

## Zur Geologie der Landschaft um Schwendt am Nordostrand des Kaisergebirges (Tirol)

Von KURT JAKSCH \*)

Schwendt liegt am Nordende des Kohlentaales („Kohle“ vom mundartlichen „Kölln“ = Quelle), das hier in das Becken von Kössen einmündet. Während das Tal in seinem Mittellauf (von Hohenkendl bis etwa 1 km südlich Schwendt) eine fast ebene Talsohle besitzt, weist es im Raum von Schwendt eine deutliche, wohl glazial bedingte, Schwelle auf. Diese wird vom Kohlenbach in einem 20 bis 30 m tiefen, engen Einschnitt durchbrochen.

Im Talgrund von Schwendt stehen Gesteinsschichten von Rhät bis Neokom an, am Nordrand kommen noch vereinzelt Gosau und Häringer Schichten hinzu. Am Aufbau der das Tal im Osten und Westen begrenzenden Käme (Schnappenrücken und Riedkogelkamm) ist vorwiegend Hauptdolomit beteiligt. Zwischen den Gesteinen der Talflanken und des Talgrundes bestehen tektonische Grenzen.

Folgt man der Auffassung O. AMPFERERS (1925, 1933), so gehört in diesem Gebiet der westliche Begrenzungskamm bereits der Kaisergebirgsdecke an, der Talgrund und die östlich angrenzenden Landschaften dagegen zum Sockel dieser Decke.

Ausgangspunkt für stratigraphische Beobachtungen ist der relativ ungestörte Schichtverband im östlichen Teil der Schwendter Senke. Er entwickelt sich aus dem Hauptdolomit der östlichen Talseite des Kohlenbach-Mittellaufes und setzt sich wie folgt zusammen:

**Grobbankiger Kalk:** zerklüftet, mit Karren versehen, aus dem Hauptdolomit hervorgehend, ca. 250–300 m mächtig, entspricht wenigstens in seinem tieferen Teil stratigraphisch dem Plattenkalk. An verwitterten Stellen sind hin und wieder Lumachellen erkennbar, u. a. auch Längsschnitte von Schneckengehäusen. Im höheren Niveau des Kalkes treten vereinzelt Korallen auf.

**Kössener Schichten:** allmählich aus dem grobbankigen Kalk hervorgehend. Mergel und dunkle Mergelkalke erreichen eine Mächtigkeit von ca. 150 m. Fossilführung: verschiedene Bivalven und Brachiopoden sowie *Choristoceras*.

**Heller, graubrauner Kalk:** etwa 10 m mächtig; außer Schalenfragmenten, u. a. von kleinen, turmförmigen Schnecken, konnten bisher keine anderen Fossilien gefunden werden. Das Alter des Gesteines ist demnach unbestimmt.

**Hornsteinknollenkalk:** hellgraubraun, ca. 100 m mächtig. Außer einem kleinen nicht bestimmbareren Ammonitenquerschnitt kein weiterer Fossilfund. Entsprechende Gesteine in Salzburg werden auf Grund von Fossilien in den Unterlias eingestuft.

**Adneter Schichten:** ca. 50 m mächtig, entwickeln sich aus dem grauen Hornsteinknollenkalk, der an seiner Obergrenze in rötlich-graugefleckte Lagen mit Hornsteinen übergeht. Den tieferen Adneter Schichten gehören an: graue

\*) Anschrift des Verfassers: St. Johann in Tirol, Fieberbrunnerstraße 5 a.

oder rötlichgraugefleckte Kalke, fossilreiche rote mergelige Kalke bzw. Kalkmergel. Unter den Ammoniten dieser Schichten finden sich *Harpoceraten* neben *Phylloceraten* am häufigsten. Seltener tritt *Coeloceras* auf. Demnach handelt es sich schon bei den tieferen Adneter Schichten um höheren Lias.

Roter, knolliger Kalk ist das vorherrschende Gestein der oberen Adneter Schichten. Er wird überall von geringmächtigem, grauem Knollenkalk überlagert.

Grüner Radiolarit: 4 m mächtige, graue bis dunkelgraue Hornsteinbänke, die an der Oberfläche bzw. an Schicht- und Klufflächen grün verwittern. Weiche, graue oder grüne tonige Häute heben die Hornsteinlagen voneinander ab.

Roter Radiolarit: ca. 30 m mächtig. Vorherrschend ist ein rotes, kantig brechendes, kompaktes Kieselgestein, in dem die Kieselsäure gleichmäßig verteilt und nicht in Linsen, Knollen oder Schnüren konzentriert ist. Nach oben wird dieses Gestein bei zunehmendem Tongehalt dünnschichtiger. Hin und wieder treten dunkle Flecken auf den Schichtflächen auf. Stellenweise ist Kalkgehalt nachweisbar. In diesem Niveau kommen Aptychen vor, deren Erhaltungszustand jedoch meist schlecht ist. Vielfach ist nur ein undeutlicher Abdruck der Schale oder die mit feinen Anwachslineien versehene dunkle Unterschicht (= Innenschicht) der Valve erhalten. Selten findet sich auch die Schalenkonvexeite. Meist ist diese jedoch sekundär entfernt worden, was sich durch einen zwischen Unterschicht und Abdruck freibleibenden Hohlraum zeigt.

Einer der besser erhaltenen Konvexeitenabdrücke, der den Rippenverlauf im Bereich der Terminalecke und des Externrandes recht scharf zeigt, dürfte von einem *Lamellaptychus sparsilamellosus* Guemb. (Oxford bis Tithon) stammen. Die bei F. TRAUTH 1938 („die Lamellaptychi des Oberjura und der Unterkreide“ — Palaeontographica) Taf. XI/27 abgebildete Valve hat den gleichen Rippenverlauf.

Ein anderer deutlicher Konvexeitenabdruck (Abb. 1) weist folgende Merkmale auf: schlanker Umriß ( $B : L < 0,40$ ) mit mehr terminalwärts liegendem Breitenmaximum, Lateralrand und Rippen über ein langes Stück fast symphysenparallel, externrandnahe Rippeninflexion, gerades Ausstreichen einiger weniger relativ weit distanzierter Rippen im Terminalbereich. Durch die beiden letztgenannten Merkmale ergibt sich eine Ähnlichkeit mit *L. beyrichi*, dessen Breitenmaximum aber im Apikalbereich liegt.

Unter 60 aus dem tithonischen Aptychenkalk von Schwendt aufgesammelten Lamellaptychen findet sich keine Form, die der hier beschriebenen gleicht. (1960 teilte mir WERNER QUENSTEDT auf Grund seiner Beobachtungen im Achental-Gebiet freundlicherweise mit, daß es die vorliegende Aptychenform im Achentaler Tithon nicht gäbe, sie könnte dagegen Formen aus dem Oxford oder Kimmeridge entsprechen.)

Die Verbreitung des grünen Radiolarits im Liegenden des roten entspricht auch den Verhältnissen im Achental-Gebiet. Nach W. QUENSTEDT („Geolog. Exkursion in das Achental-Gebiet“, Geologica Bavarica 1951 und „Tabula stratigraphica Mesozoici Achentalensis“, Biotropia, Innsbruck 1951) entspricht dem unteren grünen Radiolarit Oxford, dem oberen roten Radiolarit Kimmeridge.

Roter Aptychenkalk: etwa 5 m mächtiger, rötlicher oder rosa-graugefleckter Kalk mit welliger Schichtfläche, 5 bis 8 cm dicke Platten heben sich an feinen tonigen Häuten ab. Aptychen dürften häufiger als im grauen Ap-

tychenkalk auftreten, jedoch sind vielfach nur Schalenfragmente vorhanden. Auch von den im Schwendter Oberjura und Neokom gefundenen Rhynchoteuthen entfällt der größte Teil auf den rötlichen Aptychenkalk.

Von den hier aufgesammelten Aptychen ist *Lamellaptychus beyrichi* Opp. am häufigsten vertreten. Bei einem anderen Exemplar dürfte es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um *Lamellaptychus rectecostatus* Pet. handeln. Beide Aptychenformen kommen im alpinen Tithon relativ häufig vor. Nach F. TRAUTH (1938) käme als Verbreitung auch noch Kimmeridge und älteres Neokom in Frage. Die Beobachtungen in Schwendt haben jedoch auf Grund eines umfangreichen Aptychenmaterials ergeben, daß sowohl der typische *L. beyrichi* als auch der typische *L. rectecostatus* im Neokom (eventuell vom unmittelbaren Grenzbereich Tithon-Berriasien abgesehen) nicht mehr vorkommen.

Lamellaptychen mit apikalwärts-rückläufigen Konvexseitenrippen sind aus dem Neokom häufig, aus dem Oberjura dagegen sehr selten bekannt geworden. Eine derartige Form aus dem roten Aptychenkalk von Schwendt gleicht dem bei F. TRAUTH (1938) dargestellten *Lamellaptychus cf. plicatus* Pill. (Taf. XIII/23) aus dem Ober-Oxford. (Der typische *L. plicatus* Pill. wird aus dem Unter-Kimmeridge, die Varietät „*angulata*“ aus dem Tithon beschrieben.)

Ein unvollständig erhaltener Aptychus, der aber die für die Bestimmung besonders wichtige externrandwärtige Valvenhälfte aufweist, zeigt eine Rippenanordnung, wie sie auch dem *L. sparsilamellosus* eigen ist (reifere Rippen biegen unmittelbar an der Symphyse terminalwärts um und schmiegen sich dieser an, im Terminalbereich können 1 bis 2 Rippen am Externrand mit kurzem Stück gerade austreichen, die übrigen externrandnahen, weitdistanzierten Rippen passen sich „lamellosus-artig“ dem Externrand an, im Bereich des Lateralrandes verlaufen die Rippen im allgemeinen ein längeres Stück annähernd symphysenparallel). Zum Unterschied vom typischen *L. sparsilamellosus* ist das vorliegende Exemplar jedoch viel schlanker und könnte daher dem bei F. TRAUTH (1938, p. 167) beschriebenen *Lamellaptychus sparsilamellosus* (Guemb). var. n. *longa* entsprechen. (Rötlicher untertithonischer Aptychenmergel bzw. Mergel der Übergangszone Kimmeridge — Tithon des Balkangebirges.)

Mit Ausnahme der retroflexen Form finden sich alle aus dem roten Aptychenkalk stammenden Aptychen auch im grauen (tithonischen) Aptychenkalk von Schwendt.

Rhynchoteuthen: alle hier aufgefundenen Stücke gehören der Gattung *Aki-docheilus* an. Nach W. QUENSTEDT (Biotropia, Innsbruck 1951) umfaßt das Euchronium dieser Rhynchoteuthengattung Tithon und tieferes Neokom (im Achantal, von wo diese Ergebnisse stammen, fehlen höhere Neokomstufen als Valanginien).

Man wird daher den roten Aptychenkalk von Schwendt in das tiefste Tithon einstufen müssen.

Grauer Aptychenkalk: bis zu 150 m mächtig, davon ist die untere Hälfte lückenlos aufgeschlossen. Die Plattenstärke dieser hellgrauen Kalke, die sich durch Mergelhäute voneinander abheben, bewegt sich zwischen 3 und 10 cm. Beträge zwischen 10 und 20 cm sind seltener. Stellenweise enthalten die Kalkplatten dunkle Flecken, welche die Größe einiger mm oder cm erreichen. Auffallend ist hier — zum Unterschied von anderen Gebieten — das Fehlen von Hornsteinen. Unter den aufgesammelten Fossilien überwiegen bei weitem Aptychen, die sich vor allem in den dünnen Mergelhäuten befinden. Die Aptychen

treten einzeln auf, Schalenanhäufungen, wie sie verschiedentlich beobachtet wurden, fehlen hier. Unter 60 aufgefundenen Aptychen befinden sich folgende Typen:

*Lamellaptychus beyrichi* Opp.: etwa die Hälfte aller aus dem grauen Aptychenkalk stammender Aptychen gehören einem Formenkreis an, der die typische Ausbildung des *L. beyrichi* Opp. (bei F. TRAUTH, 1938, Taf. X/insbes. 5 und 7) sowie dessen verschiedene Varietäten umfaßt. Eine solche in Schwendt aufgefundene Varietät mit zweifacher Inflexion kommt dem *L. beyrichi* (Opp.) var. *undocosta* Trauth (1938, Taf. X/12) sehr nahe, unterscheidet sich aber von letzterem durch eine mehr flachbogige internrandnahe Inflexion. In einem anderen Fall stehen externrandnahe Rippen zu jenen, welche die Inflexion ausführen, diskordant (Abb. 2).

F. TRAUTH beschreibt eine solche Valveneigenschaft bei Punctaptychen (*Punctaptychus cinctus* TRAUTH — 1935) und bei einigen Lamellaptychen (Varietäten von *L. lamellosus* Park. und von *L. inflexicosta* TRAUTH — 1938), jedoch nicht im Formenkreis des *L. beyrichi*. Im übrigen zeigt sich aber auch beim typischen *L. beyrichi* ein Variieren in der Rippenanordnung. So ist beispielsweise die Inflexion einmal flachbogiger, dann wieder durch ein steileres Emporbiegen der Rippen zur Symphyse markanter ausgeprägt.

*Lamellaptychus rectecostatus* Pet.

*Lamellaptychus aplanatus* Gill: bisher aus dem Tithon und Neokom beschrieben (F. TRAUTH, 1938, Taf. XII/8). Auf Grund der Beobachtungen in Schwendt gibt es zwischen den tithonischen und neokomen Vertretern trotz gleicher Formenentwicklung keinen Zusammenhang. Das ergibt sich aus dem Fehlen dieser Aptychenform im tieferen Neokom. Aus dem Berriasien und zumindest aus einem Großteil des Valanginiens, wo fast 100 Aptychen aufgesammelt werden konnten, ist kein einziger *L. aplanatus* vertreten.

*Lamellaptychus lamellosus* Park.: die Verbreitungsangabe bei F. TRAUTH (ganzer Malm und mit relativ kleinen Valven auch noch im untersten Neokom) konnte für Tithon und tiefes Neokom bestätigt werden. Jedoch ist das Vorkommen recht spärlich und in allen Fällen handelt es sich um relativ kleine Valven.

*Lamellaptychus sparsilamellosus* (Guemb) var. *longa* TRAUTH (1938, p. 167): die bereits aus dem roten Aptychenkalk beschriebene Form kommt auch im grauen Aptychenkalk vor. Es handelt sich um kleine Valven. Bei manchen zeigen sich im Rippenverlauf Übergänge zu *L. sub-mortilleti*.

*Lamellaptychus sub-mortilleti* TRAUTH (1938, p. 143, Taf. X/23—25): als Verbreitung wird Tithon und Neokom angegeben. In Schwendt konnte aus dem tieferen Tithon nur ein einziges Exemplar aufgefunden werden. Im tieferen Neokom kommen Aptychen mit gleicher oder wenigstens recht ähnlicher Rippenanordnung vor, die jedoch im allgemeinen — zum Unterschied von der Tithonform — eine apikaldiagonale abgerundete Valvenkante bzw. eine etwas stärkere Schalenkrümmung aufweisen. Durch eine mehr oder weniger stark entwickelte Flankendepression bei einigen Valven bestehen hier auch Übergänge zu *L. mortilleti* Pict. et. Lor.

*Lamellaptychus studevi* Oost.: bisher beschrieben aus Tithon und Neokom (F. TRAUTH, 1938, Taf. X/19). In Schwendt einige wenige Exemplare aus dem grauen, tieferen Aptychenkalk. Dagegen häufig im unteren Neokom. Jedoch ist die Mehrzahl der Neokomformen durch einen viel deutlicheren Kiel und eine besser ausgeprägte Flankendepression gekennzeichnet.

*Lamellaptychus thoro* Opp.: dazu dürften zwei, zum Teil beschädigte Valven aus dem mittleren und oberen grauen Aptychenkalk zählen. Verbreitung bei F. TRAUTH: Oberjura, tithon.-neokome Kalke.

*Punctaptychus punctatus* Voltz.

Die aus dem Tithon von Schwendt aufgesammelten Aptychen stammen zum Großteil aus dem tieferen und mittleren Aptychenkalk. Höheres Tithon ist nicht durchgehend aufgeschlossen und auch die vorhandenen Aufschlüsse sind nicht besonders groß. Aptychenfunde sind demnach hier spärlicher. Immerhin konnte vor allem *L. beyrichi* nachgewiesen und damit seine Verbreitung im ganzen Tithon bestätigt werden.

Auf zwei Typen von Lamellaptychen möge hier noch besonders verwiesen werden. Bei der einen Valve (Abb. 3), die dem Obertithon angehört, handelt es sich um eine Form, welche dem *L. lamellosus* Park. bzw. *L. inflexicosta* TRAUTH (1938, Taf. XII/2) recht ähnlich ist. Die Rippen dieser Valve schmiegen sich dem Externrand an und weisen zum Unterschied von *L. inflexicosta* eine mehr internrandwärts gelegene Inflexion auf. Der zweite Lamellaptychus (Abb. 4), der aus dem obersten Tithon oder eventuell bereits aus dem unmittelbaren Grenzbereich Tithon—Berriasien stammt, erinnert durch seinen sanften Kiel und eine nur leicht angedeutete Flankendepression bereits an Neokomformen. Ihrem Rippenverlauf nach könnte diese Valve zu *L. sub-didayi* TRAUTH oder vielleicht zu *L. mortilleti* Pict. et Lor. überleiten.

Neokom: die Mergelhäute, welche im Aptychenkalk vorkommen, und hier die einzelnen Kalkplatten voneinander abheben, werden gegen die Tithon—Neokom-Grenze zu immer dicker. Schließlich folgt auf eine Übergangsserie von ca. 50 m Mächtigkeit, in der Kalk- und Mergelbänder abwechseln, nach allmählichem Schwinden der Kalklagen der reine Mergelschiefer. Dieses Gestein ist in Schwendt in einer Mächtigkeit von ca. 150 m aufgeschlossen. Am Nordrand der Schwendter Senke taucht der Mergelschiefer unter jüngere Ablagerungen (Gosau, Talalluvionen) unter oder ist infolge starker Vegetationsbedeckung nicht mehr zugänglich.

Die tieferen Mergellagen sind vorwiegend grünlich-grau. In den höheren Horizonten treten auch blau-graue Farbtöne auf, und schließlich folgen gegen die Obergrenze der in Schwendt aufgeschlossenen Mergelschiefer hellgelb-braune oder rötlich-braune Schichten.

Grenzbereich Tithon—Neokom:

Da aus diesen Schichten nur einige wenige schlecht erhaltene und wohl kaum näher bestimmbare Ammoniten sowie ein Brachiopode (*Pygope euganeensis* Pict. — Bestimmung durch Dr. BARTHEL, paläontolog. Inst. München) vorliegen, muß man zur Bestimmung der Tithon—Neokom-Grenze auf die hier relativ häufigen Aptychen zurückgreifen.

Die Lamellaptychen des Neokoms unterscheiden sich im allgemeinen durch folgende wesentliche Merkmale von jenen des Tithons (verschiedene Hinweise darüber auch bei F. TRAUTH, besonders Aptychenstudien I, 1927): durch die meist kräftige Schalenwölbung bzw. das Vorkommen von Wulst oder Kiel, durch das Vorhandensein einer Flankendepression bei zahlreichen Formen sowie durch das Auftreten „rückläufiger“ Konvexseitenrippen bei einer erheblichen Anzahl von Aptychen.

Wenn auch hin und wieder im Tithon Anzeichen derartiger Merkmale bei Aptychen auftreten, so sind es doch Ausnahmefälle.

Im besonderen können bestimmte Aptychen zur Ermittlung der Grenze Obertithon—Berriasien herangezogen werden. Zunächst seien nur jene angeführt, deren Verbreitung „ab Berriasien“ mehrfach bestätigt wurde, wie z. B.: *Lamellaptychus mortilleti* Pict. et Lor. (Berriasien und Valanginien) sowie *Lamellaptychus sub-didayi* TRAUTH (1938, p. 180, Taf. XII/25) aus dem Berriasien von Berrias (bzw. die ungenaueren Verbreitungsangaben „Neokom“ für Funde aus dem Drômegebiet und aus Ebbs bei Kufstein, die wenigstens Tithon ausschließen).

Wendet man das hier Gesagte auf das Jura-Kreideprofil von Schwendt an, dann ergibt sich daraus die Einstufung der oben angeführten kalkig-mergeligen Übergangserie in das Berriasien.

Aptychen aus dem Neokom:

In Schwendt wurden aus dem Neokom 230 Aptychen aufgesammelt, wovon 150 dem ungestörten Profil am Ostrand des Ortsgebietes (westliche Hänge des Höhenrückens „Kohlstatt“) angehören.

Wenn im folgenden bei Fundortsangaben zunächst Niveaubezeichnungen (wie z. B. tiefere, mittlere, höhere Mergelschiefer) gebraucht werden, so beziehen sich diese natürlich nur auf die hier aufgeschlossenen Mergel, nicht aber auf entsprechend lautende Stufen des Neokoms selbst. Die hier ausgeschiedenen Stufen — tiefere, mittlere, höhere Mergelschiefer — haben jeweils eine Mächtigkeit von ca. 50 m.

*Punctaptychen*: überschreiten die Tithon—Neokom-Grenze, sind jedoch im Neokom schon seltener. Das im Berriasien von Schwendt gefundene Exemplar (Abb. 5) unterscheidet sich im Rippenverlauf (Rippen schmiegen sich dem Externrand an) ganz wesentlich von den Tithonformen.

*L. beyrichi*- bzw. *rectecostatus*-artige Kleinformen: der typische *L. beyrichi* Opp., der für Tithon besonders charakteristisch ist, dürfte höchstens ganz vereinzelt in das tiefste Berriasien reichen. Jedoch tritt er zahlenmäßig gegenüber anderen Aptychen völlig zurück. Vom typischen *L. rectecostatus* Pet. gibt es überhaupt kein Anzeichen dafür, daß er die Tithon—Neokom-Grenze überschreitet.

Es finden sich jedoch im kalkig-mergeligen Übergangsbereich (Berriasien) wie auch im tieferen Mergelschiefer (= ca. 50 m mächtig) eine relativ große Zahl kleiner Lamellaptychen (fast  $\frac{1}{4}$  aller hier gefundenen Aptychen) mit einer Rippenanordnung, die jener von *L. beyrichi*, *L. rectecostatus* und *L. lamellosus* entspricht. Die Kleinformen unterscheiden sich aber von den genannten Arten gleichen Rippenverlaufes durch eine auffallend starke Schalenwölbung (Abb. 6, 7).

*Lamellaptychus studeri* Oost.: in den kalkig-mergeligen Übergangsschichten und in den tieferen Mergelschiefern. Gegenüber den Tithonvertretern zeigt sich bei den im Neokom gefundenen ein viel auffälligerer Valvenkiel. Meist ist auch die Flankendepression stark ausgeprägt.

*Lamellaptychus herthae* Wkl. (bei F. TRAUTH, 1938, Taf. XII/22): kalkig-mergeliger Übergangsbereich und tiefster Neokomschiefer. In diesen Schichten der am häufigsten gefundene Aptychus. Bisherige Verbreitungsangabe: „tithonisch-neokome“ Kalke, neokome Mergel (ohne genauere Niveauangabe).

*Lamellaptychus mortilleti* Pict. et Lor. (bei F. TRAUTH, 1938, Taf. X/27—30): während ein deutlicher Kiel stets vorhanden ist, fehlt bisweilen die Flankendepression. Dieser Aptychus kommt im kalkig-mergeligen Übergangsbereich sowie in den tieferen Mergelschiefern recht häufig vor.

*Lamellaptychus sub-didayi* TRAUTH (1938, p. 180) und ähnlich ausgebildete Formen: einige aus dem kalkig-mergeligen Übergangsbereich und dem tieferen Mergelschiefer stammende Valven entsprechen mehr oder weniger den bei F. TRAUTH Taf. XII/25, 26 abgebildeten. Zum Unterschied von diesen typischen Ausbildungen besitzen viele der hier vorliegenden Formen (wie z. B. Abb. 8) infolge des geringen Rippenabstandes eine größere Anzahl von Rippen. (Dadurch besteht auch eine Ähnlichkeit zu *L. herthae* Wkl., dessen Rippen aber viel steiler dem Externrand zustreben.) Außerdem biegen die Rippen bei manchen Valven unmittelbar an der Symphyse um und schmiegen sich dieser an, ohne dabei am Externrand auszustreichen. Diese Eigenschaft erinnert sehr an einen bei F. TRAUTH, 1938, Taf. X/27, dargestellten *L. mortilleti* Pict. et Lor. (Dieser unterscheidet sich von den übrigen Ausbildungen des *L. mortilleti* durch die weit gegen die Symphyse verschobene Inflexion, so daß die Rippen beinahe nicht mehr am Externrand austreichen.)

*Lamellaptychus didayi* Coqu. (bei F. TRAUTH, 1938, Taf. XIV/3, 4): nach bisherigen Angaben vom Berriasien bis ins untere Hauterivien reichend. In Schwendt konnte dieser Aptychus nur in den tiefsten Mergelschiefern nachgewiesen werden.

*Lamellaptychus angulo-didayi* TRAUTH (1938, p. 212, Taf. XIV/28): Verbreitung in Schwendt: ein Exemplar aus den oberen Horizonten der kalkig-mergeligen Übergangszone. Bisherige Verbreitungsangabe: „Neokom“, ohne genauere Stufenbezeichnung.

*Lamellaptychus seranonis* Coqu. (bei F. TRAUTH, 1938, Taf. XIII/27—29): bisherige Verbreitungsangaben: Berriasien bis unteres Hauterivien. In Schwendt nur in tiefsten Mergelschiefern. Bei einigen hier aufgefundenen Valven ist die für *L. seranonis* typische bogige Rippenrückkrümmung nur relativ schwach entwickelt. In anderen Fällen stehen die Rippen senkrecht zur Symphyse und zeigen dann nur hin und wieder unmittelbar an dieser eine kurze, undeutliche Rippenrückkrümmung (Abb. 9). Außerdem sind diese Seranonis-Ausbildungen verhältnismäßig schlank, so daß es sich auf Grund des Breiten-Längen-Verhältnisses hier um die Varietät „*longa*“ (TRAUTH 1938, p. 197, Taf. XIV/1) handeln muß. Leider zeigt das bei F. TRAUTH abgebildete Exemplar nur einen unvollständigen Rippenverlauf.

Im Gebiet des Wurzsachsattels südlich der Canisfluh (Bregenzer Wald) konnte ich in den Diphyoidesschichten (Valanginien) gleichgestaltete Aptychen auffinden.

*Lamellaptychus mortilleti* (Pict. et Lor.) var. *retroflexa* TRAUTH (1938, p. 202): Bisher wurde nur ein einziges Stück aus dem Neokom des Achental SW von Pfronten beschrieben. In Schwendt konnte ein Exemplar aus dem tiefsten Mergelschiefer aufgesammelt werden.

An die zuletzt beschriebene Aptychenform, bei der einige der reiferen Rippen in der Nähe der Symphyse zweimal nacheinander eine rückläufige Richtungsänderung aufweisen (zuerst eine apikale, dann eine terminalwärtsgerichtete Rippenrückkrümmung), sind zwei aus dem kalkig-mergeligen Übergangsbereich stammende Valven anzuschließen. Die eine (Abb. 10) unterscheidet sich von den bei F. TRAUTH 1938, Taf. XIV/6, 7 dargestellten Formen zweimaliger Rippenrückläufigkeit durch einen apikaldiagonalen Wulst und eine gut ausgeprägte Marginalecke. (Möglicherweise könnte es sich bei der vorliegenden Form — der Apikalbereich ist leider unvollständig erhalten — auch um einen *Punct-*

*aptychus* handeln.) Bei der anderen Valve (Abb. 11) erfolgt die zweimalige Rückläufigkeit der hier weit distanzierten Rippen relativ eckig.

*Lamellaptychus noricus* Wkl. (bei F. TRAUTH, 1938, Taf. XIII/15): im gesamten Mergelschiefer verbreitet. Auffallend ist das häufige Auftreten kleinerer hochgewölbter Formen. Bisherige Verbreitungsangabe: Neokom (ohne genauere Stufenbezeichnung).

*Lamellaptychus aplanatus* Gill. (bei F. TRAUTH, 1938, Taf. XII/8): in den mittleren Mergelschiefern vorkommend; zu den gleichgestalteten Tithonvertretern besteht, wie bereits ausgeführt, kein unmittelbarer Zusammenhang. Bisher wiederholt aus dem Neokom — ohne genaue Niveauangabe — beschrieben. In einem Fall jedoch wird „Neocomien bleu“, was wohl mittleren Neokom entspricht, angeführt.

*Lamellaptychus aplanatus* (Gill.) var. *retroflexa* TRAUTH (1938, p. 193, Taf. XIII/24): bisher ein einziges Exemplar aus einem Tithonkalk beschrieben. In Schwendt in den höheren Mergelschiefern. Zwischen der typischen Form des *L. aplanatus* aus dem Neokom und seiner Varietät *retroflexa* gibt es auch Übergangsformen.

*Aplanatus*artiger *Lamellaptychus* mit externrandparallelen Rippen (Abb. 12): Umrißform und Rippenbiegung im apikaldiagonalen Bereich erinnern an *L. aplanatus*. Zum Unterschied von diesem verlaufen aber die Rippen externrandparallel. Die Valvenkrümmung ist mehr oder weniger stark entwickelt. Eine größere Ähnlichkeit besteht auch zu *L. thoro* Opp. (Malm), der aber eine flache Valvenkonvexe Seite (F. TRAUTH, 1938, p. 184) besitzt. Von Lamellaptychen mit externrandparallelen Rippen sind aus dem Neokom bis jetzt nur *L. noricus* Wkl., *L. mortilleti-noricus* (TRAUTH, 1938, Taf. XIII/16) und *L. theodosia* Desh. (höherer Oberjura, Berriasien) sicher bekannt. Die hier beschriebene Aptychenform unterscheidet sich jedoch von den oben genannten durch ihre Umrißform (eher triangulär als trapezoidal). Verbreitung in Schwendt mittlerer und höherer Mergelschiefer.

*Lamellaptychus angulocostatus* Pet.: nach den bisherigen Angaben ist die typische Ausbildung im Neokom (Berriasien bis Barrémien) weit verbreitet. Verbreitungsmaximum ist Hauterivien, im Berriasien und Barrémien scheint das Vorkommen selten zu sein. In Schwendt ab dem mittleren Mergelschiefer, besonders häufig in den höheren Mergelschiefern (davon besonders in den tieferen Lagen).

Von den zahlreichen, von F. TRAUTH angeführten Varietäten des *L. angulocostatus* sind folgende in Schwendt nachgewiesen:

Var. *symphysocostata* (TRAUTH, 1938, Taf. XIV/15, 16): in den höheren und wahrscheinlich auch mittleren Mergelschiefern.

Var. *longa* (TRAUTH, 1938, Taf. XIV/18): vermutlich mittlere bis höhere Mergelschiefer (Kohlenbacheinschnitt).

Var. *atlantica* Henn. (bei F. TRAUTH, 1938, Taf. XIV/19): dürfte von den tieferen bis in die höheren Mergelschiefer reichen.

Bisherige Verbreitungsangaben dieser Varietäten: „Neokom“, ohne genauere Stufenbezeichnung.

Auf eine Varietät, die besonders in den mittleren Mergelschiefern auftritt, möge hier noch hingewiesen sein. Diese besitzt eine verhältnismäßig stumpfwinkelige Rippenknickung (Abb. 13).

Ein Teil der angulocostaten Aptychen dürfte sich über *L. aplanatus* (Gill.) var. *retroflexa* (TRAUTH) von *L. aplanatus* (Gill.) herleiten.



aus dem obersten rötlich-braunen Mergelschiefer stammender wurde als *Neocomites* aff. *neocomiensis* d'Orb. (oberes Valanginien, unteres Hauterivien) bestimmt (Bestimmung durch paläontolog. Institut München). *Kilianella pexiptycha* Uhlig (Valanginien) tritt in den tieferen Lagen des mittleren Mergelschiefers auf (Bestimmung durch paläontolog. Institut Wien).

Auf Grund des Fossilgehaltes ergeben sich nun für Schwendt folgende Neokomstufen:

1. Berriasien: kalkig-mergelig, *Pygope euganeensis* Pict. (tiefere Unterkreide, besonders Berriasien), Beginn der typischen Neokomptychen mit deutlichem Schalenwulst oder Kiel bzw. Flankendepression, *L. mortilleti* Pict. et Lor. (Berriasien, Valanginien).

2. Valanginien: tiefere und mindestens auch basale Teile des mittleren Mergelschiefers, *L. mortilleti* Pict. et Lor., *L. seranonis* Coqu. var. *longa* TRAUTH (in Schwendt nur in den tiefsten Mergelschiefen, neben bisher ungenauen Verbreitungsangaben stehen Funde aus dem Valanginien der helvetischen Kreide fest), Erlöschen der *L. beyrichi*-artigen Kleinformen an der Grenze tieferer — mittlerer Mergelschiefer (nach F. TRAUTH reicht *L. beyrichi* Opp. bis einschließlich Valanginien. Diese Verbreitungsangabe schließt aber sicherlich die bisher noch nicht eigens berücksichtigten neokomen Kleinformen des *L. beyrichi* mit ein.), *Kilianella pexiptycha* Uhlig (Valanginien).

3. Hauterivien: obere Mergelschiefer und vielleicht auch hangende Teile des mittleren, Maximalverbreitung von *L. angulocostatus* Pet. im oberen Mergelschiefer (Hauptverbreitung von *L. angulocostatus* im Hauterivien ist mehrfach bestätigt), *Neocomites neocomiensis* d'Orb. (oberes Valanginien, unteres Hauterivien).

Abschließend soll auf den auffallenden Formenwandel neokomer Aptychen hingewiesen werden, der sich an der Grenze zwischen tieferem und mittlerem Mergelschiefer in Schwendt vollzieht. Dieser beruht einerseits auf das Erlöschen jener Aptychen, deren Rippen am Externrand gerade ausstreichen (*L. beyrichi*- bzw. *rectecostatus*-artige Kleinformen, *L. mortilleti* Pict. et Lor., *L. studeri* Oost.) sowie von *L. sub-didayi* TRAUTH und *L. herthae* Wkl., andererseits auf das Erscheinen von *L. angulocostatus* Pet., *L. aplanatus* Gill. und des *aplanatus*-artigen *Lamellaptychus* mit externrandparallelen Rippen.

Von Neokom-Aptychen mit größerer Vertikalverbreitung sei insbesondere auf *L. noricus* Wkl. hingewiesen. Dieser Aptychus kommt im gesamten Mergelschiefer vor.

### Tektonik:

Die der Obertrias auflagernden Jura-Neokom-Schichten lassen sich in der Schwendter Talweitung in ihrem W—O- bzw. WNW—OSO Streichen ca. 1½ km verfolgen. An ihrem Ost- und Westrand bestehen tektonische Grenzen.

Abb. 14. Geologische Karte der Talweitung von Schwendt

Legende: 1 = Verhüllung; 2 = Gehängeschutt aus Hauptdolomit; 3 = Moräne; 4 = Basalkonglomerat der Häringer Schichten (Eozän); 5 = Gosau; 6 a = rötlichbrauner oberster Mergelschiefer; 6 b = o obere, m mittlere, u untere in Schwendt aufgeschlossene grünlichgraue oder blaugraue Mergelschiefer; 7 = Übergang Aptychenkalk—Mergelschiefer (Berriasien); 8 = grauer Aptychenkalk (Tithon); 9 = roter Aptychenkalk (unterstes Tithon); 10 = Radiolarit (Oxford, Kimmeridge); 11 = Adnetter Schichten (höherer Lias); 12 = Hornsteinknollenkalk (tieferer Lias); 13 a = hellgrau-brauner Kalk; 13 b = Kössener Schichten; 14 = dickbankiger Kalk im Hangenden des Hauptdolomits (entspricht stratigraphisch dem Plattenkalk); 15 = Hauptdolomit.



Am Ostrand der Talsenke stoßen Rhät und Jura seitlich an eine steil einfallende und NS-verlaufende Scherfläche von Hauptdolomit des Schnappenrückens. Dieser entsprechen Felswände, an denen man hin und wieder annähernd horizontale Harnischstreifung feststellen kann. Da am Nordende des Schnappenrückens auch eozänes Basalkonglomerat der Häringer Schichten an der Scherfläche abschneidet, muß die Blattverschiebung jünger als Eozän sein.

Im Westen stößt der oben angeführte Schichtverband seitlich an Neokom, das durch den durchschnittlich N—S gerichteten Kohlenbacheinschnitt gut abgeschlossen ist. In den meisten Fällen schneidet der Bach den Neokommergel annähernd senkrecht zum Streichen an. Die außergewöhnlich starke Mergelanhäufung — der Einschnitt im Neokom besitzt eine Länge von ca.  $1\frac{3}{4}$  km — hat tektonische Ursachen. Aptychen lassen hier auf eine dreimalige Schichtwiederholung schließen.

Zwischen dem Neokom des Kohlenbacheinschnittes und dem Hauptdolomit bzw. grobbankigen Kalk (der stratigraphisch dem Plattenkalk entspricht), welche beide im Riedkogelkamm anstehen, befindet sich eine 350—500 m breite tiefgründige Moränendecke, die den Untergrund restlos verhüllt. Hier verläuft N—S gerichtet AMPFERERS Deckengrenze.

Im Bereich der Obertrias-Jura-Neokomschichten zwischen Kohlenbach und Schnappenrücken treten stellenweise kleinere Abscherungen auf (z. B. Schlechtergraben, Hackeralm und Gebiet westlich davon, Ortsgebiet von Schwendt u. a.). Ihre Bewegungsbahnen streichen annähernd SO—NW. Felswände und Bachläufe passen sich häufig dieser Richtung an.

Tektonische Beziehung der Schwendter Talsenke zum benachbarten Kaisergebirge:

Das Innere des Kaisergebirges weist Synklinallbau auf. Im Gebiete des Feldalmsattels kommen im Synklinalkern auch Juragesteine (Hornsteinknollenkalk, roter Adneterkalk) vor.  $1\frac{1}{2}$  km nordöstlich, im Kohlhänersattel, enthält der hier stärker eingengte Muldenkern Kössener Schichten. Gegen die Mündung des Kohlalpentalen wird die Synklinale breiter, ihre Achse senkt sich nach ONO und schneidet am NS-verlaufenden Kohlental ab. Östlich davon gibt es nur Hauptdolomit.

Denkt man sich jedoch die Kohlalpental-Synklinale nach Osten über Hohenkendl hinaus verlängert, dann müßte man im Muldenkern auch noch mit stärkerer Verbreitung jüngerer Gesteine rechnen. Da wenige km nördlich derartige Gesteine (Jura und Neokom) im Gebiete von Schwendt vorkommen, könnte man in diesen den durch eine Blattverschiebung abgetrennten östlichen Teil der Kohlalpental-Synklinale sehen. In diesem Falle wäre das NS gerichtete Kohlental nicht Deckengrenze im Sinne AMPFERERS, sondern Bewegungsbahn von Blattverschiebungen. Für diese Annahme sprechen auch Faziesübereinstimmungen (insbesondere grobbankiger Kalk im Hangenden des Hauptdolomits und Lias-Hornsteinkalk) zu beiden Seiten des Tales. Nach AMPFERER wäre das Gebiet westlich des Kohlentalen Kaisergebirgsdecke, das Gebiet östlich Deckensockel.

In diesem Zusammenhang sind vereinzelte Juravorkommen (Hornsteinknollenkalk, Adneter Kalk, Aptychenkalk) im Talabschnitt Hohenkendl—Schwendt bemerkenswert, die sich als wenige Meter hohe, glazial überformte Rücken aus dem Talgrund erheben. Dieses Auftreten von isoliertem Jura zwischen den hier aus Obertriasgesteinen (Hauptdolomit und grobbankiger Kalk in seinem Hangenden) aufgebauten Talflanken könnte kleineren, von der Hauptmasse abgespaltenen und weniger weit beförderten Teilen der Blattverschie-

bung entsprechen. Im Untergrund des genannten Talabschnittes muß aber auch Radiolarit vorkommen, da dieses Gestein in den Moränen am Südrand von Schwendt enthalten ist. (Anstehender Radiolarit fehlt im Einzugsgebiet südlich von Hohenkendl, Annahme einer nach Norden gerichteten Eisbewegung.)

Auch die bereits angeführte Blattverschiebung am Schnappenrücken, deren Bewegungsbahn sich wohl noch weiter nach Süden in das Hauptdolomitgebiet fortsetzt, würde dem im Raum von Schwendt und im Kohlentälchen angenommenen Bewegungsplan gut entsprechen.

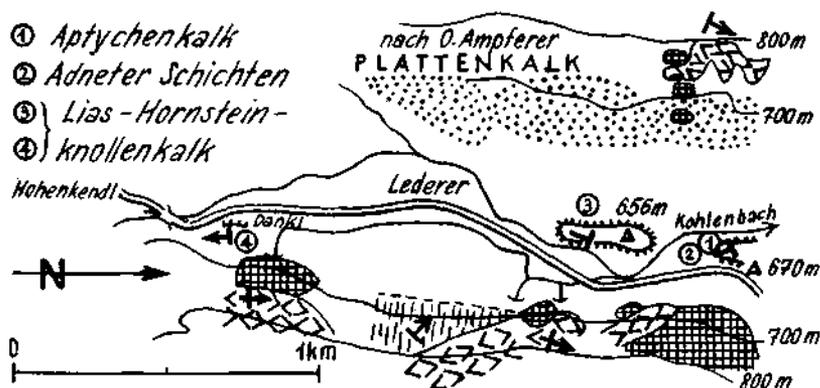


Abb. 15. Kohlentälchen zwischen Hohenkendl und Südrand von Schwendt

In den zwischen Kohlenbach und Schnappenrücken vorkommenden Gesteinsschichten, deren Streichen vorwiegend WNW—OSO verläuft (was übrigens auch mit dem Streichen des südlichen Muldentales im Mündungsbereich der Kohlentälchensynklinale zusammenfällt), wird man freilich nur den südlichen Schenkel der abgesicherten Kohlentälchensynklinale sehen müssen. Die Lage des nördlichen Synklinalschenkels wäre unter den jüngsten Ablagerungen des Kössener Beckens anzunehmen.

### Conodonten aus der westlichen Grauwackenzone

(Vorläufige Mitteilung)

VON HELFRIED MOSTLER \*)

Im Zuge einer Überarbeitung der Grauwackenzone im Raume Schwaz—Kitzbühel—Fieberbrunn, teils sogar über Dienten hinaus bis nach Wagrein in Salzburg wurden einige Karbonatgesteine auf Conodontenführung getestet. Während die Vorkommen in Salzburg (ausgenommen Dienten) bisher ohne Erfolg untersucht wurden, lieferte der Schwazer Dolomit eine individuenreiche, allerdings artenarme Conodontenfauna, auf welche bislang der Schwerpunkt der Untersuchung gelegt wurde. Bruchstücke von Conodonten konnten auch im Dolomit

\*) Anschrift des Verfassers: Dr. HELFRIED MOSTLER, Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Innsbruck, Innsbruck, Universitätsstraße 4/II.