



Frühe liassische Ammoniten aus der Gegend um Hinterriß im Karwendelgebirge (Tirol) und dem Mangfallgebirge bei Rottach-Egern (Bayern)

KURT KMENT*)

54 Abbildungen, 1 Tabelle und 3 Tafeln

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blatt 118
Geologische Karte von Bayern 1 : 100.000
Blätter 664 und 665

Bayern
Tirol
Nördliche Kalkalpen
Lias
Ammoniten
Biostratigraphie
Kondensation

Inhalt

Zusammenfassung	181
Abstract	182
1. Einleitung und geologischer Überblick	182
2. Aufschluss- und Profilbeschreibung	184
2.1. Allgemeines	184
2.1.1. Lithologie	184
2.1.2. Erhaltung	184
2.1.3. Fauna	184
2.1.4. Stratigraphie	185
2.2. Spezielle Aufschlussbeschreibung	185
2.2.1. Rohnberg West (RB 1)	185
2.2.2. Rohnberg Ost (RB 2)	185
2.2.3. Vorderskopf 1 (VK 1)	185
2.2.4. Vorderskopf 2 (VK 2)	186
2.2.5. Altjoch (AJ)	186
2.2.6. Lochgraben (LG)	186
2.2.7. Ankerstube (AS)	188
3. Systematischer Teil	188
4. Ergebnisse	211
Tafeln 1-3	212
Dank	218
Literatur	218

Zusammenfassung

Sechs Aufschlüsse in Tirol (Hinterriß) und einer in Bayern (Rottach-Egern) lieferten eine reiche Ammonitenfauna aus dem stratigraphischen Intervall unterstes Hettang – unterstes Sinemur. Die dazugehörigen Profile wurden aufgenommen, ein Teil der Fauna bestimmt und ausgewertet. Die Bearbeitung der Schlotheimiidae, der Nautilidae und der frühen Psiloceratidae folgt zu einem späteren Zeitpunkt.

Es zeigt sich, dass allen Profilen eine Anreicherung von Eisenoxid-Krusten und -Konkretionen im genannten Zeitintervall gemeinsam ist, verbunden mit einer gut erhaltenen, artenreichen Ammonitenfauna. Schwerpunkte der Fossilkonzentration liegen dabei im unteren Hettang (*calliphylum*-Zone) und im Grenzbereich oberes Hettang/unteres Sinemur (*marmoreum*-Zone). Das Mittelhettang ist meist unterrepräsentiert.

Durch Kondensation ist eine starke Faunenmischung zu beobachten. Zwei Profile, die stratigraphisch jüngere Ammoniten lieferten, zeigen, dass die Fossilanreicherung und -vererzung nicht überall gleichzeitig stattfindet und die „*marmoreum*-Zone“ nicht genau zu erfassen ist.

Hinweise auf die bisher fehlende Übergangsauna der frühen (*megastoma* und *marmorea*-Zone) zu den „echten“ Arietitidae der *rotiforme*-Zone wurden gefunden und es können Aussagen über die alpine Stratigraphie im Hettang gemacht werden. Die Entwicklung der frühen Arietitidae lässt sich wahrscheinlich am Profil AS nachvollziehen. Dazu ist aber eine genaue und aufwendige Beprobung notwendig.

Eine neue Gattung und mehrere neue Arten werden beschrieben, z.B. *Metamorphites marmorei* gen.n. et sp.n.; *Metamorphites rohnbergense* gen.n. et sp.n.; „*Arielites*“ *ligusticoides* sp.n.; *Bouhamidoceras tiroli* sp.n., sowie einige bis auf weiteres nicht genauer bestimmte Formen.

*) Anschrift des Verfassers: Dipl.-Geol. KURT KMENT, Institut für Paläontologie und Historische Geologie, Universität München, Richard-Wagner-Str. 10, D-80333 München.

Early Liassic Ammonites from the Hinterriß Area (Karwendel Mountains, Tyrol) and from the Mangfall Mountains (Near Rottach-Egern, Bavaria)

Abstract

Six localities in Tyrol (Hinterriß) and one in Bavaria (Rottach-Egern) yielded a rich ammonite-fauna from the stratigraphical interval Under-Hettangian to Under-Sinemurian. The corresponding profiles are treated, the fauna partially named and interpreted. Working on Schlothemiidae, Nautilidae and early Psiloceratidae must be shifted.

All profiles show in the named stratigraphical interval a concentration of iron-rich crusts and nodules in which the genus-rich fauna is well preserved. The maxima of fossil concentration lie at the Lower Hettangian (*calliphylum-zone*) and at the Hettangian/Sinemurian limit (*marmoreum-zone*). The Middle Hettangian is generally incomplete.

Because of condensation a mixing of the fauna occurs. Two profiles, which yielded stratigraphical younger ammonites, show that fossil concentration and iron crusts have not the same beginning or end. Thus, the "*marmoreum-zone*" is not easy to define.

References to the missing transition-fauna between early (*megastoma-* and *marmorea-zone*) and "true" Arietitidae (*rotiforme-zone*) have been found, statements about the alpine stratigraphy can be made. At the profile AS probably the genesis of the early Arietitidae could be worked out. But therefore a specific and large-scale examination is necessary.

One new genus and diverse new species and not exactly named forms are described, for example *Metamorphites marmorei* gen.n. et sp.n.; *Metamorphites rohnbergense* gen.n. et sp.n.; "*Arietites*" *ligusticoides* sp.n.; *Bouhamidoceras tiroli* sp.n.

1. Einleitung und geologischer Überblick

Nach den großen Monographien von z. B. NEUMAYR oder WÄHNER im 19. Jahrhundert waren es LANGE (1952) und BLIND (1963), die vor allem die Fauna des unteren Hettang neu beschrieben. Dabei lag neues und reichhaltiges Fossilmaterial vom Fonsjoch und Breitenberg vor. Neue Ammoniten aus dem oberen Hettang jedoch waren selten (BLIND, 1963).

Erst dreißig Jahre später wurde die Fauna von einigen Autoren (RAKUS & LOBITZER, 1993; RAKUS, 1993; BLOOS, 1994) teilweise überarbeitet; sie beschrieben neue Gattungen und Arten und machten Aussagen über Stratigraphie und Faunenverteilung.

Zahlreiche Neufunde des Hettang und untersten Sinemur aus zwei Gebieten in den Tiroler (Hinterriß) und Bayerischen Kalkalpen (Rottach-Egern) ergänzen jetzt das bisher bekannte Material und sollen zur Lösung des Rätsels „Alpine Stratigraphie“ beitragen.

Hinterriß

Die Gegend um Hinterriß war lange paläontologisch kaum bekannt. WÄHNER (1882–98) führt zwar einen Ammoniten von dort auf (S. 193), die restliche Fauna jedoch stammt vom Fonsjoch am Achensee und aus Salzburg, wo aufgrund sehr guter Aufschlüsse und reger Sammeltätig-

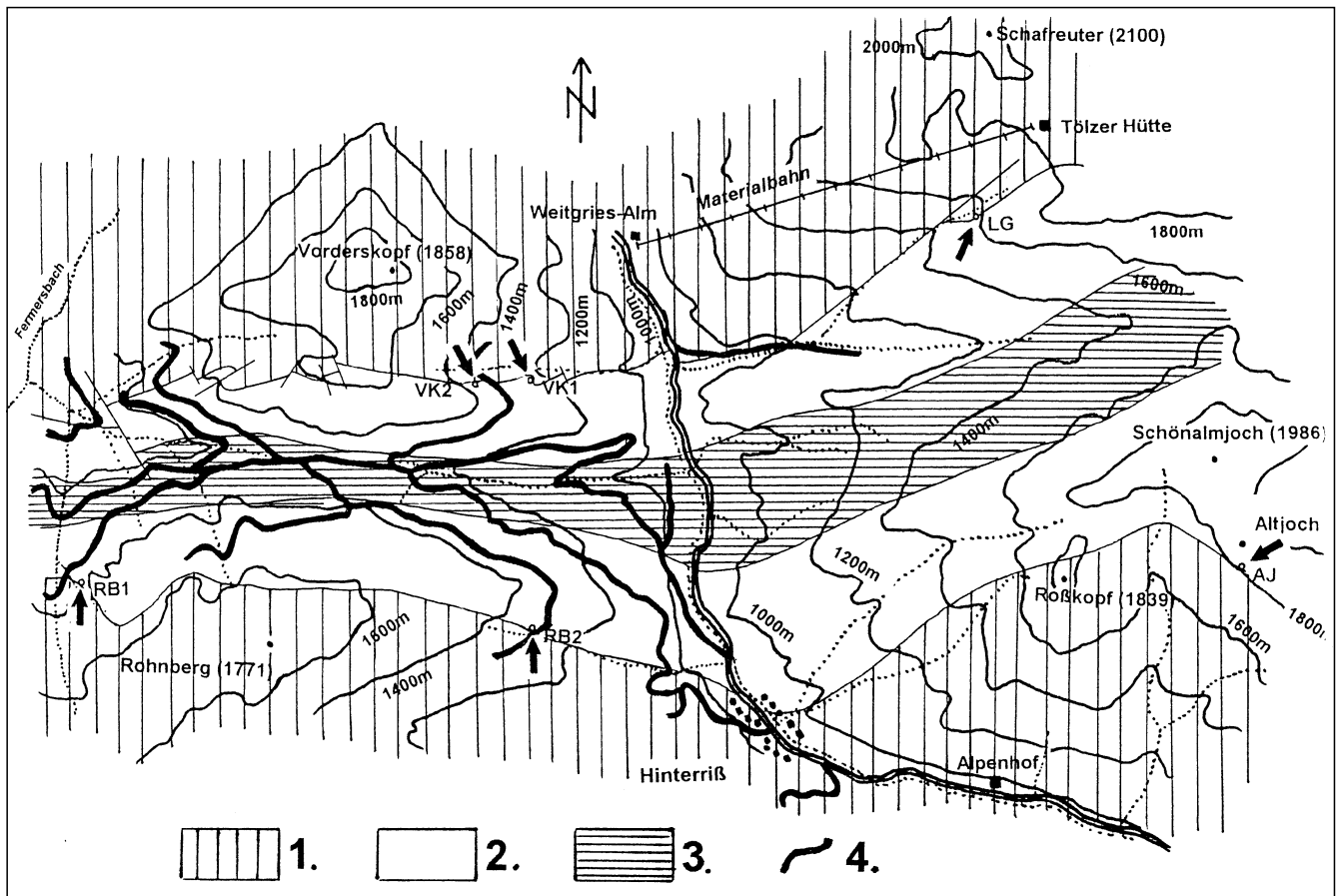


Abb. 1. Geologie und wichtige hettangische Aufschlüsse um Hinterriß (Maßstab ca. 1 : 50.000).
1 = Trias; 2 = Jura; 3 = Kreide; 4 = Forststraße; gestrichelt = Wasserläufe; Pfeile = Aufschlüsse RB1, RB2, VK1, VK2, LG, AJ (im Text mit Profil).

keit damals reiches Material vorlag. ROTHPLETZ (1888) bearbeitete zwar geologisch und paläontologisch detailliert das Karwendelgebirge, die genannten Aufschlüsse (z.B. Marmorgraben, Fonsjoch) sind allerdings von Hinterriß weit entfernt. Das hier bearbeitete Gebiet wird nur in einem Satz erwähnt und dessen Geologie ist auf der geologischen Karte sehr vereinfacht dargestellt, was den Schluss zulässt, dass der Fossilreichtum damals nicht erkannt werden konnte.

Östlich von Mittenwald (östl. des Marmorgrabens) arbeitete danach TRUSHEIM (1930), sein Gebiet endet aber am Fermersbach, also zu weit westlich (Abb. 1).

Als Erster beschreibt ULRICH (1960) zwei natürliche Aufschlüsse um Hinterriß („Alplgraben“ und „Tölzer Hütte“ am Schafreiter) und deren liassische Fauna.

Viele Arbeiten beschäftigten sich mit den Jura-Kreide-Ausbissen östlich des Schafreiters (z.B. NAGEL, 1975). Die Geologie zwischen Vorderskopf und Rohnberg war seit ROTHPLETZ (1888) – also über hundert Jahre – unbearbeitet geblieben.

Eine Neukartierung des Gebietes westlich Hinterriß wurde erst 1996 vom Verfasser durchgeführt. Dabei konnte – begünstigt durch den Forststraßenbau in den Siebzigerjahren – aus mehreren Aufschlüssen eine reiche Fauna aus dem Toarc (KMENT, 1998) aber auch aus dem Hettang (Abb. 1) gewonnen werden. Dazu wurde die klassische Fundstelle an der Tölzer Hütte (= Lochgraben) und der Aufschluss am Altjoch (beide östl. Hinterriß) erneut beprobt und die Profile aufgenommen.

Die Gesteine sind Teil einer großen Muldenstruktur, die von Mittenwald bis zum Achensee ausstreicht, der sogenannten Karwendelmulde. Ihre Basis bilden Sedimente des Nor (Hauptdolomit und Plattenkalk). Darauf liegen steil eingefaltet die stratigraphischen Einheiten Rhät, Jura und Unterkreide. Der Südflügel der Mulde ist stark tektonisch beansprucht, es herrschen Überschiebungen und eine starke kleinräumige Bruchtektonik vor. Der Nordflügel dagegen ist westlich Hinterriß in seiner ganzen Schichtfolge vollständig aufgeschlossen. Die beschriebenen Aufschlüsse liegen sowohl im nördl. (VK 1 + 2, LG), als auch im südlichen Muldenausbiss (RB 1 + 2, AJ) (Abb. 1).

Im gesamten untersuchten Gebiet konnte ein kontinuierlicher Übergang von Kössener Schichten über Kendlbachschichten (GOLEBIOWSKI & BRAUNSTEIN, 1988) zu den liassischen Rotkalken beobachtet werden; der Rhät/Lias-Übergang erfolgte also in Beckenfazies.

Westliches Mangfallgebirge

Der beschriebene Aufschluss liegt an der Mautstraße von Entertrottach nach Valepp im Landkreis Miesbach/Bayern an der so genannten Ankerstube (Abb. 2).

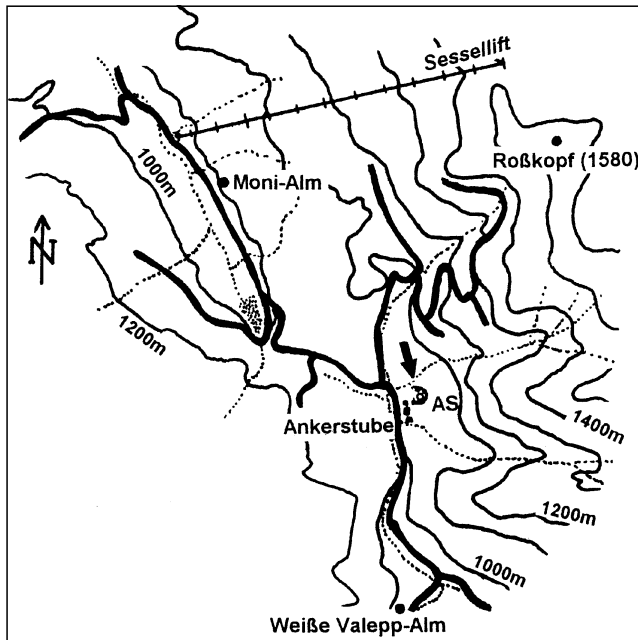


Abb. 2. Lageskizze des Aufschlusses Ankerstube (Maßstab ca. 1 : 50.000). Schwarz = Straßen und Wege; gestrichelt = Wasserläufe; Pfeil = Aufschluss AS.

GÜMBEL (1875) beschrieb die Tegernseer Berge, ging allerdings kaum auf liassische Fossilien ein. Weitere Bearbeiter (z.B. EHSES & LEINFELDER, 1988) erwähnen Makrofossilien aus dem Ober-Hettang nicht, wahrscheinlich aufgrund mangelnder Aufschlüsse. Die Enzesfelder Fazies tritt im Synklinorium nur sehr selten auf (siehe unten).

Die Steinbruchtätigkeit zur Bachverbauung legte erst in den letzten Jahren die fossilreichen Gesteine aus dem Hettang frei. Sie liegen massigem Oberhätalk auf (Abb. 10).

Der Aufschluss gehört tektonisch dem „Bayerischen Synklinorium“ an, das in dem Gebiet zwischen Lengries und Bayrischzell als große Doppelmulde angelegt ist. Die Basis stellt der Hauptdolomit dar, darauf liegen Gesteine des Nor (Plattenkalk) bis Kreide (Aptychenschichten) eingefaltet. Der Steinbruch liegt am südlichen aufsteigenden Flügel des Synklinoriums, die Bänke fallen steil nach Norden ein. Die oben beschriebene tektonische Einheit ist reich an rhätischen Riffen und überlagernden Allgäuschichten (= Graufazies) des Lias (EHSES & LEINFELDER, 1988). Rotfazies (Adneter Kalke) tritt nur untergeordnet auf.

Der Trias/Lias-Übergang erfolgt meist diskontinuierlich wie auch hier im Aufschluss Ankerstube.

Tabelle 1. Abkürzungen und Lage der Fundstellen.

Aufschluss	Abkürzung	Rechtswert	Hochwert	Seehöhe ü. NN [m]
Rohnberg West	RB1	445590	526050	1375
Rohnberg Ost	RB2	445870	526000	1310
Vorderskopf 1	VK1	445860	526165	1225
Vorderskopf 2	VK2	445835	526160	1340
Altjoch	AJ	446295	526035	ca.1850
Lochgraben	LG	446155	526265	ca. 1600
Steinbruch Ankerstube	AS	448890	527825	1010

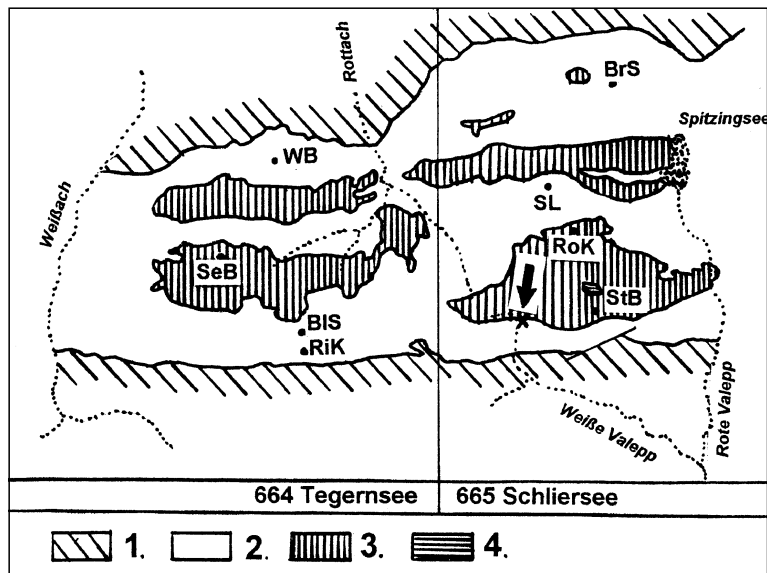


Abb. 3.
Geologische Übersicht der Lokalität Ankerstube (vereinfacht nach der Geologischen Karte von Bayern 1 : 100.000, Blätter 664 und 665).
1 = Hauptdolomit; 2 = Plattenkalk und Rhät; 3 = Jura; 4 = Kreide (am Stolzenberg);
Pfeil = Aufschluss AS; BIS = Blankenstein; BrS = Brecherspitz; RiK = Risserkogel; RoK = Roßkopf; SeB = Setzberg; SL = Stümpfling; StB = Stolzenberg; WB = Wallberg.

2. Aufschluss- und Profilbeschreibung

2.1. Allgemeines

2.1.1. Lithologie

An allen genannten Aufschlüssen (außer Loc. AS) folgen nach grauen, klastisch beeinflussten Sedimenten des basalen Hettang („*preplanorbis*-beds“ oder „Kendlbachschichten“ nach GOLEBIEWSKI & BRAUNSTEIN [1988]) und einer oder mehreren grauen Kalkbänken („Liasbasiskalk“ [FABRICIUS, 1960] innerhalb der Kendlbachschichten) Rotsedimente in Form von Enzesfelder Kalk und/oder Adneter Schichten.

Die *planorbis*-(bzw. *calliphyllum*-)Zone mit entsprechenden Leitammoniten kann dabei entweder innerhalb des Basiskalkes (Loc. RB2, AJ) oder in Rotsedimenten in Form des Enzesfelder Kalkes (Loc. VK1+2) liegen. Eine Übergangsfazies von Graukalken zum Enzesfelder Kalk s. str. ist dabei häufig zu beobachten, ohne dass dieser aber erreicht wird (AJ, LG). In den Rotsedimenten treten häufig Limonit-Krusten und -Konkretionen auf, die der Fossilhaltung enorm förderlich waren. Diese Krusten sind im Arbeitsgebiet, wie auch in weiten Teilen der Nördl. Kalkalpen, bis ins Toarcium zu finden (WAGREICH et al., 1996; KMENT, 1998).

Der überwiegende Teil der hier beschriebenen Ammoniten stammt aus einer im genannten Großraum horizontbeständigen Limonit-Kruste, der „*marmorea*-Kruste“ (WAGREICH et al., 1996). Wie genau horizontbeständig diese Kruste ist, wird unter Kap. 4. (Ergebnisse) diskutiert.

0–20 cm unter der *marmoreum*-Kruste ist immer ein grauer Kalk mit dunkelgrauen bis grünlich-violetten Flecken zu finden. Die dunklen Partien brechen in charakteristischer Weise und scheinen leicht kieselig zu sein. An der Loc. AJ wittern diese Flecken sogar heraus und zeigen einen kreisrunden Querschnitt. Dabei handelt es sich vielleicht um organische Reste (Schwämme?).

Über der *marmoreum*-Kruste wechselt die Farbe des Gesteins oft von graubraun zu rotbraun (AS, LG, AJ); gelegentlich geht dabei ein sparitischer Kalk in einen mikritischen über (AS, RB2). Ein lithologischer Wechsel ist also fast immer vorhanden (WAGREICH et al., 1996).

Knapp unterhalb der *marmoreum*-Kruste treten an zwei Aufschlüssen (AS, RB2) S-Spalten auf, die auf tektonische Aktivität an der Grenze Hettang/Sinemur hindeuten (WAGREICH et al., 1996).

2.1.2. Erhaltung

Der Horizont, in dem Limonit-Konkretionen und -Krusten am häufigsten auftreten, der also im Gelände durch eine natürliche Trennfuge auffällt, ist im Untersuchungsgebiet als Hartgrund ausgebildet. Anzeichen dafür sind z.B. Fossilienkonzentration, Lithologiewechsel und Serpeltbewuchs auf den Krusten.

Die Sedimentation war zum Teil so gering, dass die Limonit-Konkretionen „mitwachsen“ konnten, so dass unten der Ausgangspunkt der Fe-Anreicherung (meist ein Ammonitengehäuse) liegt und sich darüber die Konkretion wie ein Pilz aufbaut (VK1, LG).

Gelegentlich sind die Gehäuse beidseitig stark umkrustet (RB1, VK1), diese sind dann oft aus einer älteren Zone umgelagert. Meist wurden sie vor der Umkrustung zuerst oben erodiert und sind so nur noch zur Hälfte mit der ehemals nach unten gerichteten Seite erhalten. Dies ist typisch für solche Hartgründe (WENDT, 1970). Die synsedimentäre Zerstörung kann sehr weit gehen, so dass die Ammoniten kaum oder gar nicht mehr bestimmbar sind (AJ, VK1). Charakteristisch für die Loc. AJ z.B. sind beidseitig erodierte Gehäuse, was auf eine verstärkte Umlagerung schließen lässt.

2.1.3. Fauna

Im basalen Lias (Kendlbachschichten) treten immer wieder typische Bivalven (*Plagiostoma*) und Brachiopoden auf. An der Loc. VK2 konnte ein *Cidaris*-Stachel gefunden werden.

Unterhettangische Fauna liegt in bestimmbarer Erhaltung vor allem im Enzesfelder Kalk vor (VK2, LG), tritt aber auch umgelagert in Limonit-Konkretionen zusammen mit *A. marmoreum* auf (LG, VK1). Die unterhettangischen Reste in den Kendlbachschichten sind meist zu stark kompaktiert und deformiert (Ausnahme: Südöstlich der Loc. RB2 können gut erhaltene *Stor-thoceras* gefunden werden).

Dominierend in der Limonit-Kruste des Oberhettang/Untersinemur sind Schlothheimiden, also *Schlothemia* und vor allem *Angulaticeras*. Weniger häufig sind Arietiden (*Paracaloceras*) und Psiloceratiden (*Discamphiceras*). An der Loc. LG ist dieses Verhältnis erstaunlicherweise umgekehrt.

Die größten Formen bringt mit Abstand *Angulaticeras* hervor (AS, VK1, RB2, LG).

Selten sind Phylloceratiden und Lytoceratiden anzutreffen (besonders an der Loc. AS). Nautiliden sind zum Teil sehr häufig (AS, RB1+2) oder sehr selten (VK1, LG).

Als Besonderheit liefert dieser stratigraphische Horizont (*marmoreum*-Kruste) immer wieder Reste von Wirbeltieren. So sind aus dem Hartgrund der Loc. LG drei Reptilienwirbel und ein krokodilähnlicher Zahn, vom RB2 ein unbestimmbarer Rest und von der Loc. AS ein ichthyosaurierähnlicher Zahn im gefleckten Kalk unter dem HG anzuführen.

Wegen der Fülle des Fossilmaterials sollen in dieser Arbeit aber nur die Phylloceratiden, die

Lytoceratiden, die späten Psiloceratiden (*Discamphiceras*, *Bouhamidoceras*, etc.) sowie die Arietiden behandelt werden.

Die Bearbeitung der frühen Psiloceratiden (*Psiloceras*, *Megastomoceras*, etc.), der Schlotheimiiden (*Schlotheimia*, *Angulaticeras*, etc.), Nautiliden und anderen Organismen wird mit wenigen Ausnahmen (*K. loxoptychum* als bisher kaum bekannte Form) auf einen späteren Zeitpunkt verschoben.

2.1.4. Stratigraphie

Die Abgrenzung der *planorbis*-Zone (unteres Hettang) ist meist sehr leicht, da zahlreiche Leit-Ammoniten daraus gefunden werden können. Meistens sind Gehäuse daraus in Limonit-Konkretionen bis in die *marmoreum*-Kruste hinauf umgelagert (VK1+2, LG). Lediglich im Südflügel der Karwendelmulde bei Hinterriß (AJ, RB 1+2) ist diese Erscheinung nicht zu beobachten, dort ist die *planorbis*-Zone in Graufazies enthalten. An der Loc. AS scheint sie zu fehlen (Hiatus).

Das mittlere Hettang ist immer unterrepräsentiert und vom oberen meist nicht abzutrennen: Die Gehäuse liegen in einer geringmächtigen Bank zusammen und sind am Top in der Limonit-Kruste (HG) angereichert. Formen der *marmoreum*-Zone überwiegen dabei deutlich. Es liegt also eine Mischfauna vor von *Megastomoceras*, *Alsatites*, *Alpinoceras*, *Schlotheimia*, *Angulaticeras*, etc. Dazu kommen an den drei oben genannten Aufschlüssen noch die Ammoniten der *planorbis*-Zone. An einigen Aufschlüssen sind Ammoniten aus der *megastoma*-Zone nur sehr selten zu finden (LG, VK1).

Ausnahme ist die Loc. AS, wo die Zonen klar getrennt sind und die Ablagerungen des Mittelhettang recht mächtig zu sein scheinen.

Mit Hilfe einer horizontierten Aufsammlung und Auswertung der Psiloceratiden, Schlotheimiiden und Arietiden wäre an der Loc. AS wahrscheinlich eine Feinstratigraphie innerhalb des Hettang möglich. Die Trennung von *megastoma*- und *marmoreum*-Zone spricht dafür. Dazu fehlen allerdings momentan Zeit und finanzielle Mittel.

2.2. Spezielle Aufschlussbeschreibung

2.2.1. Rohnberg West (RB 1)

Aufschlussart: Natürlicher Aufschluss, Fundschicht nicht anstehend.

Frühere Bearbeiter: ULRICH (1960), SCHÜTZ (1979), NAGEL (1975). Das Profil („Alpgraben“) ist nach ULRICH ergänzt worden. Die hier beschriebene Fauna stammt ausschließlich aus Lesesteinen.

Fauna: Auffallend kleinwüchsig (bis ca. 30 mm). Selten größere Gehäuse. Diese sind wahrscheinlich von früheren Bearbeitern entfernt worden; die Lesesteine lagen sehr exponiert. Teil des Mittelhettang unter dem HG unvermischt erhalten (Abb. 4).

2.2.2. Rohnberg Ost (RB 2)

Aufschlussart: Forststraßen-Aufschluss, Fundschicht anstehend.

Frühere Bearbeiter: Möglicherweise WÄHNER: er führt einen Ammoniten *Arietites ligusticus* (1890, S. 193) vom „Rotheisgraben (Hinterriß)“ an, der zusammen mit *Paracaloceras coregonense* und *Angulaticeras trapezoidale* vorkommen soll. Es handelt sich vermutlich um den Bacheinschnitt, der sich von der Fundstelle RB2 in Richtung Hinterriß erstreckt. Ob WÄHNER dort selbst tätig war, wird nicht erwähnt.

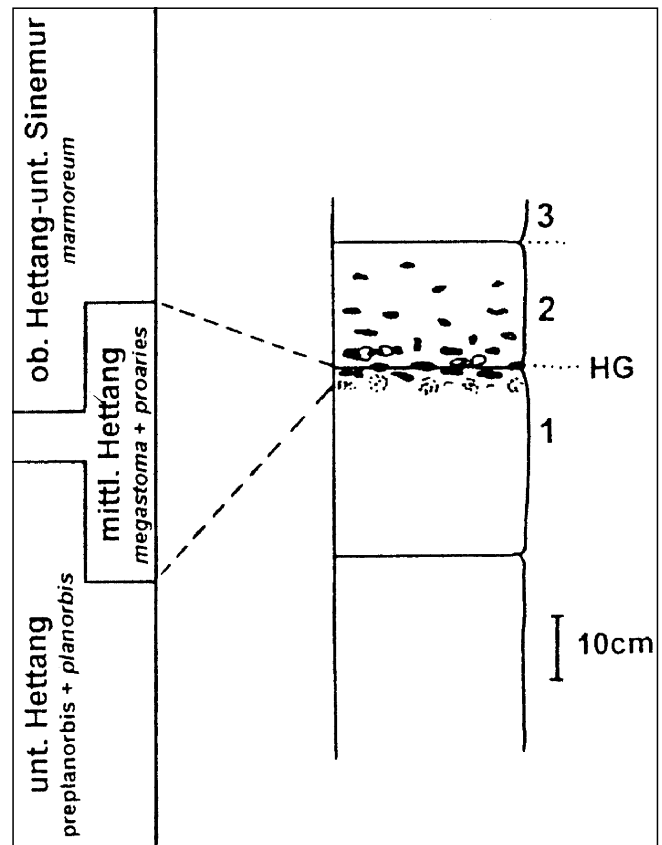


Abb. 4. Profil Rohnberg 1.

- 1) Hellgrauer mikritischer Kalk („Grauer Liasbasiskalk“, FABRICIUS [1966]). Am Top starke Eisenanreicherung: dunkelbraune bis schwarze Limonit-Krusten und -Konkretionen zusammen mit dunkelgrauen, eckig zerbrechenden Klasten in graubraunem Kalk. Begleitend Fauna aus dem mittleren bis oberen Hettang: *Megastomoceras*, *Alsatites*, *Schlotheimia*. In der Bankfuge scheinbar bereits Fauna aus dem Oberhettang/Untersinemur: *Angulaticeras*, *Alpinoceras*, *Paracaloceras*, etc. In diesem Bereich möglicherweise größere Formen. Nähere Aussagen über die Bankfuge sind mangels Aufschluss nicht möglich.
- 2) An der Basis braunroter, mikritischer Kalk, reich an Limonit-Krusten und -Konkretionen. Wenige cm darüber übergehend in sparitischen Kalk. Nach oben abnehmende Häufigkeit an Fe-reichen Konkretionen. Fauna aus dem oHe/uSi, dominierend ist *Angulaticeras*.
- 3) Braunroter sparitischer Kalk. Darüber ist dann nach wenigen dm rotbrauner und grauer Liashornsteinkalk (Scheibelbergkalk) anzutreffen.

Fauna: Unterhettang deutlich abzutrennen (im grauen Basiskalk). Gemischte Fauna aus der *megastoma*-Zone bis zur *marmoreum*-Zone im oberen Bereich von Einheit 4 (Abb. 5). Innerhalb des HG und wenige cm darunter Anreicherung von großwüchsigen Ammoniten (v.a. *Angulaticeras*, >100 mm). Im unteren Teil überwiegend Ammoniten im cm-Bereich.

2.2.3. Vorderskopf 1 (VK 1)

Aufschlussart: Natürlicher Aufschluss, Fundschicht anstehend.

Frühere Bearbeiter: Keine.

Fauna: Unterhettang deutlich abzutrennen (im Enzesfelder Kalk). Gemischte Fauna aus der *planorbis*-Zone bis zur *marmoreum*-Zone in Konkretionen an der Basis von Einheit 4 (Abb. 6).

Im oberen Teil von Einheit 4 nur noch kleinwüchsige Ammoniten (v.a. *Angulaticeras*, <50 mm). Im unteren Teil überwiegend Ammoniten im cm-Bereich.

Abb. 5.
 Profil Rohnberg 2.

- 1) Hellgraue quarzhaltige mikritische Kalke und Mergel, gut gebankt im dm-Bereich. Unebene Bankoberflächen sowie Glimmeranreicherung in den Mergeln sind zu beobachten. Makrofossilien wurden nicht gefunden.
- 2) Hellgrauer mikritischer Kalk mit 0,5–3 cm großen dunkelgrauen Flecken.
- 3) Hellgrauer mikritischer Kalk mit *Psiloceras* sp. an der Basis. Dieser entspricht dem „Grauen Liasbasiskalk“ (FABRICIUS, 1966). Diese Abfolge (1–3) entspricht der Definition der Kendlbachschichten (GOLEBIOWSKI & BRAUNSTEIN, 1988). Sie werden in das untere Hettang eingestuft.
- 4) Unten braungrauer, oben braunroter, mikritischer Kalk, der reich an Limonit-Krusten und -Konkretionen (am Top) ist. Verbunden mit dem Fe-Reichtum ist eine Ammonitenansammlung mit *Megastomoceras*, *Angulaticeras*, *Paracaloceras*, etc., vor allem im Kern der Konkretionen. Einige 100 m südöstlich befinden sich der HG weiter unten in der Bank und teilt diese in einen unteren Bereich mit *Megastomoceras* und einen oberen mit *Megastomoceras* und *Angulaticeras*, etc. An der Basis dieser Bank können schichtparallele Spalten (S-Spalten), die bis mehrere cm mächtig sind. Sie sind durch laminierte Calcit-Mikrit-Sedimentation deutlich zu erkennen.

2.2.4. Vorderskopf 2 (VK 2)

Aufschlussart: Forststraßen-Aufschluss, Fundschicht anstehend.

Frühere Bearbeiter: Keine.

Fauna: Unterhettang mit reicher Fauna in Schalenerhaltung (*planorbis*- und *megastoma*-Zone, *Alsatites* fehlt). Auffallender Reichtum an großen *Caloceras johnstoni* Sow. und *Psiloceras naumanni* NEUMAYR (bis 200 mm). Innerhalb des HG in Konkretionen Unterhettang. Darüber Reste von Oberhettang/Untersinemur (Abb. 7).

2.2.5. Altjoch (AJ)

Aufschlussart: Natürlicher Aufschluss, Fundschicht anstehend.

Frühere Bearbeiter: ULRICH (1960) bildet das Jura-Profil vom Altjoch ab (S. 120).

Fauna: Unterhettang deutlich abzutrennen (erste Bank und unterer Teil der zweiten Bank von Einheit 3): unten *Psiloceras* sp., oben *Psiloceras naumanni* NEUMAYR (Abb. 8). Gemischte Fauna aus der *megastoma*-Zone bis zur *marmoreum*-Zone darüber. Ammoniten im Bereich zwischen 20 und 200 mm.

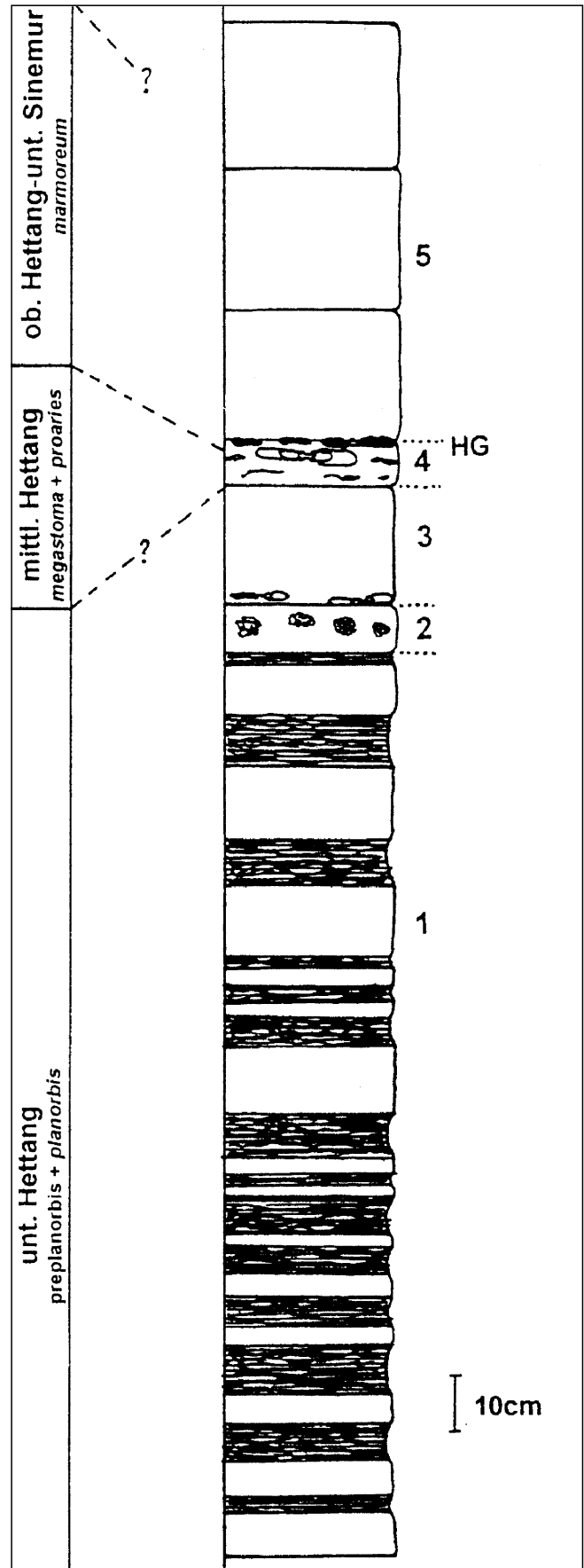
2.2.6. Lochgraben (LG)

Aufschlussart: Natürlicher Aufschluss, Fundschicht anstehend. Der größte Teil der Fauna stammt jedoch von bereits umgelagerten Teilen der Fundschicht aus dem unteren Lochgraben und dem Leckbach. Die Herkunft und Identifizierung dieser Blöcke ist aufgrund der Geologie und der Lithologie aber trotzdem sicher.

Frühere Bearbeiter: ULRICH (1960) beschreibt das Lias-Profil („an der Tölzer Hütte“) und gibt eine Faunenliste des Hettang an (S. 118).

Fauna: Unter- und Mittelhettang deutlich abzutrennen (Einheit 3 in Abb. 9) mit z.B. *Psiloceras planorbis* Sow. und *Psiloceras costosum* LANGE bzw. mit *Kammerkarites loxoptychum* WÄHNER und *Megastomoceras panzneri* WÄHNER. In Konkretionen des HG gemischte Fauna aus der *planorbis*-Zone bis zur *marmoreum*-Zone. Darüber Ammoniten des Oberhettang/Untersinemur (*Angulaticeras marmoreum*, *Paracaloceras*, etc.).

Im und knapp über dem HG Anreicherung von großwüchsigen Ammoniten (bis 200 mm), v.a. *Psiloceras*, *Angulaticeras*, *Paracaloceras*.



Auffallend ist der Reichtum an Vertretern der Arietitinae (v.a. *Paracaloceras*) gegenüber denen der Schlotheimiinae, was sonst an keinem anderen hier beschriebenen Aufschluss zu beobachten ist.

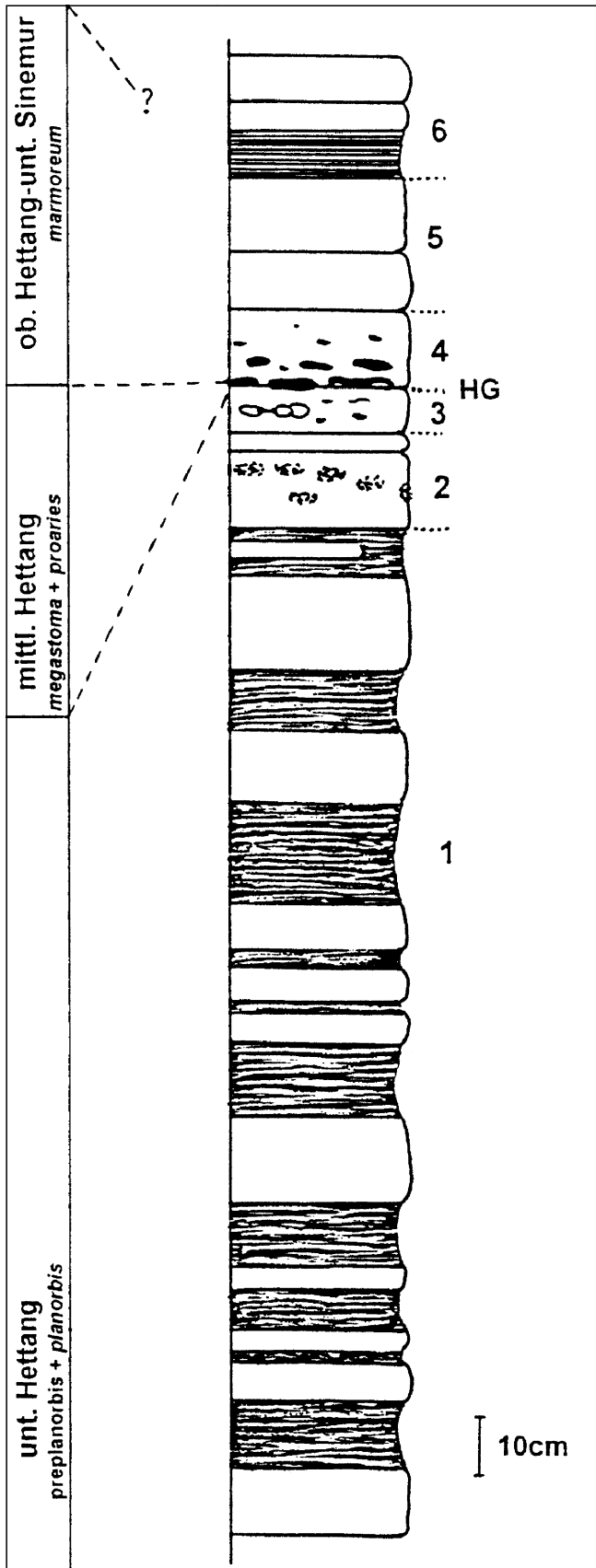


Abb. 6.
Profil Vorderskopf 1.

- 1) Hellgraue quarzhaltige mikritische Kalke und Mergel, gut gebankt im dm-Bereich. Glimmeranreicherung in den Mergeln sind zu beobachten. Im oberen Bereich konnte eine Bivalve (*Plagiostoma*) gefunden werden.
- 2) Hellgrauer mikritischer Kalk mit dunkelgrauen Flecken (0,5–3 cm). 1. und 2. entsprechen den Kendlbachschichten (unteres Hettang).

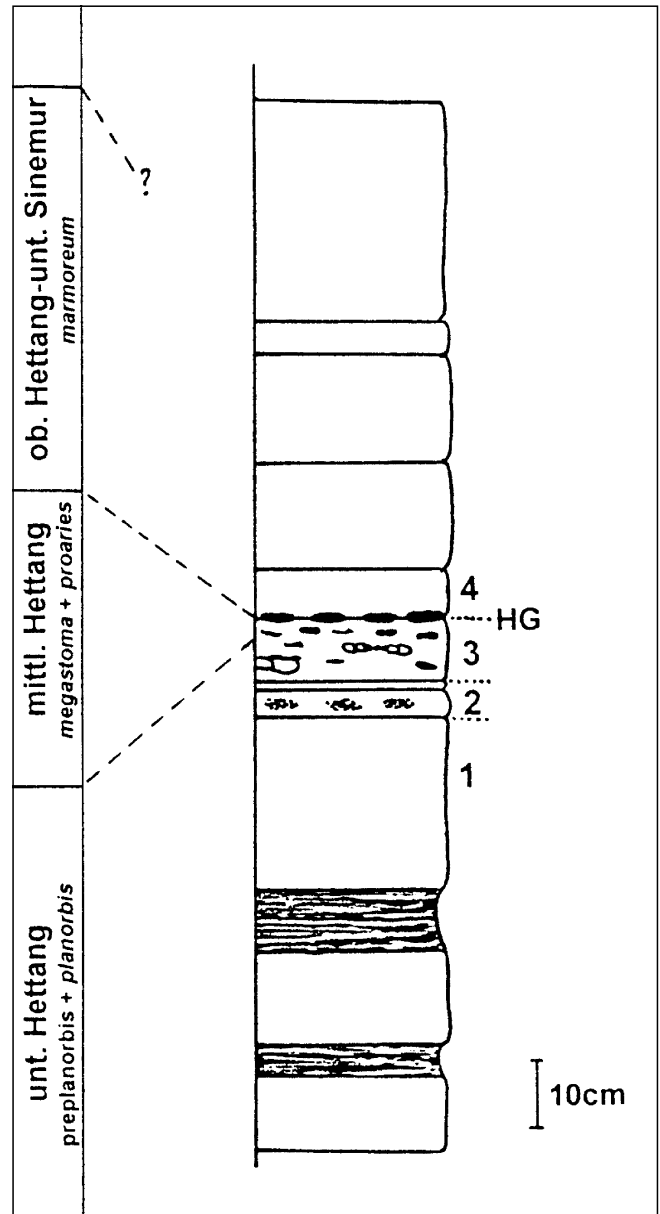


Abb. 7.
Profil Vorderskopf 2.

- 1) Hellgraue quarzhaltige mikritische Kalke und Mergel, Bänke bis 30 cm. Im unteren Bereich konnten selten Bivalven (*Plagiostoma*), sehr häufig Brachiopoden und ein *Cidaris*-Stachel gefunden werden (Kendlbachschichten, unt. Hettang).
- 2) Hellgrauer bis violetter, auch grünlicher gefleckter mikritischer Kalk (Top der Kendlbachschichten).
- 3) Braungrauer bis ockerbrauner, mikritischer Kalk, der reich an Limonit-Krusten ist. Darin enthalten ist eine reiche Ammonitenfauna aus dem unteren Hettang (*Psiloceras*, *Caloceras*, *Megastomoceras*, *Nevadaphyllites*, *Euphyllites*, *Geyeroeras* u.a.). Es liegt der typische Enzesfelder Kalk nach TOLLMANN (1976) vor. Am Top dieser Bank finden sich Hämatit-Konkretionen mit selten Ammoniten derselben Fauna. Über und zwischen den Konkretionen sind sehr selten Reste von *Angulaticeras* in rotbraunen Mikritfetzen zu finden.
- 4) Rosafarbener mikritischer Kalk mit zunehmend knolligen Bankoberflächen.
- 5) Braungrauer bis ockerbrauner, mikritischer Kalk, der reich an Limonit-Krusten ist. Darin konnte *Psiloceras* sp. nachgewiesen werden. Nach TOLLMANN handelt es sich um „Enzesfelder Kalk“ s. str.
- 6) Rotbrauner grobspätiger Kalk mit Limonit-Krusten und -Konkretionen, v.a. an der Basis. Darin konnte eine reiche Fauna aus dem Hettang gewonnen werden (*Psiloceras* und *Megastomoceras* in Konkretionen; *Angulaticeras*, *Paracaloceras*, etc. in Krusten und Konkretionen).

Abb. 8.
Profil Altjoch.

- 1) Hellgraue quarzhaltige mikritische Kalke und Mergel, Bänke bis 20 cm. Immer wieder konnten Bivalven (*Plagiostoma*), sehr häufig Brachiopoden gefunden werden (Kendlbachschichten, unteres Hettang).
- 2) Hellgrauer mikritischer Kalk mit dunkelgrauen kreisförmigen Flecken (0,5–1 cm im Durchmesser), die herauswittern können. Die oberste Bank wird zum Top hin eisenreich in Form einer deutlichen Braunfärbung. Darauf befinden sich gelegentlich Hämatit-Konkretionen mit *Psiloceras* sp. Diese Bank ist als „Grauer Liasbasiskalk“ im Sinne von FABRICIUS (1966) anzusprechen und den Kendlbachschichten zuzuordnen.
- 3) Graubrauner bis rötlichbrauner, sparitischer Kalk mit nach oben zunehmendem Gehalt an Limonit-Krusten und -Konkretionen. Darin enthalten sind im unteren Bereich selten Ammoniten aus dem unteren Hettang (*Psiloceras* sp.), darüber *Psiloceras naumanni*, *Megastomoceras*. Im oberen Teil der zweiten Bank Ammoniten aus dem Mittel- bis Oberhettang/Untersinemur (*Megastomoceras*, *Angulaticeras*, etc.). Am Top dieser Bank finden sich angereichert Hämatit-Krusten mit der selben Fauna. Diese Bank stellt eine Übergangsfazies von Graukalk zum Enzesfelder Kalk dar.
- 4) Braunroter sparitischer Kalk mit einzelnen Limonit-Konkretionen (selten Ammoniten aus dem Ober-Hettang).
- 5) Rotbrauner sparitischer Kalk, am Top viele Limonit-Krusten ohne Fauna.
- 6) Rotbraune Knollenkalke (Adneter Kalke).

Der zahlenmäßige Reichtum an Cephalopoden von dieser Lokalität erklärt sich durch die große Fläche der zugänglichen Fundschicht (v.a. auf sekundär verfrachteten Blöcken), die beprobt werden konnte.

2.2.7. Ankerstube (AS)

Aufschlussart: Künstlicher Aufschluss (Steinbruch), Fundschicht anstehend. Stylolithische Bankgrenzen dominieren wegen der weitgehenden Abwesenheit von Mergel und des großen Sparitanteils innerhalb der Bänke.

Frühere Bearbeiter: Keine.

Fauna: Unterhettang nicht belegt, Mittelhettang deutlich abzutrennen (Einheit 3) mit z.B. *Megastomoceras*, *Caloceras* sp. und *Schlotheimia* sp. In Einheit 5 und 6 (Abb. 10) reiche Fauna aus dem Oberhettang/Untersinemur (*marmorium*-Zone). Die Vererzung und Fossilanreicherung fand also hier im Gegensatz zu den anderen Aufschlüssen frühestens im Oberhettang/Untersinemur statt. Die Ammoniten im HG sind zum Teil sehr großwüchsig (bis 500 mm), Schlotheimiiden dominieren die Fauna. Phylloceratiden und Lytoceratiden fehlen fast völlig.

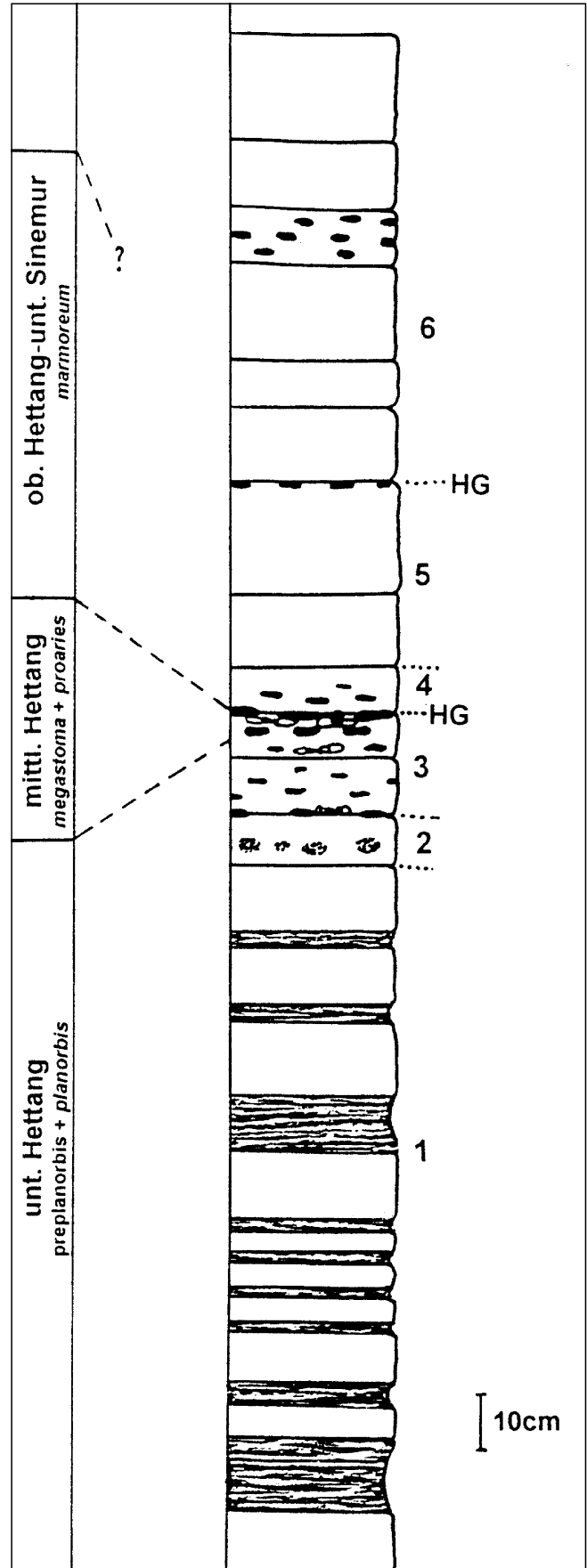
3. Systematischer Teil

Bemerkung: Bereits ausführlich beschriebene Taxa werden nur kurz behandelt. Es wird hiermit verwiesen auf die Arbeiten folgender Autoren: WÄHNER (1882–97), LANGE (1941, 1952), BLIND (1963), RAKUS (1993), RAKUS & LOBITZER (1993) und BLOOS (1994).

Das beschriebene Material befindet sich, sofern nicht anders angegeben (M; BSM), im Besitz des Verfassers.

Abkürzungen

- BSM Bayerische Staatssammlung München (+ Inventarnummer)
M Sammlung O. MORAWETZ, Lenggries.
Dm Durchmesser
Nw Nabelweite
Wh Windungshöhe
Wb Windungsbreite (ohne Rippen)
() Vorangegangene Werte in % zum Durchmesser
Rz Anzahl der Rippen für eine Windung des genannten Dm
WQ Windungsquerschnitt



- WK Wohnkammer
— keine Messwerte möglich
½ U pro halbem Umgang
Loc. unter 2. beschriebene Lokalitäten
* Beginn der WK (Taf. 1–3)

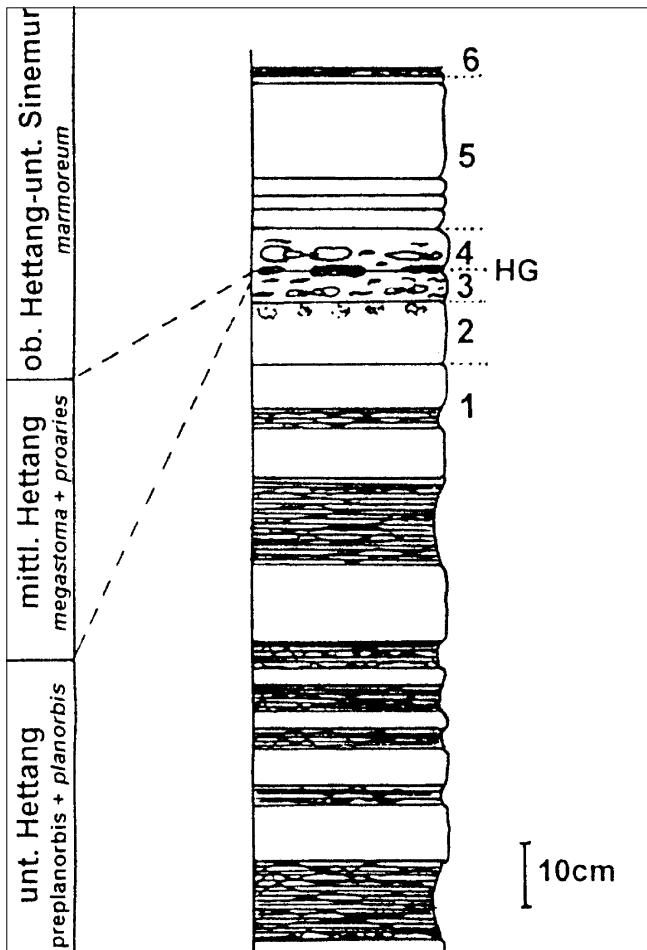


Abb. 9.

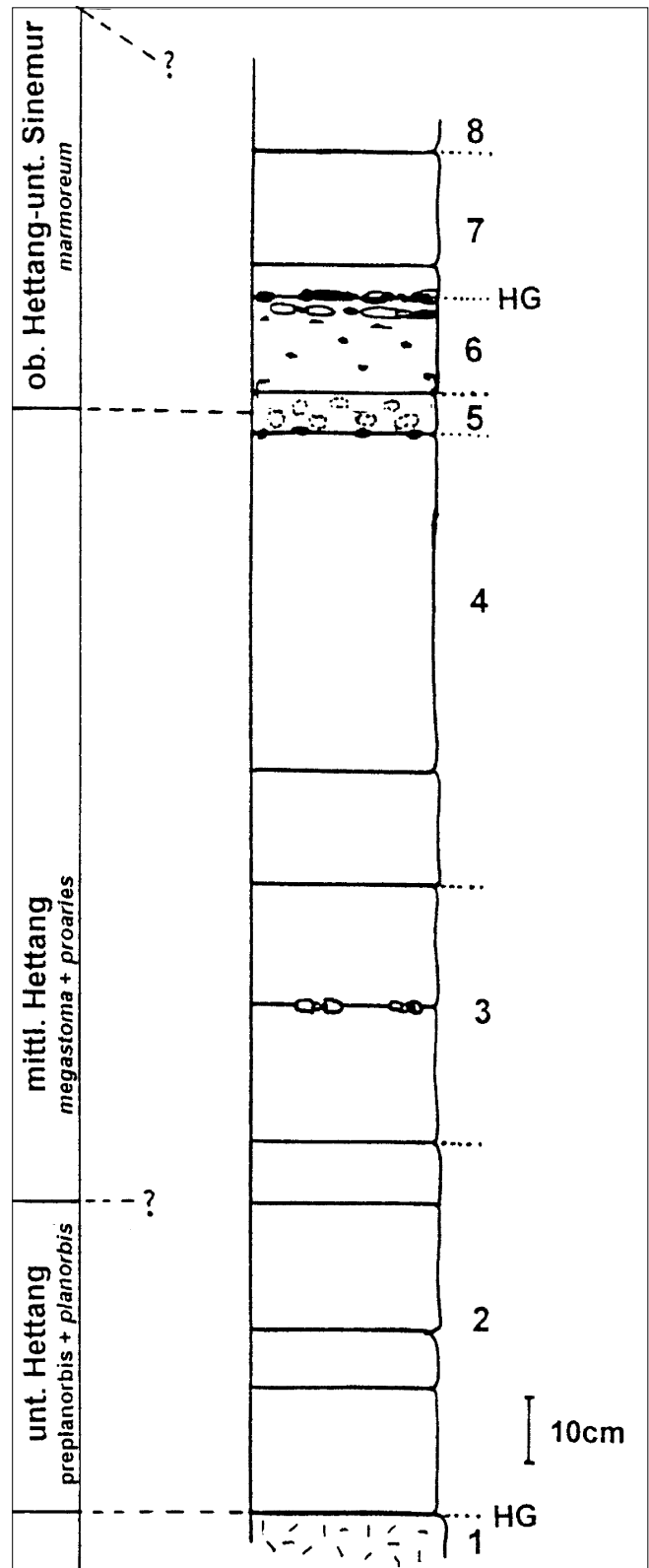
Profil Lochgraben.

- 1) Hellgraue quarzhaltige mikritische Kalke und Mergel, Bänke bis 20 cm. Selten können Bivalven (*Plagiostoma*) gefunden werden (Kendlbachsichten, unt. Hettang).
- 2) Grauer mikritischer Kalk mit dunkelgrauen Flecken am Top (1. und 2. Kendlbachsichten, unterstes Hettang).
- 3) Dunkelgrauer, grüngrauer bis ockerbrauner, mikritischer Kalk mit Hämatit-Krusten, Mergelresten und dunkelgrauen mikritischen Klüften (= Übergang zum Enzesfelder Kalk). In dieser Bank sind immer wieder *Psiloceraten*, Bivalven (*Plagiostoma*) und Brachiopoden zu finden. Diese lagern häufig nicht schichtparallel, sind aber auch nicht deformiert. Das heißt, das teilweise verfestigte Sediment wurde noch einmal durchmischt. Spuren von Sedimentfressern (Bioturbation) in Ammonitensteinkernen und grüngrauem Mikrit sind häufig. Am Top dieser Bank finden sich stark angereicherte Hämatit-Krusten und -Konkretionen mit der selben Fauna und zusätzlich der des Oberhettang/Untersinemur.
- 4) Braunroter, mikritischer Kalk, reich an Limonit-Krusten und -Konkretionen mit einer sehr starken Konzentration von Ammoniten aus dem Ober-Hettang im unteren Bankbereich.
- 5) Rotbrauner, knolliger mikritischer Kalk (Adneter Schichten).
- 6) Rotbrauner Mergel mit *Angulaticeras* sp. und einem unbestimmbaren Rest eines Arietiden (?*Schreinbachites*) mit Wh = 5,5 mm und Wb = 8 mm). Darüber wieder Knollenkalke (Adneter Schichten).

Abb. 10.

Profil Ankerstube.

- 1) Hellgrauer massiger mikritischer Kalk. Darin Reste von Korallen und dickschaligen Bivalven. Oberer Bereich gelegentlich brekziiert und limonitisch imprägniert, z.T. als Spalten- und Hohlraumfüllung. Mehrere, cm-große Aggregate von *Sphaerocodium*. Oberfläche eben mit Spuren von Bohrorganismen (= Hartgrund). Dieser Kalk kann als „Oberhättalk“ (TOLLMANN 1976) angesprochen werden.
- 2) Rosafarbener, sparitischer Kalk.
- 3) Rosa- bis hellbrauner, selten grüner, sparitischer Kalk mit schlecht gewinnbaren Ammonitenresten aus dem Mittelhettang (*Caloceras*, *Megastomoceras*, *Schlotheimia*). Die meisten Funde sind Wohnkammerreste aus der Bankfuge, wo sich grüne Mergelfetzen verstärkt beobachten lassen.



- 4) Rotbrauner, sparitischer Kalk mit einer Limonitanreicherung am Top.
- 5) Graubrauner, sparitischer Kalk mit dunkelgrauen Flecken.
- 6) Rotbrauner sparitischer Kalk, reich an Limonit-Krusten und -Konkretionen, v.a. im oberen Bereich. Darin stark angereichert Ammoniten aus dem Ober-Hettang (*Angulaticeras*, *Discamphiceras*). Am Top HG mit Limonit-Konkretionen und großwüchsiger Fauna der selben Zone. In dieser Bank treten genau wie am Profil RB2 immer wieder S-Spalten auf, die allerdings nur wenige mm mächtig sind.
- 7) Rotbrauner mikritischer Kalk mit einzelnen Ammoniten des Oberhettang/Untersinemur (v.a. *Schreinbachites* und *Discamphiceras*) an der Basis.
- 8) Rotbraune knollige Kalke (Adneter Kalke).

Familie: Juraphyllitidae ARKELL, 1950
Genus: *Togaticeras* RAKUS, 1993

***Togaticeras togatum* NEUMAYR**
 (Taf. 1, Fig. 8)

1879 *Phylloceras togatum* MOJSISOVICS in lit.; NEUMAYR, S. 21, Taf. 1, Fig. 16, 17.

1993 *Togaticeras togatum* NEUMAYR; RAKUS, S. 946, Taf. 3, Fig. 6, 7.

Material: Drei unvollständige Exemplare der Loc. VK2.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
942	26,4	6,0 (23)	12,5 (47)	8,3 (31)
419b	30	6,5 (22)	14,0 (47)	9,8 (33)
419a	42,5	9,2 (22)	20,0 (47)	—

Bemerkung: Die genannten Gehäuse entsprechen ganz der detaillierten Beschreibung von RAKUS (1993). Die dort genannten Anwachsstreifen sind auch hier aufgrund der meist sehr guten Schalenerhaltung zu beobachten.

Stratigraphische Verbreitung: Die Art ist nur im unteren Hettang anzutreffen: Im Zlambachgraben in der *planorbis*-Zone, am Vorderskopf im kondensierten Enzesfelder Kalk mit *Psiloceras calliphyllum*, *P. naumanni* und *Megastomoceras megastoma*.

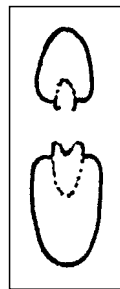


Abb. 11.
 WQ von *Togaticeras togatum* (Ex. Nr. 419a).
 Nat. Größe.

Genus: *Nevadaphyllites* GUEX, 1982

***Nevadaphyllites glaberrimus* NEUMAYR**
 (Taf. 1, Fig. 1)

1879 *Phylloceras glaberrimus* n.f.; NEUMAYR, S. 20, Taf. 2, Fig. 2.

1993 *Nevadaphyllites glaberrimus* NEUMAYR; RAKUS, S. 946, Taf. 3, Fig. 4.

Material: Drei unvollständige Exemplare (Loc. VK2, LG, RB2).

Beschreibung: Die Gehäuse sind klein bis mittelgroß (107 mm ohne WK) und involut. Im WQ zeigt sich ein sehr eng gerundeter Nabelabfall (Nabelkante), abgeflachte, aufeinander zulaufende Flanken und ein eng gerundetes Ventrum. Die größte Windungsbreite liegt in der Nähe des Nabels (Abb. 12).

Die Lobenlinie zeigt zweiblättrige Sattelenden.

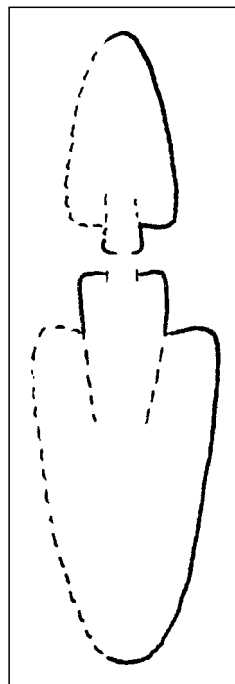


Abb. 12.
 WQ von *Nevadaphyllites glaberrimus* (Ex. Nr. 944).
 Nat. Größe.

Ornamentierung: Am Exemplar Nr. 1044 können Anwachsstreifen in ihrer typischen Ausbildung beobachtet werden. Ansonsten sind die Formen unskulpturiert.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
1044 (RB2)	35,6	5,9 (17)	17,6 (49)	9,6 (27)
1301 (LG)	37	4,7 (13)	21,0 (57)	11,0 (30)
944 (VK2)	106,8	19,6 (18)	52,2 (49)	ca. 27 (25)

Stratigraphische Verbreitung: Alle drei Exemplare stammen aus dem unteren Hettang, d.h. aus der Bank unter der Kruste mit *A. marmoreum*. Sie kommen zusammen mit *Psiloceras* sp. (LG + VK2) und *Megastomoceras* sp. (RB2 + VK2) vor. *N. glaberrimus* tritt außerdem in der *planorbis*-Zone des Zlambachgrabens auf.

***Nevadaphyllites* cf. *psilomorphus* NEUMAYR**

1879 *Phylloceras psilomorphum* n.f.; NEUMAYR, S. 21, Taf. 2, Fig. 4.

1952 *Phylloceras psilomorphum* NEUMAYR; LANGE, S. 82, Taf. 11, Fig. 1.

1993 *Nevadaphyllites psilomorphus* NEUMAYR; RAKUS, S. 948.

Material: Ein deformierter Phragmokon-Steinkern (Loc. LG).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
846	42,5	6,5 (15)	21,7 (51)	—

Bemerkung: Aufgrund der Dimensionen und der Lobenlinie kann vorliegender Ammonit in die Nähe von *N. psilomorphus* gestellt werden. Die Sättel zeigen die typischen dreiblättrigen Endungen.

Stratigraphische Verbreitung: Das vorliegende Exemplar stammt aus dem grüngrauen Kalk vom Lochgraben (unt. Hettang). Weitere sind aus dem Unterhettang vom Fonsjoch bekannt (LANGE, 1952).

Genus: *Dasyceras* HYATT, 1900

?*Dasyceras* ex gr. *gigas intermedia* VADASZ
 (Taf. 1, Fig. 3)

1908 *Rhacophyllites gigas* FUC. var. *intermedia* nov. var.; VADASZ, S. 21, Taf. 6, Fig. 2-3.

Material: Ein Phragmokon-Steinkern (Loc. LG).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
1331	41	6,6 (16)	21,0 (51)	ca. 12 (29)

Beschreibung: Das Gehäuse ist mittelgroß, involut und flach scheibenförmig. Die Flanken sind flach gewölbt, die Externseite breit gerundet. Die größte Wb wird an der inneren Flankenhälfte gemessen. Der Nabelabfall ist eng gerundet, so dass man von einer Nabelkante sprechen kann. Der größte Teil des letzten Umganges ist deformiert, so dass die Weiterentwicklung des WQ nicht beobachtet werden kann. Die Lobenlinie ist typisch juraphyllitid mit meist zweiblättrigen Sattelenden, der erste Lateralsattel ist dreiblättrig (Abb. 13).

In diesen Eigenschaften und den Dimensionen kommt das Exemplar der Gruppe von *Dasyceras rakosense* sehr nahe. Am besten entspricht es dabei ?*D. gigas intermedia* (VADASZ, S. 21).

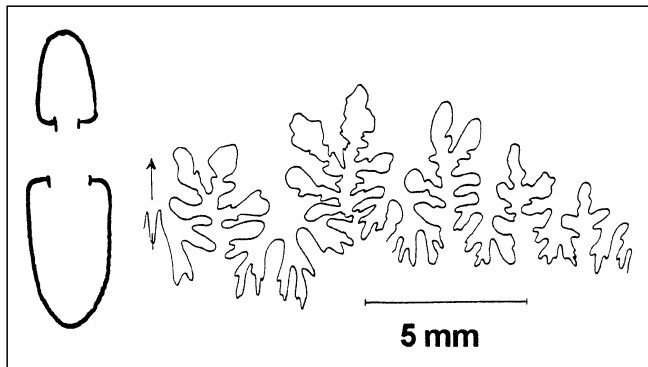


Abb. 13.
WQ (nat. Größe) und Lobenlinie von *?Dasyceras ex gr. gigas intermedia* (Ex. Nr. 1331).

Ornamentierung: Auf den inneren Windungen sind deutlich mehrere seichte, radiale Einschnürungen zu erkennen. Diese scheinen bis zu einem Dm von ca. 40 mm ausgebildet zu sein. Danach ist die Deformation des Gehäuses zu groß für sichere Aussagen.

Ab einem Dm von ca. 40 mm treten – zuerst nahe der Exterseite, dann bis zur Flankenmitte herabreichend – leicht proradiare Rippen auf. Sie verlaufen auf der Flanke gerade, beschreiben nahe der Exterseite einen leichten Bogen nach vorne und vereinigen sich extern. Dort besitzen sie auch die größte Höhe.

Stratigraphische Verbreitung: Im Kondensationshorizont der *marmoreum*-Zone.

Genus: *Paradasyceras* SPATH, 1923

Paradasyceras uermoesense HERBICH

- 1878 *Phylloceras uermoesense* nov. sp.; HERBICH, S. 86, Taf. 20K, Fig. 1.
1897 *Phylloceras uermoesense* HERBICH; WÄHNER, S. 286, Taf. 66, Fig. 1–3.
1993 *Paradasyceras uermoesense* HERBICH; RAKUS, S. 948, Taf. 4, Fig. 1,2,4.

Material: Fünf z.T. unvollständige Exemplare (Loc. RB1+2, VK2) und ein großes, tektonisch zerschertes mit WK (VK2).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
894 (RB1)	22	4,9 (22)	9,9 (45)	6,0 (27)
727 (RB 2)	27,5	7,0 (25,5)	12,0 (44)	7,7 (28)
345 (VK2)	32,5	6,8 (21)	15,7 (48)	9,1 (28)
588b (VK2)	47	11,2 (24)	20,5 (44)	—
588a (VK2)	56,2	13,6 (24)	24,7 (44)	16,2 (29)
257 (VK2)	123	29,5 (24)	ca. 56 (45,5)	—

Bemerkung: Übereinstimmend in Dimensionen und Gehäusegestalt können vorliegende Ammoniten eindeutig als *P. uermoesense* angesprochen werden.

Stratigraphische Verbreitung: *P. uermoesense* ist im Arbeitsgebiet sowohl im unteren Hettang (VK2) als auch in der *marmoreum*-Zone (RB 1+2) anzutreffen. Die Form ist nach RAKUS (1993) in den Alpen häufig.

?Paradasyceras stella SOWERBY

(Taf. 1, Fig. 7)

- 1833 *Ammonites stella* SOWERBY; DE LA BECHE, S. 333, Fig. 63.

- 1888 *Rhacophyllites stella* SOW. sp.; CANAVARI, S. 92, Taf. 2, Fig. 1–5.

- 1993 *?Paradasyceras stella* SOWERBY; RAKUS & LOBITZER, S. 923, Taf. 1, Fig. 3, Taf. 2, Fig. 8.

Material: Drei Phragmokone (Loc. LG, RB1).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
1333 (LG)	32	6,0 (19)	15,3 (48)	10,8 (34)
1283 (RB1)	26,8	5,2 (19)	13,0 (48,5)	9,2 (34)

Bemerkung: Übereinstimmend mit der Beschreibung von RAKUS & LOBITZER (1993) können vorliegende Gehäuse als *?P. stella* identifiziert werden. Die erwähnten Einschnürungen und die Nabelkante sind am Exemplar Nr. 1333 besonders deutlich zu beobachten.

Stratigraphische Verbreitung: Nach RAKUS & LOBITZER (1993) ist *?P. stella* vom Oberhettang/Untersinemur bis zum Lotharingium in der Tethys verbreitet. Hier wurde es im Kondensationshorizont zusammen mit *A. marmoreum* gefunden.

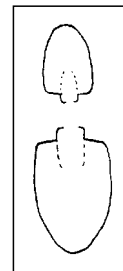


Abb. 14.
WQ von *?Paradasyceras stella* (Ex. Nr. 1333).
Nat. Größe.

Genus: *Schistophylloceras* HYATT, 1900

Schistophylloceras aulonotum HERBICH

- 1878 *Phylloceras aulonotum* nov. sp.; HERBICH, S. 115, Taf. 20G, Fig. 2.
1897 *Phylloceras uermoesense* HERBICH; WÄHNER, S. 286, Taf. 65, Fig. 3–5, Taf. 66, Fig. 4, 6–8.
1952 *Schistophylloceras aulonotum* HERBICH; LANGE, S. 79, Taf. 10, Fig. 1.
1993 *Schistophylloceras aulonotum* HERBICH; RAKUS, S. 949, Taf. 3, Fig. 1.

Material: Neun Exemplare (Loc. LG, RB2, VK 2, AJ).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
711 (LG)	26	6,2 (24)	11,6 (45)	6,9 (26,5)
853b (RB2)	42	9,4 (22)	18,5 (44)	ca. 12 (29)
945 (VK2)	47	11,5 (24,5)	21,5 (46)	ca. 12 (25,5)
1278b (AJ)	47,3	12,2 (26)	21,0 (44)	—
853a (RB2)	50,7	11,5 (23)	22,7 (45)	—
1278a (AJ)	61	15,3 (25)	27,0 (44)	—
380 (LG)	61	15,3 (25)	26,5 (43)	ca. 16 (26)
978a (LG)	61	15,4 (25)	27,5 (45)	ca. 15 (25)
978b (LG)	67	15,7 (23)	30,8 (46)	ca. 16 (26)

Bemerkung: Nach den Dimensionen und der vorhandenen Externfurche auf dem Steinkern besteht kein Zweifel am Vorhandensein von *S. aulonotum* im Untersuchungsgebiet.

Stratigraphische Verbreitung: Nach RAKUS (1993) ist die Form vom unteren Hettang bis zum unteren Sinemur in den Alpen, im Apennin und in Rumänien sehr weit verbreitet. Hier erscheint sie im Unter-Hettang bis zur *marmoreum*-Zone.

Juraphyllitidae gen. indet.

Juraphyllitidae gen. indet. 1

(Taf. 1, Fig. 5)

Material: Drei Phragmokone (Loc. VK2, LG).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
1136 (VK2)	46,6	8,6 (18,5)	22,4 (49)	ca.15 (32)
645 (LG)	49	8,9 (18)	23,6 (48)	16,0 (33)
1215 (LG)	54,5	10,2 (19)	26,4 (48)	15,5 (28)

Bemerkung: Diese Form unterscheidet sich von *Nevadaphyllites* durch größere Nw, größere Wb und gewölbte Flanken, die Lobenlinie ist jedoch ähnlich mit zwei-blättrigen Sattelenden. Auch eine Nabelkante ist zu beobachten.

Von *Togaticeras* können die drei Exemplare durch das Fehlen von Einschnürungen abgetrennt werden.

Am nächsten in Dimensionen und Gehäusegestalt kommt dieser Form *?Paradasyceras stella* SOWERBY. Von diesem verschieden sind die weniger prominente Nabelkante und die gerundeteren Flanken. Außerdem ist Juraphyllitidae gen. indet. 1 dem unteren Hettang zuzuordnen, wobei *?P. stella* erst im Oberhettang/Untersinemur auftritt (s. o.).

Juraphyllitidae gen. indet. 2 unterscheidet sich durch engeren Nabel und einen gerundeteren Nabelabfall.

Stratigraphische Verbreitung: Nr. 1215 und 1136 sind sicher dem Unterhettang zuzuordnen.

Das Exemplar Nr. 645 wurde in der fossilreichen Bank zusammen mit *Angulaticeras marmoreum* und *Paracaloceras coregonense* gefunden, war aber stark umkrustet, stammt also wahrscheinlich aus dem unteren Hettang (Umlagerung, 2.1.2).

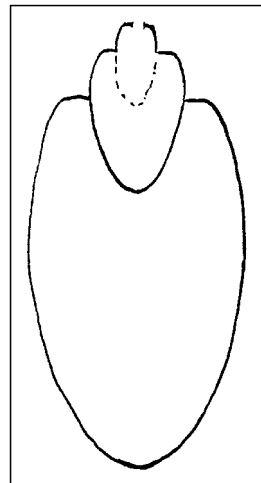


Abb. 15.
WQ von Juraphyllitidae gen. indet. 1 (Ex. Nr. 1215).
Nat. Größe.

Juraphyllitidae gen. indet. 2

(Taf. 1, Fig. 2)

? 1897 *Euphyllites bonifacii* n.f.; WAHNER, S. 285, Taf. 65, Fig. 2.
1993 *Nevadaphyllites* aff. *glaberrimus* NEUMAYR, RAKUS, S. 947, Taf. 3, Fig. 3.

Material: Sechs Exemplare (Loc. VK2, LG).

Beschreibung: Die Gehäuse sind klein bis mittelgroß (bis 140 cm) und halb evolut. Die größte Windungsbreite liegt (wie bei *Nevadaphyllites*) in Nabelnähe, die Flanken sind aber nicht abgeflacht, sondern gleichmäßig gerundet. Der Nabelabfall ist weniger eng gerundet als bei *Nevadaphyllites*. Die Dimensionen sind bis auf die auffallend große Wb sehr ähnlich denen von *N. glaberrimus*.

Auch die Form der Anwachsstreifen und die Lobenlinie mit ihren zwei-blättrigen Sattel-Endungen zeigen große Ähnlichkeit mit *N. glaberrimus*.

Die große Wb schließt jedoch die Zugehörigkeit zur Gattung *Nevadaphyllites* aus (schriftl. Mitt. M. RAKUS).

Der Phragmokon des Ex. Nr. 1218 entspricht ganz dieser Beschreibung, also größte Wb in Nabelnähe, pro-radiat, extern nach vorne gebogene Anwachsstreifen und Skulpturlosigkeit.

Zu Beginn der WK ändert sich dies jedoch abrupt: Die Flanken sind dort abgeplattet und im WQ ist der Bogen an der Externseite ein wesentlich größerer. Schwach erhabene, radiale Falten treten auf, die gegen die Externseite hin ein wenig kräftiger werden, nach vorne umbiegen und sehr schwach die Externseite überqueren.

Die Externseite selbst ist in großem Abstand gewellt, ähnlich wie bei *Tragorhacoceras* (SPATH 1927), nur wesentlich schwächer. Dieses Merkmal tritt schon andeutungsweise am Ende des Phragmokons auf und verstärkt sich dann. Als besonders auffällig ist eine wulst-artige Verdickung der Wohnkammer zu nennen, die in Nabelnähe am stärksten ist. Die Wb des Steinkerns erhöht sich dabei um 9 mm. Die Verdickung setzt sich dann wesentlich stärker proradiat als die Rippen zur Externseite hin fort und beschreibt dabei einen nach vorne offenen Bogen.

Es könnte sich um einen ehemaligen Mundrand (Wachstumsstillstand) handeln. Das Gehäuse zeigt zwar weitere sehr geringe Unebenheiten, ein Wulst mit ähnlichem Verlauf kann jedoch nicht beobachtet werden. Diese Verdickung ist auf dem Steinkern wesentlich stärker ausgebildet als auf der bis zu 2,5 mm dicken Schale.

Dieses Exemplar Nr. 1218 zeigt eine von den anderen etwas abweichende Lobenlinie, was auf das fortgeschrittene ontogenetische Stadium zurückgeführt wird. Wie schon WAHNER (1897) über die Lobenlinie von *Euphyllites bonifacii* auf S. 285 ausführte, sind die einzelnen Sättel sehr unsymmetrisch und scheinen z.T. dreiblättrig zu sein. Diese Eigenheit ist aber nur sehr schwach ausgeprägt und nur an den letzten drei Suturen vor der Wk zu beobachten.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
224 (VK2)	22	2,6 (12)	12,0 (54,5)	8,0 (36)
1318 (VK2)	26	4,3 (16)	12,9 (50)	9,2 (35)
224 (VK2)	36,4	5,1 (14)	19,3 (53)	15,0 (41)
505 (VK2)	ca. 38	5,7 (15)	19,6 (52)	12,5 (33)
1218 (LG)	40	5,5 (14)	19,5 (49)	11,0 (27,5)
1274 (LG)	44	5,9 (13)	22,5 (51)	14,0 (32)
1218 (LG)	60	10,4 (17)	28,8 (48)	16,5 (27,5)
224 (VK2)	61,5	9,1 (15)	32,3 (52,5)	22,4 (36)
505 (VK2)	68	9,1 (13)	30,0 (44)	17,5 (26)
768 (LG)	90,4	13,8 (15)	48,3 (53)	33,0 (36,5)
505 (VK2)	98,5	15,8 (16)	48,5 (49)	32,0 (32)
834 (LG)	107	20,0 (19)	54 (50,5)	ca. 29 (27)
1218 (LG)	126	29,0 (23)	56,3 (45)	32,0 (25)
1218 (LG)	138	35,0 (25)	55,5 (40)	33,8 (24,5)

Bemerkung: Am nächsten steht diese Form den Gattungen *Nevadaphyllites*, *Dasyceras* und *Paradasyceras*. Von *N.* unterscheidet sie sich durch die erheblich größere Wb, den breiter gerundeten Nabelabfall und die gleichmäßig gerundeten Flanken, so dass der Ort der größten Wb ein wenig vom Nabel wegrückt.

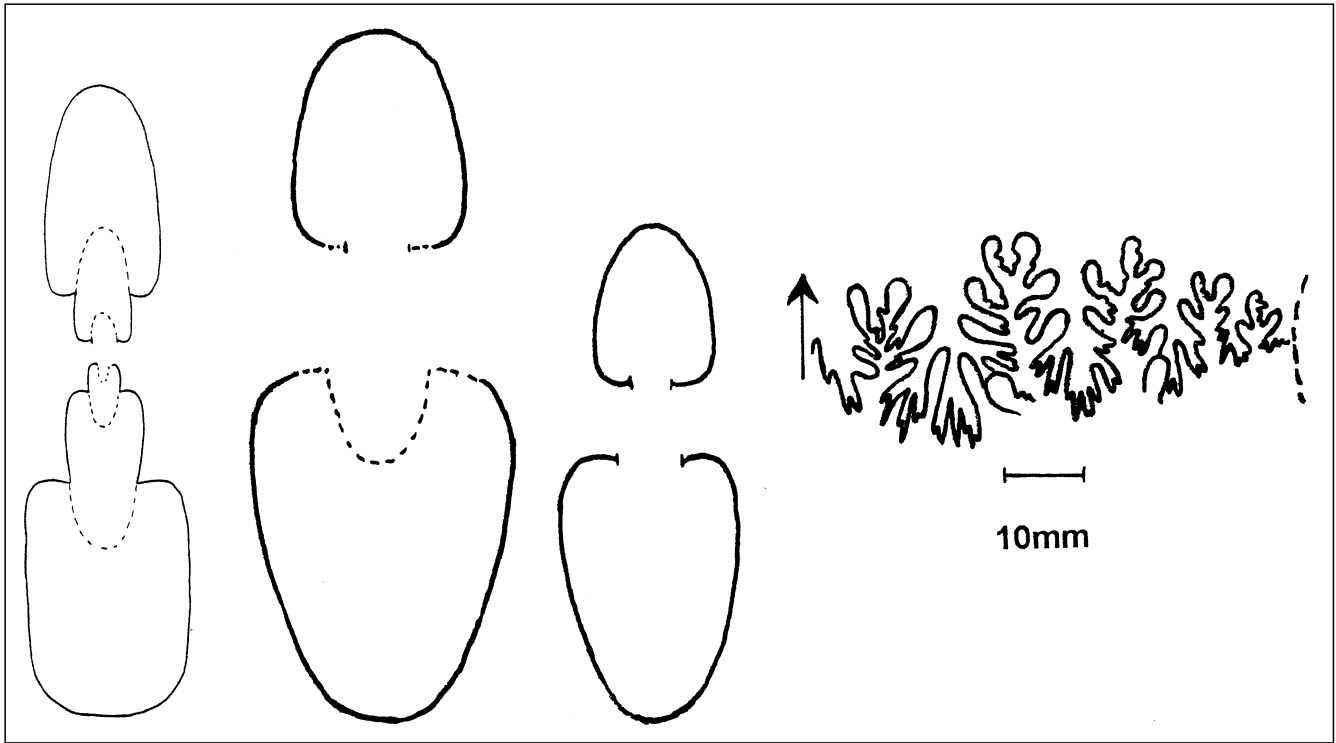


Abb. 16.
WQ (Ex. Nr. 1218 [x 0,5]; 224, 768 [nat. Größe]) und Lobenlinie von Juraphyllitidae gen. indet. 2 (Ex. Nr. 1218).

Von *Dasyceras*, *Paradasyceras* sowie von „*Phylloceras*“ *transylvanicum* HAUER ist die Form durch den anderen WQ und andere Dimensionen leicht zu unterscheiden.

Sehr nahe in Dimensionen und Lobenlinie kommt „*Euphyllites*“ *bonifacii* WÄHNER, das allerdings eine Nabelkante (WÄHNER, 1897, Taf. 65, Fig. 2) zu besitzen scheint. Sollte sich zeigen, dass der HT von „*Euphyllites*“ *bonifacii* WÄHNER auf dem Phragmokon ebenso wie oben genannte Exemplare keine ausgeprägte Nabelkante und einen entsprechenden WQ besitzt, handelt es sich hier um die selbe Art. Das Aufstellen einer neuen Gattung ist wahrscheinlich nötig, die als Hauptmerkmal in der ontogenetischen Entwicklung drastisch ihren WQ und die Dimensionen ändert.

Als typisches Exemplar für Juraphyllitidae gen. indet. 2 ist also das Gehäuse Nr. 1218 zu nennen, das als einziges mit vollständiger WK erhalten ist. Es konnte, wie auch Nr. 224 und 505 an einem Bruch mehrfach vermessen werden.

Stratigraphische Verbreitung: Bis auf Nr. 834, dessen Fundschicht nicht angegeben werden kann, stammen alle Exemplare aus dem unteren Hettang mit *Psiloceras calliphyllum* und *Megastomoceras* sp. Nr. 1218 lag stratigraphisch sehr tief an der Grenze des „Grauen Basiskalks“ (*planorbis*-Zone oder *preplanorbis* bed, Kendlbach-Schichten) zum grüngrauen Gestein, ähnlich dem Enzesfelder Kalk (mit *Psiloceras planorbis* im unteren Bereich).

Familie: Phylloceratidae ZITTEL, 1884

Genus: *Geyerocheras* HYATT, 1900

Geyerocheras subcylindricum NEUMAYR

(Taf. 1, Fig. 6)

1879 *Phylloceras subcylindricum* n.f.; NEUMAYR, S. 22, Taf. 1, Fig. 15.

1952 *Phylloceras subcylindricum* NEUMAYR; LANGE, S. 83, Taf. 10, Fig. 2.

Material: Fünf unvollständige Gehäuse (Loc. VK1+2, RB1+2, AJ).

Bemerkung: Der rechteckige Windungsquerschnitt unterscheidet *Geyerocheras* von allen anderen Phylloceraten des Hettang. Von *G. cylindricum* unterscheidet es sich durch den weiteren Nabel.

Stratigraphische Verbreitung: *G. subcylindricum* ist in der eisenreichen Kruste mit *A. marmoreum* anzutreffen (Ausnahme: Nr. 1306 der Loc. VK2). Da es bisher nur aus dem Unter-Hettang (z.B. vom Zlambachgraben oder Fonsjoch) bekannt war, scheint eine Umlagerung hier wahrscheinlich. Durch die Faunenmischung (siehe Kapitel 2.1.4) ist eine sichere Stratigraphie nicht möglich.

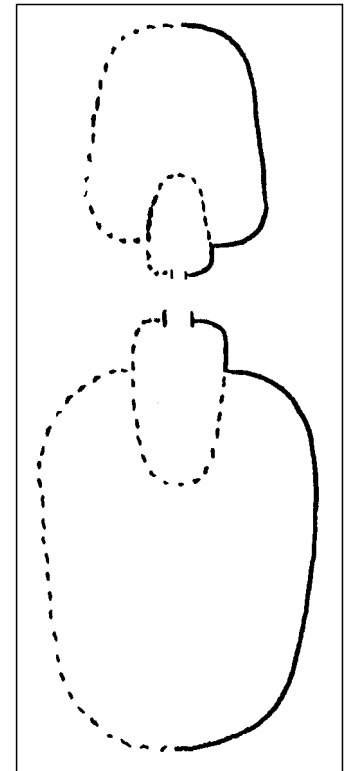


Abb. 17.
WQ von *Geyerocheras subcylindricum* (Ex. Nr. 1001).
Nat. Größe.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
1116 (AJ)	15,8	2,9 (18)	7,8 (49)	5,3 (33,5)
806 (RB2)	19,7	3,3 (17)	10,3 (52)	8,2 (42)
1299 (RB1)	27,4	4,2 (15)	14,0 (51)	—
1001 (VK1)	103,1	18,0 (17,5)	53,0 (51)	ca. 42 (41)

Geyeroceras cylindricum SOWERBY

(Taf. 2, Fig. 1)

1831 *Phylloceras cylindricum* SOWERBY; DE LA BECHE, S. 318, Fig. 54.

1878 *Phylloceras cylindricum* SOWERBY; HERBICH, S. 95, Taf. 20E, Fig. 2.

1993 *Geyeroceras cylindricum* SOWERBY; RAKUS & LOBITZER, S. 923, Taf. 1, Fig. 1–2, Taf. 2, Fig. 1.

Material: Zehn meist sehr kleine Exemplare und mehrere Reste (Loc. RB1+2, LG).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
805c (RB2)	9,5	ca. 0,5 (5)	4,8 (50,5)	3,8 (40)
914c (RB1)	14,2	1,3 (9)	8,1 (57)	5,0 (35)
805a (RB2)	14,5	1,0 (7)	8,2 (57)	—
914d (RB1)	14,5	ca. 1,2 (8)	7,4 (51)	5,2 (36)
805b (RB2)	15,3	1,4 (9)	8,0 (52)	6,1 (40)
914b (RB1)	17,6	1,6 (9)	9,2 (53)	6,5 (37)
914a (RB1)	32	3,6 (11)	16,0 (50)	—
1336 (LG)	32,8	3,5 (11)	17,5 (53)	11,4 (35)
377 (LG)	39,3	3,7 (9)	20,5 (52)	ca. 17 (43)
979 (LG)	41	ca. 5,3 (13)	20,8 (51)	—

Bemerkung: Abgeplattete Flanken und rechteckiger WQ sowie der sehr enge Nabel lassen keine Zweifel an der systematischen Zuordnung.

Stratigraphische Verbreitung: Das häufige Vorkommen in der eisenreichen Kruste mit *A. marmoreum* kann hier bestätigt werden (RAKUS & LOBITZER, 1993). Weitere Vorkommen bis ins Lotharingium sind nicht belegt.

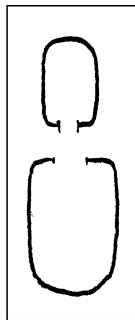


Abb. 18.
WQ von *Geyeroceras cylindricum* (Ex. Nr. 1336).
Nat. Größe.

Unterfamilie: Analytoceratinae SPATH, 1927

Genus: *Analytoceras* HYATT, 1900

Analytoceras articulatum SOWERBY

1831 *Ammonites articulatus* SOWERBY; DE LA BECHE, S. 333, Fig. 70.

1888 *Lytoceras articulatum* SOW.; CANAVARI, S. 113, Taf. 3, Fig. 4–7, Taf. 9, Fig. 8.

1890 *Lytoceras articulatum* SOW. (ORB.); WÄHNER, S. 255, Taf. 54, Fig. 3, Taf. 58, Fig. 1–5, Taf. 59, Fig. 1–15, Taf. 60, Fig. 1–2.

1993 *Analytoceras articulatum* SOWERBY; RAKUS & LOBITZER, S. 924, Abb. 11.

Material: Dreizehn Phragmokone (VK1, LG, RB1+2) und mehrere Reste (VK1, LG, RB1+2).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
799b (RB2)	8,2	3,1 (38)	3,1 (38)	—
981d (LG)	13,6	4,8 (35)	5,5 (40)	5,9 (43)
909 (RB1)	14,6	5,6 (38)	5,5 (38)	—
981c (LG)	15	5,5 (37)	5,5 (37)	—
799a (RB2)	18	6,6 (37)	6,5 (36)	6,5 (36)
889 (RB1)	18,1	6,3 (35)	7,3 (40)	—
981b (LG)	20	7,3 (36,5)	7,1 (35,5)	—
376b (LG)	35	13,5 (39)	11,5 (33)	12 (34)
703 (LG)	37,9	13,4 (35)	14,4 (38)	—
981a (LG)	42	14,5 (34,5)	15,0 (36)	15 (36)
496b (VK1)	55,2	19,2 (35)	21,5 (39)	—
376a (LG)	74,5	29,5 (40)	26,0 (35)	—
1208 (LG)	100	41,0 (41)	33,5 (33,5)	—

Bemerkung: *A. articulatum* kann nach WQ, Dimensionen und Ornamentierung (Einschnürungen) eindeutig bestimmt werden. Ammoniten, die in die Nähe von *Pleuracanthites biformis* zu gehören schienen wurden anhand der Lobenlinie eindeutig als *A. articulatum* bestimmt (WÄHNER, 1890, S. 240). Kleine Exemplare sind relativ häufig, mittelgroße nur sehr selten zu finden.

Stratigraphische Verbreitung: Alle Gehäuse wurden in dem Kondensationshorizont der *marmoreum*-Zone gefunden.

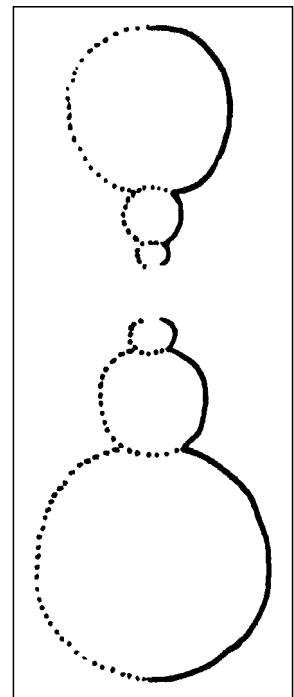


Abb. 19.
WQ von *Analytoceras articulatum*
(Ex. Nr. 1208).
Nat. Größe.

Genus: *Eolytoceras* FREBOLD, 1967

Typusart: *Eolytoceras tasekoi* FREBOLD.

Diagnose: „Evolutive Formen mit elliptischem bis rechteckigem WQ. Sie besitzen mehrere Einschnürungen und eine allgemein sehr schwache Skulptur, die bei schlecht erhaltenen Gehäusen nicht sichtbar ist.“

Bei der Lobenlinie ist der Ventrallobus kürzer als der erste Laterallobus. Beide Lateralloben sind tripartit, die Sattelendungen mehr oder weniger phylloid.“ (FREBOLD, 1967).

Der Autor nennt nur ein Exemplar mit stärkeren Rippen auf den inneren Windungen.

Bemerkung: *Eolytoceras* unterscheidet sich von *Lytoceras* s. str. durch tripartite Loben, von *Analytoceras articulatum*, das eine ähnliche Lobenlinie besitzt, durch das Fehlen der tiefen Einschnürungen, Knoten und Dornen.

Ectocentrites unterscheidet sich durch anderen WQ, ausgeprägte Berippung und Knoten.

Stratigraphische Verbreitung: *Eolytoceras* war bisher ausschließlich aus dem oberen Hettang (*cana-*

dense-Zone) von British Columbia (FREBOLD, 1967) und dem Westen der USA (TAYLOR, 1998) bekannt.

***Eolytoceras cf. tasekoi* FREBOLD**

(Taf. 2, Fig. 2)

1967 *Eolytoceras tasekoi* n.gen. n.sp.; FREBOLD, S. 14, Taf. 8, Fig. 1-2.

Material: Ein Phragmokon-Steinkern der Loc. LG.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
1234	ca. 65	24,5 (38)	ca. 24 (37)	—

Beschreibung: Das Gehäuse ist stark evolut, der WQ ist oval und die Flanken sind gleichmäßig gerundet. Der lytoceratide Charakter ist also sehr deutlich. Die Ornamentation und die fast vollständig zu beobachtende Lobenlinie sprechen eindeutig für die Gattung *Eolytoceras* (Abb. 20). Ob ein Kiel vorhanden war, kann wegen der mangelhaften Erhaltung nicht entschieden werden.

Ornamentierung: Nach einem deutlich ausgebildeten Knötchenstadium treten wulstartige Rippen ähnlich wie bei der Gattung *Caloceras* auf. Diese stehen proradiat, sehr unregelmäßig und scheinen sich manchmal sogar aufzuspalten. Das kann bis zum Ende des erhaltenen Gehäuses beobachtet werden. Ab einem Dm von ca. 40 mm schwächt sich die Berippung ab, bleibt aber immer deutlich ausgebildet.

Die Flanken weisen immer wieder breite Einschnürungen auf. Dort sind einzelne Rippen nur mehr sehr schwach vorhanden.

Wegen der starken Deformation und der groben Erhaltung der Oberfläche des Gehäuses werden keine weiteren Aussagen über die Skulptur gemacht.

Bemerkung: Obwohl die Wb nicht genau messbar ist, kann vorliegendes Exemplar durch Übereinstimmung in Dimensionen und Lobenlinie (vgl. FREBOLD, 1967, Taf. 8, Fig. 1c) in die Nähe von *E. tasekoi* gestellt werden. Von diesem unterscheidet es sich lediglich durch die kräftigere Skulptur.

Stratigraphische Verbreitung: Das Gehäuse wurde zusammen mit *P. coregonense* und anderen hier be-

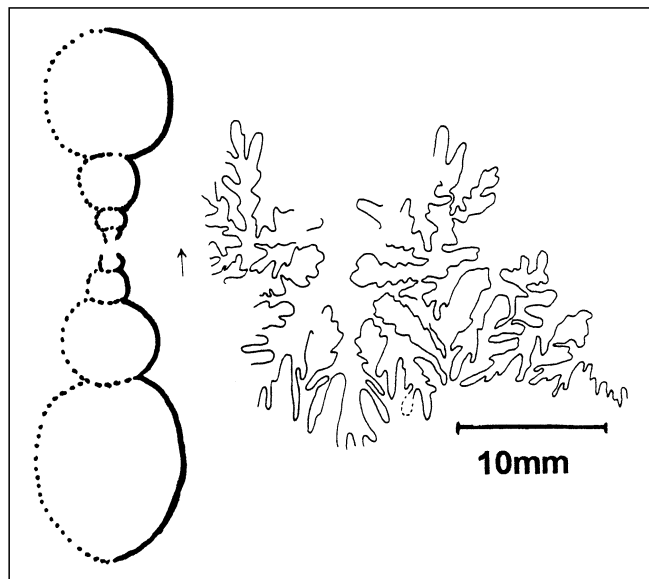


Abb. 20. Rekonstruierter WQ (nat. Größe) und Lobenlinie von *Eolytoceras cf. tasekoi*.

schriebenen Ammoniten im rotbraunen Kalk wenige cm über dem eisenreichen Kondensationshorizont gefunden und ist damit der *marmoreum*-Zone zuzuordnen (oHe/uSi).

***Eolytoceras* sp.**

(Taf. 1, Fig. 4)

Material: Ein unvollständiger Phragmokon-Steinkern der Loc. LG.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
845a	27,6	11,5 (42)	9,7 (35)	ca. 7,4 (27)

Beschreibung: Das Gehäuse ist stark evolut, der WQ ist hochoval bis rechteckig und die Flanken sind abgeplattet. Erhaltungsbedingt sind nur fünf radiale Einschnürungen auf dem gesamten Exemplar zu erkennen. Auf der letzten Windung (Dm = 33 mm) dürften es sechs gewesen sein. Auf der vorletzten Windung sind sie noch deutlich ausgebildet, schwächen sich aber dann ab und sind am leichtesten an der Externseite zu erkennen. Die Innenwindungen sind nicht fossil überliefert.

Eine Berippung kann nicht nachgewiesen werden.

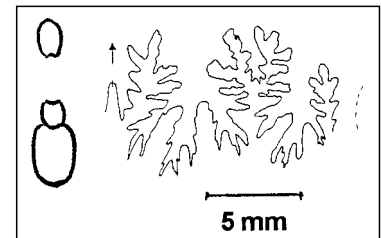


Abb. 21. WQ (nat. Größe) und Lobenlinie von *Eolytoceras* sp.

Bemerkung: Wegen der äußerst geringen Wb kann vorliegendes Exemplar nicht zu *Analytoceras articulatum* gestellt werden. Da bereits bekannte Formen von *Eolytoceras* (vgl. *E. artemisia* in: TAYLOR, 1998, S. 476, Taf. 9, Fig. 3, 4) eine ähnliche Gehäusegestalt und Lobenlinie besitzen, wird Ex. Nr. 845a in dieses Genus eingereiht.

Stratigraphische Verbreitung: Eisenreicher Kondensationshorizont der *marmoreum*-Zone.

Genus: *Ectocentrites* CANAVARI, 1888

***Ectocentrites petersi* HAUER**

1856 *Ammonites petersi* HAU.; HAUER, S. 65, Taf. 21, Fig. 1-3.

1878 *Lytoceras petersi* HAU.; HERBICH, S. 99, Taf. 20L, Fig. 1.

1898 *Ectocentrites petersi* HAU.; WAHNER, S. 264, Taf. 60, Fig. 6-7, Taf. 61, Fig. 1-5, Taf. 62, Fig. 1-5.

1993 *Ectocentrites petersi* HAUER; RAKUS & LOBITZER, S. 924, Taf. 2, Fig. 6.

Material: Sechs kleine unvollständige und zwei vollständige große Gehäuse.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
1036 (RB2)	15	5,8 (39)	5,8 (39)	—
865 (RB2)	16	6,4 (40)	5,4 (34)	5,5 (34)
907 (RB1)	20	8,3 (41,5)	7,0 (35)	ca. 6 (30)
1282 (RB1)	21,5	8,8 (41)	7,2 (33,5)	7,1 (33)
906 (RB1)	26,3	10,8 (41)	8,5 (32)	8 (30)
1363 (AS)	27	11,0 (41)	9,0 (33)	—
495 (RB2)	111,5	49 (44)	36,5 (33)	—
1270a (LG)	127	47,8 (38)	47,8 (38)	—

Bemerkung: *E. petersi* ist im frühontogenetischen Stadium sehr leicht kenntlich durch Einschnürungen und ventrolaterale Dornen, später durch die charakteristische Berippung.

Stratigraphische Verbreitung: Die Art ist ein ständiger Begleiter der Schlotheimiiden und Arietitiden der *marmoreum*-Zone.

Familie: Psiloceratidae HYATT, 1867
Genus: *Kammerkarites* SPATH, 1924

Kammerkarites loxoptychum WÄHNER
(Taf. 2, Fig. 5)

1883 *Aegoceras loxoptychum* n.f.; WÄHNER, S. 18, Taf. 10, Fig. 2.
1952 *Storhoceras (Megastomoceras) loxoptychum* WÄHNER; LANGE, S. 139, Abb. 65.

Material: Acht Steinkerne der Loc. LG, davon mehrere mit Schale und WK, einer mit Mündung (770b).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
770c	18,7	7,7 (39)	6,0 (12)	4,9 (10)	18
774 c	40,5	19,6 (48)	11,5 (28)	8,6 (21)	30
774 b	40,5	19,6 (48)	12,0 (30)	9,0 (22)	25
774 a	49	26,5 (54)	11,5 (23)	7,0 (14)	29
769	57	29,5 (52)	14,5 (25)	ca. 12 (21)	29
770b	66	38,0 (57,5)	15,4 (23)	11,4 (17)	30
770 a	ca. 67	ca. 35 (52)	ca. 17,5 (26)	13,0 (19)	26
1219 a	97	54,0 (56)	22,0 (23)	ca. 18 (19)	26 (bei D=82)

Beschreibung: *K. loxoptychum* ist mittelgroß (Dm bis 110 mm) und evolut. Der WQ ist oval, wobei die größte Breite auf dem ersten Windungsdrittel der Flanke liegt (Abb. 22). Die Externseite ist eng gerundet, so dass sie zugespitzt erscheint. Dieses Merkmal ist wechselnd stark ausgeprägt.

Ornamentierung: Die Rippen sind retroradiat und kräftig. Sie beginnen auf der Flanke in Nabelnähe, erreichen schnell ihre größte Höhe, werden nach dem zweiten Drittel der Flanke undeutlich und scheinen nach vorne umzubiegen. Sie sind meist gerade, selten nach hinten leicht gekrümmt.

Bei guter Erhaltung jedoch erkennt man, dass die Rippen in mehrere, stark proradiat Sekundärrippen und Falten übergehen. Diese vereinigen sich auf der Externseite in einem stumpfen Winkel. Eine Primärrippe spaltet meist in zwei, selten in drei Sekundärrippen auf. Die Innenwindungen sind nach einem Knötchenstadium bis zu einem Dm von ca. 6 mm zunächst glatt, dann beginnt erst die retroradiat Berippung.

Bemerkung: Aufgrund der Sekundärrippen muss „*Aeg.*“ *loxoptychum* WÄHNER zur Gattung *Kammerkarites* gestellt werden.

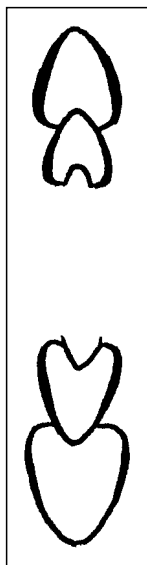


Abb. 22.
WQ (nat. Größe) und Lobenlinie von *Kammerkarites loxoptychum* (Ex. Nr. 770b).

Stratigraphische Verbreitung: Alle Gehäuse stammen aus dem grüngrauen Gestein ähnlich dem Enzesfelder Kalk des Hettang (*planorbis*- bis *megastoma*-Zone, 2.2.6).

Familie: Psiloceratidae HYATT, 1867
Genus: *Caloceras* HYATT, 1870

Caloceras hadroptychum WÄHNER
(Taf. 2, Fig. 8)

1884 *Aegoceras hadroptychum* n.f.; WÄHNER, S. 48, Taf. 18, Fig. 1-3.

Material: Acht Phragmokone (Loc. LG, RB1+2), ein vollständiges Exemplar mit Mündung (Taf. 2, Fig. 8), ein stark umkrustetes Gehäuse (Loc. AJ, Nr. 1112) und mehrere Reste.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
890b (RB1)	20	8,8 (44)	5,7 (28,5)	8,0 (40)	—
792b (RB2)	22,2	10,2 (46)	7,0 (31,5)	7,7 (35)	19
946 (RB2)	23,3	11,0 (47)	6,9 (30)	7,7 (33)	21
893 (RB1)	25,6	11,7 (46)	7,4 (29)	9,5 (37)	11 (1/2 U)
890 (RB2)	31	14,6 (47)	10,5 (34)	—	19
644 (RB2)	39	16,5 (42)	12,5 (32)	—	18
792a (RB2)	40	18,0 (45)	12,4 (31)	12 (30)	25
1056 (LG)	62	22,3 (36)	22,5 (36)	>15 (>24)	23
785 (RB2)	ca. 65	28,0 (43)	ca. 21 (32)	—	10 (1/2 U)

Bemerkung: *Caloceras hadroptychum* ist gekennzeichnet durch wenig zahlreiche, breite, hohe und wulstartige Rippen. Der WQ ist fast kreisförmig, die Externseite stets glatt. Dieses typische Erscheinungsbild macht die Art eindeutig identifizierbar. Umfangreiches Material lag bereits WÄHNER (1884) vor.

Bei einem Exemplar (Nr. 792a) zeigt sich, dass es nach dem entsprechenden Jugendstadium auf der WK die Berippung reduziert (Taf. 2, Fig. 8). Statt der weitständigen, kräftigen Rippen treten zahlreichere, feinere auf. WÄHNER (1884) erwähnt dies bei einer solch geringen Größe als Besonderheit. Es erinnert damit an ein von ihm (Taf. 17, Fig. 3) als *Aegoceras (Arietites?)* n.f. ind. abgebildetes Exemplar.

Stratigraphische Verbreitung: Nach WÄHNER (1884) tritt *C. hadroptychum* am Top der *megastoma*-Zone auf, also noch unter *A. marmoreum*. Dies kann hier bestätigt werden: in den stratigraphisch hoch gelegenen Aufschlüssen (LG, AS) kommt die Form fast nicht vor (siehe 4. Ergebnisse). Ein Hinaufreichen bis in die *marmoreum*-Zone ist trotzdem nicht auszuschließen.

Caloceras aff. hadroptychum WÄHNER
(Taf. 2, Fig. 3)

Material: Ein Fragment (Loc. RB2) mit Teil der WK, ehemaliger Dm = ca. 70 mm.

Bemerkung: Trotz Deformation und fragmentarischer Erhaltung kann das Exemplar in die Nähe von *Caloceras hadroptychum* gestellt werden. Dafür sprechen die hohen, kräftigen Rippen, die große Wb und die kiellose Externseite. Auffallend hochoval und fein proradiat berippt ist der erhaltene Rest der WK, was für *Caloceras hadroptychum* bei dieser Größe untypisch ist und eher an

Caloceras crebricinctum WÄHNER erinnert. Dieses besitzt jedoch zu keinem Stadium der Entwicklung derart kräftige Rippen wie Exemplar Nr. 1049.

Ebenfalls zu bemerken ist, dass die Rippen erst an der Externseite verlöschen und nicht schon am äußeren Flankendrittel.

Stratigraphische Verbreitung:
Im eisenreichen Kondensationshorizont der *megastoma*- bis *marmoreum*-Zone.

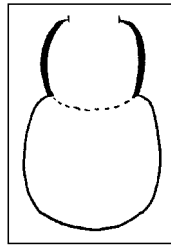


Abb. 23.
WQ von *Caloceras* aff. *hadroptychum* (Ex. Nr. 1049).
Nat. Größe.

***Caloceras* sp. indet.**
(Taf. 2, Fig. 4)

Material: Ein umkrusteter Steinkern der Loc. AJ.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
1277	39,3	17,8 (45)	12,9 (33)	ca. 13,6 (35)

Beschreibung: Das Gehäuse ist evolut, der WQ ist fast rund und die Flanken sind gleichmäßig gerundet. Auf der letzten erhaltenen Windung scheint die Externseite andeutungsweise zugespitzt zu sein. Die Lobenlinie ist wegen der starken Verkrustung nicht zu beobachten.

Ornamentierung: Soweit zu beobachten, besteht die Ornamentation auf den inneren Windungen aus niedrigen, wulstartigen Rippen. Diese stehen an deren Beginn retroradiat, beschreiben auf der Flanke einen nach vorne offenen Bogen und schwächen sich dann an der Externseite, wo sie proradiat verlaufen, sehr ab. Am Ende des erhaltenen Gehäuses ist die Berippung stark abgeschwächt, kann bei guter Beleuchtung aber erkannt werden.

Bemerkung: Dieses Fragment entspricht in den äußeren Merkmalen am ehesten der Gattung *Caloceras*. Die kräftigen, wulstartigen Rippen von *C. hadroptychum* sind aber zu keinem Zeitpunkt vorhanden.

Gewisse Ähnlichkeiten mit *Eolytoceras* bestehen ebenfalls, die hierfür charakteristischen Einschnürungen treten jedoch nicht auf.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont der *marmoreum*-Zone.

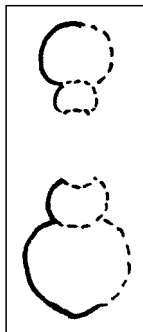


Abb. 24.
WQ von *Caloceras* sp. indet. (Ex. Nr. 1277).
Nat. Größe.

Familie: Psiloceratidae HYATT, 1867
Unterfamilie: Discamphiceratinae
GUÉX & RAKUS, 1991
Genus: *Discamphiceras* SPATH, 1923

***Discamphiceras kammerkarensis* GÜMBEL**

1883 *Aegoceras kammerkarensis* GUÉMBEL; WÄHNER, S. 22, Taf. 12, Fig. 3, 4, Taf. 13, Fig. 1, 2.
1963 *Psiloceras (Discamphiceras) kammerkarensis* GÜMBEL; BLIND, S. 53, Taf. 1, Fig. 6.

Material: Vier Phragmokone (Loc. AS).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
1317b (AS)	40	9,5 (24)	18,0 (45)	10,5 (26)
1203 (AS)	104,3	32,9 (31,5)	45,5 (44)	—
490 (AS)	152	44,0 (29)	63,5 (42)	—
488 (AS)	215	69,0 (32)	82,0 (38)	ca. 38 (18)

Beschreibung: Die Gehäuse sind mittel- bis großwüchsig und flach scheibenförmig. Die Windungen sind abgeplattet, die Externseite ist gerundet, bei sehr großen Exemplaren andeutungsweise zugespitzt. Eine Nabelkante ist sehr deutlich ausgebildet. Die Lobenlinie kann nicht beobachtet werden.

Ornamentierung: Auf den inneren Windungen tritt eine unregelmäßige Ornamentierung in Form von Einfach-, Spalt- oder Schaltrippen auf (WÄHNER, 1883, S. 23). Die Rippen beginnen an der Nabelkante und verlaufen ungefähr radial über die Flanke, wo sie nach zwei Dritteln breiter werden, nach vorne umbiegen und allmählich zu verlöschen scheinen. Bei guter Erhaltung erkennt man jedoch, dass nahe und auch manchmal auf der Externseite eine regelmäßige, viel feinere proradierte Berippung vorhanden ist.

Diese Art der Berippung ist fast identisch mit der von *Kammerkaroceras*. Sie ist nur schwächer ausgebildet.

Die äußeren Windungen zeigen nur noch eine sehr reduzierte Skulptur: am deutlichsten sind die Falten bis zur Flankenmitte ausgebildet, dann werden sie schnell undeutlich. Die feine, regelmäßige Ornamentierung nahe der Externseite ist nicht mehr vorhanden. Der sigmoidale Charakter ist aufgrund der starken Abschwächung nur noch andeutungsweise oder gar nicht mehr zu erkennen.

Die äußeren Windungen erscheinen also einfach berippt zu sein.

Bemerkung: Schon WÄHNER (1886, S. 58) sah die Gemeinsamkeiten zwischen *Kammerkaroceras guidonii* (und *emmrichi* = syn.) und *Discamphiceras kammerkarensis* bei kleinen Durchmessern. Die von ihm genannten Unterschiede zwischen beiden – z.B. bei *K. guidonii* das Überwiegen von Schalt- und Spaltrippen; bei *D. kammerkarensis* das Dominieren der Einfachrippen – kann nicht zur Gattungsabtrennung ausreichen.

An dieser Stelle wird vorgeschlagen, *K. guidonii* als gleichwertige Art neben *D. kammerkarensis* unter der Gattung *Discamphiceras* einzureihen. Das Adultstadium von *K. guidonii* ist mit *Aegoceras* n.f. ind. (WÄHNER 1883, S. 27, Taf. 14, Fig. 2) gegeben und wesentlich enger genabelt als *D. kammerkarensis* (s.u.).

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *A. marmoreum*.

***Discamphiceras atanatense* WÄHNER**
(Taf. 2, Fig. 10)

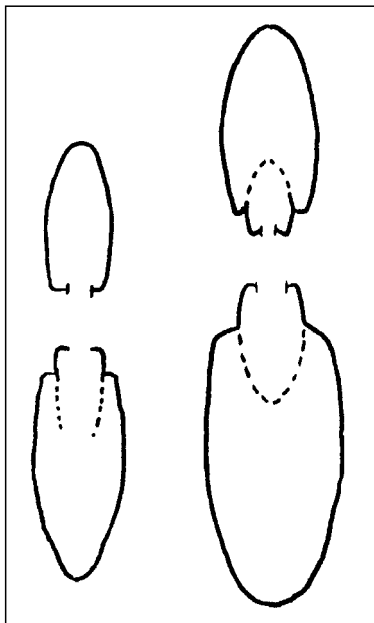
1883 *Aegoceras Atanatense* n.f.; WÄHNER, S. 27, Taf. 14, Fig. 1.

Material: Neun zum Teil beschaltete Phragmokone (Loc. AS, LG).

Bemerkung: WÄHNER (1883) trennt *D. atanatense* von *D. kammerkarensis* aufgrund folgender Merkmale ab:

- engerer Nabel
- sehr reduzierte Skulptur
- andere Lobenlinie (Lateralsattel < Externsattel).

Abb. 25.
WQ von *Discamphiceras atanatense* (Ex. Nr. 1114, 1272a).
Nat. Größe.



Die Ausbildung der Lobenlinie kann bei vorliegendem Material bestätigt werden.

Die Formen scheinen auch alle enger genabelt zu sein. Es konnten aber bei *D. kammerkareuse* kaum mittelgroße oder kleine Exemplare gefunden werden.

Die Lobenlinien von *D. kammerkareuse* sind auch nicht zu beobachten (s.o.), sodass die Auftrennung in zwei Arten unsicher ist.

Schon WÄHNER (1883, S. 26) bemerkte eine große Variabilität innerhalb der Gruppe des *D. kammerkareuse* und räumte Unsicherheiten in deren Bestimmung ein.

Bis auf weiteres werden oben genannte Ammoniten als *D. atanatense* beschrieben. Eine genaue Sichtung des gesamten Materials und der Holotypen wird nötig sein, dieses Problem zu lösen.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1228 (LG)	48,5	10,1 (21)	ca. 23,5 (48)	ca. 12 (25)	—
1272a (LG)	65	12,0 (18)	30,5 (47)	13,6 (21)	—
1264 (AS)	67,6	12,7 (19)	32,5 (48)	—	—
1194 (AS)	79	15,9 (20)	36,2 (46)	18,6 (23,5)	-
828 (AS)	80	14,0 (17,5)	38,3 (48)	19,2 (24)	-
1246 (LG)	87	19,0 (22)	40,7 (47)	—	20
1271a (LG)	94	21,0 (22)	42,5 (45)	18,5 (20)	-
M2521 (RB2)	95	22,0 (23)	41,2 (43)	ca. 18 (19)	—
708 (LG)	118	28,6 (24)	50,0 (42)	ca. 23 (19,5)	—

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *A. marmoreum*.

? *Discamphiceras pleuronotum* COCCHI

1883 *Aegoceras pleuronotum* COCCHI; WÄHNER, S. 19, Taf. 13, Fig. 3.

Material: Zwei unvollständige Exemplare (Loc. LG).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1237 (LG)	50,3	19,0 (38)	18,5 (37)	12,5 (25)	16 (1/2 U)
1216 (LG)	77	27,4 (36)	26,5 (34)	-	-

Beschreibung: Die Gehäuse sind halb involut und flach scheibenförmig. Die Flanken sind auf den innersten Windungen gleichmäßig gerundet. Danach erscheinen sie zunehmend abgeplattet. Die Externseite ist breit gerundet, eine Nabelkante ist nicht vorhanden.

Ornamentierung: Die Rippen beginnen am Nabelabfall und verlaufen radial bis zur Mitte der Flanke. Dort verlöschen sie. Eine Aufspaltung in jeweils zwei Sekundärrippen (WÄHNER, 1883) kann nicht beobachtet werden.

Bemerkung: Die hartknäckige Verkrustung mit Limonit macht genauere Aussagen unmöglich.

Stratigraphische Verbreitung: In Konkretionen des eisenreichen Kondensationshorizontes mit *Angulaticeras marmoreum*. Vermutlich stammen die Exemplare aus einem tieferen stratigraphischen Niveau.

Familie: Psiloceratidae HYATT, 1867

Genus: *Discamphiceras*

(*Kammerkaroceras*) LANGE, 1941

Discamphiceras (Kammerkaroceras) guidonii

SOWERBY

(Taf. 2, Fig. 6)

1883 *Aegoceras* n.f. ind.; WÄHNER, S. 118, Taf. XXVI (XIV), Fig. 2.

1886 *Aegoceras emmrichi* GUEMB.; WÄHNER, S. 53, Taf. 26, Fig. 4-6, 8-10.

1886 *Aegoceras guidonii* GUEMB.; WÄHNER, S. 60, Taf. 26, Fig. 3, 7.

1993 *Kammerkaroceras guidonii* GUEMBEL; RAKUS & LOBITZER, S. 925, Taf. 1, Fig. 6-9.

Material: 17 vermessbare Exemplare und mehrere Reste (Loc. RB1+2, LG, AS).

Bemerkung: Die Gehäuse sind fast alle klein und eng genabelt. Die Innenwindungen besitzen ein Knötchenstadium, darauf folgend eine deutliche sigmoidale Berippung. Durch dieses Merkmal ist *D. (K.) guidonii* von *D. kammerkareuse* und *D. atanatense* ein wenig verschieden, bei denen die Skulptur im Vergleich sehr reduziert erscheint.

Die sigmoidale Berippung, die sehr unregelmäßig auf der Flanke ausgebildet ist, wird auf der Externseite durch den Einschub von feinen Rippen regelmäßig und proradiat.

Von der Loc. LG liegt ein größerwüchsiges Exemplar (Nr. 709, Taf. 2, Fig. 6) vor, das identisch mit *Aegoceras* n.f. ind. (WÄHNER 1883, S. 118) ist. Es ist involut und flach scheibenförmig. Die Externseite ist eng gerundet und angedeutet zugescharft (Abb. 26). Der Nabelabfall ist als deutliche Kante ausgebildet, die Nabelwand ist senkrecht bis leicht überhängend.

Die Ornamentierung ist stark abgeschwächt, aber trotzdem vollständig zu beobachten: die Rippen beginnen an der Nabelkante und nehmen bis zur Flankenmitte an Höhe zu, werden dort aber sehr rasch undeutlich und biegen nach vorne um. Diese Rippen sind in Nabelnähe breit, wulstig und verlaufen bis zu einem Dm von ca. 55 mm in radialer Richtung, danach werden sie leicht retroradiat. Ab der Flankenmitte treten wie bei den kleinen Exemplaren zahlreiche, schmalere Rippen auf. Die-

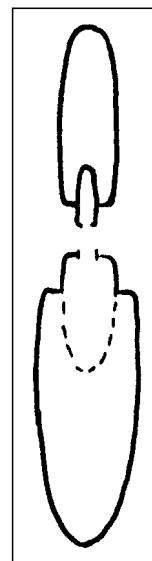


Abb. 26.
WQ von *Discamphiceras (Kammerkaroceras) guidonii* (Ex. Nr. 709).
Nat. Größe.

se werden aber hier so undeutlich, dass die unregelmäßige Flankenberippung überwiegt und die Externseite fast glatt ist. Es handelt sich zweifellos um das Adultstadium von *D. (K.) guidonii*.

Die Lobenlinie ist nur relikthaft erhalten.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
773c (LG)	11,8	3,5 (30)	5,7 (48)	ca. 4 (34)
920b (RB1)	11,9	3,3 (28)	5,0 (42)	3,8 (32)
838 (LG)	12	3,4 (28)	5,4 (45)	ca. 4 (33)
920a (RB1)	13,5	3,3 (24)	6,4 (47)	—
800d (RB2)	15,6	3,6 (23)	7,3 (47)	5 (32)
800f (RB2)	16,6	3,4 (20,5)	8,0 (48)	—
947 (RB2)	17,7	4,6 (26)	8,5 (48)	4,3 (24)
773a (LG)	18	4,1 (23)	8,7 (48)	5,1 (28)
800e (RB2)	18,3	3,4 (19)	9,0 (49)	5,7 (31)
1359 (AS)	19	4,0 (21)	9,2 (48)	5,2 (27)
773b (LG)	19,5	4,3 (22)	9,4 (48)	ca. 6 (31)
800c (RB2)	21,7	4,1 (19)	11,0 (51)	6,1 (28)
800b (RB2)	25	4,7 (19)	11,7 (47)	—
919 (RB1)	27,3	4,5 (16,5)	14 (51)	—
1226 (LG)	29,5	4,8 (16)	15,4 (52)	—
840a (LG)	35,8	5,4 (15)	19,8 (55)	ca. 8,6 (24)
709 (LG)	59,3	8,5 (14)	29,5 (50)	ca. 14 (24)

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont der *marmoreum*-Zone.

Discamphiceras (Kammerkaroceras) sp.

(Taf. 2, Fig. 9)

Material: Ein Phragmokon-Steinkern und ein Rest (Loc. LG).

Beschreibung: Abweichend von dem Großexemplar von *D. (K.) guidonii* weist die hier beschriebene Form eine größere Wb, einen etwas anderen WQ und eine andere Skulptur auf. Die Lobenlinie ist anscheinend sehr ähnlich.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1332	ca. 60	7,5 (12,5)	ca. 32 (53)	>10 (>17)	—
M 1201	65	8,2 (13)	34,3 (53)	ca. 17 (26)	15
BSM:AS 23	89	10,5 (12)	43,5 (49)	17,3 (19)	—

Ornamentierung: Die Rippen sind leicht nach hinten gebogen, keilförmig und abgeflacht, so dass die Intercosträume den Eindruck von Furchen machen. Diese Skulptur ist weitgehend radiat und nur auf die innere Hälfte der Flanke beschränkt. Eine Spaltung kann nicht beobachtet werden.

Der äußere Teil der Flanke ist dann weitgehend unskulpturiert.

Erst die schwach abgesetzte Externregion (Abb. 27) ist wieder berippt, und zwar in derselben Weise wie bei *D. (K.) guidonii*. Diese feinen Rippen sind wie bei diesem bis zum Ende des erhaltenen Gehäuses zu verfolgen.

Bemerkung: Wegen der sehr großen Ähnlichkeiten in Dimensionen, Skulptur und Lobenlinie muss der Ammonit in die Nähe von *D. (K.) guidonii* gestellt werden. Ein genauso eng genabelter Ammonit von der „Kammer-

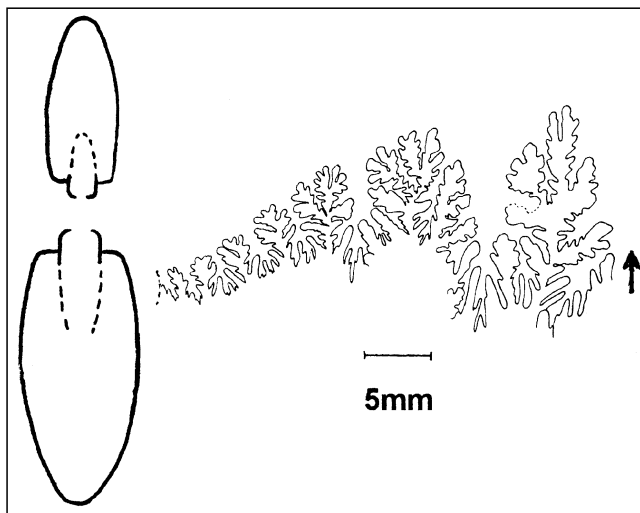


Abb. 27.
WQ (nat. Größe) und Lobenlinie von *Discamphiceras (Kammerkaroceras) sp.*
(Ex. Nr. M1201).

kahr“ ist in der Bayerischen Staatssammlung München unter der Bezeichnung „*Discamphiceras*“ inventarisiert (Nr. AS XXIII). Er stellt laut Etikett das Original zu „*Ammonites oxynotus*“ im „Alpenlias“ von GÜMBEL dar (dort Nr. D 420).

Dieses Gehäuse ist ebenfalls in die Nähe von *D. (Kammerkaroceras)* einzuordnen.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont der *marmoreum*-Zone.

Familie: Psiloceratidae HYATT, 1867

Unterfamilie: Discamphiceratinae

GUÉX & RAKUS, 1991

Genus: *Metamorphites* gen. n.

Typusart: *Metamorphites marmorei* gen. n. et sp. n.

Diagnose: Sehr involute, flach scheibenförmige Gehäuse, die ab einem Durchmesser von ca. 30 mm eine deutliche Spiralfurche auf dem inneren Drittel der Flanken aufweisen. Die Innenwindungen bis zu einem Dm von ca. 20 mm sind auf dem selben Flankenabschnitt berippt (bei *M. rohnbergense* zweifelhaft). Der äußere Teil der Flanken ist fakultativ mit sehr schwachen sigmoiden Rippen versehen, die einfach sind oder sich auch spalten können.

Die Nabelwand ist überhängend, der Nabelrand relativ breit gerundet; er scheint durch die Spiralfurche erhöht. Die Flanken außerhalb der Furche sind gewölbt und konvergieren, die Externseite weist einen relativ engen Bogen auf (Abb. 29).

Die Lobenlinie besitzt einen komplexen ersten Lateral-sattel und mehrblättrige Sattelenden auf den folgenden Sätteln.

Bemerkung: Die Lobenlinie ist nicht phylloceratid, sie ähnelt der von *D. (K.) guidonii*, allerdings ist der Laterallobus weniger tief. *Metamorphites* ist also wahrscheinlich zu den Discamphiceratinae zu stellen.

Die Gattung erinnert ein wenig an *Procliviceras* (KOVACS 1939) aus dem Domerium, aber die Lobenlinie sowie diverse Skulpturunterschiede schließen dies aus.

Derivatio nominis: Benannt nach der Änderung der äußeren Gestalt bei Dm = ca. 23 mm.

Stratigraphische Verbreitung und Vorkommen: Die neue Gattung ist bisher nur aus dem hier beschriebenen Arbeitsgebiet bekannt. Durch das relativ häufige Auftreten dort jedoch können weitere Exemplare aus den östlichen Kalkalpen vermutet werden.

Metamorphites ist im und knapp über dem eisenreichen Kondensationshorizont zusammen mit *Angulaticeras marmoreum* und *Paracaloceras* anzutreffen, also in der *marmoreum*-Zone.

***Metamorphites marmorei* gen. n. et sp. n.**

(Taf. 2, Fig. 7)

Material: Ein beschalter, halbseitig erhaltener (HT), vier unbeschaltete Phragmokone, ein Windungsrest (1232, LG) und vier berippte Juvenilexemplare (LG, RB1, AJ).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1117 (AJ)	13,3	2,7 (20)	6,4 (48)	4,0 (30)	14
911a (RB1)	14,4	2,5 (17)	6,4 (44)	4,1 (28,5)	—
911b (RB1)	17,5	2,6 (15)	9,5 (54)	4,5 (26)	16
975 (LG)	23,8	4,2 (18)	12,3 (52)	—	14
975 (LG)	38,2	5,7 (15)	20,4 (53)	10,0 (26)	0
1271b (LG)	48,5	7,7 (16)	23,5 (48,5)	11,0 (23)	0
365 (VK1), HT	81,4	10,8 (13)	43,5 (53)	—	0
1206 (LG)	90,3	12,5 (14)	47,0 (52)	20,0 (22)	0
1205 (LG)	140	16,5 (12)	73,4 (52)	29,0 (21)	0

Beschreibung: Involute, mittel- bis großwüchsige Formen (Dm bis 160 mm ohne WK) von scheibenförmiger Gestalt. Der Windungsquerschnitt juveniler Formen ist hochoval, mit gleichmäßig gerundeten Flanken, überhängender Nabelwand und einem eng gerundeten Nabelrand (Abb. 28).

Die inneren zwei Drittel der Flanke sind bis zu einem Dm von ca. 23 mm berippt. Diese Berippung verschwindet dann und an deren Stelle ist am inneren Flankendrittel eine deutliche Spiralfurche ausgebildet. Dadurch tritt der eng gerundete Nabelrand morphologisch hervor und verleiht *M. marmorei* sein charakteristisches Aussehen. Dieser Übergang ist am unvollständig erhaltenen Phragmokon Nr. 975 sehr deutlich zu beobachten. Dieses Gehäuse konnte auch an zwei Stellen vermessen werden.

Während die größte Windungsbreite bei Juvenilstadien ungefähr auf der Flankenmitte liegt, befindet sie sich bei Exemplaren mit Spiralfurche an deren ventralem Ende, also näher am Nabel. Danach verliert die Windung gleichmäßig an Breite, die Externseite besteht aus einem relativ engen Bogen (Abb. 28).

Ornamentierung: Die Innenwindungen bis zu einem Dm von ca. 23 mm besitzen auf den inneren zwei Dritteln schwache, proradierte Rippen. Sie beginnen stark nach vorne geneigt nahe dem Nabelrand,

Abb. 28. WQ (nat. Größe, Ex. Nr. 975, 365) und Lobenlinie (Ex. Nr. 975, 1232) von *Metamorphites marmorei*.

biegen dann aber nach hinten um, erreichen ihre größte Höhe und verlöschen. Das äußere Drittel bleibt glatt. Auf den innersten Windungen (Dm = ca. 6 mm) nehmen die proradierten Rippen bzw. Wülste die ganze Flanke ein.

Die Adultstadien zeigen außer der Spiralfurche selten Schalenmerkmale. Ein Beispiel stellt der HT dar, der bei einem Dm von ca. 55 mm sehr schwache sigmoidale Rippen aufweist. Diese beginnen am ventralen Rand der Spiralfurche und enden wieder nahe der Externseite. Bei einem größeren Dm sind sie dann wieder nicht mehr zu beobachten. Exemplar Nr. 1271b zeigt auf dem Steinkern ebenfalls eine sehr schwache Berippung.

Bemerkung: *M. marmorei* wurde benannt nach dem gemeinsamen Auftreten mit *A. marmoreum* Sow.

Stratigraphische Verbreitung: *M. marmorei* ist nur in der eisenreichen Kruste zusammen mit *Angulaticeras marmoreum* und *Paracaloceras coregonense* anzutreffen, also in der *marmoreum*-Zone.

***Metamorphites rohnbergense* gen. n. et sp. n.**

(Taf. 3, Fig. 6)

Material: Ein Phragmokon-Steinkern von der Lokalität RB1.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
1243	42,2	3,4 (8)	24,6 (58)	9,8 (23)

Beschreibung: Das Gehäuse ist kleinwüchsiger, involut und flach scheibenförmig. Die Nabelwand ist senkrecht, die Flanken abgeflacht und ohne Skulptur. Sie laufen im Querschnitt fast parallel und treffen sich ventral in einem gleichmäßigen Bogen (Abb. 29). Ab einem Dm von ca. 20 mm ist eine Spiralfurche ausgebildet, die sich auf

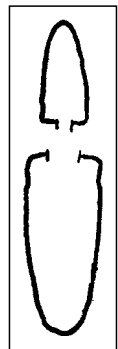
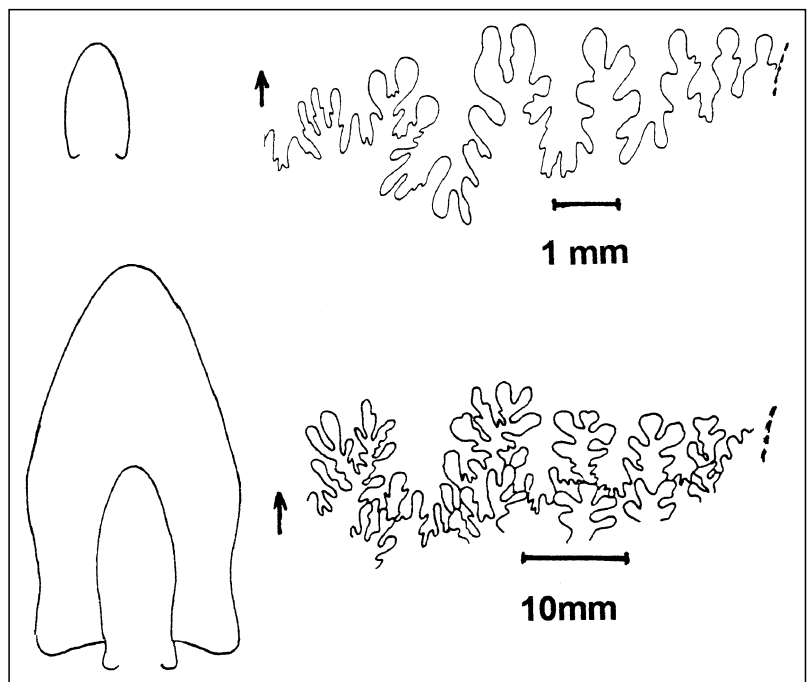


Abb. 29. WQ von *Metamorphites rohnbergense* gen. n. et sp. n. (Ex. Nr. 1243). Nat. Größe.



das innere Fünftel der Flanke beschränkt. Aussagen über ein beripptes Jugendstadium sowie die Lobenlinie sind nicht möglich.

Bemerkung: Die sehr eng am Nabelrand verlaufende schmale Furche, die geringe Windungsbreite und der sehr enge Nabel trennen *M. rohnbergense* klar von allen anderen Vertretern der Gattung ab. Benannt nach der Lokalität, an welcher der Holotyp gefunden wurde.

Stratigraphische Verbreitung: Im Kondensationshorizont der *marmoreum*-Zone.

***Metamorphites cf. rohnbergense* gen. n. et sp. n.**

Material: Ein unvollständiger Phragmokon von der Lokalität AS.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
571	85,4	7,4 (8,7)	48,0 (56)	20,0 (23)

Bemerkung: Die grobe Erhaltung sowie die tektonische Zerstückelung machen eine genaue Bestimmung unmöglich. Die geringe Nabelweite, die ausgeprägte Nabelkante sowie die schwach erkennbare Spiralfurche weisen auf die Gattung *Metamorphites* hin. Da der Nabel sehr eng ist und sich die Furche auf das innere Viertel der Flanke beschränkt, kann das Exemplar Nr. 571 in die Nähe von *M. rohnbergense* n. sp. gestellt werden. Trotz partiellen Anschleifens ist die Lobenlinie nicht zu beobachten. Im WQ zeigt sich genauso wie beim HT von *M. marmorei* eine Zuschärfung zur Externseite hin.

Stratigraphische Verbreitung: Kondensationshorizont der *marmoreum*-Zone.

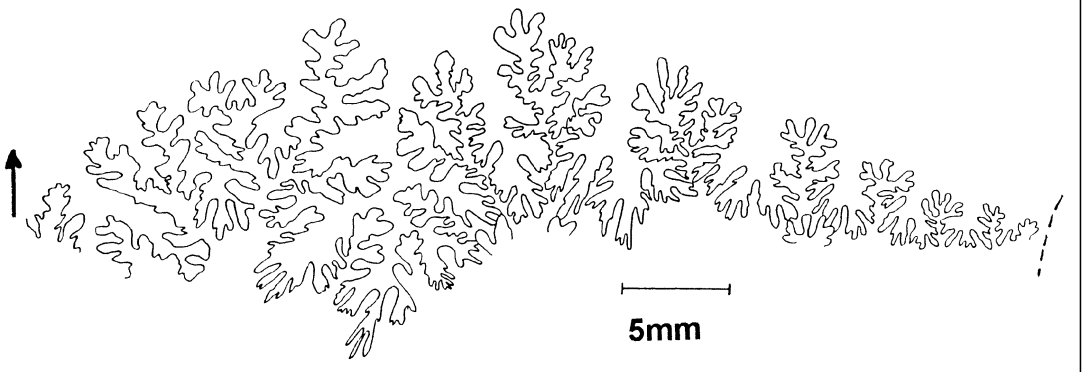
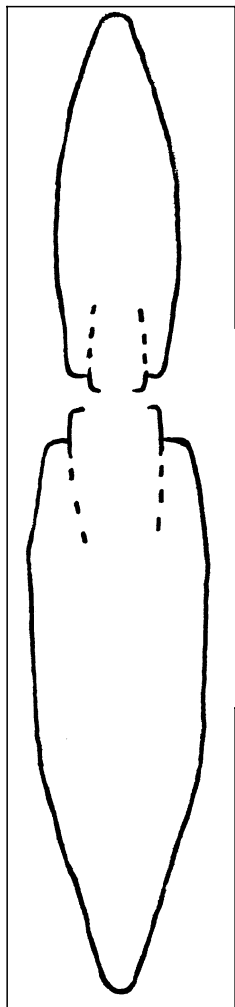


Abb. 30. WQ (nat. Größe) und Lobenlinie von *Bouhamidoceras tirol* (Ex. Nr. 641).

Genus: *Bouhamidoceras* DUBAR, 1961

***Bouhamidoceras tirol* sp. n.**

(Taf. 3, Fig. 4)

Material: Ein unvollständiger Phragmokon von der Lokalität RB 1.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
641	132,4	9,1 (7)	73,4 (55)	21,5 (16)

Beschreibung: Mittel- bis großwüchsige, stark involute Form. Der WQ ist lanzettförmig, die Externseite zugespitzt, bzw. sehr eng gerundet. Der Nabelabfall ist senkrecht mit einer deutlichen Nabelkante. Wie in Abb. 30 zu erkennen, ist die Flanke durch zwei Kanten in drei Bereiche gegliedert. Am inneren Teil in Nabelnähe ist die Ornamentierung am stärksten ausgebildet. Dieser Bereich erscheint sogar ein wenig konkav, ähnlich wie bei *Metamorphites* gen.n. Der mittlere Abschnitt zeigt abgeschwächte Skulptur, der äußere ist glatt. Die Lobenlinie kann nach dem Wegschleifen der Schale wiedergegeben werden (Abb. 30).

Ornamentierung: Die sehr schwach erhabenen Rippen beginnen an der Windungsnah, steigen bis zur Flanke stark retroradiat an, wenden sich dort aber nach vorn, so dass sie nahezu radial stehen. Beim HT, sowie dem größeren der beiden als *B. cf. tirol* beschriebenen Exemplare ist am Ende der letzten Windung eine leichte Spiralskulptur zu erkennen. Ob diese durch Deformation in Verbindung mit der Suturlinie entstanden ist oder ein ursprüngliches Merkmal ist, konnte nicht entschieden werden.

Bemerkung: Vorliegende Exemplare unterscheiden sich von *Bouhamidoceras* sp. (in RAKUS & LOBITZER, 1993) durch die wesentlich geringere Nw und Wb, sowie den WQ, der gekantete Flanken und keine überhängenden Nabelwände aufweist.

Benannt nach dem Bundesland Tirol, in dem der HT gefunden wurde.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *A. marmoreum*.

***Bouhamidoceras cf. tirol* sp.n.**

Material: Zwei Phragmokone von der Lokalität LG.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
1209	116,5	13,0 (11)	60,7 (52)	—

Bemerkung: Trotz der schlechten Erhaltung können am Exemplar 1209 die doppelt gekantete Flanke sowie

die retroradiare Berippung am inneren Flankendrittel beobachtet werden. Auch die o.g. Spiralstreifung ist zu erkennen. Da aber die Nw größer und die Wb nicht messbar ist, können beide Exemplare nicht mit dem HT von *B. tirolis* gleichgestellt werden.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *A. marmoreum*.

? *Bouhamidoceras* juv. sp.

(Taf. 3, Fig. 5)

Material: ein beschalter Phragmokon (Loc. RB2).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
728	24	2,5 (10)	13,7 (57)	4,0 (17)

Beschreibung: Das Gehäuse ist kleinwüchsig, flach scheibenförmig und involut. Die Nabelwand ist senkrecht und der Nabelrand gekantet. Der Windungsquerschnitt (Abb. 31) ist trapezförmig, die Flanken sind flach gewölbt, die Externseite ist abgeplattet, bzw. konkav mit zwei deutlichen Kanten (Kielen). Die größte Windungsbreite befindet sich auf der dorsalen Hälfte der Flanke.

Ornamentierung: ?*Bouhamidoceras* juv. sp. besitzt deutliche S-förmige Rippen, die sich auch spalten, also ganz ähnlich wie bei *Discamphiceras*. Die Rippen sind sehr schwach erhaben und werden mit zunehmender Größe immer undeutlicher. Am Ende des erhaltenen Gehäuses sind sie nur noch nahe der Externseite zu erkennen. Bei einem Dm von 21 mm tritt eine Rippe, bzw. mehrere sehr dünne, nahe beieinanderliegende Rippen etwas stärker hervor, was auf einen Wachstumsstillstand, vielleicht einen alten Mundsaum, hinweist. Etwas Ähnliches findet sich am Ende des Gehäuses auf der rechten Seite, wo auf der inneren Flankenhälfte ein dicker Wulst ausgebildet ist. Da dieser nur einseitig vorhanden ist und der erhaltene Phragmokon anschließend sofort endet, kann es auch eine tektonische Deformation sein.

Bemerkung: Die äußere Erscheinung dieser rätselhaften Form erinnert an Vertreter der Engonoceratidae der Oberkreide, eine nähere Verwandtschaft ist jedoch ausgeschlossen.

In Berippung, Windungsverhältnissen und auch Lobenlinie (Abb. 31) entspricht der Ammonit jedoch *Bouhamidoceras*. Die charakteristische Ausbildung des Ventrums und die starke Kantung der Nabelregion wiederum weisen auf eine neue Gattung hin. Solange nicht nachgewiesene Jugendexemplare von *Bouhamidoceras* aus dem Oberhettang/Untersinemur bekannt sind, muss die genaue Bestimmung verschoben werden.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *Angulaticeras marmoreum*.

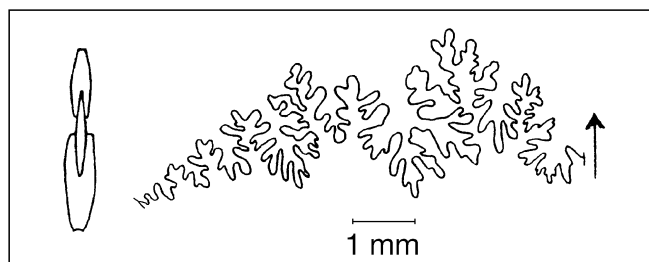


Abb. 31. WQ (nat. Größe) und Lobenlinie von ?*Bouhamidoceras* juv. sp. (Ex. Nr. 728).

***Bouhamidoceras* sp.**

(Taf. 3, Fig. 1)

Material: ein unvollständiger Steinkern (Loc. AS).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb
1348	39	4,8 (12)	21,0 (53)	8,4 (21,5)

Beschreibung: Das Gehäuse war mindestens 75 mm groß, flach scheibenförmig und involut. Die Nabelwand ist senkrecht, die Nabelkante viel deutlicher als bei *B. tirolis*. Sie entspricht der des oben als ?*Bouhamidoceras* juv. sp. beschriebenen Ammoniten. Der Windungsquerschnitt (Abb. 32) ist lanzettförmig und die Flanken sind flach gewölbt. Die Lobenlinie ist relikthaft erhalten und spricht für die Gattung *Bouhamidoceras*.

Ob die Externseite eng gerundet oder gekantet ist, ob ein Teil der letzten Windung der WK entspricht oder die Lobenlinie nur nicht erhalten ist, kann nicht entschieden werden, da das Gehäuse nicht vollständig fossil erhalten ist.

Ornamentierung: Eine Berippung ist nicht nachzuweisen.

Stratigraphische Verbreitung: Es wurde im roten Kalk wenige cm über dem eisenreichen Kondensationshorizont mit *Angulaticeras marmoreum* gefunden und ist vergesellschaftet mit *Discamphiceras* und *Schreinbachites*.

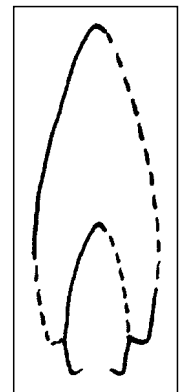


Abb. 32. WQ von *Bouhamidoceras* sp. (Ex. Nr. 1348). Nat. Größe.

Familie: **Arietitidae HYATT, 1875**

Genus: ***Alsatites* HAUG, 1894**

***Alsatites nigromontanus* GÜMBEL**

(Taf. 3, Fig. 9)

1875 *Arietites nigromontanus*; GUÉMBEL, S. 54.

1884 *Arietites nigromontanus* GÜMBEL; WAHNER, S. 214, Taf. 24-25.

Material: Zwei Phragmokone (Loc. RB2, LG).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
859 (RB2)	33	17,6 (53)	9,3 (28)	11,7 (35,5)	22 (1/2 U)
207 (LG)	ca. 156	69,5 (45)	52,0 (33)	ca. 48 (31)	-

Bemerkung: Großwüchsige Form, die von WAHNER (1884) ausführlich beschrieben wird.

Charakteristisch für die hier genannten Exemplare von *A. nigromontanus* ist außerdem das Auftreten von Schaltrippen bzw. Anwachsstreifen am äußeren Flankendrittel. Diese beginnen dort, wo die nächste Windung auftritt, also unter der zukünftigen Windungsnaht.

Am kleinen Exemplar (Nr. 859), das bis zu einem Dm von ca. 26 mm wulstige Rippen besitzt, werden diese an der o.g. Stelle sehr schnell undeutlich. Auf der Externseite sind zahlreiche Anwachsstreifen zu erkennen. Dort, wo die Rippen verlöschen, sind auf beiden Seiten des Gehäuses in unregelmäßigem Abstand Eindellungen der Schale vorhanden. Das kann als Zeichen von beginnender Kielbildung gewertet werden. Eine pathologische Anomalie scheint wegen der Doppelseitigkeit nicht

vorzuliegen. Die Externseite erscheint dadurch leicht zugespitzt.

Am großen Exemplar fehlt mindestens eine ganze Windung, wie anhand der Schalenreste nachgewiesen werden kann. Die Externseite ist nicht erhalten, so dass Aussagen über den Kiel nicht möglich sind.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *Angulaticeras marmoreum*. Das große Exemplar lag ca. 10 cm über dem HG.

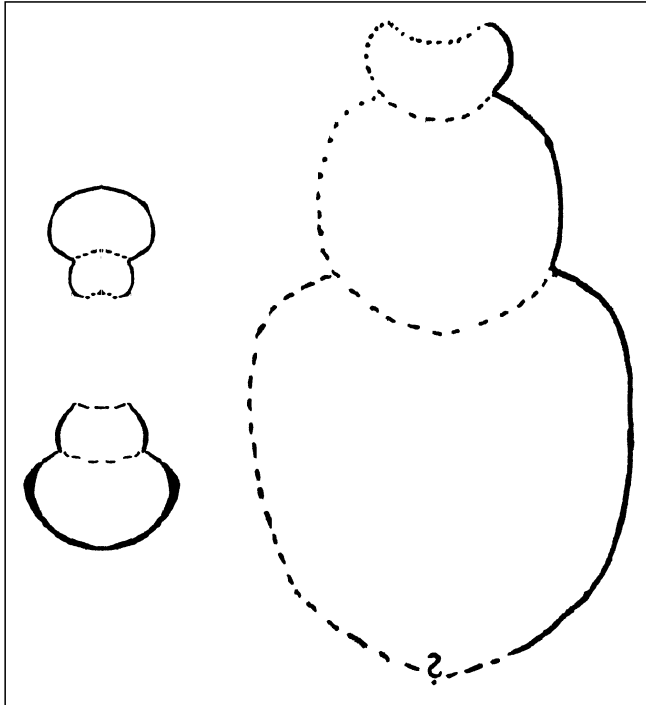


Abb. 33.
WQ von *Alsatites nigromontanus* (Ex. Nr. 859, 207).
Nat. Größe.

Alsatites liasicus D'ORBIGNY

1887 *Arietites liasicus* ORB.; WÄHNER, S. 150, Taf. 39, Fig. 1–5.

Material: Zwei Exemplare (Loc. RB 1+2).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
888 (RB1)	26	15,5 (60)	5,5 (21)	6,2 (24)	34
986 (RB2)	27	16,1 (60)	6,0 (22)	7,3 (27)	ca. 40

Bemerkung: Die beiden Exemplare stimmen sehr gut mit denen in WÄHNER (1887) überein. Er beschreibt die Form ausführlich, nennt sie selten in den Alpen und spricht Zweifel über die korrekte Bestimmung aus. In der Tat sind *Alsatites proaries lataecarinatus* WÄHNER und *Alsatites proaries* NEUMAYR recht ähnlich.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *Angulaticeras marmoreum* und *M. megastoma* (Mischfauna).

?*Alsatites doetzkirchneri* GÜMBEL

1886 *Arietites Doetzkirchneri* GÜMB.; WÄHNER, S. 146, Taf. 37, Fig. 1–2.

Material: Ein stark deformiertes und drei unvollständige Gehäuse (Loc. RB1+2, AJ).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
501c (RB2)	15,5	6,0 (39)	5,0 (32)	ca. 4 (26)	–
501b (RB1)	35,8	18,8 (52,5)	9,3 (26)	ca. 7 (20)	–
M 1248 (AJ)	100	49,5 (49,5)	29,0 (29)	15,5 (15,5)	–

Bemerkung: ?*A. doetzkirchneri* ist gekennzeichnet durch eine frühe Kielbildung in Form einer Zuschärfung der Externseite. Diese verstärkt sich und bei mittleren Durchmessern ist schließlich ein deutlicher Kiel ausgebildet. Dieser ist zwar abgesetzt, begleitende Furchen sind aber nicht zu beobachten.

Die Flanke ist gleichmäßig gerundet, die Rippen stehen retroradiat und wenden sich nahe der Externseite mit einer leichten Biegung nach vorne.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *Angulaticeras marmoreum* und *M. megastoma* (Mischfauna). Nach WÄHNER (1886) ist die Form in der obersten *megastoma*-Zone verbreitet.

?*Alsatites cycloides* WÄHNER

1886 *Arietites cycloides* n.f.; WÄHNER, S. 142, Taf. 38, Fig. 1.

Material: zwei Phragmokone und mehrere Reste (Loc. RB1+2, AS).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1279 (RB1)	62	37,5 (60,5)	12,3 (20)	10,8 (17)	–
852 (RB2)	79	51,4 (65)	15,2 (20)	16,0 (20)	50

Bemerkung: Im Vergleich zu ?*Alsatites doetzkirchneri* ist ?*A. cycloides* deutlich weiter genabelt, zeigt abgeplattete Flanken und schon sehr früh schwache, aber deutliche Furchen. Die Externseite ist zugespitzt, weist aber nie einen sehr hohen Kiel auf. Die Rippen verlaufen weniger ausgeprägt retroradiat.

Kleine Exemplare sind nach WÄHNER (1886) leicht mit *Alpinoceras seebachi* zu verwechseln, bei größerem Dm jedoch ist die Zuordnung eindeutig.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *Angulaticeras marmoreum* und *M. megastoma* (Mischfauna). Nach WÄHNER (1886) ist die Form in der obersten *megastoma*-Zone verbreitet.

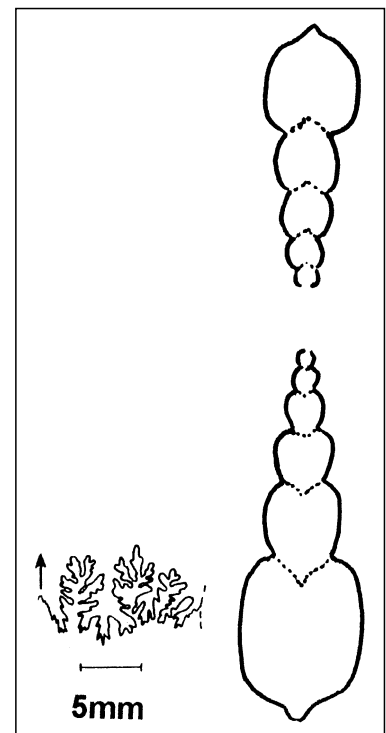


Abb. 34.
WQ (nat. Größe) und Lokenlinie von ?*Alsatites cycloides* (Ex. Nr. 852).

Familie: Arietitidae HYATT, 1875
Genus: *Alpinoceras* LANGE, 1941

Bemerkung: Da eine Komplizierung der Nomenklatur vermieden werden soll, werden die folgenden Arten nach LANGE (1941) unter der Gattung *Alpinoceras* beschrieben. BLOOS (1994) verweist auf die Notwendigkeit einer Revision zur eindeutigen Zuordnung der unter „*Alpinoceras*“ aufgeführten Arten und hält eine generische Aufspaltung für möglich. Dort sind auch die Unterschiede der einzelnen Jugendstadien und Lobenlinien aufgeführt.

Deutlich verschieden sind *Vermiceras* (*Gyrophioceras*) *praespiratissimus* und *V. (G.) supraspiratus*, deren ontogenetisches Anfangsstadium einen runden WQ aufweist und die somit zu *Vermiceras* gestellt werden müssen (BLOOS, 1994).

***Alpinoceras seebachi* NEUMAYR**

1885 *Arietites seebachi* NEUMAYR; WÄHNER, S. 135, Taf. 35, Fig. 1, 3.

Material: Drei gut erhaltene Gehäuse und mehrere Reste (Loc. RB1+2, LG).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
884a (RB1)	33	20,4 (62)	7,0 (21)	ca. 7 (21)	—
858 (RB2)	59	38,0 (64)	11,0 (19)	10,5 (18)	ca. 60
700 (RB2)	117	76,5 (65)	16,0 (14)	ca. 12 (10)	—

Bemerkung: Die Art ist weit genabelt, die Rippen sind kräftig und stehen gleichmäßig in relativ weitem Abstand. Unregelmäßigkeiten sind selten. Die Flanken sind gerundet und der Kiel ist deutlich abgesetzt. Tiefe Furchen treten nicht auf. Damit unterscheidet sich die Form klar von *Alsaites*.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *Angulaticeras marmoreum*.

***Alpinoceras haueri* GÜMBEL**

1861 *Ammonites Haueri*; GÜMBEL, S. 51.
 1885–86 *Arietites haueri* GÜMB.; WÄHNER, S. 128, Taf. 31, Fig. 3, Taf. 34, Fig. 1, Taf. 35, Fig. 2, Taf. 38, Fig. 8, 9.
 1885 *Arietites haueri* GÜMB. var. *altior* n.f.; WÄHNER, S. 130, Taf. 31, Fig. 4, Taf. 32, Fig. 2, Taf. 36, Fig. 4.
 1963 *Arietites (Alpinoceras) haueri* GÜMBEL; BLIND, S. 99.

Material: Mehrere große Exemplare und viele Windungsreste (Loc. RB2, AS, LG).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
556 (RB2)	21	10,8 (51)	5,0 (24)	6,0 (29)	—
798 (RB2)	ca. 56	35,2 (63)	11,4 (20)	—	41 (1/2 U)
716b (RB2)	65	39,0 (60)	14,0 (21,5)	ca. 14 (21,5)	70
701a (RB2)	ca. 75	49,7 (66)	—	—	38 (1/2 U)
881 (RB2)	77,5	48,5 (62)	16,3 (21)	20,0 (26)	—
1191b (AS)	90	59,3 (66)	16,0 (18)	ca. 16 (18)	—
492a (RB2)	99	64,0 (65)	18,5 (19)	17,5 (18)	—
1197 (AS)	119,5	72,0 (60)	18,5 (16)	17,6 (15)	—

Beschreibung: Die Art ist klein- bis mittelwüchsig und evolut. Die Flanken sind gerundet, ein Kiel ist deutlich. Ab einer gewissen Größe, die stark variiert, sind sehr tiefe Furchen und deutliche Nebenkiele zu beobachten.

Eine klare Abtrennung von *A. haueri altior*, wie sie WÄHNER (1885) trifft, war am vorliegenden Material nicht möglich und scheint vielleicht nicht notwendig zu sein.

Ornamentierung: Wie WÄHNER (1885) schon bemerkte, ist die Variabilität in der Berippung sehr groß. Die „typischen“ Vertreter von *A. haueri* weisen sehr unregelmäßige, auf der Flanke stark nach vorne gekrümmte Falten auf. Diese sind analog denen von *Alsaites proaries* NEUMAYR ausgebildet. Die zweite Gruppe zeigt wesentlich höhere, geradere und weniger zahlreiche Rippen. Allen Vertretern von *A. haueri* ist ein starkes dorsales Vorbiegen der Rippen gemeinsam.

Bemerkung: Bemerkenswert ist die große Variabilität in Dimensionen und Ornamentierung innerhalb dieser Art. Eine Aufteilung scheint aufgrund der vielen Möglichkeiten nicht ratsam.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *Angulaticeras marmoreum*.

***Alpinoceras salinarius* HAUER**

(Taf. 3, Fig. 8)

1861 *Ammonites euceras*; GÜMBEL, S. 473.

1885 *Arietites salinarius* HAU.; WÄHNER, S. 133, Taf. 33, Taf. 34, Fig. 2.

Material: Ein sehr unvollständiges Gehäuse (Loc. AS) und ein Exemplar von der „Kammerker“ in der Bayer. Staatssammlung München.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
BSM; AS 23	24,7	11,5 (46)	6,2 (25)	8,5 (35)	30 (1/2 U)
1269 (AS)	42,5	23,0 (54)	10,0 (23,5)	14,0 (33)	—

Beschreibung: Das Gehäuse ist klein, sehr evolut und besitzt einen extrem breitovalen WQ. Die Flanken sind stark gerundet, die Externseite erscheint abgeplattet. Kiel und Furchen sind deutlich, Nebenkiele sind nur angedeutet in Form einer Kante.

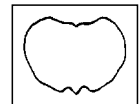
Ornamentierung: Die Rippen beginnen stark retroradiat in Nabelnähe und beschreiben einen weiten Bogen nach vorne, bis sie stark proradiat in die Nebenkiele übergehen. Sie sind wenig erhaben und erinnern an *Alsaites proaries*.

Bemerkung: Die sehr große Wb trennt *A. salinarius* klar von allen anderen Arten ab.

Exemplar Nr. AS XXIII in der BSM ist als „*Amm. euceras* (*Amm. Hierlatzicus* HAUER ?)“ inventarisiert und stellt GÜMBEL'S Original im „Alpenlias“ dar.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *Angulaticeras marmoreum*.

Abb. 35.
 WQ von *Alpinoceras salinarius* (Ex. Nr. 1269).
 Nat. Größe.



***Alpinoceras spiratus* WÄHNER**

(Taf. 3, Fig. 7)

1887 *Arietites* n. sp. aff. *praespiratissimus*; WÄHNER, S. 142, Taf. 36, Fig. 5.

1894 *Arietites spiratus* n.f.; WÄHNER, S. 232.

1994 *Arietites spiratus* WÄHNER; BLOOS, S. 7.

Material: Vier meist unvollständige Exemplare (Loc. A3, AS, RB2).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
809a (RB2)	14,3	7,4 (52)	3,9 (27)	5,6 (39)	22
809b (RB2)	20,3	11,4 (56)	5,0 (25)	–	23
829 (AS)	41,5	26,8 (65)	7,1 (17)	8,9 (21)	25 (1/2 U)
1285a (A3)	50,4	32,6 (65)	9 (18)	11 (22)	50

Beschreibung: *A. spiratus* ist gekennzeichnet durch gerundete Flanken, einen abgesetzten, breiten Kiel ohne Furchen und eine hohe Wb. Die Form ist sehr evolut.

Ornamentierung: Die Rippen sind wenig zahlreich und verlaufen radial und wenig gebogen über die Flanken. Sie sind wenig erhaben und erreichen die größte Höhe auf der Flankenmitte.

Bemerkung: In der Ausbildung der Rippen und durch das Fehlen von Furchen unterscheidet sich *A. spiratus* von den anderen beschriebenen Formen.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *Angulaticeras marmoreum*.

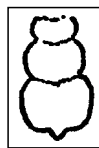


Abb. 36.
WQ von *Alpinoceras spiratus* (Ex. Nr. 829).
Nat. Größe.

Alpinoceras perspiratus WÄHNER

1887 *Arietites perspiratus* n.f.; WÄHNER, S. 154, Taf. 39, Fig. 10.
1963 *Arietites (Alsaites) perspiratus* WÄHNER; BLIND, S. 101, Taf. 4, Fig. 2.

Material: Ein großes, vollständiges Exemplar und zwei Phragmokone (Loc. AS).

Beschreibung: Ähnlich wie *A. spiratus* ist diese Art evolut mit einer großen Wb. Abweichend davon besitzt sie allerdings einen schmälere Kiel mit deutlichen Furchen.

Nebenkiele sind angedeutet.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1262 (AS)	ca. 31	ca. 16,5 (53)	7,5 (24)	10,0 (32)	ca. 38
1347 (AS)	36	23,9 (66)	6,0 (17)	7,2 (21)	38
1178 (AS)	115	72,7 (63)	17,0 (15)	18,3 (16)	ca. 40 (1/2 U)

Ornamentierung: Die Rippen stehen auf den Innenwindungen radial, ab einem Dm von ca. 15 mm leicht proradiat und biegen nahe der Externseite scharf nach vorne um. Ähnlich wie bei *A. haueri* sind sie noch lange zu verfolgen, bis sie in die Nebenkiele übergehen. Unregelmäßigkeiten in der Berippung treten auf. Beim großen Exemplar ist die Skulptur auf der WK abgeschwächt und unregelmäßig. Dort ist der Kiel breit und die Nebenkiele eng gerundet. Retroradiat Rippen sind gelegentlich zu beobachten.

Bemerkung: Die große Wb und die wenig zahlreichen Rippen charakterisieren *A. spiratus* und *A. perspiratus*.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *Angulaticeras marmoreum*.

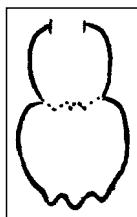


Abb. 37.
WQ von *Alpinoceras perspiratus* (Ex. Nr. 1178).
Nat. Größe.

Alpinoceras loki WÄHNER

1885 *Arietites loki* n.f.; WÄHNER, S. 137, Taf. 32, Fig. 1.
1963 *Arietites (Alsaites) loki* WÄHNER; BLIND, S. 101, Taf. 3, Fig. 5.

Material: Ein großes, zerschertes Exemplar (Loc. AS).

Bemerkung: Das Gehäuse ist evolut und großwüchsig (Dm = ca. 130 mm). Die Flanken sind flach gewölbt, die Rippen gleichmäßig gebogen. Von der Berippung und der Ausbildung der Flanken entspricht die Art ganz *Alsaites proaries*. Lediglich die Externseite, die eine relativ starke Zuschärfung aufweist, charakterisiert *A. loki*. Neben dem „Kiel“ sind Bereiche leicht eingetieft, die man als Furchen bezeichnen könnte.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *Angulaticeras marmoreum*.

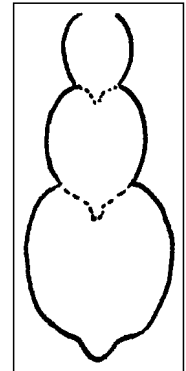


Abb. 38.
WQ von *Alpinoceras loki* (Ex. Nr. 1321).
Nat. Größe.

Familie: Arietitidae HYATT, 1875

Genus: *Pseudaetomoceras* SPATH, 1923

Pseudaetomoceras abnormilobatus WÄHNER

1886 *Arietites abnormilobatus* n.f.; WÄHNER, S. 148, Taf. 38, Fig. 4–7.

Material: Vier z.T. vollständige Exemplare (Loc. RB1 + 2, LG).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
729 (RB2)	17,5	6,2 (35)	5,8 (33)	—	30
925 (RB1)	18	6,9 (38)	7,3 (41)	—	ca. 28
648b (LG)	32,5	11,2 (34,5)	ca. 12 (37)	—	ca. 30
648a (LG)	57	21,7 (38)	19,8 (35)	>10 (>17,5)	40

Bemerkung: WÄHNER (1886) trennt *P. castagnolai* und *P. abnormilobatus* durch Verschiedenheiten in Sutura und Dimensionen voneinander ab. Da an vorliegendem Material selten die Lobenlinie zu beobachten ist und die Dimensionen Übergänge aufweisen, wurden beide Arten ersatzweise nach der Skulptur getrennt. Die Rippen von *P. abnormilobatus* verlaufen über den größten Teil der Flanke gerade und leicht retroradiat, biegen dann auf dem äußersten Flankendrittel scharf nach vorne um und gehen in den Kiel über. Dieser erhält dadurch ein gewelltes Aussehen und ist noch höher und schneidiger als der von *P. castagnolai*.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *Angulaticeras marmoreum*.

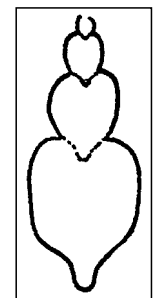


Abb. 39.
WQ von *Pseudaetomoceras abnormilobatus* (Ex. Nr. 528a).
Nat. Größe.

***Pseudaetomoceras castagnolai* COCCHI**

(Taf. 3, Fig. 2)

1886 *Arietites Castagnolai* COCCHI; WAHNER, S. 147, Taf. 37, Fig. 2, Taf. 38, Fig. 2-3.

Material: Vier z.T. unvollständige Exemplare (Loc. AS, RB2).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
869b (RB2)	14	4,3 (31)	5,6 (40)	—	24
869a (RB2)	20	7,7 (38,5)	6,7 (33,5)	4,7 (23,5)	—
1346 (AS)	76,3	34,5 (45)	22,5 (29,5)	ca. 14 (18)	56
1360 (AS)	ca. 88	39,3 (45)	24,4 (28)	15,4 (17,5)	56

Bemerkung: *P. castagnolai* zeigt im Gegensatz zu *P. abnormalobatus* stärker retroradierte und deutlich gerundete Rippen.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *Angulaticeras marmoreum*.

***Pseudaetomoceras cf. castagnolai* COCCHI**

(Taf. 3, Fig. 3)

Material: Zwei kleine Exemplare (Loc. LG, RB2).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
777 (LG)	10,4	3,8 (36,5)	3,5 (34)	2,9 (28)	18
1045 (RB2)	14	4,8 (34)	4,8 (34)	3,5 (25)	ca. 30

Bemerkung: Die beiden kleinen Exemplare weisen sehr kräftige, hohe Rippen und einen scharfen, hohen Kiel auf. Die Rippen sind kaum gebogen und untypisch wenig zahlreich. Größere entsprechende Exemplare wurden nicht gefunden.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *Angulaticeras marmoreum*.

Abb. 40.
WQ von *Pseudaetomoceras cf. castagnolai* (Ex. Nr. 777), 3-fach vergrößert.



Familie: **Arietitidae** HYATT, 1875

Genus: ***Paracloceras*** SPATH, 1923

***Paracloceras coregonense* SOWERBY**

1887-88 *Arietites Coregonensis* SOW.; WAHNER, S. 168, Taf. 40-42, Taf. 43, Fig. 1-6.

1960 *Arietites coregonensis* (SOW.); ULRICH, S. 117, 118.

1963 *Arietites (Aisatites) coregonensis* (SOW.); BLIND, S. 101, Taf. 3, Fig. 3.

Material: Mehr als 30 Exemplare (v.a. Loc. LG).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1341i (LG)	22,1	11,6 (52,5)	5,0 (23)	—	38
935c (LG)	23,5	12,2 (52)	9,5 (40)	6,1 (26)	26
935d (LG)	26	13,3 (51)	7,3 (28)	9,6 (37)	32
1341h (LG)	28	15,3 (55)	6,7 (24)	7,5 (27)	32
935b (LG)	30,4	15,5 (51)	8,5 (28)	10,0 (33)	32
1341f (LG)	30,5	17,0 (56)	7,5 (25)	9,7 (32)	46

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1341j (LG)	31	16,0 (52)	8,0 (26)	9,0 (29)	42
1213a (LG)	33	18,5 (56)	8,5 (26)	13,0 (39)	35
1341e (LG)	34	19,5 (57)	8 (23,5)	9,2 (27)	ca. 46
1341g (LG)	34	19,3 (57)	7,0 (21)	—	ca. 38
1213b (LG)	34,7	17,7 (51)	9,5 (27)	—	35
917 (RB1)	39,3	22,4 (57)	9,0 (23)	10,0 (25)	35
1341d (LG)	40	21,3 (53)	9,7 (24)	ca. 12 (30)	42
1230b (LG)	41	21,5 (52)	11,0 (27)	15,0 (37)	40
1341c (LG)	42	23,3 (55,5)	9,5 (23)	11,5 (27)	ca. 45
1247b (LG)	42,5	23,0 (54)	11 (26)	16,0 (38)	41
776b (LG)	45,6	25,3 (55,5)	11,5 (25)	14,8 (32,5)	43
1341b (LG)	47	25,3 (54)	11,2 (24)	13,5 (29)	55
382 (LG)	52,5	29,5 (56)	12,7 (24)	16,0 (30,5)	50
378 (LG)	57,5	34,0 (59)	12,5 (22)	14,6 (26)	55
1245 (LG)	62	34,4 (55,5)	13,8 (22)	ca. 18 (29)	56
496a (VK1)	63	35,3 (56)	14,0 (22)	—	—
1207 (LG)	64	36,0 (56)	15,4 (24)	—	48
1173 (VK1)	ca. 72	41,0 (57)	ca. 17 (24)	ca. 22 (31)	ca. 46
1276 (LG)	79,3	47,7 (60)	16,7 (21)	ca. 15 (19)	65
1245 (LG)	81	50,5 (62)	17,0 (21)	—	54
1341a (LG)	95	60,0 (63)	18,0 (19)	17,9 (19)	44
489b (AS)	98	63,0 (64)	19,0 (19)	—	58
776d (LG)	98,6	65,0 (66)	17,6 (18)	—	32 (1/2 U)
253 (LG)	104,5	67,8 (65)	19,5 (19)	ca. 21 (20)	60
1212 (LG)	111	71,0 (64)	21,5 (19)	ca. 16,5 (15)	55

Bemerkung: Diese sehr häufige Form wird von WAHNER (1887-88) ausführlichst beschrieben und eignet sich recht gut als Leitammonit neben *A. marmoreum*.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *Angulaticeras marmoreum*.

***Paracloceras centauroides* SAVI & MENEGHINI**

1888 *Arietites centauroides* SAVI et MGH.; WAHNER, S. 175, Taf. 43, Fig. 7-9, Taf. 44, Fig. 1.

1960 *Paracloceras centauroides* SAVI et MGH.; ULRICH, S. 117.

1963 *Coroniceras (Centauroceras) centauroides* SAVI et MGH.; BLIND, S. 94.

Material: Zehn meist unvollständige Gehäuse (Loc. LG, RB1+2, VK1).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1342c (LG)	14,8	6,7 (45)	4,6 (31)	5,3 (36)	15 (1/2 U)
949 (RB2)	19	9,0 (47)	5,5 (29)	>7,5 (>39,5)	26
1342b (LG)	19	9,3 (49)	5,2 (27)	—	—
1171b (VK1)	19,5	9,8 (50)	5,5 (28)	ca. 9 (46)	29
1342d (LG)	21	10,0 (48)	5,1 (24)	8,0 (38)	32
841 (LG)	23,5	12,2 (52)	6,5 (28)	9,7 (41)	33
1342a (LG)	27,3	14,0 (51)	7,0 (26)	>10,0 (37)	32
1252 (RB1)	29,5	14,8 (50)	8,0 (27)	ca. 12 (41)	30
1286 (LG)	41,5	21,0 (51)	10,3 (25)	—	34
643 (LG)	48,5	26,2 (54)	12,4 (26)	19,0 (39)	41

Bemerkung: *P. centauroides* unterscheidet sich von *P. coregonensis* durch geringere Nw und größere Wb. Die Be-
rippung ist sehr ähnlich.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen
Kondensationshorizont mit *Angulaticeras marmoreum*.

Paracaloceras grunowi HAUER

1888 *Arietites Grunowi* HAUER; WÄHNER, S. 177, Taf. 43, Fig. 2–3.

Material: Fünf unvollständige Gehäuse (Loc. RB1+2,
LG).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
916 (RB1)	16	5,4 (34)	5,7 (36)	>9,0 (>56)	—
1267 (LG)	17,3	7,6 (44)	5,0 (29)	8,6 (50)	23
791 (RB2)	18	6,9 (38)	6,0 (33)	10,2 (57)	—
1345 (LG)	20	ca. 8,2 (41)	—	—	—
557 (RB1)	31	13,9 (45)	ca. 9 (29)	ca. 15 (48)	32
793 (RB2)	44,5	21,6 (48,5)	13,5 (30)	ca. 18 (40)	20 (1/2 U)

Bemerkung: Von den letztgenannten Arten unterschei-
det sich *P. grunowi* durch noch geringere Nw und sehr
große Wb.

Stratigraphische Verbreitung: Im
eisenreichen Kondensationshorizont
mit *Angulaticeras marmoreum*.

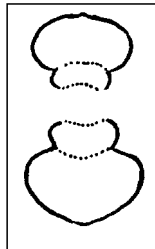


Abb. 41.
WQ von *Paracaloceras grunowi* (Ex. Nr. 791).
Nat. Größe.

Paracaloceras cf. grunowi HAUER

(Taf. 3, Fig. 12)

Material: Ein unvollständiges Exemplar (Loc. RB1).

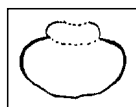
Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1265	18	6,6 (37)	6,5 (36)	10,0 (56)	—

Bemerkung: Das Gehäuse besitzt eine extrem große
Wb und begleitend eine geringe Wh. Die Rippen sind
sehr unregelmäßig, beginnen stark retroradiat an der
Windungsnaht, biegen ein wenig nach vorne und wen-
den sich erst an der dorsalen Flankenhälfte endgültig
nach vorne. In den Dimensionen und dem Verlauf der
Rippen kommt *P. cf. grunowi* damit „*Arietites ligusticus*“ nä-
her als *P. grunowi*. Die geringe Entwicklung des Kiels ver-
bunden mit nur schwach angedeuteten Furchen verwei-
sen aber eindeutig auf die Gattung *Paracaloceras*.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen
Kondensationshorizont mit *Angulaticeras marmoreum*.

Abb. 42.
WQ von *Paracaloceras cf. grunowi* (Ex. Nr. 1265).
Nat. Größe.



Familie: **Arietitidae HYATT, 1875**
Genus: ***Vermiceras* HYATT, 1889**
Subgenus: ***Gyrophioceras* SPATH, 1923**

Vermiceras (Gyrophioceras) praespiratissimus WÄHNER

1885 *Arietites praespiratissimus* n.f.; WÄHNER, S. 140, Taf. 36,
Fig. 1–3.

1960 *Arnioceras cf. boehmi* HUG; ULRICH, S. 118.

1963 *Arietites (Alsatites) praespiratissimus* WÄHNER; BLIND, S. 101,
Taf. 4, Fig. 5.

Material: Acht meist vollständige Exemplare und meh-
rere Reste (Loc. RB1+2, VK1, LG, AS).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
843 (LG)	21,5	12,3 (57)	4,9 (23)	5,6 (26)	27
1261a (RB1)	19,5	10,4 (54)	4,5 (23)	4,9 (25)	29
1261b (RB1)	24,3	14,5 (60)	5,5 (23)	5,3 (22)	—
830b (AS)	30	17,5 (58)	6,2 (21)	ca. 7 (23)	32
1061 (VK1)	30,7	17,0 (55)	6,5 (21)	7,3 (24)	33
1250 (AS)	34	19,8 (58)	7,4 (22)	6,8 (20)	ca. 30
1255 (AS)	36,2	20,8 (57)	8,0 (22)	7,5 (21)	39
830a (AS)	38,7	22,2 (57)	8,7 (22,5)	7,5 (19)	34

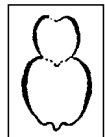
Beschreibung: Die Art ist evolut und recht häufig an-
zutreffen. Die Gehäuse sind meist kleinwüchsig und
charakterisiert durch gerundete Flanken, einen kräftigen
Kiel und seichten Furchen. Der WQ ist bei Jugend-
stadien annähernd kreisförmig und wird im Laufe der
Ontogenie hochoval (BLOOS, 1994). Die Flanken fallen in
Richtung Kiel in einem relativ weiten Bogen ab, so dass
kaum Furchen auftreten. Der Nabelabfall ist sehr
flach.

Ornamentierung: Auf den Innenwindungen ist immer
ein Knötchenstadium zu beobachten. Danach setzen
gerade, radiale Rippen ein, die ab einem Dm von ca.
20 mm nahe der Externseite einen leichten Bogen nach
vorne beschreiben und dann verlöschen. Die größte
Höhe besitzen die Rippen auf der Flankenmitte.

Bemerkung: *Alpinoceras spiratus*, das recht ähnlich in der
Ornamentation erscheint, besitzt eine wesentlich grö-
ßere Wb, weniger zahlreiche und gebogenere Rippen.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen
Kondensationshorizont mit *A. marmoreum*.

Abb. 43.
WQ von *Vermiceras (Gyrophioceras) praespiratissimus*
(Ex. Nr. 830a).
Nat. Größe.



Vermiceras (Gyrophioceras) supraspiratum WÄHNER

1887 *Arietites supraspiratum* n.f.; WÄHNER, S. 155, Taf. 39,
Fig. 6–9.

Material: Neun z.T. vollständige Exemplare (Loc. RB1,
AS, LG).

Beschreibung: Die Gehäuse sind meist kleinwüchsig
und evolut. *V. (G.) supraspiratum* bildet nach einem runden
WQ auf den Innenwindungen mit zunehmendem Alter
einen rechteckigeren WQ aus. Die Form ist deswegen
sogar noch evoluter als *V. (G.) praespiratissimus*. Dabei
übertrifft die Wb meist die Wh ein wenig. Die Flanken
beschreiben in Richtung Kiel einen relativ engen Bogen,
die Furchen sind schmal und tief. Dadurch erscheint die
Externseite ein wenig abgeplattet. Nebenkiele sind
angedeutet.

Die Flanken sind gerundet, der Abfall zum Nabel flach.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
844b (LG)	15,4	8,9 (58)	3,5 (23)	4,1 (27)	ca. 28
1260b (RB1)	16,3	9,3 (57)	ca. 3,8 (23)	4,6 (28)	28
1362 (AS)	19,6	11,8 (60)	3,9 (20)	4,5 (23)	—
1260c (RB1)	20,4	12,5 (61)	4,6 (22,5)	4,5 (22)	17 (1/2 U)
655 (LG)	22,9	13,5 (59)	4,8 (21)	ca. 5,5 (24)	32
1260a (RB1)	24,5	15,0 (61)	5,0 (20)	5,4 (22)	16 (1/2 U)
844a (LG)	25,5	15,5 (61)	5,0 (20)	5,3 (21)	36
1323 (AS)	31,4	20,0 (64)	6,2 (20)	ca. 6,5 (21)	—
840 (LG)	31,7	20,0 (63)	6,2 (20)	ca. 7,4 (23)	36

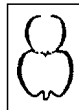
Ornamentierung: Auf den Innenwindungen ist wieder ein Knötchenstadium zu beobachten. Danach setzen analog *V. (G.) praespiratissimus* gerade, radiale Rippen ein, die ab einem Dm von ca. 10 mm nahe der Externseite einen leichten Bogen nach vorne beschreiben und dann in die Nebenkiele übergehen. Die größte Höhe besitzen die Rippen auf der äußeren Flankenhälfte.

Bemerkung: Aufgrund der abgeplatteten Externseite und der deutlichen Furchen ist *V. (G.) supraspiratus* deutlich von *V. (G.) praespiratissimus* abzutrennen.

Alpinoceras perspiratus weist eine wesentlich größere Wb und gebogene Rippen auf.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *A. marmoreum*.

Abb. 44.
WQ von *Vermiceras (Gyrophioceras) supraspiratus* (Ex. Nr. 1323).
Nat. Größe.



Familie: Arietitidae HYATT, 1875
Genus: Schreinbachites BLOOS, 1994

Bemerkung: *Schreinbachites* ist von den oben beschriebenen Gattungen leicht durch das Fehlen eines Knötchenstadiums abzutrennen. Die innersten Windung sind glatt, darauffolgende meist unregelmäßig berippt. Die Windungen sind meist viel breiter als hoch.

***Schreinbachites retroversicostatus* CANAVARI**

- 1882 *Arietites retroversicostatus* n. sp.; CANAVARI, S. 177, Taf. 20, Fig. 13, 14.
- 1891 *Arietites anastreptoptychus* n.f.; WÄHNER, S. 186, Taf. 46, Fig. 3-5.
- 1994 *Schreinbachites retroversicostatus* CANAVARI; BLOOS, S. 46, Taf. 4, Fig. 18, Abb. 11, 13, 14.

Material: Neun zum Teil unvollständige Exemplare und ein Fragment (Loc. AS, LG, RB2).

Bemerkung: Die hier vorliegenden Exemplare entsprechen ganz der überarbeiteten Artbeschreibung von Bloos (1994), die ja „*Arietites anastreptoptychus*“ als jüngeres Synonym von „*Arietites retroversicostatus*“ nennt. Die Variabilität innerhalb dieser Art ist groß: in der Ornamentierung variiert von einem Individuum zum nächsten sowohl der Grad der Unregelmäßigkeit als auch die Gestalt (Höhe, Biegung, Orientierung) der einzelnen Rippen. Die Ausbildung der zwei Nebenkiele kann angedeutet (Nr. 1236b) oder sehr stark ausgeprägt sein (Nr. 1266), dominant ist jedoch immer der Hauptkiel.

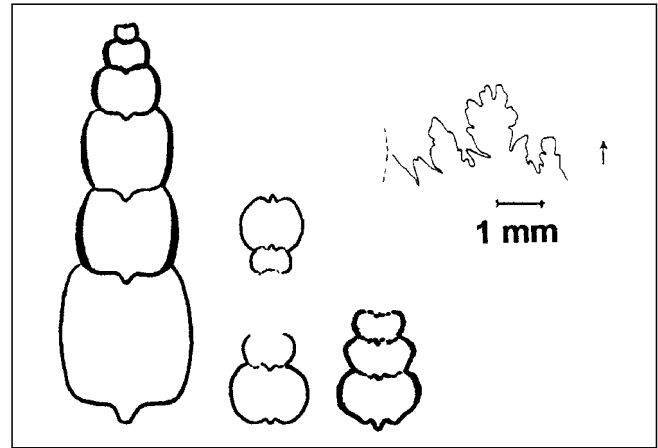


Abb. 45.
WQ (nat. Größe) von *Schreinbachites retroversicostatus* (Ex. Nr. 831, 1236b, 1266a) und Lobenlinie (Ex. Nr. 1275).

Bei dem fragmentarisch vorliegenden Exemplar (Nr. 831) besitzt der erhaltene Teil der Wohnkammer sogar keine Furchen, sondern nur abgeflachte Bereiche und einen stark erhabenen Kiel; die Rippen sind abgeschwächt, verlaufen aber in der üblichen Weise stark retroradiat. Hier handelt es sich zweifellos um eine Alterserscheinung.

Exemplar Nr. 1236a zeigt eine sehr regelmäßige Ausbildung der Berippung, das externe Umbiegen nach vorne ist nur noch angedeutet. Es weist damit in die Richtung der als nächstes zu besprechenden Form *S. ex gr. praecursor*.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1266b (AS)	17,3	7,7 (44,5)	5,0 (29)	7,4 (43)	ca. 21
795 (RB2)	20,3	9,7 (48)	6,0 (30)	7,8 (38)	—
1236b (LG)	20,5	10,2 (50)	5,7 (28)	7,0 (34)	24
1275 (LG)	22,8	13,1 (57,5)	5,7 (25)	5,1 (22)	33
1361 (AS)	26,2	13,8 (53)	6,0 (23)	8,2 (31)	13 (1/2 U)
831 (AS)	28	16,0 (57)	6,5 (23)	7,3 (26)	18 (1/2 U)
1266a (AS)	38,7	24,8 (64)	7,3 (19)	ca. 9,8 (25)	38
1236a (LG)	43,6	26,0 (60)	10,0 (23)	11,0 (25)	35
1155 (AS)	98	53,7 (55)	20,0 (20)	ca. 15,5 (16)	36

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *A. marmoreum*.

***Schreinbachites ex gr. praecursor* MAUBEUGE**
(Taf. 3, Fig. 10)

- 1994 *Schreinbachites ex gr. praecursor* MAUBEUGE; BLOOS, S. 48, Taf. 4, Fig. 11-12.

Material: 1 deformiertes Gehäuse (Loc. LG).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1330	37	22,7 (61)	7,1 (19)	8,4 (23)	28

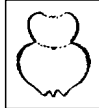
Bemerkung: Das Gehäuse unterscheidet sich von *S. retroversicostatus* durch die Art der Ornamentation: die Rippen sind kurz und wenig zahlreich mit breiten Zwischenräumen. Sie stehen meist radial und zeigen auch nicht die typische Unregelmäßigkeit der Berippung. Ebenso fehlt die externe Umbiegung nach vorne. Diese Art der Berippung ähnelt der von *Caloceras* oder *Vermiceras*

scylla REYN. Im Vergleich zu *Schreibachites vaihingensis* sind die Rippen höher, wulstiger und die Wb zu gering. Die starke Differenzierung der Externseite ist bemerkenswert und weicht von den bisher bekannten Vertretern des Genus *Schreibachites* ab: der Kiel wird begleitet von schmalen Furchen und zwei genau so hohen, zuge-schärften Nebenkielen. Der Raum zwischen den Nebenkielen ist jedoch ungewöhnlich klein und erinnert an die Kielregion typischer Arieten, z.B. der von *V. (Epammonites) cordieri*.

Lobenlinie und Innenwindungen sind erhalten und sprechen für die Zugehörigkeit zu *Schreibachites*.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *A. marmoreum*.

Abb. 46.
WQ von *Schreibachites ex gr. praecursor* (Ex. Nr. 1330).
Nat. Größe.



Schreibachites cf. vaihingensis BLOOS

(Taf. 3, Fig. 13)

1994 *Schreibachites cf. vaihingensis* n. sp.; BLOOS, S. 48, Taf. 3, Fig. 2-3.

Material: 1 Gehäuse mit Wohnkammer (Loc. AS).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1349	29,5	18,0 (61)	5,6 (19)	8,0 (27)	29

Bemerkung: Im Vergleich zu *Schreibachites vaihingensis* sind die Rippen höher, wulstiger und die Wb zu gering.

Das Gehäuse entspricht ganz der Beschreibung einiger alpiner Exemplare von BLOOS (1994). Da die Symmetrie der Lobenlinie auch hier nicht beurteilt werden kann, ist eine vollständige Übereinstimmung mit *Schreibachites vaihingensis* nicht zu beweisen.

Die Wohnkammer nimmt den gesamten letzten Umgang ein.

Stratigraphische Verbreitung: Das Exemplar wurde im roten mikritischen Kalk 4 cm über dem HG mit *Angulaticeras marmoreum* gefunden. Im selben Horizont sind noch Vertreter der *marmoreum*-Zone zu finden, z.B. *Discamphiceras*.

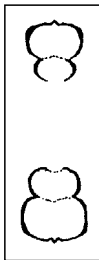


Abb. 47.
WQ (nat. Größe) von *Schreibachites cf. vaihingensis* (Ex. Nr. 1349).

Genus: *Vermiceras* HYATT, 1889
Subgenus: *Epammonites* REYNÈS, 1879)

Vermiceras (Epammonites) cordieri CANAVARI

(Taf. 3, Fig. 20)

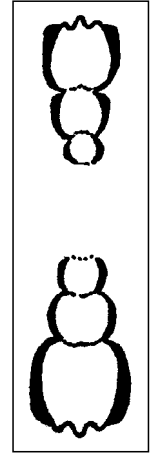
1890 *Arietites cordieri* CANAVARI; WÄHNER, S. 193, Taf. 47, Taf. 48; Fig. 1-7.

1960 *Arnioceras cordieri* (CANAVARI); ULRICH, S. 117.

Material: Zwei fast vollständige Exemplare (Loc. LG).

Bemerkung: Diese Form, die hauptsächlich in der *rotiformis*-Zone auftritt, zeigt viele „moderne“, arietitische Merkmale: der schmale, hohe Kiel ist begleitet von zwei tiefen Furchen und schmalen, hohen Nebenkielen. Die

Abb. 48.
WQ von *Vermiceras (Epammonites) cordieri* (Ex. Nr. 649).
Nat. Größe.



Rippen verlaufen meist gerade und erreichen die größte Höhe am dorsalen Ende.

Diese Art ist aus der *marmoreum*-Zone der Nördlichen Kalkalpen bereits durch wenige Exemplare bekannt, deren Stellung in der Entwicklung der frühen Arietitidae jedoch unklar.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1329	37,7	20,7 (55)	ca. 9,5 (25)	ca. 8 (21)	38
649	55,5	32,7 (59)	13,4 (24)	—	42

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *A. marmoreum*.

Familie: Arietitidae HYATT, 1875

Genus: *Coroniceras* HYATT, 1867

Coroniceras sp.

(Taf. 3, Fig. 16, 18)

Material: Zwei unvollständige Gehäuse (Loc. LG).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
774	23,7	12,2 (51,5)	5,9 (25)	7,0 (29,5)	30
656	27,5	13,0 (47)	ca. 8,5 (31)	ca. 6,5 (24)	34

Beschreibung: Vorliegende *Coroniceras* sind evolut und kleinwüchsig. Der WQ ist rund bis hochoval (Abb. 49). Die innersten Windungen sind glatt, ein Knötchenstadium ist nicht zu beobachten. Der Kiel ist anfangs wenig erhaben, aber deutlich, am größeren Exemplar auf der äußersten Windung begleitet von tiefen Furchen und angedeuteten Nebenkielen.

Ornamentierung: Die Rippen, die überwiegend radial stehen, erreichen an ihrem dorsalen Ende die größte Höhe und bilden dort deutliche Knoten aus. Dies verleiht den Eindruck, der WQ sei eher rechteckig als oval.

Bemerkung: In Skulptur und Dimensionen erinnert die

Form an *Paracaloceras*. Die glatten Innenwindungen und die deutliche Ausbildung von dorsalen Knoten weisen eindeutig auf *Coroniceras* hin. Die

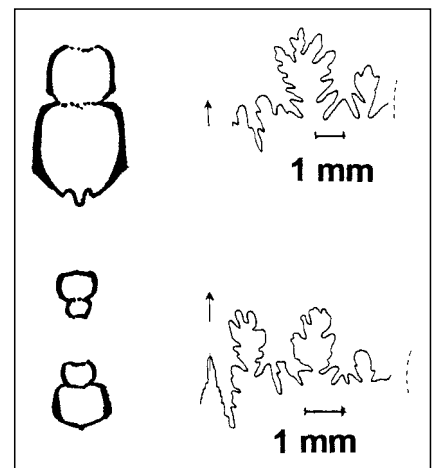


Abb. 49.
WQ (nat. Größe) und Lobenlinien von *Coroniceras* sp. (Ex. Nr. 656, 774).

Dimensionen und die unterschiedlich früh einsetzende Knotenbildung legen den Schluss nahe, dass zwei verschiedene Arten vorliegen.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *A. marmoreum*.

Familie: Arietitidae HYATT, 1875

Genus: ?*Vermiceras*

?*Vermiceras* sp.

(Taf. 3, Fig. 19)

1888 *Arietites* aff. *coregonensis* SOW.; WÄHNER, S. 174, Taf. 43, Fig. 10.

Material: Zwei unvollständige Exemplare (Loc. LG).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1273	25	12,7 (51)	7,0 (28)	7,1 (28)	30

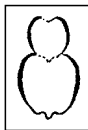
Beschreibung: In Dimension und Berippung entspricht das kleine Exemplar *P. coregonensis*. Allein das fehlende Knötchenstadium weist auf *Vermiceras* hin. Schon WÄHNER (1888) bildet einen entsprechenden Ammoniten ab und verweist auf die glatten Innenwindungen.

Am größeren Exemplar (Nr. 1273) sind schon Kiel und Furchen deutlich ausgebildet, die Rippen verlaufen gerade über die Flanken. Diese fortgeschrittene Kiel- und Furchenentwicklung ist an *P. coregonense* bei vergleichbarer Größe nicht zu beobachten.

Die Lobenlinie kann wegen Korrosion nicht genau wiedergegeben werden.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *A. marmoreum*.

Abb. 50.
WQ von *Vermiceras* sp. (Ex. Nr. 1273).
Nat. Größe.



Genus: „*Arietites*“ WAAGEN, 1869

„*Arietites*“ *ligusticus* COCCHI

(Taf. 3, Fig. 14)

1882 *Arietites ligusticus* CANAVARI, S. 182, Taf. 21, Fig. 7–8.

1890 *Arietites ligusticus* COCCHI (CANAV.); WÄHNER, S. 191, Taf. 46, Fig. 7, 8.

Material: Ein z.T. beschaltes Exemplar (Loc. RB 1).

Dimensionen:

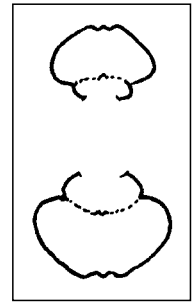
Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
717	25,3	10,0 (39,5)	8,5 (34)	13,1 (52)	34

Beschreibung: Die Windungen sind wesentlich breiter als hoch, die Externseite stark gegliedert. Schon sehr früh sind Kiel, Furchen und Nebenkiele vollständig entwickelt und geben der Art ihr charakteristisches Aussehen.

Die Rippen beginnen stark retroradiat an der Windungsnaht und verlaufen dann in einem weiten Bogen über die Flanke, um dann stark proradiat in die Nebenkiele überzugehen. Ihre größte Höhe erreichen sie dabei am höchsten Punkt der Flanke, die kammähnlich ausgebildet ist (Abb. 51).

Bemerkung: Das Exemplar entspricht in Windungsverhältnissen und Skulptur ganz der Beschreibung von

Abb. 51.
WQ von „*Arietites*“ *ligusticus* (Ex. Nr. 717).
Nat. Größe.



WÄHNER (1890). Welche Gattung für diese und die folgende Art zuzuordnen ist, bleibt unentschieden. Die Kleinheit und Seltenheit der beiden Arten erschweren dies.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *A. marmoreum*.

„*Arietites*“ *ligusticoides* sp. n.

(Taf. 3, Fig. 15)

1890 *Arietites* n.f. aff. *ligusticus* COCCHI (CANAV.); WÄHNER, S. 193, Taf. 46, Fig. 10.

Material: Ein unvollständiges Exemplar (Loc. LG).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1214	23,9	9,2 (38,5)	8,3 (35)	ca.11 (46)	26

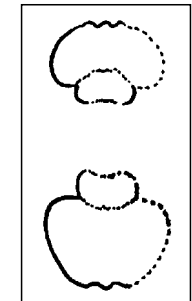
Beschreibung: Die Maße und die Ornamentierung stimmen weitgehend mit denen des „*Arietites*“ *ligusticus* überein. Abweichend davon ist

- die Wb geringer,
- der WQ breitoval, ohne den von WÄHNER (1890) erwähnten „Kamm“ des „*A.*“ *ligusticus*.
- der Kiel kräftiger, die Nebenkiele undeutlicher,
- die Rippen sind weniger retroradiat, fast radial, v.a. an deren Beginn an der Windungsnaht.
- als deutlichster Unterschied zu *A. ligusticus* sind die Rippen weniger zahlreich.

Anhand der Windungsbreite, der Rippenzahl und deren Verlauf kann man also *A. ligusticoides* deutlich von *A. ligusticus* abtrennen. Der bei WÄHNER (1890) auf Taf. 46, Fig. 10 abgebildete Ammonit muss ebenfalls hierher gestellt werden.

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *A. marmoreum*.

Abb. 52.
WQ von „*Arietites*“ *ligusticoides* (Ex. Nr. 1214).
Nat. Größe.



„*Arietites*“ *subsalinarius* WÄHNER

1890 *Arietites subsalinarius* n.f.; WÄHNER, S. 184, Taf. 46, Fig. 1–2.

Material: Zwei unvollständige Phragmokone (Loc. RB2).

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1287 (RB2)	12,5	5,3 (42)	ca. 3,5 (28)	ca. 5,6 (45)	18
1527a (RB2)	44,5	23,2 (52)	11 (25)	13,2 (30)	—

Beschreibung: Das Gehäuse ist klein, evolut und sehr unvollständig erhalten. Der WQ ist breiter als hoch und trapezförmig. Schon bei einem Dm von ca. 17 mm sind ein breiter Kiel und Furchen deutlich entwickelt. Die Lobenlinie kann nicht beobachtet werden.

Ornamentierung: Nach einem ausgeprägten Knötchenstadium treten weitständige, hohe Rippen auf, die retroradiat mit einer leichten Biegung nach vorne verlaufen. Die typische Aufspaltung in Sekundärrippen und deren Verlauf über die Externseite ist am vorliegenden Exemplar trotz der geringen Größe bei einem Dm von ca. 17 mm bereits zu beobachten. Der breite Kiel erscheint dadurch ein wenig wellig.

Bemerkung: Ähnlichkeiten bestehen nach BLOOS (1994) mit der Gattung *Alpinoceras*, aufgrund des breiten WQ und der etwas verschiedenen Lobenlinie wird allerdings auf eine Gattungszuweisung verzichtet. Sehr ähnlich in Skulptur ist *Schreibbachites retroversicostatus*, das sich durch das fehlende Knötchenstadium aber deutlich unterscheidet.

Alpinoceras salinarius, das einen vergleichbaren WQ besitzt, weist wesentlich schwächere, stärker gebogene und vor allem einfache Rippen auf. Ein Unterschied in der Lobenlinie besteht auch (s.o.).

Stratigraphische Verbreitung: Im eisenreichen Kondensationshorizont mit *A. marmoreum*.

„Arietites“ cf. ophioides D'ORBIGNY
(Taf. 3, Fig. 17)

1888 *Arietites ophioides* ORB.; WAHNER, S. 162, Taf. 44, Fig. 4–6; Taf. 45, Fig. 1.

Material: Ein Exemplar der Loc. LG.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1326	16,7	9,6 (57,5)	4,2 (25)	4,3 (26)	ca. 35

Bemerkung: Die dichte Berippung, die deutliche Ausbildung von Kiel und Furchen und die Dimensionen sprechen gegen alle bisher beschriebenen Arten des Oberhettang/Untersinemur. Die Rippen verlaufen gerade über die Flanken und erreichen ihre größte Höhe nahe der Externseite. Am nächsten steht dieses Exemplar „*Arietites*“ *ophioides*. Die Kleinheit des Gehäuses und die nicht erhaltene Lobenlinie lassen jedoch keine sicheren Vergleiche mit WAHNERs Exemplaren zu.

Dazu kommt noch das stratigraphische Auftreten in der *marmoreum*-Zone, das für diese Art untypisch ist. Sie ist bisher ausschließlich aus der *rotiformis*-Zone bekannt.

Stratigraphische Verbreitung: Wenige cm über dem eisenreichen Kondensationshorizont mit *A. marmoreum*.

Abb. 53.
WQ von „*Arietites*“ cf. *ophioides* (Ex. Nr. 1326).
Nat. Größe.



„Arietites“ ex gr. ophioides D'ORBIGNY
(Taf. 3, Fig. 11)

Material: Ein Exemplar der Loc. LG.

Dimensionen:

Nr.	Dm	Nw	Wh	Wb	Rz
1224	39,6	21,9 (55)	10,1 (25,5)	9,6 (24)	45

Bemerkung: Das Exemplar unterscheidet sich von *A. perspiratus* durch die Steifheit der Rippen, von *V. (G.) praespiratissimus* und *V. (G.) supraspiratus* durch zahlreichere Rippen. Ein beknotetes Juvenilstadium scheint nicht vorhanden zu sein. Obwohl „*A.*“ *ophioides* eine größere Nw und geringere Wh als Exemplar Nr. 1224 besitzt,

kommt es diesem doch am nächsten. Ausschlaggebend sind die Anzahl der Rippen, deren Verlauf und die deutliche Ausbildung von Kiel und seichten Furchen. Die Lobenlinie ist nicht erhalten.

Stratigraphische Verbreitung: Wenige cm über dem eisenreichen Kondensationshorizont mit *A. marmoreum*. Es kommt zusammen mit *P. coregonensis* und anderen in dieser Arbeit beschriebenen Arten vor, WAHNER allerdings fand die Form ausschließlich im Horizont von *C. rotiformis*. Möglicherweise handelt es sich bei den letztgenannten beiden Arten um eine Vorläuferform von „*A.*“ *ophioides*.

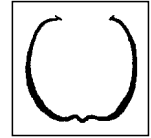


Abb. 54.
WQ von „*Arietites*“ ex gr. *ophioides* (Ex. Nr. 1224).
2-fach vergrößert.

4. Ergebnisse

Die Auswertung von Lithologie und Fauna der hettangischen Aufschlüsse lieferte folgende Erkenntnisse:

- Eine Fossilkonzentration an der Grenze Hettang/Sinemur am lithologischen Wechsel Grau-/Rotfazies ist an den neu beschriebenen Profilen ebenso zu beobachten wie an den bisher bekannten nordalpinen Lokalitäten.
- Die Zonen des Hettang sind mehr oder minder stark kondensiert, was eine Vermischung der Fauna zur Folge hat (Ausnahme: Loc. AS). Eine starke Vererzung und Umkrustung (Limonit) kann z.T. über den größten Bereich des Hettang bis ins Sinemur beobachtet werden und begünstigt dabei die Erhaltung der Fauna. Die größten Fauneneinbußen erlitt die *megastoma*-Zone (im Sinn von LANGE [1952]).
- Die am stärksten vererzte Bankfuge stellt einen Sedimentationsstillstand dar und zeigt Besiedlungsspuren (= Hartgrund). Dieser Horizont enthält immer den Leit-ammoniten *A. marmoreum*.
- Wenige dm unter dem HG konnte an allen Profilen eine dunkel gefleckte, graue Kalkbank nachgewiesen werden. Die Flecken sind zum Teil strukturiert (Loc. AJ) und erinnern an Schwämme, meist jedoch unstrukturiert oder mit biogenen Spuren (Loc. LG). Meist handelt es sich anscheinend um syndementär eingelagerte dunkle Gesteinsklasten. Die Untersuchung und Genese dieser Erscheinungen war jedoch nicht Zielsetzung dieser Arbeit.
- Mit seltenen Formen, die stratigraphisch jünger zu sein scheinen (*rotiforme*-Zone), konnte die Annahme, dass die vererzte Fossilanreicherung überall gleichzeitig endet, nicht bestätigt werden. Der fossilreiche Horizont ist also nur bedingt als Leithorizont geeignet.
- Die bisherige Annahme, dass der *marmoreum*-Horizont bis ins Sinemur hinaufreicht, kann durch Funde dieser „modernen“ Ammoniten gestützt werden: ?*Vermiceras* sp., *Coroniceras* sp., *Schreibbachites* ex gr. *praecursor*, „*Arietites*“ cf. *ophioides*, „*Arietites*“ ex gr. *ophioides* belegen möglicherweise die bisher fehlende Übergangsauna der frühen Arietitidae zu den Arietitidae des Sinemur (BLOOS, 1994, S. 51). Dies ist allerdings nur an zwei Aufschlüssen (LG, AS) möglich, wo die Kondensation und Vererzung anscheinend länger andauerte.
- Das weitgehende Fehlen der sonst häufigen Phylloceraten und Lytoceraten am Profil AS weist auf eine besondere faunistische Situation hin. Da andere Ge-

häuse in allen Größen gefunden wurden, muss es sich um ein primäres Fehlen handeln.

- Aus der reichen Fauna werden eine Gattung und mehrere Arten sowie mehrere noch unbestimmbare Ammoniten neu beschrieben: *Metamorphites marmorei* gen. n. et sp. n., *Metamorphites rohnbergense* gen. n. et sp. n., *Bouhamidoceras tiroli* sp. n., „*Arietites*“ *ligusticoides* sp. n., ?*Vermiceras* sp., *Coroniceras* sp.
- Im alpinen (Tethys-)Raum kann zum ersten Mal mit zwei Exemplaren die Gattung *Eolytoceras* nachgewiesen werden. Außerdem bereichern fünf Exemplare des Genus *Bouhamidoceras* diese bisher alpin kaum belegte Form.
- Aufgrund des reichhaltigen Materials konnte zwei Arten eine neue Gattung zugewiesen werden: *Kammerkarites loxoptychum* und *Discamphiceras* (*Kammerkaroceras*) *guidonii*.
- Die beiden Aufschlüsse LG (kaum mittelhettangische Fauna im vererzten Horizont) und AS (ohne mittelhettangische Fauna im vererzten Horizont) ermöglichen im Vergleich zu den anderen Profilen Aussagen über die Biostratigraphie in diesem Bereich: ganz oben als jüngste Formen sind *Schreinbachites retroversicostatus* und

andere Gattungsvertreter zu nennen. Sie sind mit *Discamphiceras atanatense* und *D. kammerkareense* vergesellschaftet. Dazu kommen wahrscheinlich noch *Bouhamidoceras*, *Eolytoceras*, *Coroniceras*, *Vermiceras* (*Epammonites*), ?*Vermiceras* und *Arietites* cf. *ophioides*, „*Arietites*“ ex gr. *ophioides*. Darunter scheinen *Alpinoceras*, V. (*Gyrohioceras*), *Paracaloceras*, *Metamorphites*, *Discamphiceras* (*Kammerkaroceras*) und *Pseudaetomoceras* zu stehen. Darunter sind Formen anzutreffen, die auch WAHNER (1882–97) aus der *megastoma*-Zone nennt, z.B. *Caloceras hadroptychum*, *Alsatites liasicus*, *Alsatites proaries* und *Megastomoceras*.

Über seltene Formen wie *A. nigromontanus*, „*A.*“ *ligusticus*, „*A.*“ *ligusticoides*, oder „*A.*“ *subsalinarius* sind an dieser Stelle keine sicheren Aussagen möglich.

- Das Profil AS ermöglicht wegen der klaren Trennung von Mittelhettang und Oberhettang/Untersinemur wahrscheinlich eine wesentlich genauere stratigraphische Trennung der frühen Arietitidae dieser beiden Zonen, wie sie im alpinen Raum bisher noch nicht erfolgen konnte (BLOOS, 1994). Dazu wäre eine genaue Beprobung der Bänke unter dem KH nötig, die immer wieder schlecht erhaltene Ammoniten enthalten.

Tafel 1

Fig. 1: *Nevadaphyllites glaberrimus* SOWERBY.
Ex. Nr. 944, Loc. VK2, unt. Hettang.
× 1.

Fig. 2: *Juraphyllitidae* gen. indet. 2.
Ex. Nr. 1218, Loc. LG, unt. Hettang.
× 0,5.

Fig. 3: ?*Dasyceras* ex gr. *gigas intermedia* VADASZ.
Ex. Nr. 1331, Loc. LG, oHe/uSi.
× 1.

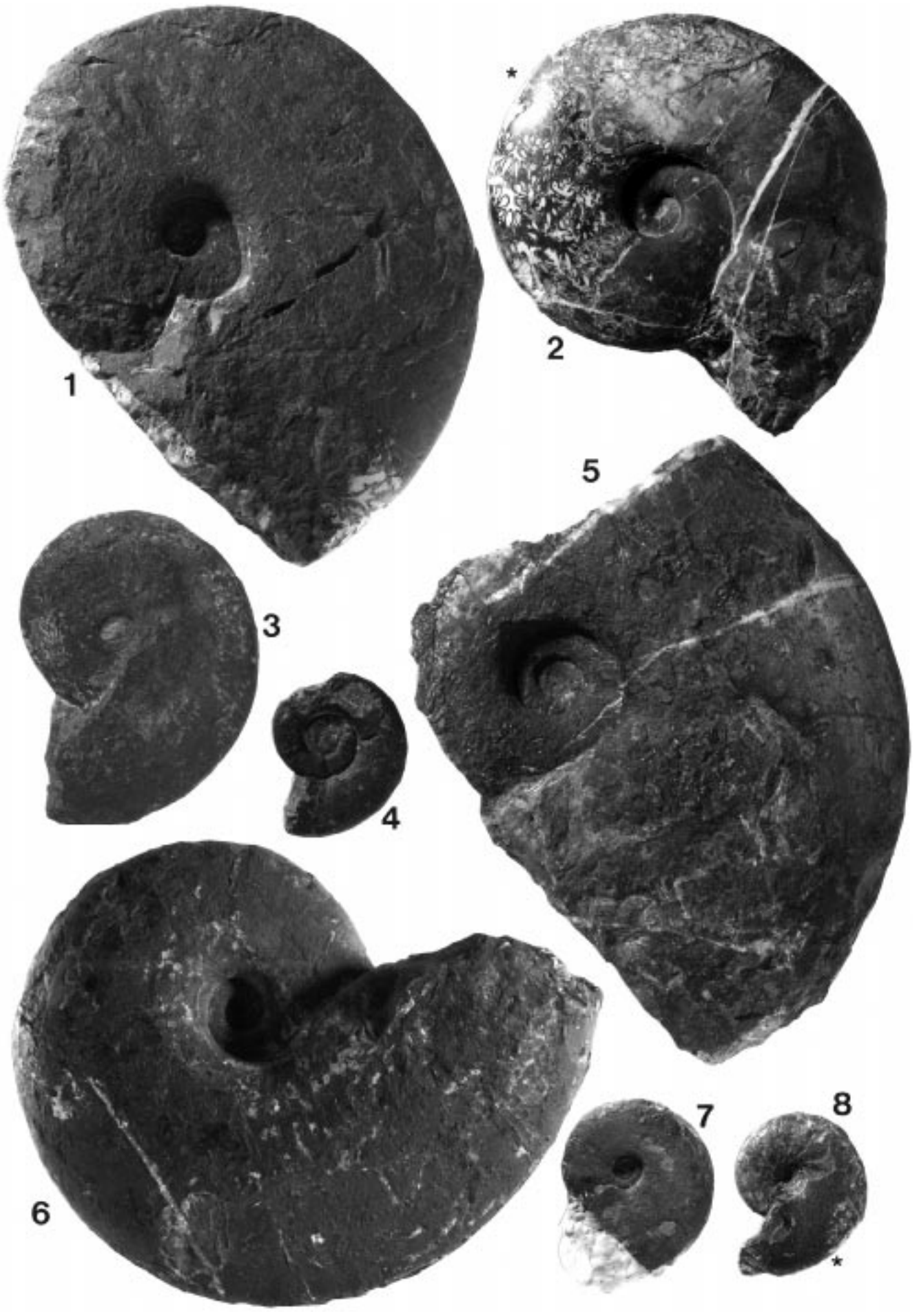
Fig. 4: *Eolytoceras* sp.
Ex. Nr. 845a, Loc. LG, oHe/uSi.
× 1.

Fig. 5: *Juraphyllitidae* gen. indet. 1.
Ex. Nr. 1215, Loc. LG, unt. Hettang.
× 1.

Fig. 6: *Geyeroceras subcylindricum* NEUMAYR.
Ex. Nr. 1001, Loc. VK1, ?unt. Hettang.
× 1.

Fig. 7: ?*Paradasyceras stella* SOWERBY.
Ex. Nr. 1333, Loc. LG, oHe/uSi.
× 1.

Fig. 8: *Togaticeras togatum* NEUMAYR.
Ex. Nr. 419b, Loc. VK2, unt. Hettang.
× 1.



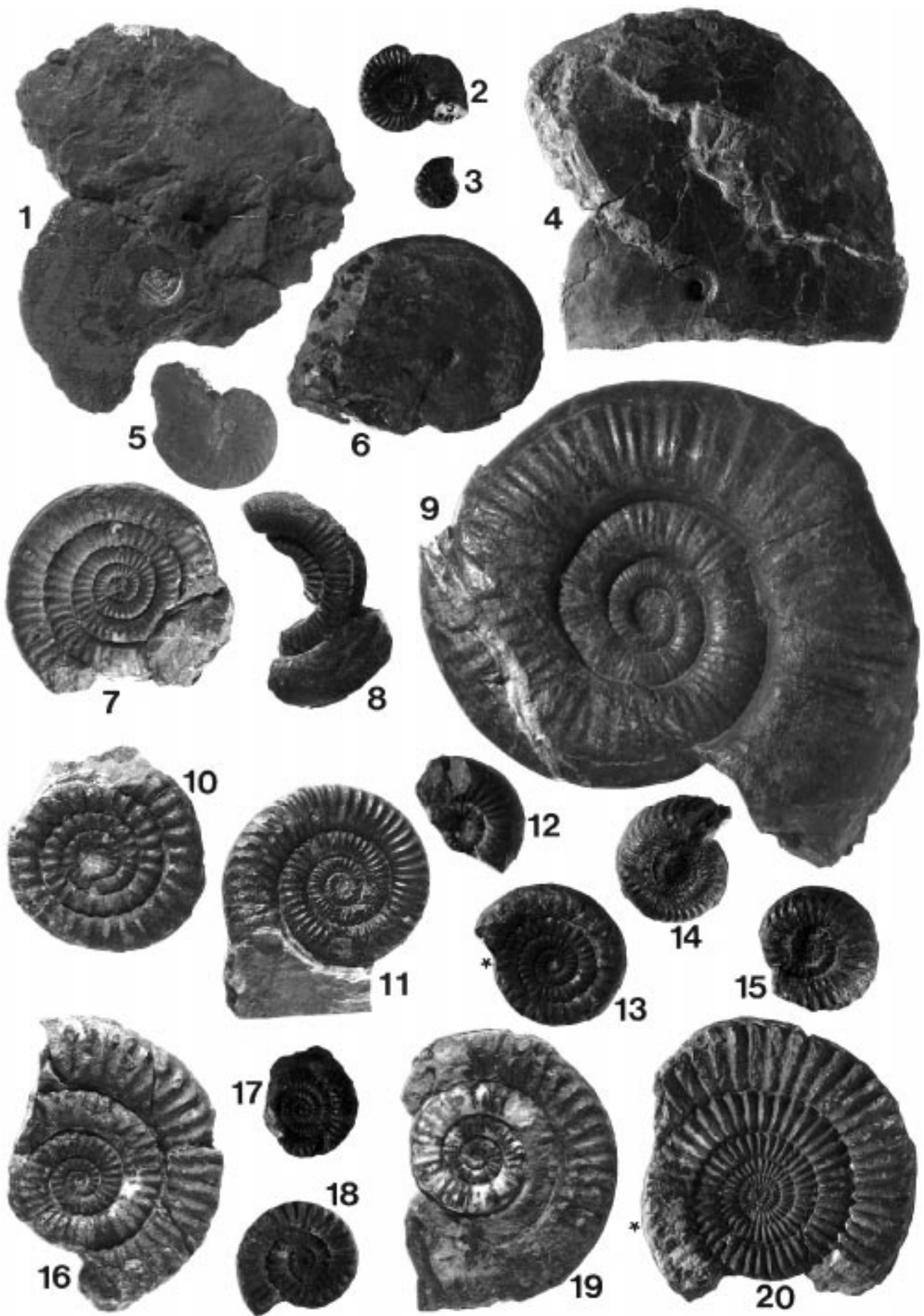
Tafel 2

- Fig. 1: *Geyeroceras cylindricum* SOWERBY.
Ex. Nr. 1336, Loc. LG, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 2: *Eolytoceras* cf. *tasekoi* FREBOLD.
Ex. Nr. 1234, Loc. LG, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 3: *Caloceras* aff. *hadroptychum* WÄHNER.
Ex. Nr. 1049, Loc. RB2, ?ob. Hettang.
× 1.
- Fig. 4: *Caloceras* sp. *indet.*
Ex. Nr. 1277, Loc. AJ, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 5: *Kammerkarites loxoptychum* WÄHNER.
Ex. Nr. 770b, Loc. LG, unt. Hettang, mit erhaltener Mündung.
× 1.
- Fig. 6: *Discamphiceras* (*Kammerkaroceras*) *guidonii* SOWERBY.
Ex. Nr. 365, Loc. LG, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 7: *Metamorphites marmorei* gen. n. et sp. n.
HT, Ex. Nr. 365a, Loc. VK1, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 8: *Caloceras hadroptychum* WÄHNER.
Ex. Nr. 792a, Loc. RB2, oHe/uSi, mit erhaltener Mündung.
× 1.
- Fig. 9: *Discamphiceras* (*Kammerkaroceras*) sp.
Ex. Nr. M1201, Loc. LG, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 10: *Discamphiceras atanatense* WÄHNER.
Ex. Nr. 1272a, Loc. LG, oHe/uSi.
× 1.
-



Tafel 3

- Fig. 1: *Bouhamidoceras* sp.
Ex. Nr. 1348, Loc. AS, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 2: *Pseudaetomoceras castagnolai* COCCHI.
Ex. Nr. 869a, Loc. RB2, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 3: *Pseudaetomoceras* cf. *castagnolai* COCCHI.
Ex. Nr. 777, Loc. LG, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 4: *Bouhamodoceras tiroli* sp. n.
HT, Ex. Nr. 641, Loc. RB1, oHe/uSi.
× 0,5.
- Fig. 5: ?*Bouhamidoceras* sp.
Ex. Nr. 728, Loc. RB2, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 6: *Metamorphites rohnbergense* gen.n. et sp.n.
HT, Ex. Nr. 1243, Loc. RB1, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 7: *Alpinoceras spiratus* WÄHNER.
Ex. Nr. 829, Loc. AS, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 8: *Alpinoceras salinarius* HAUER.
Ex. Nr. 1269, Loc. AS, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 9: *Alsatites nigromontanus* GÜMBEL.
Ex. Nr. 207, Loc. LG, oHe/uSi.
× 0,5.
- Fig. 10: *Schreinbachites* ex gr. *praecursor* MAUBEUGE.
Ex. Nr. 1330, Loc. LG, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 11: „*Arietites*“ ex gr. *ophioides* D'ORBIGNY.
Ex. Nr. 1224, Loc. LG, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 12: *Paracaloceras* cf. *grunowi* HAUER.
Ex. Nr. 1265, Loc. RB1, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 13: *Schreinbachites* cf. *vaihingensis* BLOOS.
Ex. Nr. 1349, Loc. AS, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 14: „*Arietites*“ *ligusticus* COCCHI.
Ex. Nr. 717, Loc. RB1, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 15: „*Arietites*“ *ligusticoides* sp. n.
HT, Ex. Nr. 1214, Loc. LG, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 16: *Coroniceras* sp.
Ex. Nr. 656, Loc. LG, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 17: „*Arietites*“ cf. *ophioides* D'ORBIGNY.
Ex. Nr. 1326, Loc. LG, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 18: *Coroniceras* sp.
Ex. Nr. 774, Loc. LG, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 19: ?*Vermiceras* sp.
Ex. Nr. 1273, Loc. LG, oHe/uSi.
× 1.
- Fig. 20: *Vermiceras* (*Epammonites*) *cordieri* CANAVARI.
Ex. Nr. 1329, Loc. LG, oHe/uSi.
× 1.



Dank

Mein Dank gilt all jenen, die mich bei der Probennahme unterstützten, sowie meiner Familie, die wegen Geländebegehungen und Präparation oft auf mich verzichten musste.

Abstrakterweise sei dem Pfingstunwetter 1999 gedankt, das Fossilmaterial in einer ungeahnten Fülle ans Tageslicht brachte.

Besonderer Dank gilt Herrn O. MORAWETZ, der seit vielen Jahren das Karwendelgebirge durchstreift und schon einige neue fossilreiche Aufschlüsse entdeckte. In seiner Sammlung befinden sich einige in diesem Artikel genannte Stücke.

Dem Institut für Paläontologie und Historische Geologie und dem Paläontologischen Museum in München, namentlich den Herren Prof. R. LEINFELDER für das Öffnen vieler Türen, Dr. G. SCHAIRER als Ammoniten-Spezialisten und G. BERGMEIER als Fotograf bin ich besonders verpflichtet.

Herrn Dr. M. RAKUS danke ich für sein Interesse an meiner Arbeit und die bereitwillige Zusendung von Literatur. Ich hoffe, das behandelte Material ist auch für seine weitere Arbeit hilfreich.

Die Gemeinde Rottach-Egern und das Forstamt Kreuth, speziell Herr ALTMANN, der fossilführende Schichten des Oberhettang/Untersinemur für viel zu schade erachtet, als Material zur Bachverbauung verwendet zu werden, unterstützten diese Arbeit in einer angenehm unbürokratischen Weise.

Literatur

- BLIND, W.: Die Ammoniten des Lias alpha aus Schwaben, vom Fonsjoch und Breitenberg (Alpen) und ihre Entwicklung. – *Palaeontographica*, A, **121**, 38–131, Stuttgart 1963.
- BLOOS, G.: Frühe Arietitidae (Ammonoidea) aus dem Hettangium (Angulata-Zone, Unt. Lias) von Württemberg (SW-Deutschland). – *Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B*, **219**, 67 S., Stuttgart 1994.
- BÖHM, F., DOMMERGUES, J.-L. & MEISTER, C.: Breccias of the Adnet Formation: indicators of a Mid-Liassic tectonic event in the Northern Calcareous Alps (Salzburg/Austria). – *Geol. Rdsch.* **84**, 272–286, Stuttgart 1995.
- CANAVARI, M.: Beiträge zur Fauna des Unteren Lias von Spezia. – *Palaeontographica*, **29**, 123–192, Cassel 1882.
- EHSSES, H.H. & LEINFELDER, R.R.: Laterale und vertikale Faziesentwicklung der Rhät/Unterlias-Sedimentation im Wallberg-Blankenstein-Gebiet (Tegernsee, Nördliche Kalkalpen). – *Mainzer Geowiss. Mitt.*, **17**, 53–94, Mainz 1988.
- FABRICIUS, F.: Beckensedimentation und Riffbildung an der Trias/Jura-Wende in den Bayerisch-Tiroler Kalkalpen. – 143 S., Leiden (E.J. Brill-Verlag) 1966.
- FREBOLD, H.: Hettangian Ammonite Faunas of the Taseko Lakes Area, British Columbia. – *Geol. Surv. Can. Bull.*, **158**, 35 S., Ottawa 1967.
- GOLEBIEWSKI, R. & BRAUNSTEIN, R.E.: A Triassic-Jurassic Boundary Section in the Northern Calcareous Alps (Austria). – *Ber. Geol. B.-A.*, **15**, 8–46, Wien 1988.
- GUEMBEL, C.W.: Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. – 950 S., Gotha 1861.
- GUÉX, J. & TAYLOR, D.: La limite Hettangien-Sinemurien, des Préalpes romandes au Nevada. – *Eclogae geol. Helv.*, **69/2**, 521–526, Bâle 1976.
- HILLEBRANDT, A. v.: Liassic Ammonite zones of South America and correlations with other provinces. – *Bioestrat. Sist. Reg. Jurás. Cretác. Amér. Sur.*, **1**, 111–157, Mendoza 1987.
- JURGAN, H.: Sedimentologie des Lias der Berchtesgadener Kalkalpen. – *Geol. Rdsch.* **58/2**, 464–501, Stuttgart 1969.
- KMENT, K.: Beschreibung und Stratigraphie eines fossilreichen Hartgrundes im unteren Toarc am Vorderskopf (westliches Karwendelgebirge, Nördliche Kalkalpen). – *Jb. Geol. B.-A.*, **141/2**, 179–208, Wien 1998.
- KOVÁCS, L.: Bemerkungen zur systematischen Einteilung der jurassischen Phylloceraten. – *Abh. min. geol. Inst. St. Tisza Univ. Debrecén*, „Tisia“ III, Debrecen 1939.
- LANGÉ, W.: Die Ammonitenfauna der *Psiloceras*-Stufe Norddeutschlands. – *Palaeontographica*, A, **93**, 1–192, Stuttgart 1941.
- LANGÉ, W.: Der untere Lias am Fonsjoch (östliches Karwendelgebirge) und seine Ammonitenfauna. – *Palaeontographica*, A, **102**, 162 S., Stuttgart 1952.
- MEISTER, C. & BÖHM, F.: Austroalpine Liassic Ammonites from the Adnet Formation (Northern Calcareous Alps). – *Jb. Geol. B.-A.*, **136**, 163–211, Wien 1993.
- NAGEL, K.-H.: Der Bau der Thiersee- und Karwendelmulde (Tirol) interpretiert mit Hilfe statistischer Verfahren. – *Geotekt. Forsch.* **48/I-II**, 1–136, Stuttgart 1975.
- NEUMAYR, M.: Zur Kenntnis des unteren Lias in den Nordalpen. – *Abh. k.k. Geol. Reichsanstalt*, **7/5**, 1–46, Wien 1879.
- RAKUS, M.: Late Triassic and Early Jurassic Phylloceratids from the Salzkammergut (Northern Calcareous Alps). – *Jb. Geol. B.-A.*, **136**, 933–963, Wien 1993.
- RAKUS, M. & LOBITZER, H.: Early Liassic Ammonites from the Steinplatte-Kammerköhralm Area (Northern Calcareous Alps/Salzburg). – *Jb. Geol. B.-A.*, **136**, 919–932, Wien 1993.
- ROSENBERG, P.: Die liassische Cephalopodenfauna der Kratzalpe im Hagengebirge. – *Beitr. Geol. Pal. Ö.-U. u. Orient*, **22**, Wien 1909.
- ROTHPLETZ, A.: Das Karwendelgebirge. – *Z.D.Ö.A.V.*, 74 S., München 1888.
- SCHÜTZ, K.J.: Die Aptychen-Schichten der Thiersee- und der Karwendelmulde. – *Geotekt. Forsch.* **57/I-II**, 1–84, Stuttgart 1979.
- SOWERBY, J. DE C.: The Mineral Conchology of Great Britain. – London 1823–46.
- TAYLOR, D.G.: Late Hettangian–Early Sinemurian (Jurassic) ammonite biochronology of the Western Cordillera, United States. – *Geobios*, **31**, 4, 467–497, Villeurbanne 1998.
- TOLLMANN, A.: Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums (Stratigraphie, Fauna und Fazies) der Nördlichen Kalkalpen. – 2.: XVI–580 Wien (Deuticke-Verlag) 1976.
- TRUSHEIM, F.: Die Mittenwalder Karwendelmulde. – *Wiss. Veröff. D.Ö.A.V.*, **7**, 69 S., Innsbruck 1930.
- ULRICH, R.: Die Entwicklung der ostalpinen Juraformation im Vorkarwendel zwischen Mittenwald und Achensee. – *Geol. Bav.*, **41**, 99–151, München 1960.
- VADASZ, E.: Die unterliassische Fauna von Alsórákos im Komitat Nagyiküllö. – *Mitt. Jb. ungar. Geol. Reichsanstalt*, **16**, 309–406, Budapest 1908.
- WAGREICH, M. & BÖHM, F. & LOBITZER, H.: Sedimentologie des kalkalpinen Mesozoikums in Salzburg und Oberösterreich (Jura, Kreide). – *Ber. Geol. B.-A.*, **33**, Exk.führ., 11. Sedimentologentreffen, Exk. B1, 8–56, Wien 1996.
- WÄHNER, F. (1882–97): Beiträge zur Kenntnis der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. – *Beitr. Paläont. Ö.-U.*, **3-6**, 291 S., Wien 1882–98.
- WENDT, J.: Stratigraphie und Paläontologie des roten Jurakalkes im Sonnwendgebirge (Tirol, Österreich). – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **132**, 219–238, Stuttgart 1969.
- WENDT, J.: Stratigraphische Kondensation in triadischen und jurassischen Cephalopodenkalken der Tethys. – *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, **7**, 433–448, Stuttgart 1970.