©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Aptychen aus dem Neokom zwischen Kaisergebirge und Saalach

Von Kurt Jaksch [1])

Mit 100 Abbildungen

Die ab mittlerem Dogger gut verkalkten Aptychen sind im alpinen Oberjura durch mehrere Typen [2]) vertreten, und die meisten von ihnen weisen, wie Untersuchungen im Achenseegebiet zeigten [3]), eine enger begrenzte stratigraphische Verbreitung auf. Nur Lamellaptychus Trauth hat als „Typus" eine größere Vertikalverbreitung (mittlerer Dogger bis Neokom), er wird im Neokom zum wesentlichen Vertreter unter den Aptychen. Welcher chronologische Wert kommt nun innerhalb der Lamellaptychen den einzelnen Formen zu?

F. Trauth hat aus geosynklinalem Oberjura und Neokom rund 80 Lamellaptychenformen (einschließlich der Varietäten) beschrieben und alle zu ermittelnden Fundorte bzw. Fundgebiete zusammengestellt [4]). Darnach beziehen sich bei 41% dieser Aptychenformen die Fundortangaben nur auf Oberjura, bei 36% nur auf Neokom und bei den restlich 23% auf beide Zeitabschnitte. Fast ein Drittel der alpinen Lamellaptychenformen erscheint auf Grund dieser Angaben bereits im Oxford oder Kimmeridge. Unter den Lamellaptychen mit Rippen, die am Externrand der Valve gerade ausstreichen, sind die relativ flachschaligen Formen für Oberjura (meist für Tithon) besonders kennzeichnend. Auch die flachschaligen Lamellaptychen, deren Rippen zum Externrand parallel laufen oder allmählich in dessen Verlauf übergehen, sind hauptsächlich im Oberjura verbreitet. Gerade unter diesen erscheinen mehrere Formen schon im tieferen Oberjura. Dagegen kommen die meisten Lamellaptychen mit rückgebeugten, d. h. apikalwärts-rückläufigen Rippen sowie die meisten Valven mit relativ starker Schalenkrümmung oder deutlicher Flankendepression im Neokom vor.

Die Auswertung von Sammlungsstücken aus alpinen aptychenführenden Schichten ist mitunter freilich eine undankbare Aufgabe, da häufig vorhandene stratigraphische Angaben wie „Neokommergel", „Aptychenkalk", „tithonisch-neokome Kalke" doch zu ungenau sind. Weil aber häufig die Kenntnis der Aptychenverbreitung auf solchen Angaben beruht, können genaue Profiluntersuchungen die von F. Trauth zusammengefaßten Ergebnisse vertiefen. Im folgenden wurde das für Neokom-Aptychen versucht.

Die zu diesem Zweck bearbeiteten Neokomvorkommen befinden sich in den Kalkalpen im näheren und weiteren Bereich der Grenze zwischen Tirol und Salzburg und gehören der „Tirolischen Decke" an. Es ist dies einerseits das Neokom von Schwendt südlich von Kössen, andererseits das noch viel

[1]) Anschrift des Verfassers: A-6380 St. Johann in Tirol, Fieberbrunner Straße 5 a.

[2]) F. Trauth, Aptychenstudien I. — Ann. d. Naturhist. Mus. Bd. XLI, Wien 1927: Verwendung der unverbindlichen Bezeichnungen „Typus" und „Form" statt „Gattung" und „Art".

[3]) W. Quenstedt, Geologische Exkursion in das Achental-Gebiet (Tirol). — Geol. Bavarica, München 1951; Tabula stratigraphica (geohistorica) Mesozoici Achentalensis (Tirolis). — Innsbruck 1951: Laevaptychus: Kimmeridge und Untertithon, Laevilamellaptychus: Untertithon, Punctaptychus: Tithon (Euchronium).

[4]) F. Trauth, Die Lamellaptychi des Oberjura und der Unterkreide. — Palaeontographica, Stuttgart 1938.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

weiträumigere Vorkommen im Quellgebiet des Unkenbaches nordwestlich von Lofer, dem Muldenkern der Kammerköhr-Sonntagshornsynklinale. Zwischen diesen beiden Verbreitungsgebieten fehlt Neokom, Hauptdolomit und Plattenkalk bilden, wie z. B. auf dem Fellhorn, das höchste Bauelement der Tirolischen Decke.

Infolge der besseren Zugänglichkeit der Aufschlüsse von Schwendt (Tallage!) und der hier schon früher vorgenommenen geologischen Kartierung einschließlich der Auswertung von Aptychenfunden [5]) bot dieses Gebiet die Grundlage der vorliegenden Arbeit.

Die Neokomaufschlüsse befinden sich nordöstlich des Ortes am Fuße des Kohlstattrückens und sind vielfach durch den Wegbau geschaffen worden (Wege zur Hackeralm und in den Schlechtergraben). Doch steht Neokom hin und wieder auch im steileren Waldgelände an oder tritt in Gräben auf. Wenn diese Aufschlüsse auch flächenmäßig nicht besonders ausgedehnt sind, ergeben sie dennoch ein fast vollständiges Profil (Abb. 1). Viel besser ist Neokom im langen Kohlenbacheinschnitt westlich von Schwendt aufgeschlossen, wo der Neokommergel aber tektonisch vervielfältigt vorliegt. Mit Hilfe von Aptychen konnten aber auch hier wenigstens die wichtigsten im Kohlstattprofil ausgeschiedenen Mergelniveaus erkannt werden. Am leichtesten war der oberste Mergelschiefer zu finden, da dieser schon durch die gelbbraune oder rotbraune Farbe auffällt. (Verbreitung des obersten in Schwendt aufgeschlossenen Mergelschiefers im Bereich des Kohlenbacheinschnittes: Abb. 2.)

Der Neokom-Mergelschiefer entwickelt sich allmählich aus dem tithonischen Aptychenkalk, dessen Mergelfugen immer dicker werden, während gleichzeitig die kalkigen Lagen mehr und mehr abnehmen. Abgesehen vom kalkig-mergeligen Übergangsbereich, der bereits dem Neokom zuzurechnen ist, unterscheidet man am besten einen unteren, mittleren und oberen Mergelschiefer. Die Mächtigkeiten betragen im Kohlstattprofil für den unteren Mergelschiefer etwa 80 m, für den

[5]) K. Jaksch, Zur Geologie der Landschaft um Schwendt am Nordostrand des Kaisergebirges. — Verh. d. Geol. Bundesanstalt, Wien 1964.

Abb. 1. Geologische Karte des Kohlstattrückens östlich von Schwendt.

1 Verhüllung
2 Moräne
3 oberer Mergelschiefer, davon höheres Niveau
4 oberer Mergelschiefer, davon tieferes Niveau
5 mittlerer Mergelschiefer, davon höheres Niveau
6 mittlerer Mergelschiefer, davon tieferes Niveau
7 unterer Mergelschiefer, davon höheres Niveau
8 unterer Mergelschiefer, davon tieferes Niveau
9 Übergangsbereich Aptychenkolk-Mergelschiefer
10 tithonischer Aptychenkalk
11 roter Aptychenkolk (unterstes Tithon)
12 Radiolarit
13 Adneter Schichten (höhere Anteile des Lias)
14 Hornsteinknollenkalk (tiefere Anteile des Lias)

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

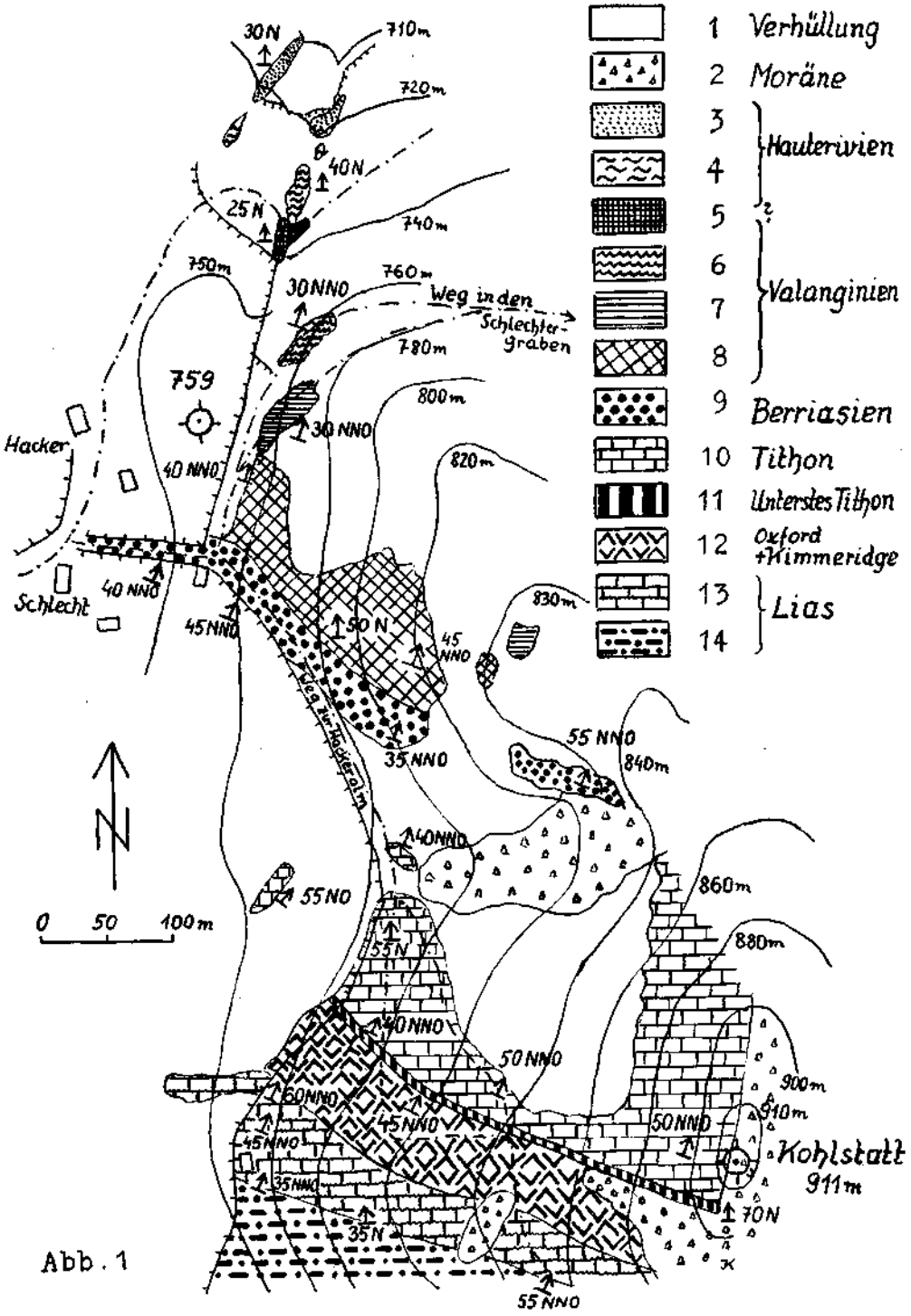


Abb. 1

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

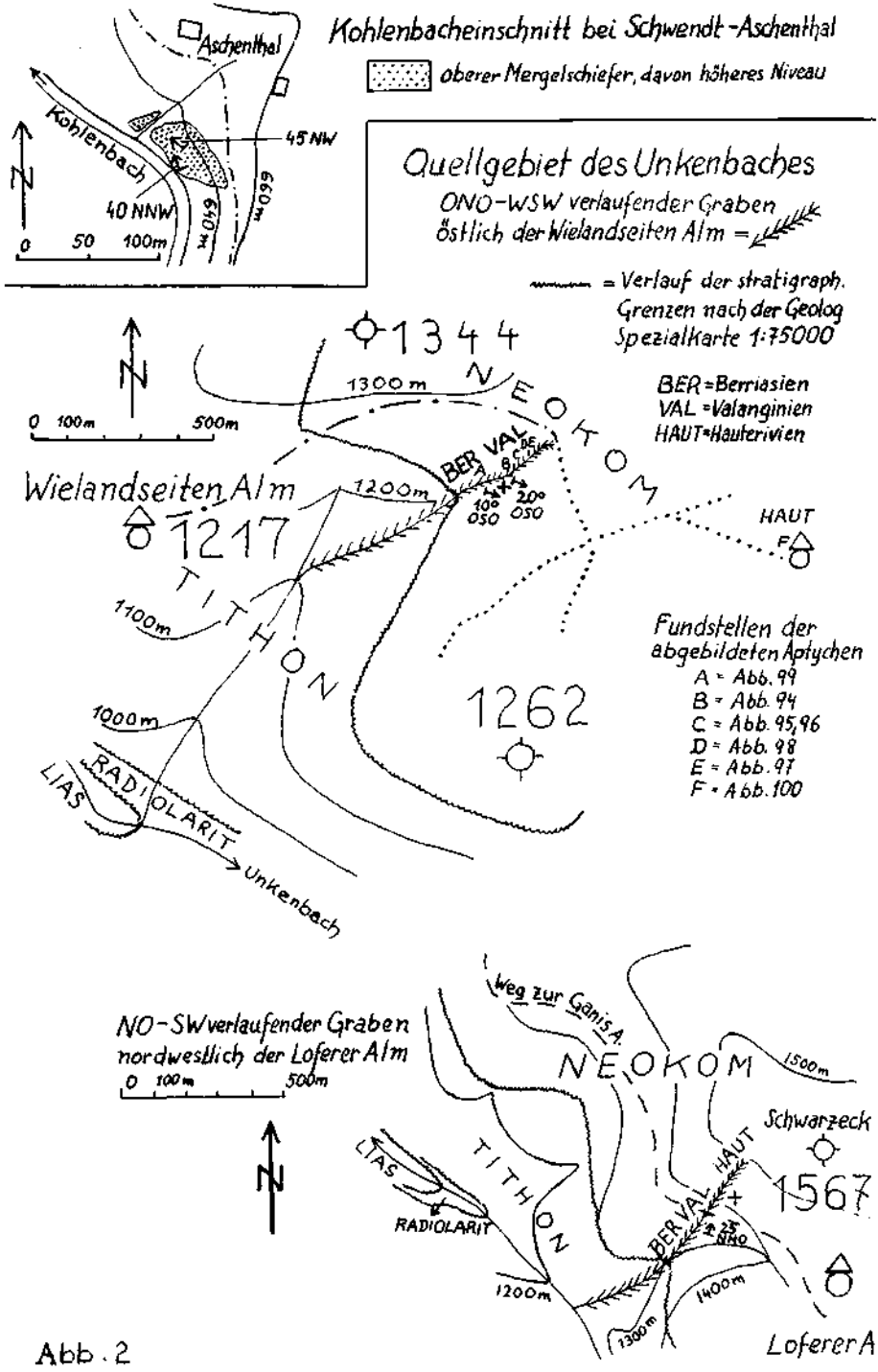


Abb. 2

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

mittleren 35 m und für den oberen, soweit dieser aufgeschlossen ist, ca. 50 m. In den tieferen Neokomschiefern überwiegen grünlich-graue Farbtöne, in den höheren blaugraue. Zu oberst treten gelbbraune oder rotbraune Schichten auf.

Aus dem Neokom von Schwendt wurden 280 Aptychen ausgewertet, davon rund 220 aus dem ungestörten Profil des Kohlstattrückens (einschließlich der Aufschlüsse von Aschenthal).

Unter den im tithonischen Aptychenkalk vorkommenden Lamellaptychen mit Rippen, die am Externrand gerade ausstreichen, sind L. rectecostatus (PET.) [6]), L. sub-mortilleti TRAUTH, L. studeri (OOST.) und vor allem Vertreter aus dem Formenkreis des L. beyrichi (OPP.) die wichtigsten. Von diesen Aptychenformen sind im Bereich des Überganges vom Aptychenkalk zum Mergelschiefer nur noch L. studeri (OOST.) und L. sub-mortilleti TRAUTH wesentlich [7]). Die zuletzt genannte Form besitzt die den meisten Tithonformen eigene relativ flache Valve, die Rippen des Flankenhanges verlaufen ein längeres Stück gerade, dem Lateralrand parallel und biegen zum Unterschied von L. beyrichi (OPP.) viel steiler gegen die sehr nahe der Symphyse gelegenen Inflexionsstellen empor, so daß nur wenige Rippen am Externrand gerade ausstreichen.

Durch diesen Rippenverlauf ergeben sich Formbeziehungen zu den im Oberjura auftretenden L. lamellosus (PARK.) und L. sparsilamellosus (GUEMB.) (vgl. F. TRAUTH, 1938, Taf. XI/4, 27). Während sich bei der erstgenannten Form die Ausbildung einer Inflexion unmittelbar an der Symphyse anbahnt, ist das symphysennahe Umbiegen der Rippen bei L. sparsilamellosus (GUEMB.) schon etwas ausgeprägter. Aber auch hier kommt es noch nicht zu einem deutlichen geraden Ausstreichen der Rippen am Externrand; das vollzieht sich erst bei L. sub-mortilleti TRAUTH, dessen Verbreitung mit Oberjura, speziell Tithon, und Neokom angegeben wird (F. TRAUTH, 1938).

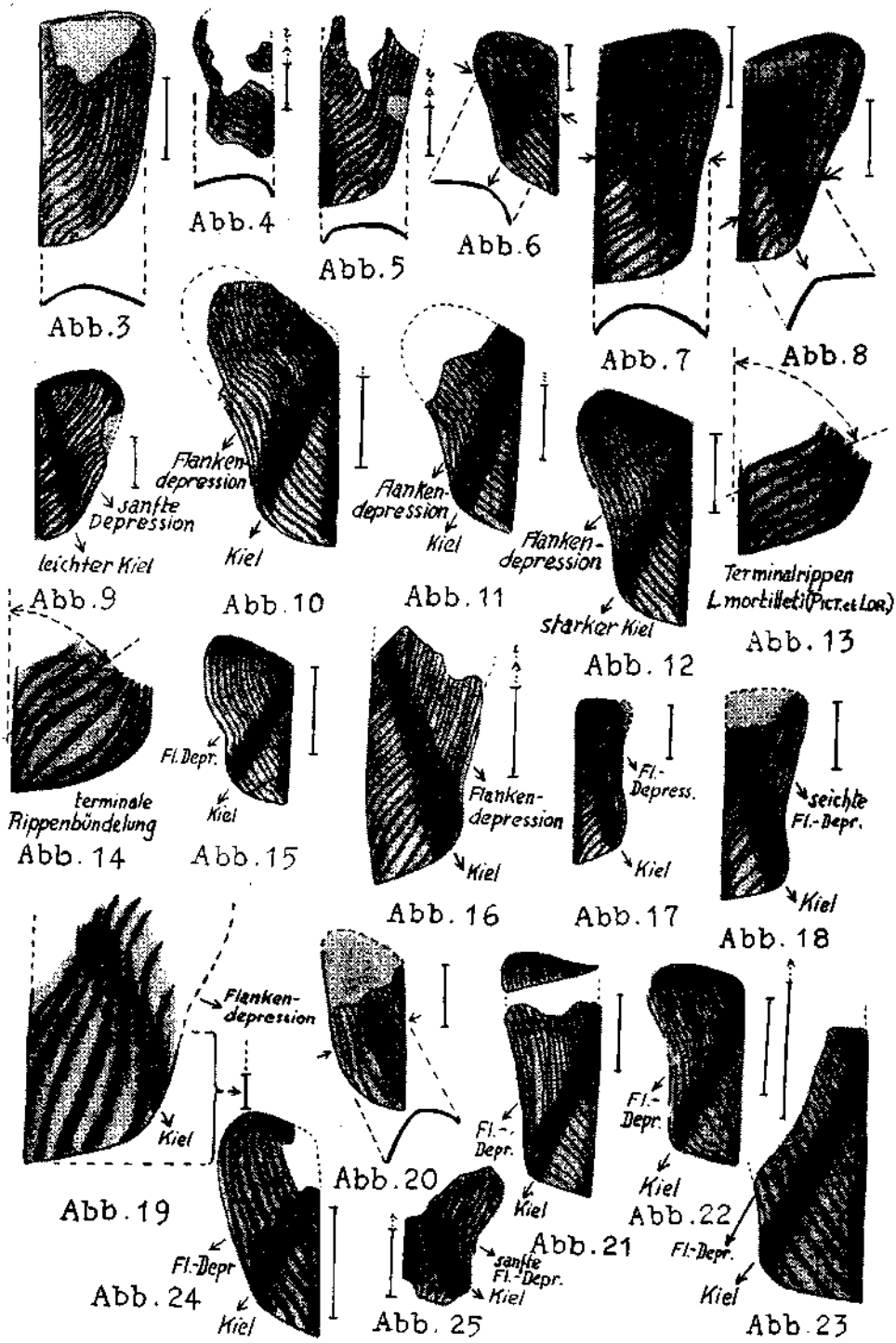
Aus Schwendt liegt L. sub-mortilleti TRAUTH aus dem tithonischen Aptychenkalk (Abb. 3) und aus dem kalkig-mergeligen Übergangsbereich (Abb. 4 und 5) vor. Eine Valve aus den höheren Lagen der letztgenannten Schichtfolge (Abb. 6) zeigt bereits eine mäßige Kielwölbung, und an diese Form lassen sich Valven mit stärkerer Schalenkrümmung aus dem unteren Mergelschiefer anschließen (Abb. 7 und 8). Dadurch erinnern diese Aptychen auch an L. mortilleti (PICT. & LOR.), doch dieser besitzt eine gut ausgebildete Flankendepression, in deren Bereich die Rippen auch eine Krümmung aufweisen. Bei manchen dieser sub-mortilleti-artigen Valven mit ausgebildeter Kielwölbung zeigt sich entsprechend einem leicht eingeschweiften Lateralrand auch eine schwach ausgebildete Rippenkrümmung am Flankenhang (eventuell ist auch eine sehr seichte Flankendepression vorhanden).

Zu den häufigsten Aptychen des tieferen Neokoms zählt L. mortilleti (PICT. & LOR.) (in Schwendt im Übergangsbereich zwischen Aptychenkalk und Mergel-

[6]) Die Aptychennamen werden als morphologische Termini aufgefaßt, daher keine Verwendung der Kursivschrift.

[7]) In Schwendt stammt aus solchen Schichten auch eine Varietät des L. beyrichi (OPP.), bei der reifere externrandnahe Rippen zu jenen, welche die Inflexion ausführen, diskordant stehen. Die gleichfalls hier vorkommenden beyrichi- bzw. rectecostatus-artigen Kleinformen mit stärkerer Schalenwölbung werden im folgenden eigens berücksichtigt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

schiefer und im tieferen Niveau des unteren Mergelschiefers). Flankendepression und Kielwölbung sind anfänglich schwach ausgebildet (Abb. 9), werden jedoch in den stratigraphisch höheren Niveaus immer deutlicher (Abb. 10—12).

Manche mortilleti-artigen Valven weisen zum Unterschied von der typischen Ausbildung in ihrem terminalen Valvenbereich eine Rippenbündelung auf. Eine solche kommt zustande, wenn Kielhangrippen [8]) mit der Symphyse einen relativ spitzen Winkel einschließen (dadurch auch nicht mehr annähernd externrandparallel verlaufen), die Inflexion an die Symphyse gedrängt ist und reifere Rippen sich kurvig an den Externrand anschmiegen (Schema: Abb. 13 und 14. Aus den höheren Lagen des Übergangsbereiches Aptychenkalk — Mergelschiefer: Abb. 15, aus den Valanginienmergeln des Achenseegebietes: Abb. 16). Im allgemeinen besitzen diese Aptychenformen auch eine recht deutliche, vorgewölbte Marginalregion.

Unter den mortilleti-artigen Aptychen mit terminaler Rippenbündelung, die in Schwendt hauptsächlich im unteren Mergelschiefer verbreitet sind, kommen auch schlankere Valven (Abb. 17, 18, 23 und 24) oder solche mit kräftigen, weit distanzierten Terminalrippen (Abb. 19) vor. Auch tritt hin und wieder die Flankendepression stark zurück (Abb. 20). Alle diese Aptychenformen besitzen aber eine mitunter sehr deutliche Kielwölbung.

Auch bei L. lamellosus var. euglypta (Opp.) (Kimmeridge bis Neokom, besonders Tithon) wird ein „Zusammenbündeln" der Rippen erwähnt (F. Trauth, 1938, p. 154—156. Taf. XI, Fig. 6 zeigt eine Valve aus dem Weißjura Zeta). Möglicherweise stimmen die Neokomvertreter dieser Varietät mit den oben beschriebenen Aptychenformen von Schwendt überein.

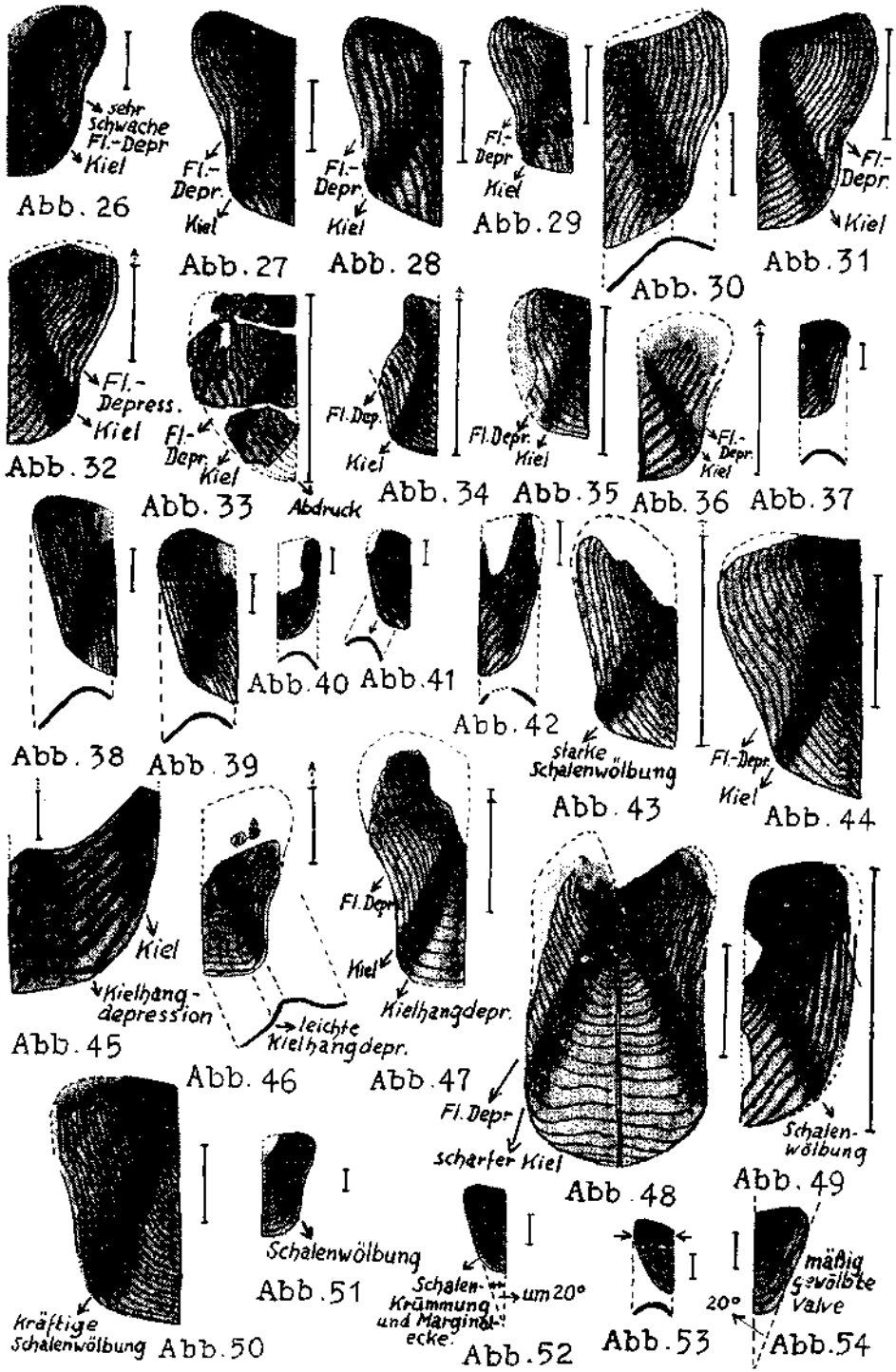
L. mortilleti var. longa Trauth (1938, Taf. X, Fig. 31) kommt im unteren Mergelschiefer vor (Abb. 21 und 22).

L. studeri (Oost.) erinnert durch seine längeren geraden und verhältnismäßig zahlreichen Rippenausstriche an L. beyrichi (Opp.), unterscheidet sich jedoch von diesem durch Kiel und Flankendepression. Dadurch entsteht auch eine Ähnlichkeit mit L. mortilleti (Pict. & Lor.), dessen reifere Rippen sich aber mehr an den Externrand anschmiegen, so daß nur wenige am terminalnahen Externrand ausstreichen (vgl. F. Trauth, 1938, p. 144 und 145, Taf. X, Fig. 19). Manche Ausbildungen des L. studeri (Oost.) (Abb. 25—27, Valven aus dem Übergangsbereich Aptychenkalk — Mergelschiefer) sind durch das unmittelbar nach Überqueren des Kieles etwas steilere Emporbiegen relativ enggestellter Rippen gegen die Symphyse mortilleti-ähnlicher als andere. Im unteren Mergelschiefer ist L. studeri (Oost.) mit weitdistanzierten Rippen und kleinerem, von Kielhangrippen und Symphyse gebildetem Winkel vertreten (Abb. 28 und 29). Schließlich treten auch Formen ohne Flankendepression sowohl im Übergangsbereich Aptychenkalk — Mergelschiefer als auch im unteren Mergelschiefer auf (Abb. 30).

Ein dem L. mortilleti (Pict. & Lor.) formverwandter Aptychus aus dem unteren Mergelschiefer zeigt eine ganz an die Symphyse gedrängte, nur noch undeutlich entwickelte Rippeninflexion, so daß es nicht mehr zum Ausstreichen der

[8]) „Kielhang": der vom Kiel gegen die Symphyse sich abdachende Valvenbereich (F. Trauth, 1927).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Rippen am Externrand kommt (Abb. 31). Diese Aptychenform erinnert auch an L. herthae (WKL.), doch sind bei letzterem die Kielhangrippen nach Überqueren des Kieles zunächst mehr gegen den Externrand gerichtet. L. herthae (WKL.) (vgl. F. TRAUTH, 1938, Taf. XII, Fig. 22) ist in Schwendt hauptsächlich im Übergangsbereich zwischen Aptychenkalk und Mergelschiefer verbreitet (Abb. 32 zeigt eine Valve aus den tieferen Lagen des unteren Mergelschiefers).

Dem mortilleti-artigen L. ohne Rippenausstriche am Externrand sind Aptychen ähnlich, deren Rippen sich nicht an den Externrand anschmiegen, sondern zu diesem parallel verlaufen (Abb. 33—35). Bei dieser zusammen mit L. herthae (WKL.) auftretenden Form handelt es sich um L. mortilleti-noricus TRAUTH (1938, Taf. XIII, Fig. 16: mortilleti-artiger L. nimmt im Externrandbereich die Gestalt des L. noricus [WKL.] an).

Aus dem unteren Mergelschiefer stammt eine Valve, deren Rippenverlauf (besonders durch weit distanzierte Rippen) weitgehend dem des L. sub-didayi TRAUTH (1938, Taf. XII, Fig. 25) entspricht, jedoch zusätzlich sehr lange gerade, symphysennahe Rippenausstriche am Externrand aufweist (Abb. 36).

Ein erheblicher Teil der im Übergangsbereich zwischen Aptychenkalk und Mergelschiefer sowie im unteren Mergelschiefer aufgefundenen Aptychen sind kleinwüchsige, höchstens 5—6 mm lange Valven mit allgemein starker Schalenwölbung. Darunter gibt es lamellosus- bzw. aplanatus-artige (Abb. 37), vor allem aber Formen, deren Rippen am Externrand gerade ausstreichen (beyrichi-artige: Abb. 38, rectecostatus-ähnliche: Abb. 39 und sub-mortilleti-artige Kleinformen: Abb. 40—42). Noricus-artige Kleinformen (Abb. 51 und 52) reichen vom tieferen bis in den oberen Mergelschiefer.

F. TRAUTH beschreibt Aptychenformen, deren reifere Rippen in der Nähe der Symphyse eine zweimal nacheinander erfolgende rückläufige Richtungsänderung aufweisen (1938, p. 201 und 202; bzw. Taf. XIV, Fig. 6 und 7). Formen mit solchem „biretroflexen" Rippenverlauf (Abb. 43 und 44) sind im Übergangsbereich zwischen Aptychenkalk und Mergelschiefer und im unteren Mergelschiefer vertreten. Bemerkenswert sind Formen, deren zweimalige Rippenrückläufigkeit eckig, also „biangulocostat" erfolgt, wobei außerdem die beiden Umbiegestellen der Rippen relativ weit voneinander entfernt sind und die erste in eine Kielhangdepression zu liegen kommt (Abb. 45 und 46). Diese Formen leiten zu dem im unteren und mittleren Mergelschiefer vorkommenden L. seranonis var. longa TRAUTH über (Abb. 47 und 48).

Ein im Übergangsbereich zwischen Aptychenkalk und Mergelschiefer aufgefundener Punctaptychus unterscheidet sich durch seinen Rippenverlauf (Rippen passen sich dem Externrand an) ganz wesentlich von den Tithonformen (Abb. 49).

Lamellaptychen mit externrandparallelen Rippen sind aus dem Oberjura und Neokom beschrieben worden. Unter diesen sind L. mortilleti-noricus TRAUTH und vor allem L. noricus (WKL.) nur auf Neokom beschränkt (F. TRAUTH, 1938, p. 189, Taf. XIII, Fig. 14 und 15). In Schwendt ist die letztgenannte Form (Abb. 50) fast im gesamten Mergelschiefer verbreitet. Zwischen dem L. noricus mit trapezoidalem Valvenumriß und einer triangulären Form mit externrandparallelen Rippen und Kielwölbung bestehen Übergänge (Abb. 55—57 und 60:

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Fragment einer größeren Valve). Das gleiche gilt auch für entsprechend gestaltete Kleinformen (Abb. 51—53) mit maximal 5 mm Valvenlänge. Eine mäßig gewölbte Valve mit weit distanzierten Terminalrippen zeigt Abb. 54.

Als Varietäten des L. noricus (Wkl.) können Valven gelten, die durch die schlanke Gestalt (Abb. 58) oder durch weit distanzierte Terminalrippen (Abb. 59) von der typischen Ausbildung abweichen.

Lamellaptychen mit externrandparallelen Rippen sind im Tithon hauptsächlich durch L. lithographicus (Opp.), L. thoro (Opp.) und L. theodosia (Desh.) vertreten (F. Trauth, 1938, Taf. XIII, besonders Fig. 2, 4 und 8—10). Zum Unterschied von L. noricus (Wkl.), der Neokomform, besitzen sie alle flache Valven. Von L. thoro (Opp.) wird u. a. auch ein Vorkommen „aus hellgrauen tithonischen bis neokomen Kalken bzw. Mergeln" (F. Trauth, 1938, p. 184) erwähnt, von L. theodosia (Desh.) höherer Oberjura und Neokom als Verbreitung angegeben. Nun kommen auch im Neokom von Schwendt (im mittleren und oberen Mergelschiefer) flachschalige Lamellaptychen mit externrandparallelen Rippen vor, und zwar sowohl solche mit mehr trapezoidalem, d. h. also theodosia-artigem (Abb. 61—63), als auch solche mit mehr triangulärem, d. h. thoro-artigem (Abb. 64 und 65) Valvenumriß. Ein Zusammenhang mit den oben beschriebenen Tithonformen ergibt sich aber nicht, da unter insgesamt 122 aus dem tieferen Neokom, d. h. aus dem unteren Mergelschiefer sowie aus dem Übergangsbereich zwischen Aptychenkalk und Mergelschiefer aufgefundenen Aptychen kein einziger Vertreter dieser Formenreihe festgestellt wurde.

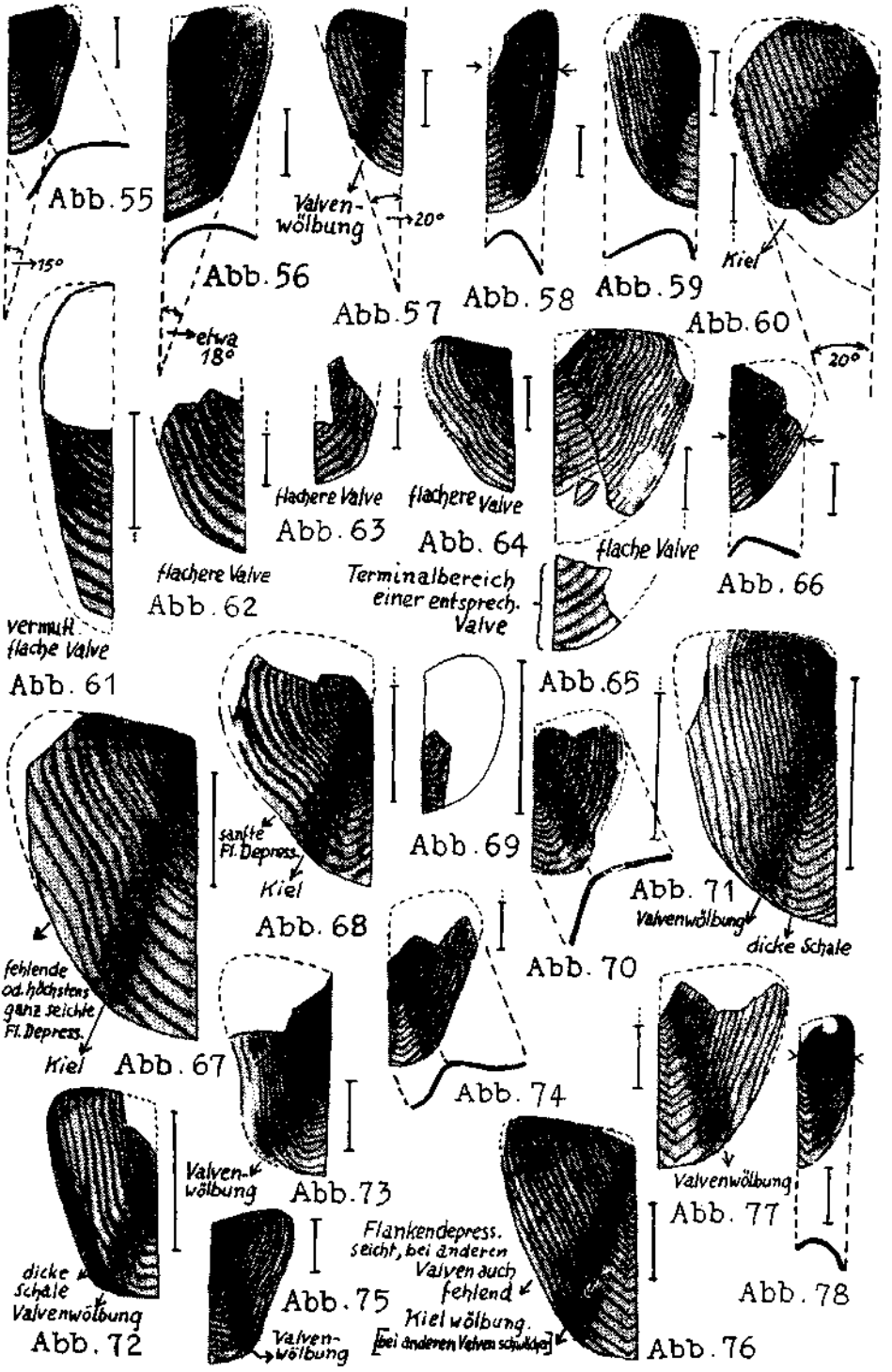
Die flachschaligen Lamellaptychen mit externrandparallelen Rippen besitzen häufig weit distanzierte Terminalrippen (bes. Abb. 61, 62 und 65).

L. aplanatus (Gill.), eine Form mit Kiel und allmählich in den Externrand übergehenden Rippen (Abb. 66), kommt im unteren und mittleren Mergelschiefer vor (zu gleich gestalteten Tithonformen ist in Schwendt keine Verbindung feststellbar). Bei manchen Valven bahnt sich allmählich die Ausbildung zu Formen mit externrandparallelen Rippen an. Auch leitet sich zumindest ein Teil der angulocostaten Aptychen von L. aplanatus (Gill.) ab.

An L. aplanatus (Gill.) ist auch L. sinucosta Trauth (1938, p. 172 und 173; Taf. XII, Fig. 11 und 12) anzuschließen, der zum Unterschied von der erstgenannten Form eine deutliche Rippeninflexion am Flankenhang aufweist (L. herthae [Wkl.] ist ähnlich, hat aber außerdem eine Flankendepression). F. Trauth weist auch darauf hin, daß zwischen beiden Formen Übergänge bestehen. L. sinucosta Trauth (Abb. 67) tritt im mittleren und oberen Mergelschiefer auf (Verbreitungsangabe bei F. Trauth: Berriasien oder Valanginien von Berrias, Neokom von Ebbs).

Die Verbreitung von L. didayi (Coqu.) wird mit Berriasien bis Hauterivien angegeben. Sein spärliches Auftreten im unteren Mergelschiefer von Schwendt (Abb. 68) steht im Gegensatz zum offenbar häufigeren Vorkommen in anderen Gebieten. Eine im Unkenbachgebiet gefundene didayi-artige Valve (Abb. 100) aus Schichten, die in Schwendt dem obersten Mergelschiefer entsprechen, könnte sich vielleicht von sinucosta-artigen Formen des jüngeren Valanginiens bzw. des älteren Hauteriviens herleiten.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Eine aus dem Übergangsbereich zwischen Aptychenkalk und Mergelschiefer stammende, stark beschädigte Valve (Abb. 69) enthält wenigstens den für die Bestimmung besonders wichtigen Terminalbereich. Durch den vorhandenen Konkavseitenabdruck ist auch der Umriß der Valve (B : L = 0,55) ersichtlich. Der Vergleich mit dem bei F. TRAUTH abgebildeten Aptychus (1938, Taf. XIII, Fig. 29) ermöglicht mit großer Wahrscheinlichkeit die Bestimmung als L. seranonis (COQU.), dessen Breiten-Längen-Verhältnis B : L mit 0,40—0,58 angegeben wird.

L. angulo-didayi TRAUTH (1938, p. 212 und 213; Taf. XIV, Fig. 28 und 29) liegt aus den oberen Teilen des Übergangsbereiches zwischen Aptychenkalk und Mergelschiefer vor (Abb. 70). Genau wie diese Form zeigt auch L. angulocostatus var. atlantica (HENN.) eckige und im Externrandbereich bogige Rippenrückläufigkeit, besitzt jedoch nicht die den didayi-artigen Aptychen eigene relativ gedrungene Valvenform mit meist eingebuchtetem Lateralrand. Funde dieser Aptychenform stammen hauptsächlich aus dem tektonisch vervielfältigten Neokom des Kohlenbacheinschnittes, wo sie im mittleren bzw. in den tieferen Lagen des oberen Mergelschiefers vorkommen. Manche Valven sind relativ groß und dickschalig (Abb. 71 und 72), eine davon (Abb. 72) hat nur wenig deutliche rückläufige Rippen. Andere Valven wieder sind kleiner und dünnschaliger (Abb. 73).

Bei mittelgroßen, feinrippigen Lamellaptychen aus dem unteren Mergelschiefer sind der Rippenanordnung des L. angulocostatus var. atlantica (HENN.) gerade entgegengesetzt mehrere der reiferen Rippen eckig rückgebeugt, während die nächstjüngeren vorwiegend bogig verlaufen (Abb. 74 und 75).

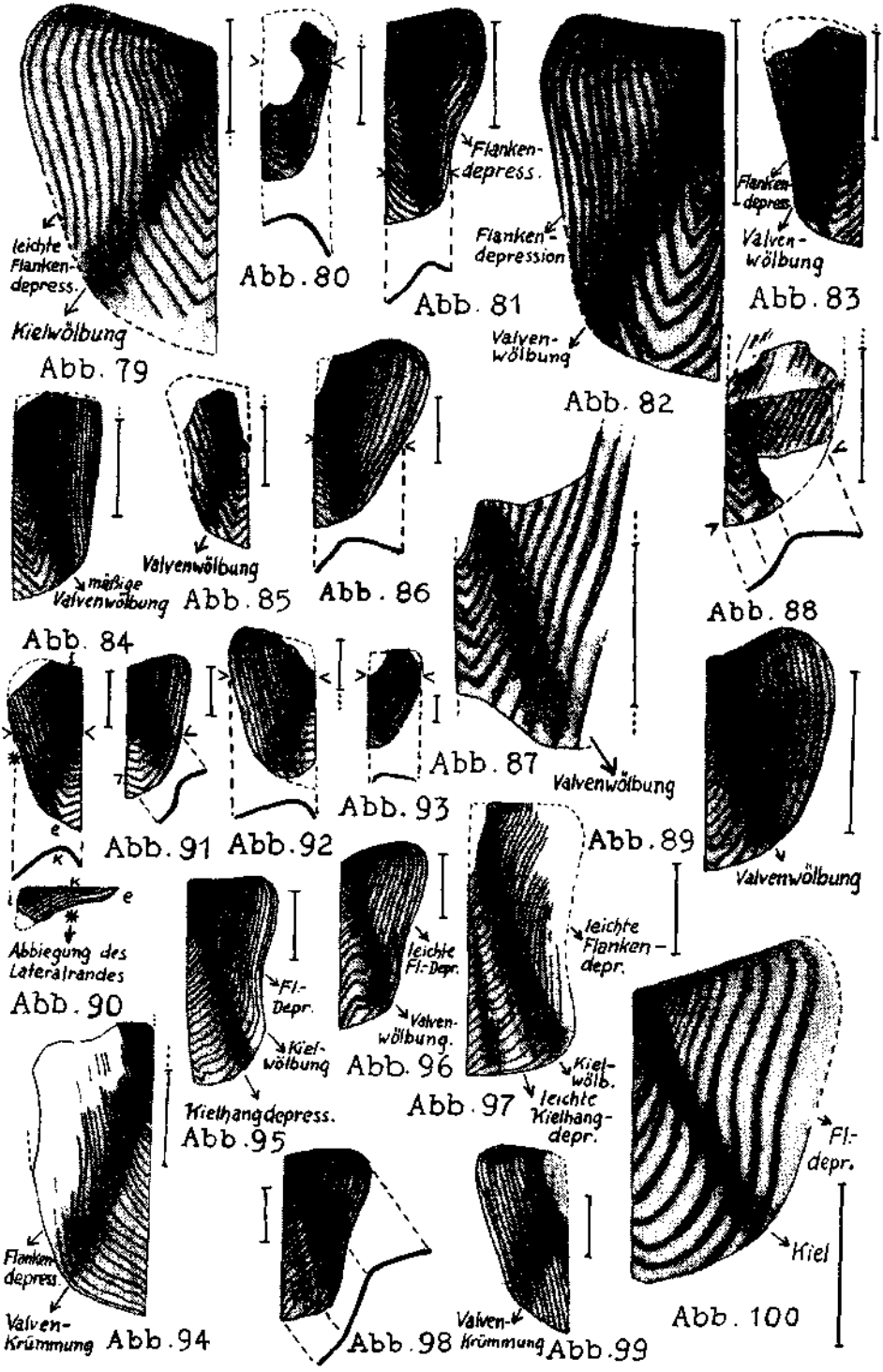
Die angulocostaten Lamellaptychen sind eine im Neokom des alpin-mediterranen Gebietes weitverbreitete Formengruppe, die im Hauterivien am häufigsten anzutreffen ist. Im Neokom von Schwendt (Berriasien bis Hauterivien) ist sie mit rund $^1/_5$ aller hier gefundenen Aptychen vertreten. Besonders von den hangenden Teilen des mittleren Mergelschiefers an werden diese Formen zahlreich.

Schon bei einigen Valven von L. aplanatus (GILL.) zeigt sich bei einer oder einigen wenigen der Rippen an der Symphyse eine leichte Rückläufigkeit. Solche Aptychen leiten zu L. aplanatus var. retroflexa TRAUTH (Abb. 76) über. F. TRAUTH (1938, p. 193, Taf. XIII, Fig. 24) gibt als Verbreitung Tithon an. In Schwendt ergab sich kein Hinweis dafür, daß zwischen den Tithon- und Neokomvertretern dieser Form eine Verbindung besteht.

Ist die freilich noch immer in der Nähe der Symphyse gelegene Rippenabwinkelung deutlicher, liegt bereits L. angulocostatus (PET.) vor (Abb. 77). Durch Kielwölbung, den am Flankenhang geraden oder nur wenig gebogenen Rippen sowie durch deren Umbiegen am Kiel und ihren am Kielhang weiter werdenden Abständen erinnert diese Form noch sehr an L. aplanatus (GILL.). Von diesem „aplanatus-artigen" L. angulocostatus (PET.) gibt es auch schlankere Valven (Abb. 78).

Entsprechend der Formverwandtschaft zwischen L. aplanatus (GILL.) und L. sinucosta TRAUTH gibt es neben dem „aplanatus-artig" gestalteten L. angulocostatus (PET.) auch einen „sinucosta-artigen" (Abb. 79).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Aus den höheren Lagen des mittleren Mergelschiefers stammt eine Valve, die sich von der aplanatus-artigen Ausbildung des L. angulocostatus (PET.) durch die viel deutlichere, weil weiter von der Symphyse entfernte, Rippenrückläufigkeit unterscheidet. Auch sind die Rippenschenkel des Rippenknickes flachbogig entwickelt (Abb. 80).

Angulocostate Lamellaptychen mit spitzbogiger Rippenrückläufigkeit, Valvenwölbung, Flankendepression und Rippeninflexion am Flankenhang (Abb. 81 und 82) konnten wiederholt im tektonisch vervielfältigten Neokommergel des Kohlenbacheinschnittes aufgefunden werden (im ungestörten Profil nordöstlich von Schwendt entsprechen die genannten Fundstellen dem mittleren bis oberen Mergelschiefer). Diese schon eher schlanken als gedrungenen Valven leiten zu länglichen Formen mit oder ohne Flankendepression über, deren Rippen am Flankenhang zumindest in der Draufsicht gerade oder schon fast gerade verlaufen (Abb. 83 und 84). Eine entsprechende Valve ist von F. TRAUTH (1938) auf Taf. XIV, Fig. 18, dargestellt und als „L. angulocostatus (PET.) var. longa" bezeichnet worden. Zu dieser Varietät, für die das Breiten-Längen-Verhältnis ($B : L < 0{,}40$) das bezeichnende Merkmal ist, gehören nach F. TRAUTH (1938, p. 209) aber auch Valven, deren Rippen am Flankenhang nicht, wie bei der abgebildeten Form, gerade verlaufen, sondern eine Inflexion aufweisen.

Eine gleichfalls aus den mittleren und oberen Mergelschiefern stammende Varietät des L. angulocostatus (PET.) mit Rippen, die über den größten Teil der Valve, also vom Flankenhang bis zur Stelle der Rippenrückläufigkeit, in der Draufsicht gerade oder fast gerade verlaufen, besitzt zum Unterschied von den oben angeführten Formen spitzwinkelige, aber nicht spitzbogige Rippenabschnitte (Abb. 85—89). F. TRAUTH hat unter der Bezeichnung L. angulocostatus (PET.) var. symphysocostata (1938, Taf. XIV, Fig. 15 und 16 — Neokom von Ebbs) eine solche Valve angeführt. Aber nicht der erwähnte gerade Rippenverlauf wird hier als wesentliches Merkmal dieser Varietät genannt, sondern das Übergreifen der Rippen auf die Symphysenfacette, was auch bei den Schwendter Exemplaren hin und wieder festgestellt werden konnte.

Mittelgroße angulocostate Lamellaptychen, deren rückläufige Rippen eher stumpfe als spitze Winkel bilden (Abb. 90—92), erinnern vielfach durch ihren Rippenverlauf vom Internrand bis zur Stelle der Rückläufigkeit (also besonders durch die Richtungsänderung der meist über den Flankenhang gerade verlaufenden Rippen beim Überqueren der Apikaldiagonale und durch das im Anschluß weitere Auseinanderrücken der Rippen) an L. aplanatus (GILL.). Von diesen angulocostaten Lamellaptychen mit relativ stumpfwinkelig zurücklaufenden Rippen gibt es auch Kleinformen (Abb. 93).

Der Fossilgehalt des Schwendter Neokoms beruht zum überwiegenden Teil auf Aptychen, wobei aber Aptychenlumachellen nicht vorkommen. Hinsichtlich der Verbreitung der Aptychenformen ist die Grenze zwischen dem unteren und dem mittleren Mergelschiefer bemerkenswert. In den Neokomschichten unterhalb dieser stratigraphischen Grenze sind Lamellaptychen verbreitet, deren Rippen am Externrand gerade ausstreichen. Dazu zählen L. mortilleti (PICT. & LOR.), L. sub-mortilleti TRAUTH, L. studeri (OOST.), die beschriebenen Varietäten dieser

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Formen sowie die beyrichi-, rectecostatus- und sub-mortilleti-artigen Kleinformen. Auch L. herthae (WKL.) und die biretroflexen Lamellaptychen überschreiten diese Grenze nicht. Demgegenüber dominieren im mittleren und oberen Mergelschiefer die angulocostaten Formen und die mit externrandparallelen Rippen versehenen Aptychen, jedoch bahnt sich ihre Entwicklung, insbesondere die der letztgenannten, schon in den tieferen Neokomschichten an. Die beigegebene Übersicht faßt die Vertikalverbreitung der einzelnen Aptychenformen einschließlich ihrer Varietäten zusammen.

Im Vergleich zu den Aptychen sind die Fundzahlen anderer Fossilien, wie z. B. der Ammoniten, Belemniten, Rhynchoteuthen *(Akidocheilus)*, Brachiopoden *(Pygope)* und von *Inoceramus*, wesentlich geringer. Die Ammoniten sind fast gänzlich als Skulpturs teinkerne erhalten, vielfach liegen nur Fragmente vor. Aus der Familie der Berriasellidae ist *Kilianella pexiptycha* (UHLIG) wiederholt nachgewiesen, ebenso die Gattung *Neocomites*. Unter den Lytoceraten ist die Gattung *Protetragonites* vertreten. Auch mehrere, nicht näher bestimmbare Phylloceraten (darunter vielleicht *Phylloceras thetys* D'ORB.) wurden aufgefunden.

Genauere zeitliche Einstufung der in Schwendt unterschiedenen Neokomschichten:

Berriasien: Übergangsbereich zwischen Aptychenkalk und Mergelschiefer. Einsetzen der typischen Neokomaptychen mit Kielwölbung bzw. Flankendepression, wie insbesondere L. mortilleti (PICT. & LOR.) (wiederholt aus dem Berriasien und Valanginien beschrieben), *Pygope euganeensis* PICT. (tiefere Unterkreide, besonders Berriasien), *Inoceramus* cf. *neocomiensis* D'ORB. [9]).

Lithologische Übereinstimmung mit dem Berriasien des Achenseegebietes, wo ebenfalls „kalkige Bänke mit zunehmender Einschaltung toniger Lagen" (W. QUENSTEDT, 1951, p. 61) vorliegen. Auch die tieferen Schrambachschichten nördlich des Hohen Göll (Salzburg), die als Berriasien gelten, setzen sich aus einer Folge dünnplattiger Kalke und feinblättriger Mergelzwischenlagen zusammen.

Valanginien: Unterer Mergelschiefer und mindestens auch die basalen Teile des mittleren. *Kilianella pexiptycha* (UHLIG) (Valanginien), L. mortilleti (PICT. & LOR.), L. seranonis var. longa TRAUTH (Valanginien der helvetischen Kreide).

Auch in anderen Gebieten werden die schieferigen Mergel, die über den abwechselnd kalkigen und mergeligen Lagen des Berriasien folgen, dem Valanginien zugeordnet (z. B. „Neokomschiefer" des Achenseegebietes, „Mergelgruppe" der unteren Roßfeldschichten).

---

[9]) Bestimmung durch Dr. BARTHEL, Paläontolog. Inst. München. *Inoceramus neocomiensis* D'ORB. ist im Berriasien häufig. M. SCHLOSSER (Zur Geologie des Unterinntales. Jahrb. d. Geol. Reichsanst., 1909) hat diese Art auch aus dem Berriasien von Sebi bei Kufstein angeführt. Das Exemplar von Schwendt stammt aus dem Grenzbereich zwischen den kalkig-mergeligen Lagen und dem unteren Mergelschiefer.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Hauterivien: Oberer Mergelschiefer und vielleicht auch hangende Teile des mittleren. *Neocomites neocomiensis* (D'ORB.) (oberes Valanginien, unteres Hauterivien), Häufigkeit von L. angulocostatus (PET.). Von dieser Form wird Hauterivien als Maximalverbreitung angegeben.

Im Neokom des Achenseegebietes ist Hauterivien nicht nachgewiesen (W. QUENSTEDT, 1951). In Salzburg werden die hangenden Teile der unteren Roßfeldschichten („Sandsteingruppe") und die oberen Roßfeldschichten dem Hauterivien zugeordnet [10]).

In den unteren Roßfeldschichten des Eckersattels, etwa im Grenzbereich Mergelgruppe — Sandsteingruppe (also Grenzbereich Valanginien — Hauterivien), konnte ich trianguläre L. mit externrandparallelen Rippen auffinden. Entsprechende Lamellaptychenformen finden sich in Schwendt im mittleren und oberen Mergelschiefer.

Höhere Neokomanteile als die oberen Mergelschiefer sind in Schwendt nicht aufgeschlossen.

Das Neokom des oberen Unkenbachgebietes bei Lofer, des Kernes der Kammerköhr-Sonntagshornsynklinale, wird durch den Bach in zwei Vorkommen aufgegliedert, und zwar in ein größeres im Südosten mit dem 1567 m hohen Schwarzeck nahe der Loferer Alm und ein kleineres Verbreitungsgebiet im Nordwesten (Geol. Spezialkarte, Blatt Lofer und St. Johann, 1 : 75.000) [11]). Ein ONO-WSW gerichteter Graben des letztgenannten Neokomareals östlich der Wielandseitenalm enthält ununterbrochen Aufschlüsse (Abb. 2). Dem oberen Teil des Grabens zwischen 1200 m und dem Grabenende beim Weg in ca. 1250 m Höhe wurden 40 Aptychen entnommen. Die Auswertung ergab, daß hier höhere Stufen als Valanginien oder, verglichen mit Schwendt, höhere Schichten als der untere Mergelschiefer nicht vorkommen, zumal noch in den obersten Mergellagen des Grabens Lamellaptychen auftreten, deren Rippen am Externrand gerade ausstreichen.

In den stratigraphisch höheren Teilen des untersuchten Grabenabschnittes, die den unteren Mergelschiefern entsprechen, findet sich ein Großteil der dieses Niveau in Schwendt kennzeichnenden Aptychen. Es sind dies folgende: L. mortilleti (PICT. & LOR.), L. mortilleti var. longa TRAUTH, mortilleti-artiger L. mit terminaler Rippenbündelung, L. mortilleti-noricus TRAUTH (Abb. 94), mortilleti-artiger L. mit Rippen, die nicht mehr am Externrand ausstreichen, sondern sich diesem kurvig anpassen, verschiedene biretroflexe L. (Abb. 95: biretroflexer Rippenverlauf noch nicht deutlich entwickelt, Abb. 96: deutlich biretroflex, Abb. 97: biangulocostate Form, die, wie die in Schwendt gefundenen Formen, eine Kielhangdepression aufweist), L. seranonis (COQU.), L. seranonis var. longa TRAUTH, Varietäten des L. studeri (OOST.), sub-mortilleti-artiger L. mit Kielwölbung (eine hier sehr häufig vorkommende Form, die in den hangenden Mergellagen eine

[10]) H. PICHLER: Geologische Untersuchungen im Gebiet zwischen Roßfeld und Markt Schellenberg im Berchtesgadener Land. — Beihefte zum Geol. Jahrb., Heft 48, Hannover 1963.

[11]) Das Gebiet der Kammerköhr-Sonntagshornsynklinale wurde im Rahmen von geolog. Diplomarbeiten der T. H. München im Maßstab 1 : 10.000 kartiert.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

auffallend starke Abbiegung des Lateralrandes zeigt: Abb. 98), sub-mortilleti-artige Kleinformen.

Berriasien im tieferen Teil des hier beschriebenen Grabenabschnittes ist insbesondere durch L. sub-mortilleti TRAUTH, beyrichi-artige Kleinformen und mortilleti-ähnliche Ausbildungen des L. studeri (OOST.) vertreten. Bemerkenswert ist auch der Fund eines einzigen Exemplares von L. beyrichi (OPP.) sowie eines rectecostatus-artigen L. mit stärkerer Schalenwölbung (Abb. 99).

Höhere Niveaus des Neokommergels sind im Wiesengelände östlich des beschriebenen Grabens nur hie und da aufgeschlossen. Wie in Schwendt erscheinen auch hier u. a. gelblich-braune Schichten. Aus solchen Aufschlüssen stammt eine mit weit distanzierten Rippen versehene, gedrungene, bogig-retroflexe Form (Abb. 100). Diese einem L. didayi (COQU.) schon recht ähnliche Valve könnte sich von L. sinucosta TRAUTH, einer ebenfalls in den höheren Mergelniveaus von Schwendt auftretenden Form, herleiten.

Das Neokomvorkommen des südöstlichen Teiles der Kammerköhr-Sonntagshornsynklinale im Raume Schwarzeck — Loferer Alm enthält bei einer Mächtigkeit von etwa 350 m (gemessen westlich des Schwarzeck) noch höhere stratigraphische Niveaus als das Neokom östlich der Wielandseitenalm. Diese weisen neben Sandstein auch brekziös-konglomeratische Lagen auf, deren Komponenten hier bis zu 4 mm Durchmesser erreichen (Schalenfragmente können auch noch größere Ausmaße erreichen).

Günstige Aufschlüsse bietet ein NO-SW-verlaufender Graben etwa 750 m nordwestlich der Loferer Alm (Abb. 2). In diesem folgen ab ca. 1300 m Höhe (Einmündung eines linksseitigen Zuflusses) über tithonischem Aptychenkalk kalkige und mergelige Lagen, die in Mergelschiefer übergehen. In deren höheren Niveaus treten vereinzelt Sandsteineinschaltungen auf. Dort, wo der obere Teil des Grabens an der Flanke des Bergrückens ausläuft, werden die Aufschlüsse spärlicher. Hin und wieder ist hier brauner Sandstein mit kohligen Pflanzenresten festzustellen. Darüber folgen die erwähnten harten brekziös-konglomeratischen Schichten, die stellenweise kleine Felswände bilden oder zumindest eine erhebliche Hangversteilung bewirken. Mergel bauen die höchsten Teile des vom Schwarzeck nach NW ziehenden grasbewachsenen Bergrückens auf, dessen flachere NO-Flanke von den Schichtflächen gebildet wird.

Das Grabenstück unterhalb des Weges zur Ganis Alm enthält in den tiefsten Neokomschichten vor allem kleinwüchsige beyrichi-artige L. mit stärkerer Schalenwölbung. Daneben ist der Fund einer stärker gewölbten Valve bemerkenswert, deren Rippen in der Draufsicht großteils gerade, rectecostatus-artig, verlaufen und erst unmittelbar am Externrand in dessen Richtung einschwenken. Eine ähnliche Valve ist bei F. TRAUTH, 1938, Taf. XI, Fig. 3, abgebildet, jedoch ist deren Kielwölbung nur mäßig stark (p. 151). Eine größere Vertikalverbreitung hat L. mortilleti (PICT. & LOR.), der auch noch in den darüberlagernden Mergeln vorkommt. In diesen konnten außerdem L. seranonis var. longa TRAUTH, mortilleti-artige L. mit externrandparallelen Rippen bzw. solche mit Rippenbündelung und eine kleinwüchsige Ausbildung des L. noricus (WKL.) nachgewiesen werden.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Oberhalb des zur Ganis Alm führenden Weges geht der Graben mehr und mehr in eine steile Rinne über. Gegen das Hangende zu werden Aptychenfunde immer spärlicher. Aus diesen Aufschlüssen stammen L. mit retroflexen Rippen, darunter solche mit bogiger, aber auch winkeliger Rippenrückläufigkeit. Da die tieferen Teile dieser Rinne Lamellaptychen enthalten, deren Rippen am Externrand gerade ausstreichen, ist hier noch Valanginien vorhanden. Aus dem Sandstein und den brekziös-konglomeratischen Lagen im Steilgelände über der Rinne liegen keine Aptychen vor. Auch aus den darübergelagerten Mergeln fehlen Aptychenfunde, da im Wiesengelände westlich des Schwarzeck gute Aufschlüsse nicht zur Verfügung standen. Die brekziös-konglomeratischen Lagen wird man entsprechend den Psephit-Einschaltungen der oberen Roßfeldschichten (H. Pichler, 1963) als Hauterivien auffassen müssen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Vertikalverbreitung von Aptychen aus dem Neokomprofil nordöstlich von Schwendt (mit Einbeziehung der obersten Mergelschiefer von Aschenthal) *).

Die arabische Ziffer vor der Verbreitungsdarstellung gibt die Stückzahl der aufgefundenen Aptychen an	Oberer Mergelschiefer		Mittlerer Mergelschiefer		Unterer Mergelschiefer		Übergangsbereich Aptychenkalk — Mergelschiefer	Aptychenkalk
	höh. Niv.	tief. Niv.	höh. Niv.	tief. Niv.	höh. Niv.	tief. Niv.		
Varietät des L. beyrichi (Opp.) mit diskordanten Rippen							1	
L. sub-mortilleti Trauth							2 Abb. 4,5	
sub-mortilleti-artiger L. mit Kielwölbung					1	6 Abb. 7,8	1 Abb. 6	
L. mortilleti (Pict. & Lor.)						4 Abb. 12	6 Abb. 9,10,11	
verschiedene Ausbildungen eines mortilleti-artigen L. mit terminaler Rippenbündelung					8 Abb. 20 23,24	5 Abb. 17,19	2 Abb. 15	
L. mortilleti var. longa Trauth					2 Abb. 21	1		
mortilleti-ähnliche Ausbildung des L. studeri (Oost.)							6 Abb. 25,26,27	
L. studeri (Oost.) mit weit distanzierten Kielhangrippen					3 Abb. 29	1		
studeri-artiger L. ohne Flankendepression						2	2 Abb. 30	
mortilleti-artiger L., dessen Rippen nicht mehr am Externrand ausstreichen					2 Abb. 31	2		
L. herthae (Wkl.)						1 Abb. 32	7	
L. mortilleti-noricus Trauth (mortilleti-artiger L. mit externrandparallelen Rippen)						2 Abb. 35	2 Abb. 33,34	
sub-didayi-ähnlicher L. mit symphysennahen Rippenausstrichen am Externrand					1 Abb. 36			
lamellosus- bzw. aplanatus-artige Kleinformen						7 Abb. 37		
beyrichi-artige Kleinformen							3 Abb. 38	
rectecostatus-ähnliche Kleinformen					4 Abb. 39		1	

*) Die Abbildungen 16, 18, 22, 28, 71—73, 76, 79, 81—84, 89, 91 sind in dieser Übersicht nicht berücksichtigt. Mit Ausnahme von Abbildung 16 (Aptychus aus dem Valanginien des Achenseegebietes) handelt es sich hier um Aptychen, die aus dem tektonisch vervielfältigten Neokom des Kohlenbacheinschnittes stammen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die arabische Ziffer vor der Verbreitungsdarstellung gibt die Stückzahl der aufgefundenen Aptychen an	Oberer Mergelschiefer		Mittlerer Mergelschiefer		Unterer Mergelschiefer		Übergangsbereich Aptychenkalk — Mergelschiefer	Aptychenkalk
	höh. Niv.	tief. Niv.	höh. Niv.	tief. Niv.	höh. Niv.	tief. Niv.		
sub-mortilleti-artige Kleinformen						4 Abb. 40,41,42	1	
biretroflexe L., deren beide Stellen der Rippenrückläufigkeit nahe der Symphyse liegen						1 Abb.44	1 Abb.43	
biangulocostate L. (Stellen der Rippenrückläufigkeit meist im größeren Abstand voneinander)						2 Abb.46	1 Abb.45	
L. seranonis var. longa TRAUTH			4 Abb.48	2		9 Abb.47		
Punctaptychus							1 Abb.49	
L. noricus (WKL.)		1 Abb.56	3	2 Abb.55	2 Abb.50	1		
triangulärer L. mit externrandparallelen Rippen und Kielwölbung	3 Abb.60	1	2	5 Abb.57				
kleinwüchsige L. mit externrandparallelen Rippen	7 Abb.54	1	3 Abb.52	5 Abb.53	2	3 Abb.51		
Varietäten des L. noricus (WKL.)	1 Abb.59		3 Abb.58					
verschiedene Varietäten flacher L. mit externrandparallelen Rippen und trapezoidalem Valvenumriß	2 Abb. 61,62	1		1 Abb.63				
flache L. mit externrandparallelen Rippen und mehr triangulärem Valvenumriß	8 Abb. 64,65		1					
L. aplanatus (GILL.)				4	1 Abb.66			
L. sinucosta TRAUTH	1 Abb.67		2					
L. didayi (COQU.)						1 Abb.68		
L. seranonis (COQU.)							1 Abb.69	
L. anguło-didayi TRAUTH							1 Abb.70	
L. angulocostatus var. atlantica (HENN.)		1						
mittelgroße, feinrippige L., deren reifere Rippen eckig, die nächst jüngeren bogig rückgebeugt sind					1 Abb.75	3 Abb.74		
L. aplanatus var. retroflexa TRAUTH		1	1					

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die arabische Ziffer vor der Verbreitungsdarstellung gibt die Stückzahl der aufgefundenen Aptychen an	Oberer Mergelschiefer		Mittlerer Mergelschiefer		Unterer Mergelschiefer		Übergangsbereich Aptychenkalk — Mergelschiefer	Aptychenkalk
	höh. Niv.	tief. Niv.	höh. Niv.	tief. Niv.	höh. Niv.	tief. Niv.		
aplanatus-artige Ausbildung des L. angulocostatus (PET.)	3 ——	4 —— Abb.77	4 ——	1 ——				
schlanke Ausbildung obiger Aptychenform	1 ——	1 —— Abb.78	1 ——					
L. angulocostatus (PET.) mit sinucosta-artigem Rippenverlauf am Flankenhang	1 ——	1 ——						
aplanatus-artige Ausbildung des L. angulocostatus (PET.), dessen deutliche Rippenknickung flachbogige Schenkel besitzt			1 —— Abb.80					
L. angulocostatus (PET.) mit Rippen, die vom Flankenhang bis zur Umbiegestelle in der Draufsicht gerade verlaufen	3 —— Abb. 85,87	2 —— Abb.86	3 —— Abb.88					
aplanatus-artig ausgebildeter angulocostater L. mit stumpfwinkeliger Rippenrückläufigkeit	1 —— Abb.92	1 ——	1 —— Abb.90					
Kleinform der obigen Aptychenausbildung		1 —— Abb.93	1 ——					
Fragmente angulocostater L.			1 ——	2 ——		1 ——		
Zahl der gefundenen Aptychen (insgesamt 222)	31	16	31	22	27	56	39	
Neokomaptychen, von denen eine engere Vertikalverbreitung (bzw. Euchronium) aus anderen Gebieten bekannt ist ——— = Verbreitung in Schwendt								
L. mortilleti (PICT. & LOR.): wiederholt aus Berriasien und Valanginien beschrieben						——	——	
L. seranonis var. longa TRAUTH: Funde aus dem Valanginien der helvetischen Kreide, Diphyoidesschichten			——	——	——	——		
L. angulocostatus (PET.) einschließlich der Varietäten: Euchronium im Hauterivien	Maximalverbreitung							
	——→ Hauterivien		? ← Valanginien				Berrias.	Tithon

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1968

Band/Volume: 1968

Autor(en)/Author(s): Jaksch Kurt

Artikel/Article: Aptychen aus dem Neokom zwischen Kaisergebirge und Saalach 105-125