

Cenoman-Ammoniten aus den Losensteiner Schichten der Bayerischen Alpen*

Cenomanian Ammonites from the Losenstein Beds of the Bavarian Alps

HARALD IMMEL, München

mit 1 Abbildung, 5 Tabellen und 4 Tafeln

Immel, H., 1979: Cenoman-Ammoniten aus den Losensteiner Schichten der Bayerischen Alpen. *Aspekte der Kreide Europas*. IUGS Series A, No. 6, pp. 607–644. Stuttgart.

Abstract: From the Losenstein Formation (Middle Cretaceous) of the Bavarian Alps 23 genera and species of ammonites are described. Most of them have not been previously reported from this region.

Although the precise stratigraphic position of the specimens is not known, detailed analysis allows the following statements to be made regarding the age of the formation:

1. Sedimentation possibly started in the Upper Albian, although no index fossils of the Vraconian have been found.
2. The best documented span of time is the Lower Cenomanian, which is represented by some index fossils.
3. Locally, sedimentation continued into the Middle Cenomanian and possibly partly into the Upper Cenomanian.
4. The presence of the uppermost Cenomanian or Turonian could not be documented with ammonites.

Kurzfassung: Aus den Losensteiner Schichten (Mittelkreide) der Bayerischen Alpen werden 23 Ammonitengattungen und -arten beschrieben. Überwiegend handelt es sich dabei um Erstbeschreibungen aus diesem Gebiet.

Obwohl es sich um Einzelfunde handelt, die in kein Profil eingehängt werden können, läßt ihre genaue Analyse doch detailliertere Rückschlüsse auf das Alter der Schichten zu:

1. Die Sedimentation setzte eventuell bereits im oberen Albin, wenn auch keine Leitformen des Vracon gefunden wurden.
2. Der am besten gesicherte Zeitabschnitt ist das U-Cenoman, aus dem eine Anzahl leitender Arten vorliegt.
3. Zumindest lokal dauerte die Sedimentation auch während des M-Cenoman an und reichte vermutlich teilweise bis ins O-Cenoman hinein.
4. Oberes O-Cenoman oder Turon konnte mit Hilfe der Ammoniten nicht nachgewiesen werden.

Anschrift des Verfassers: Dr. Harald Immel, Institut für Paläontologie und historische Geologie, Richard-Wagner-Str. 10/2 D-8000 München 2. - 15. 1. 1979.

Einleitung

Absicht dieser Arbeit ist es, erstmals einen umfassenden Überblick über die Cenoman-Ammoniten der Losensteiner Schichten der Bayerischen Kalkalpen zu geben. Während über die Sedimentologie des Cenomans eine Anzahl ausführlicher moderner Arbeiten vorliegt, darunter

* Beitrag zum IGCP-Projekt Nr. 58 „Mid-Cretaceous Events“

zusammenfassende Darstellungen wie z.B. von Zeil (1955) und Müller (1973), existieren über die Ammoniten, mit Ausnahme eines kurzen Abschnittes in der längst veralteten Arbeit von Söhle (1897), lediglich Fossilisten. Hierbei ist insbesondere die Zusammenstellung von Schlosser (1924) zu nennen, doch bietet sie, wie alle anderen auch, keinerlei Beschreibung der Fauna, wie auch Abbildungen vollständig fehlen.

Lediglich von der Typlokalität der Losensteiner Schichten in Oberösterreich sind jüngst einige Ammoniten aus dem oberen Alb ausführlich beschrieben worden (Cooper *et al.* 1977).

In der vorliegenden Arbeit wurden – mit einer Ausnahme (*Hyphoplites campichei* Spath, 1925) – ausschließlich Ammoniten berücksichtigt, die vom Autor selbst untersucht werden konnten. Die erwähnten Fossilisten wurden nicht mit herangezogen, da in fast allen Fällen eine kritische Stellungnahme oder eine eventuell nötige Revision nicht möglich war.

Von entscheidender Bedeutung war neben eigenen Geländeuntersuchungen die Auswertung von Sammlungsmaterial. Denn mehr denn je trifft heute zu, was bereits Zeil (1955:148) bezüglich der Makrofauna des alpinen Cenomans feststellte, nämlich daß die Zahl der neu aufgefundenen Fossilien bei weitem nicht so groß ist, wie die in den älteren Arbeiten genannten Arten. Nach Zeil liegt das einmal an einer weitgehenden Ausbeutung der Fundpunkte, zum anderen daran, daß die in älteren Listen aufgeführten Fossilien meist das Ergebnis langjähriger Sammeltätigkeit mehrerer Personen sind. Leider stellte sich bei der Durchsicht der Sammlungen heraus, daß wenn überhaupt, dann meist nur noch ein Bruchteil des einmal vorhandenen Materials vorliegt. Insofern kann hier zweifellos nur ein – allerdings gesicherter – Ausschnitt aus der cenomanen Ammonitenfauna der Losensteiner Schichten gegeben werden.

Für vielfältige und großzügige Hilfe bei der Vorbereitung und Durchführung der Arbeit habe ich zahlreichen Kollegen herzlich zu danken, insbesondere den Herren Prof. Dr. D. Herm (München), Dr. G. Schairer (München), Dr. G. Scholz (Tübingen) und Prof. Dr. J. Wiedmann (Tübingen). Die Fotos zu den Tafeln stellte mit gewohnter Sorgfalt Herr W. Wetzel (Tübingen) her. Last not least danke ich der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die mir gewährte finanzielle Unterstützung.

1. Regionaler Teil

Den flächenmäßig größten Anteil der Nördlichen Kalkalpen, soweit diese auf deutschem Gebiet liegen, nimmt die tektonische Einheit des Bajuvarikums ein. Es läßt sich in ein nördliches Tiefbajuvarikum (= Kalkalpine Randzone) und ein südlich davon gelegenes, z.T. aufgeschobenes Hochbajuvarikum gliedern. Diese neutralen Begriffe ersetzen in Anlehnung an Hahn (1912) die Begriffe „Allgäu-Decke“ und „Lechtal-Decke“, da es sich hierbei nicht „um zwei Decken mit durchgehenden Überschiebungsbahnen und einem weitreichenden Überschiebungsbetrag der Lechtal-Decke über die Allgäu-Decke handelt“ (Schmidt-Thomé 1964:290).

Abgesehen von vereinzelt kleinen Flecken mit oberkretazischen Gosau-Sedimenten bilden Ablagerungen der mittleren Kreide die jüngsten Kreide-Sedimente des Bajuvarikums. Neben Mergeln treten dabei Sandsteine und insbesondere Konglomerate und Brekzien auf, die häufig exotische, d.h. nichtkalkalpine Komponenten enthalten. Sie können als Ablagerungen einer weitweiten Transgression verstanden werden, die eventuell durch eine Volumenzunahme des Mittelatlantischen Rückens ausgelöst wurde (Hays & Pitman III 1973). Für diese jüngsten, geröllführenden Schichten der mittleren Kreide wurden eine Vielzahl verschiedener Bezeichnungen verwendet wie „Rand-Cenoman“, „Cenoman mit Exotica“, „Cenoman-Serie“ u.a.m. Detailliertere Untersuchungen haben aber gezeigt, daß die Serien lokal bereits im Alb einsetzen

und bis ins Turon reichen können. Es ist daher, einem Vorschlag Kollmanns (1968:131) folgend, unvollständig, die stark klastische mittlere Kreide des Bajuvarikums als Losensteiner Schichten zu bezeichnen (s. dazu Tollmann 1976:329). Ihre genaue stratigraphische Untergliederung stößt auf beträchtliche Schwierigkeiten. Durch die folgende vorgosauische sowie die alpidische Abtragung wurden die Losensteiner Schichten in ihrer Lagerung stark gestört. Verbunden mit schlechten Aufschlußverhältnissen ist es so nur in wenigen Fällen möglich, in den bayerischen Alpen zusammenhängende Profile zu erhalten. Infolgedessen können die seltenen Fossilfunde meist nur punktförmig lokalisiert werden, ohne daß die Möglichkeit besteht, sie in ein geologisches Profil einzuhängen. Um solche punktförmigen Vorkommen von Cenoman-Ammoniten handelt es sich im folgenden.

Die regionale Verbreitung der Losensteiner Schichten ist verhältnismäßig gering. Im Tiefbajuvarikum treten sie fleckenhaft als sog. „Rand-Cenoman“ in Erscheinung, im Hochbajuvarikum beschränken sie sich auf einzelne Kreidemulden, die sich etwa E-W verlaufenden Muldenzügen zuordnen lassen. Zunächst ist hier der sog. „Große Muldenzug“ am Nordrand des Hochbajuvarikums zu nennen, ferner das weiter südlich gelegene „Synklinorium“. Noch weiter südlich sind Schichten des Cenoman, allerdings in anderer Fazies, nur noch in der Holzgauer Mulde anzutreffen (s. Huckriede 1958), während in der weiter östlich gelegenen Karwendel-Mulde und Thiersee-Mulde die Sedimentation im Barreme bzw. im Apt/Alb-Grenzbereich endet (Nagel *et al.*, 1976:546).

Insgesamt habe ich nur wenige der zahlreichen kleinen Vorkommen von Losensteiner Schichten in den Bayerischen Alpen Ammoniten des Cenoman geliefert (Abb. 1). Die meisten dieser Fundpunkte liegen in den nördlichen Mulden des Hochbajuvarikums. Dagegen sind aus dem „Randcenoman“ des Tiefbajuvarikums nur ausnahmsweise Ammoniten bekannt geworden. So führen Kockel *et al.* (1931:95) vom Laubeneck, nördlich Linderhof, den Fund eines *Scaphites equalis* (J. Sowerby, 1813) an, und Schlosser (1924:89) erwähnt „sehr spärliche Cephalopoden“ von der Zehrereralpe bei Unterjoch. In seiner Liste gibt er „*Baculites baculoides* Mantell“ und „*Hamites aff. simplex* d'Orbigny“ an. Mit diesen Bezeichnungen etikettierte Ammoniten der Zehrereralpe aus der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München handelt es sich um den *Lechites gaudini* (Pictet & Campiche, 1861) bzw. *Idiohamites cf. tuberculatus* (J. Sowerby, 1818) identifiziert werden und sind somit nicht ins Cenoman, sondern ins Oberalb (Vracon) zu stellen.

In Tab. 1 ist die Ammonitenfauna der einzelnen hier in Betracht kommenden Fundorte zusammengestellt. Wie ersichtlich, haben nur zwei von ihnen eine größere Anzahl Arten geliefert. Zum einen der Lichtenstättgraben bei Ettal. Von hier hat bereits Söhle (1897) neun Ammonitenarten angegeben, wobei seine Angaben allerdings nur noch zu einem kleinen Teil überprüfbar sind. Zum anderen handelt es sich um den Wirtsalpgraben bei Regau, der sich ± westlich im Steichen des Einbachgrabens erstreckt und in dem Prof. D. Herm (München) vor kurzem zwei Fundpunkte entdeckte, die u.a. eine kleine aber interessante Scaphitenfauna geliefert haben.

Überregional bestehen sehr weitreichende faunistische Beziehungen, im E nach Polen und Indien, im S nach Madagascar und Nordafrika. Besonders enge Übereinstimmungen ergeben sich zum Cenoman des Anglo-Pariser Beckens sowie in geringerem Maße zur Mittelkreide SE-Frankreichs. Das liegt zweifellos z.T. darin, daß beides Gebiete sind, die sich durch eine besonders reiche und gut bekannte Cenomanfauna auszeichnen. Trotzdem ist auffallend, daß von den dreizehn exakt zu bestimmenden Arten der Losensteiner Schichten so gut wie alle auch im Anglo-Pariser Becken auftreten (Tab.2). Entschieden weniger eng ist dagegen die

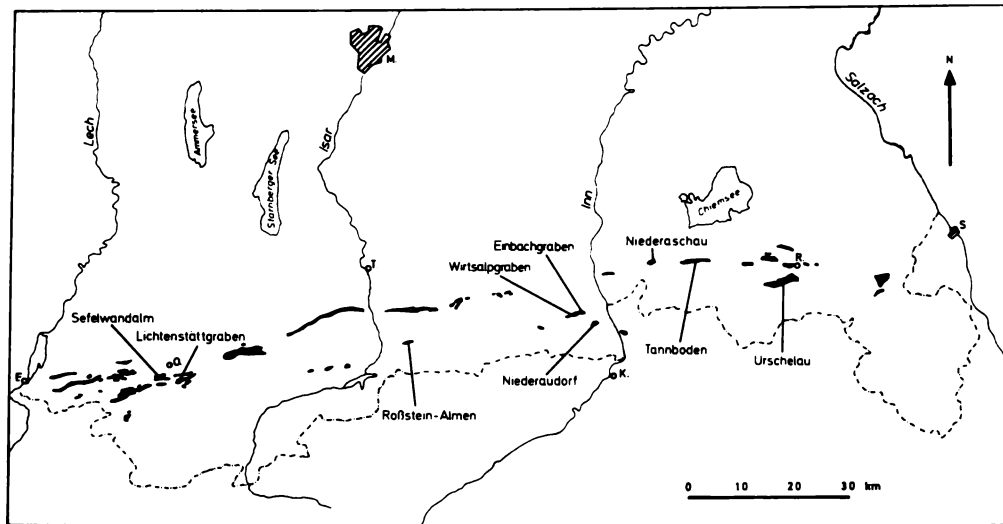


Abb. 1: Regionale Verbreitung der Losensteiner Schichten in den Bayerischen Alpen zwischen Lech und Salzach (nach: Geologische Karte von Bayern 1 : 500.000, München 1964), sowie deren Ammonitenfundpunkte.

Abkürzungen: F. = Füssen; K. = Kufstein; M. = München; O. = Oberammergau; R. = Ruhpolding; S. = Salzburg; T. = Bad Tölz.

Tabelle 1:

Übersicht über die im Text beschriebenen Ammoniten der Losensteiner Schichten und ihr Auftreten in den einzelnen Fundpunkten.

Fundorte	Ursprung Tannboden (Grassau) Niederaschau Naderaudorf Ensbachgraben (Fischerbach/Im) Wirtsopgraben (Ragau) Rohstein - Arman (Lenggrasser Berge) Lichtenstättgraben (Itali) Selhwandalm (Lunderhof)
<i>Gaudryceras leptanema</i>	+ +
<i>Puzosia (Puzosia) mayonana</i>	+ + + +
<i>Puzosia (Puzosia) subplanulata</i>	+ + + +
<i>Desmoceras (Desmoceras) latidorsatum</i>	+ + + + +
<i>Hyphalites compachei</i>	+ + + + +
<i>Hyphalites falcatius cf aurora</i>	+ + + + +
<i>Mantelliceras mantelli</i>	+ + + + +
<i>Mantelliceras costatum</i>	+ + + + +
<i>Mantelliceras tuberculatum</i>	+ + + + +
<i>Mantelliceras cf saxbi</i>	+ + + + +
<i>Mantelliceras cf picteti</i>	+ + + + +
<i>Calycoceras sp</i>	+ + + + +
<i>Acanthoceras sp juv</i>	+ + + + +
<i>Protacanthoceras cf tuberculatum</i>	+ + + + +
<i>Hamites (Hamites) cf simplex</i>	+ + + + +
<i>Scapanoceras cf kossmati</i>	+ + + + +
<i>Scapanoceras cf roto</i>	+ + + + +
<i>Anisoceras (Anisoceras) plicatile</i>	+ + + + +
<i>Anisoceras (Anisoceras) armatum</i>	+ + + + +
<i>Turrilites (Hypoturrilites) carcitanensis</i>	+ + + + +
<i>Turrilites (Mesoturrilites) borssumensis</i>	+ + + + +
<i>Scaphites (Scaphites) similis</i>	+ + + + +
<i>Scaphites (Otoscaphtes) sp</i>	+ + + + +

Verbindung mit Nordwestdeutschland ausgeprägt, was eventuell fazielle bzw. palökologische Gründe hat. Überhaupt kein unmittelbarer Vergleich ist vorerst mit der Ammoniten-Fauna der Regensburger Kreide möglich, die hauptsächlich ins Turon zu stellen ist (z.B. *Scaphites geinitzi* d'Orbigny, 1850 und *Lewesiceras peramplum* Mantell, 1822).

2. Stratigraphischer Teil

Wie bereits erwähnt, konnten die Ammoniten der Losensteiner Schichten nicht in lithologische Profile eingehängt werden. Das stratigraphische Alter einer Anzahl der nachgewiesenen Arten ist aber aus der Literatur recht gut bekannt, so daß seinerseits aus den Funden Rückschlüsse auf das genauere Alter der Losensteiner Schichten möglich sind.

Eine moderne Korrelation der Zonen des Cenoman wurde zuletzt von Kennedy & Hancock (1977) gegeben. In diesem Zusammenhang interessiert vor allem die Zonenabfolge,

Gebiete Ammoniten	NW - Deutschland	
	Anglo - Pariser Becken	SE - Frankreich
<i>Gaudryceras leptanema</i>	+	+
<i>Puzosia (Puzosia) mayonana</i>	+	+
<i>Puzosia (Puzosia) subplanulata</i>	+	+
<i>Desmoceras (Desmoceras) latidorsatum</i>	+	+
<i>Hyphalites campichei</i>	+	+
<i>Mantelliceras mantelli</i>	+	+
<i>Mantelliceras costatum</i>	+	+
<i>Mantelliceras tuberculatum</i>	+	+
<i>Anisoceras (Anisoceras) plicatile</i>	+	+
<i>Anisoceras (Anisoceras) armatum</i>	+	+
<i>Turrilites (Hypoturrilites) carcitianensis</i>	+	+
<i>Turrilites (Mesoturrilites) borssumensis</i>	+	+
<i>Scaphites (Scaphites) similis</i>	+	+

Tabelle 2:
Überregionale Verbreitung einiger Ammoniten aus den Losensteiner Schichten.

		Anglo - Pariser Becken	SE - Frankreich
O - Cenoman	Calycozeration (pars)	<i>Sciponoceras gracile</i>	7 <i>Metacoceras geslinianum</i>
		<i>Calycoeras naviculare</i>	6 <i>Calycoeras crassum</i>
			5 <i>Calycoeras rabustum</i>
M - Cenoman	Acanthoceratation <i>Acanthoceras rhotomagensis</i>	<i>Acanthoceras jukesbrowni</i>	4 <i>Acanthoceras rhotomagensis</i>
		<i>Turrilites acutus</i>	
		<i>Turrilites costatum</i>	3 <i>Acanthoceras praecursor</i>
U - Cenoman	Mantelliceratation <i>Mantelliceras mantelli</i>	<i>Mantelliceras graxoni</i>	2 <i>Mantelliceras mantelli</i>
		<i>Mantelliceras saxbi</i>	
		<i>Hypoturrilites carcitianensis</i>	1 <i>Mantelliceras saxbi</i>

Tabelle 3:
Stratigraphische Korrelation des Cenomans des Anglo-Pariser Beckens und SE-Frankreichs (nach Kennedy & Hancock, 1977).

wie sie aus dem Anglo-Pariser Becken einerseits und SE-Frankreich andererseits vorliegt (Tab. 3). Auf die in diesen Bereichen ausgeschiedenen Zonen beziehen sich alle der im folgenden gemachten stratigraphischen Angaben zu den einzelnen Ammoniten der Losensteiner Schichten. Zwei Bemerkungen zur Tab. 3 seien aber zuvor noch angebracht.

1. Die einzelnen Zonen der beiden paläogeographischen Bereiche lassen sich nicht immer exakt parallelisieren. So verzichteten Kennedy & Hancock im U-Cenoman überhaupt auf eine Korrelation. Das ist berechtigt, da *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby, 1814), der in SE-Frankreich für das obere U-Cenoman leitend sein soll, nach Hancock (1959:252) und Kennedy (1969:466; 1970:615) sowohl in N-Frankreich als auch in S-England im gesamten U-Cenoman auftritt.

2. Die *naviculare*-Zone ist umstritten und wird nicht einheitlich verwendet. Im Gegensatz zum Anglo-Pariser Becken, wo *Calycocheras naviculare* (Mantell, 1822) als leitend für das untere O-Cenoman angesehen wird, benutzte Thomel (1972:10) dieselbe Art in SE-Frankreich als Leitfossil für den Cenoman/Turon-Übergangsbereich. Vermutlich besitzt *C. naviculare* insgesamt eine große stratigraphische Reichweite. Infolgedessen haben Juignet & Kennedy (1976:15) vor kurzem vorgeschlagen, *C. naviculare* als Zonenleitfossil durch *Eucalycocheras pentagonum* (Jukes-Browne, 1896) zu ersetzen. Diese Substituierung ist aber vorerst noch umstritten (s. Fußnote bei Kennedy & Hancock, 1977:136), so daß hier das untere O-Cenoman weiterhin als *naviculare*-Zone bezeichnet wird.

In Tab. 4 ist die stratigraphische Verbreitung der in den Losensteiner Schichten sicher nachgewiesenen 13 Ammoniten-Arten zusammengestellt, soweit sie aus der Literatur bekannt ist. In manchen Fällen handelt es sich dabei nur um Richtwerte, da das genaue Alter der betreffenden Art nur ungenau bekannt oder umstritten ist. In solchen Fällen finden sich nähere Angaben im systematischen Teil. Bei allen Ammoniten, die nicht mit Sicherheit bis zur Art bestimmt werden konnten, wird jeweils im Anschluß an die Beschreibung die stratigraphische Verbreitung der Art aufgeführt, auf die sich bezogen wird.

Tabelle 4: Stratigraphische Verbreitung einiger Ammoniten aus den Losensteiner Schichten.

	O-Alb	U-Cenoman			M-Cenoman			O-Cenoman		U-Turon
		carci-tanen-sis	saxbi	dixon	costa-lus	oculus	jukes-browne	navicu-lare	gracile	
<i>Gaudryceras leptanema</i>										
<i>Puzosia (Puzosia) mayarana</i>	—									
<i>Puzosia (Puzosia) subplanulata</i>										
<i>Desmoceras (Desmoceras) latidorsatum</i>	—									
<i>Hyphalites campichei</i>				— — — —						
<i>Mantelliceras mantelli</i>										
<i>Mantelliceras costatum</i>				—						
<i>Mantelliceras tuberculatum</i>										
<i>Anisoceras (Anisoceras) plicatile</i>					—					
<i>Anisoceras (Anisoceras) armatum</i>	—									
<i>Turrilites (Hypoturrilites) carci-tanensis</i>		—								
<i>Turrilites (Mesoturrilites) borssumensis</i>				— — — —						
<i>Scaphites (Scaphites) similars</i>								— — — —		

Unberücksichtigt blieben offensichtliche Irrtümer. So treten etwa in kleineren Ausbissen des Cenoman bei Souaillon im Schweizer Jura *Mantelliceras tuberculatum* (Mantell, 1822), *Calycocheras gentoni* (Brongniart, 1822) und *Calycocheras souaillonense* Renz, 1963 auf, eine Vergesellschaftung, bei deren stratigraphischem Alter sich Renz & Jung (1978:16) auf Thomel (1972) beziehen und das ihm zufolge frühes O-Cenoman sein soll. Tatsächlich aber ist nach Thomel (1972) *M. tuberculatum* auf das U-Cenoman (insbesondere die Zone 2) beschränkt (op.

cit.:43), *C. gentoni* tritt im M-Cenoman (Zone 3-4) auf und kann lediglich bis ins frühe O-Cenoman (Basis der Zone 5) hineinreichen (op. cit.:66), und über die stratigraphische Verbreitung von *C. souaillouense* äußert sich Thomel überhaupt nicht. Es besteht also – trotz der gegenteiligen Angabe von Renz & Jung (1978) – kein Anlaß zur Annahme, daß *M. tuberculatum* über das U-Cenoman hinaus noch auftritt oder gar bis ins O-Cenoman reicht.

Für das stratigraphische Alter der Losensteiner Schichten der Bayerischen Alpen lassen sich aus den in Tab. 4 zusammengetragenen Daten einige Aussagen ableiten.

1. Am besten gesichert ist der Zeitabschnitt des unteren Cenoman, aus dem eine Anzahl leitender Arten vorliegt, vor allem *Turrilites* (*Hypoturrilites*) *carcitanensis* (Matheron, 1842) und *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby, 1814).

2. Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß die tiefsten Teile der Losensteiner Schichten bereits im obersten Alb abgelagert wurden, auch wenn leitende Arten des Vracon, z.B. *Stoliczkaia dispar* (d'Orbigny, 1841) bisher nicht gefunden wurden. Das gilt sowohl für den Lichtenstättgraben, der u.a. *Puzosia* (*Puzosia*) *mayoriana* (d'Orbigny, 1841) und *Hypholites falcatus* cf. *aurora* Wright & Wright, 1949 geliefert hat, als auch für Urschelau, von wo *Anisoceras* (*Anisoceras*) *armatum* (J. Sowerby, 1817) bekannt ist.

3. Mit Sicherheit dauerte die Sedimentation während des M-Cenoman zumindest lokal an. Das betrifft neben dem Lichtenstättgraben mit *Hamites* (*Hamites*) cf. *simplex* d'Orbigny, 1842 und *Anisoceras* (*Anisoceras*) *plicatile* (J. Sowerby, 1819) vor allem die Schichten im Wirtsalpgraben (Scaphiten und juvenile Acanthoceraten), die höchstwahrscheinlich noch Teile des O-Cenoman mit umfassen, wie man aus dem Auftreten von *Protacanthoceras* cf. *tuberculatum* Thomel, 1972, schließen kann.

4. Das Vorhandensein von oberem O-Cenoman oder gar Turon kann mit Hilfe der Ammoniten nicht nachgewiesen werden.

Bei der außerordentlichen Fossilarmut der Losensteiner Schichten geben diese Resultate natürlich nur ausschnittsweise das Alter der Schichten an, ohne daß damit die stratigraphischen Grenzen fest umrissen wären. So scheint es z.B. möglich, daß – trotz des Fehlens entsprechender Ammoniten – die Losensteiner Schichten des Lichtenstättgrabens bis ins Turon reichen. Zumindest finden sich in Mikroproben schlecht erhaltene (umgelagerte?) doppelkielige Foraminiferen, die einen Hinweis auf Turon geben. Das stünde in Einklang mit der Feststellung Kuhnerts (1967:44), daß südlich des Ammer-Längstales kleine Vorkommen von Turon auftreten.

3. Systematischer Teil

Klasse Cephalopoda Cuvier, 1797

Überordnung Ammonoidea Zittel, 1884

Ordnung Lytoceratida Hyatt, 1889

Unterordnung Lytoceratina Hyatt, 1889

Überfamilie Tetragonitaceae Hyatt, 1900

Familie Gaudryceratidae Spath, 1927

Unterfamilie Gaudryceratinae Spath, 1927

Gattung *Gaudryceras* de Grossouvre, 1894

Gaudryceras leptonema (Sharpe, 1854)

Taf. 1, Fig. 1-3

1854 *Ammonites leptonema* Sharpe, S. 32, Taf. 14, Fig. 3.1927 *Mesogaudryceras leptonema* (Sharpe) - Spath, S. 661957 *Mesogaudryceras leptonema* (Sharpe) - Wright, S. 1.200, Fig. 232, 1.1971 *Mesogaudryceras leptonema* (Sharpe) - Kennedy, S. 4, Taf. 1, Fig. 10-11(?).

Material: Insgesamt 5 Exemplare (2 von Niederaudorf, 3 aus dem Wirtsalpgraben bei Regau). Die beiden Stücke von Niederaudorf stammen aus der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München und sind auf dem beiliegenden Etikett mit „*Gaudryceras aff. mite* Hauer“ bezeichnet. Vermutlich handelt es sich dabei um die Originale zu Schlossers (1924:85) Auflistung der Cenomanfauna der Bayerischen Alpen.

Diagnose: Mäßig evoluter *Gaudryceras* mit über 100 feinen Rippen pro Windung.

Beschreibung: Alle Stücke sind unvollständig erhalten und verdrückt, insbesondere die inneren Windungen lassen kaum etwas erkennen. Die Aufrollung ist mäßig evolut, der Durchmesser hat max. 45-50 mm nicht überschritten. Der Querschnitt ist hochmündig, mit gewölbten Flanken und gleichmäßig gerundeter Externseite, sowie abgerundeter Umbilikal-kante.

Über die Flanken laufen ganz schwach geschwungene, abgesetzte feine Einzelrippen, die die Externseite mit deutlicher Vorbiegung queren. Auf einer Viertelwindung lassen sich ca. 30 solcher Rippen zählen.

Beziehungen: Im Anschluß an die ausführliche Diskussion bei Wiedmann (1962:156ff) wird *G. leptonema* hier nicht als Vertreter einer eigenen monotypischen Gattung *Mesogaudryceras* Spath, 1927 angesehen.

Die engsten Beziehungen bestehen zu *Gaudryceras mite* (Hauer, 1866). Diese erstmals von Bad Ischl (Österreich) beschriebene Art unterscheidet sich nur sehr geringfügig von *G. leptonema*, was eine sichere Bestimmung schwierig macht, wenn nur unvollständige Stücke vorliegen. Nach Hauer (1866:7) unterscheidet sich *G. leptonema* von *G. mite* durch die rascher anwachsende Windungshöhe, die damit verbundene geringere Anzahl von Windungen und das Fehlen von verstärkten Rippenstreifen. Das zuletzt genannte Merkmal läßt sich allerdings auch auf der Originalabbildung Hauers von *G. mite* nur mit Mühe erkennen. Dagegen muß man hinzufügen, daß *G. leptonema* eine deutlich weniger dichte Berippung besitzt als *G. mite* und die Skulptur im wesentlichen aus einzeln an der Umbilikal-kante einsetzenden Rippen besteht, während sich die kräftiger geschwungenen Rippen von *G. mite* häufig gabeln bzw. erst auf der tieferen Flanke eingeschaltet werden.

Einige Ähnlichkeit besteht auch zwischen *G. leptonema* und der indischen Art *Gaudryceras varagurensis* Kossmat, 1895. Diese unterscheidet sich von *G. leptonema* aber durch die wesentlich feinere und vor allem dichtere Berippung, sowie die regelmäßige Aufgabelung der Rippen.

Verbreitung: *G. leptonema* ist bisher besonders aus dem Cenoman S-Englands bekannt. Der Holotyp aus dem „Grey Chalk of Ventor“ der Insel Wight stammt wahrscheinlich aus dem U-Cenoman. Nach Kennedy (1971:4) tritt die Art in S-England vor allem in der *carcitanensis*- und *saxbii*-Zone auf.

Donovan (1953:120) berichtet ferner von einem etwas fraglichen Exemplar aus dem U-Cenoman von Grönland, und nach Thomel (1961:8) liegt *G. leptonema* in S-Frankreich aus Schichten vor, die ihrer reichen Ammonitenfauna nach (u.a. *Acanthoceras rhotomagense* Brongniart, 1822) ins M-Cenoman zu stellen sind.

Unterordnung Ammonitina Hyatt, 1889
 Überfamilie Hoplitaceae Douvillé, 1890
 Familie Desmoceratidae Zittel, 1895
 Unterfamilie Puzosiinae Spath, 1922
 Gattung *Puzosia* Bayle, 1878

Die Bestimmung und Benennung der vorliegenden Puzosien ist insofern besonders schwierig, als in der Systematik der Puzosien noch große Unklarheiten herrschen. Besonders große Unsicherheit besteht vor allem bei der gegenseitigen Abgrenzung bzw. Identität von 4 „Arten“, die von den verschiedenen Autoren in beinahe jede erdenkliche Beziehung zueinander gesetzt worden sind (Tab. 5).

	Ammonites planulatus J. de C-SOWERBY, 1827	Ammonites Mayorianus D'ORBIGNY, 1841	Ammonites subplanulatus SCHLÜTER, 1871	Puzosia planulata BAYLE, 1878
D'ORBIGNY (1841: 267)	+	+		
SCHLÜTER (1871: 5)	+	+		
BAYLE (1878: Taf. 46)	+			+
SARASIN (1897: 796)	+	+		
KOSSMAT (1898: 113)	+		+	+
SPATH (1923: 42)			+	+
MATSUMOTO (1954: 70)			+	+
WRIGHT (1957: L. 365)			+	+
CIESLINSKI (1959: 46)	+		+	
COLLIGNON (1961: 14)			+	+
WIEDMANN & DIENI (1968: 110)		+?	+	+
KENNEDY (1971: 34)	+		+	
COOPER, KENNEDY & KOLLMANN (1977: 72)	+	+	+	

Tabelle 5:

Die vermutete Identität einiger Puzosien nach verschiedenen Autoren. Nähere Erläuterungen im Text.

Der von J. de C. Sowerby (1827:136) gewählte Name „*Ammonites planulatus*“ für seine neu beschriebene Art aus den Mergeln von Hamsey (Sussex, S-England) war bereits durch den jurassischen *Ammonites planulatus* Schlotheim, 1820 präokkupiert. Deshalb wählte d'Orbigny (1841:267) den Namen *Ammonites mayorianus* ausdrücklich als nov.nom. für *Ammonites planulatus* J. de C. Sowerby. Hierzu bildete er aber gleichzeitig ein Exemplar ab (op. cit.: Taf. 29, Fig. 1-3), dessen Identität mit *A. planulatus* J. de C. Sow. vielfach bestritten wurde, so zunächst von Sharpe (1855:29). Von anderen Autoren wird dagegen die von d'Orbigny postulierte Identität bestätigt, etwa von Schlüter (1871:5), der seinerseits *Ammonites subplanulatus* als neue Art beschreibt.

Ohne irgendeine Beschreibung oder Erläuterung begründete Bayle (1878: Taf. 45 und 46) die Gattung *Puzosia*, von der er drei Arten abbildete, nämlich *P. latidorsata* (Michelin), *P. mayoriana* (d'Orbigny) und *P. planulata* (J. de C. Sowerby). Wie vor ihm bereits Sharpe

betrachtet er also die von J. de C. Sowerby (1827) und d'Orbigny (1841) beschriebenen Exemplare als verschiedene Spezies.

Da Bayle selbst keinen Genotypus festgelegt hatte, bestimmte ein Jahr später Douvillé (1879:91) „*Ammonites planulatus* Sowerby“ zur Typusart, wobei er sich aber offensichtlich auf das Exemplar Bayles bezog und nicht auf das Original Sowerbys. Das nahm Spath (1923:42) zum Anlaß, *P. planulata* sensu Bayle zum Maßstab zu wählen. Unter der Annahme, daß diese Form identisch ist mit *P. subplanulata* (Schlüter) aber nicht mit *P. planulata* sensu J. de C. Sowerby, bestimmte er nun seinerseits „*A. subplanulatus*, Schlüter“ zur Typusart der Gattung *Puzosia* Bayle, 1878. Diesem „regelwidrigen Vorgehen“ (Ziegler, 1961:590) schlossen sich späterhin verschiedene Autoren an, Matsumoto (1954:70) allerdings mit der Einschränkung, daß die endgültige Festlegung des Typs einer Entscheidung der Internationalen Kommission für Zoologische Nomenklatur vorbehalten sein sollte.

Von diesem nomenklatorischen Problem abgesehen, bleibt die paläontologisch wichtigere Frage offen, inwieweit bei den diskutierten Stücken verschiedene Arten vorliegen. Wie Tab. 5 zeigt, sind dabei bis in die jüngste Zeit widersprüchliche Vorstellungen geäußert worden. An dieser Stelle werden die Puzosien der Losensteiner Schichten den Arten *P. subplanulata* (Schlüter, 1871) und *P. mayoriana* (d'Orbigny, 1841) zugerechnet, von denen angenommen wird, daß sie sich in Größe, Aufrollung, Querschnitt und Berippung unterscheiden und selbständige Spezies darstellen.

Untergattung *Puzosia* (*Puzosia*) Bayle, 1878

Puzosia (*Puzosia*) *mayoriana* (d'Orbigny, 1841)

Taf. 1, Fig. 4-5

1841 *Ammonites Mayorianus* d'Orbigny, S. 267, Taf. 79, Fig. 1-3.

pars 1897 *Desmoceras Mayorianum* d'Orb. – Söhle, S. 24, nur Taf. 1, Fig. 3-3a.

1908 *Desmoceras* (*Puzosia*) *Mayoriana* d'Orbigny – Jacob, S. 38, Taf. 6, Fig. 1.

1923 *Puzosia mayoriana* (d'Orbigny) – Spath, S. 42, Taf. 1, Fig. 9(?)–10.

1928 *Desmoceras* (*Puzosia*) *Mayoriana* d'Orb. – Collignon, S. 159(23), Taf. 16(2), Fig. 7.

pars 1971 *Puzosia* (*Puzosia*) *subplanulata* (Schlüter) – Kennedy, S. 35, nur Taf. 50, Fig. 5.

Material: 2 Exemplare aus dem Lichtenstättgraben bei Fittal (Originale zu Söhle, 1897:Taf. 1, Fig. 3,3a).

Diagnose: Mittelgroße, mäßig involute *Puzosia* mit relativ raschem Anwachsen der Windungshöhe. Verhältnismäßig feine und dichte Berippung, im Alter mit 4 Einschnürungen pro Windung.

Beschreibung: Beide Originale zu Söhle (1897) sind stark zusammengedrückt, so daß der Querschnitt nicht mehr zu erkennen ist. Von dem kleineren Exemplar (op. cit.: Taf. 1, Fig. 3) ist inzwischen ein Teil des Steinkerns verlorengegangen. Trotz der Verdrückung kann man feststellen, daß der Durchmesser der Puzosien 40 bzw. 55 mm nicht überschritten hat. Die Windungen umfassen die vorhergehenden etwa zur Hälfte.

Auf der Außenwindung liegen – soweit rekonstruierbar – 4-5 Einschnürungen vor. Die deutlich aber nicht kräftig ausgeprägten, schwach sigmoidal geschwungenen Einzelrippen verlöschen auf den Flanken. Wegen der schlechten Erhaltung läßt sich die genaue Anzahl der Rippen, die zwischen zwei Einschnürungen verlaufen, nicht ermitteln, sie liegt aber sicher bei über 20.

Beziehungen: *P. (P.) mayoriana* zeigt besonders enge Beziehungen zu *Puzosia* (*Puzosia*) *subplanulata* (Schlüter, 1871) wie bereits aus der Diskussion zur Gattung ersichtlich ist. Im Gegensatz zu dieser Art zeichnet sich *P. (P.) mayoriana* zunächst durch eine meist geringere

Größe aus. Der Holotyp d'Orbignys (1841: Tafel 79) ist mit einem Durchmesser von ca. 85 mm bereits sehr großwüchsig für die Art, alle anderen hier in Betracht gezogenen Exemplare überschreiten max. 55 mm nicht. Dagegen gibt Schlüter (1841:4) den Durchmesser des Typs von *P. (P.) subplanulata* mit 104? mm an (Seitz 1931:400 nennt in seiner Revision des Typs 100 mm), und auch die zu dieser Art gerechneten Stücke von Urschelau und aus dem Wirtsalpgraben sind mit ca. 80 mm deutlich größer als die zu *P. (P.) mayoriana* gestellten Exemplare aus dem Lichtenstättgraben.

Neben der geringeren Größe zeichnet sich *P. (P.) mayoriana* dadurch aus, daß der Querschnitt komprimierter erscheint (Wh/Wb größer als bei *P. (P.) subplanulata*), ferner durch den engeren Nabel sowie eine etwas dichtere und feinere Berippung. Von geringerer Bedeutung scheint dagegen die in der Literatur oft stark hervorgehobene Zahl der Einschnürungen zu sein. So wird immer wieder betont, z. B. von Seitz (1931:398ff) in seiner ausführlichen Diskussion der Gattung *Puzosia* Bayle, 1878, daß *P. (P.) mayoriana* lediglich 4 Einschnürungen/Windung besitzt, während es bei *P. (P.) subplanulata* 5–6 sind. Dagegen haben Wiedmann & Dieni (1968:117) darauf hingewiesen, daß sich gerade die Zahl der Einschnürungen im Verlauf der Ontogenese ändern kann. So zeige der Holotyp d'Orbignys von *P. (P.) mayoriana* nur auf der äußeren Windung 4 Einschnürungen, während es im Jugendstadium 7 Einschnürungen pro Umgang sind.

Verbreitung: *P. (P.) mayoriana* ist aus S-Frankreich, S-England, den Bayerischen Alpen und Madagascar bekannt. Die Art ist sowohl aus dem oberen Alb als auch dem tieferen Cenoman beschrieben worden.

Puzosia (Puzosia) subplanulata (Schlüter, 1871)

Taf. 1, Fig. 7–8

1827 *Ammonites planulatus* J. de C. Sowerby, S. 136, Taf. 570, Fig. 5.

1871 *Ammonites subplanulatus* Schlüter, S. 4, Taf. 2, Fig. 5–7.

pars 1897 *Desmoceras Mayorianum* d'Orb. – Söhle, S. 24, nur Taf. 8.

? 1910 *Puzosia subplanulata* Schlüter – Pervinzière, S. 34, Taf. 2, Fig. 31–32.

1930 *Puzosia Mayoriana* d'Orb. – Passendorfer, S. 631(281), Taf. 3, Fig. 57–58.

1931 *Puzosia mayoriana* (d'Orb.) – Seitz, S. 399, Taf. 16, Fig. 1.

? 1961 *Puzosia* cf. *subplanulata* (Schlüter) – Ziegler, S. 587, Fig. 1.

? 1968 *Puzosia (Puzosia)* cf. *subplanulata* (Schlüter) – Renz, S. 21, Abb. 7f, Taf. 1, Fig. 9.

pars 1971 *Puzosia (Puzosia) subplanulata* (Schlüter) – Kennedy, S. 35, Taf. 9, Fig. 1–2; Taf. 10, Fig. 3.

Material: 2 Exemplare, eines von Urschelau, eines vom Wirtsalpgraben. Ferner gehört eine der von Söhle (1897, Taf. 8) aus dem Lichtenstättgraben abgebildeten *Puzosien* zu dieser Art.

Diagnose: Großwüchsige, mäßig evolutive *Puzosia* mit relativ langsamen Anwachsen der Windungshöhe. Verhältnismäßig grobberippt, mit 4–5 Einschnürungen pro Windung.

Beschreibung: Beide vorliegenden Exemplare sind verdrückt, lassen aber erkennen, daß der maximale Durchmesser ca. 80 mm betragen hat.

Das Stück aus dem Wirtsalpgraben (Taf. 1, Fig. 8) besitzt auf der äußeren Windung 5 kräftige Einschnürungen, die die Flanken schwach sigmoidal geschwungen queren und extern vorbiegen. Zwischen den Einschnürungen verlaufen relativ grobe Einzelrippen, die etwa auf der Flankenmitte einsetzen. Zwischen den beiden letzten Einschnürungen sind es ca. 16 solcher Rippen. Bei dem unvollständiger erhaltenen Exemplar von Urschelau sind die Einschnürungen stärker geschwungen und extern deutlicher vorgebogen, was allerdings teilweise mit der stärkeren Verdrückung zusammenhängen kann.

Beziehungen: *P. (P.) subplanulata* zeigt enge Beziehungen zu *Puzosia (Puzosia) mayoriana* (d'Orbigny, 1841) (s. dort). Eine vermittelnde Stellung zwischen beiden Arten nimmt in gewissen Details der Aufrollung, des Querschnitts und der Skulptur *Puzosia (Puzosia) odiensis* Kossmat, 1898 ein, die von Indien (Kossmat 1898:112(177), Taf. 16(22), Fig. 4-5; Taf. 18(24), Fig. 1) und Madagascar (Collignon 1961:28, Taf. 1, Fig. 2) beschrieben worden ist, und zu der eventuell auch *Puzosia planulata* sensu Bayle (Bayle, 1878:Taf. 46, Fig. 1) zu stellen ist.

Verbreitung: Nach Schlüter (1871:7) tritt *P. (P.) subplanulata* in N-Deutschland im unteren Cenoman auf, während ihr Vorkommen im mittleren Cenoman zweifelhaft sein soll. Dagegen tritt die Art in S-England nach Kennedy (1971:35) sowohl in der *mantelli*- als auch der *thotomagense*-Zone auf.

Des weiteren ist *P. (P.) subplanulata* in Europa aus den Bayerischen Alpen, der Tatra sowie eventuell der Schweiz bekannt. Stratigraphisch völlig aus dem Rahmen fällt dabei die von Ziegler (1961) beschriebene *Puzosia* cf. *subplanulata* aus dem Flysch der Breggia-Schlucht (Südtessin). Die Tonsteinbank, aus der der Fund stammt, enthält zweikielige Globotruncanen, die auf turones Alter hinweisen. Allerdings muß gerade in Flysch-Serien verstärkt mit Umlagerungen gerechnet werden. Einige etwas zweifelhafte Exemplare beschreibt Pervinçiere (1910) aus Funesien.

Unterfamilie Desmoceratinae Zittel, 1895

Gattung *Desmoceras* Zittel, 1884

In verschiedenen Aufschlüssen, z.B. dem Lichtenstättgraben oder der Sefelwandalm, wurden eine Anzahl Bruchstücke glatter, relativ involuter Ammoniten gefunden. Eine exakte Bestimmung ist oft nicht möglich, doch kann vermutet werden, daß es sich dabei um Desmoceraten handelt. Eine Verwechslung ist vor allem mit der Gattung *Tetragonites* Kossmat, 1895 möglich, die sich insbesondere durch den zweispitzigen Laterallobus und meist auch durch den breiteren, eckigeren Querschnitt von *Desmoceras* Zittel, 1884 unterscheidet, beides Merkmale, die bei Bruchstücken oft nicht zu erkennen sind.

Die bestimmbareren Exemplare wurden ebenso wie einzelne Sammlungsstücke alle zur Art *Desmoceras (Desmoceras) latidorsatum* (Michelin, 1838) gestellt. Insgesamt scheint *Desmoceras* die häufigste und am weitesten verbreitete Ammonitengattung in den Losensteiner Schichten zu sein.

Untergattung *Desmoceras (Desmoceras)* Zittel, 1884

Desmoceras (Desmoceras) latidorsatum (Michelin, 1838)

Taf. 1, Fig. 6; Taf. 2, Fig. 2

1838 *Ammonites latidorsatus* Michelin, S. 101, Taf. 12, Fig. 9.

1841 *Ammonites latidorsatus*, Michelin - d'Orbigny, S. 270, Taf. 80, Fig. 1-4.

1848 *Ammonites latidorsatus* Mich. - Pictet, S. 300, Taf. 3, Fig. 4-5.

1865 *Ammonites latidorsatus*, Michelin - Stoliczka, S. 148, Taf. 74, Fig. 1-4.

pars 1865 *Ammonites inanis* Stoliczka, S. 121, Taf. 59, nur Fig. 14.

1897 *Desmoceras latidorsatum* Mich.f. - Parona & Bonarelli, S. 79, Taf. 10, Fig. 8.

Desmoceras f. - Parona & Bonarelli, S. 79, Taf. 10, Fig. 9.

1898 *Desmoceras latidorsatum* Michelin - Kossmat, S. 107(172), Taf. 19(25), Fig. 2-5.

1903 *Puzosia latidorsata* Michelin - Choffat, S. 21, Taf. 5, Fig. M(?), N-Q; Taf. 6, Fig. 1.

1906 *Desmoceras latidorsatum* Michelin, variété - Boule, Lemoine & Thevenin, S. 16, Abb. 8, Taf. 2, Fig. 4.

pars 1907 *Tetragonites timotheanus* (?Mayor sp.) Stoliczka - Crick, S. 172, nur Taf. 13, Fig. 5.

pars 1908 *Desmoceras (Latidorsella) latidorsatum* Michelin - Jacob, S. 35, Abb. 21-22, Taf. 4, Fig. 10-14; Taf. 5, nur Fig. 2.

- 1913 *Latidorsella latidorsata* var. c. nov. var. – Petković, S. 74, Abb. 15, Taf. 5, Fig. 2.
 1916 *Puzosia* (*Latidorsella*) *latidorsata* Michelin – Douville, S. 105, Taf. 12, Fig. 4–6.
 1923 *Desmoceras latidorsatum* (Michelin) – Spath, S. 39, Abb. 9, Taf. 2, Fig. 2.
 1930 *Latidorsella* aff. *latidorsata* Mich. – Passendorfer, S. 640(290), Abb. 11a, Taf. 3, Fig. 48.
Desmoceras (*Latidorsella*) *latidorsatum* Michelin – Besairie, S. 211, Taf. 16, Fig. 3.
 ? 1951 *Desmoceras* (*Latidorsella*) *latidorsata* (Michelin) – Venzo, S. 219, Taf. 9, Fig. 5–6.
 1954 *Desmoceras latidorsatum* (Mich.) – Matsumoto, S. 248, Taf. 6, Fig. 5.
 1955 *Desmoceras latedorsatum* (Michelin) – Reymont, S. 17, Abb. 5a, Taf. 2, Fig. 6–7.
Desmoceras (= *Latidorsella*) *latidorsatum* Mich. – Mahmoud, S. 93, Abb. 46, Taf. 5, Fig. 13–14.
 1957 *Desmoceras latidorsatum*, Mich. – Almela & Revilla, S. 70, Taf. 6, Fig. 4.
 1961 *Desmoceras* (*Latidorsella*) *latidorsatum* Mich. var. *inflata* Breistr. – Collignon, S. 59, Taf. 24, Fig. 1.
 1963 *Desmoceras latidorsatum* Mich. – Collignon, S. 84, Taf. 273, Fig. 1176–1180.
 1966 *Desmoceras latidorsatum* Mich. – Collignon, S. 15, Taf. 3, Fig. 2.
 1968 *Desmoceras* (*Desmoceras*) *latidorsatum* (Mich.) – Wiedmann & Dieni, S. 131, Abb. 81, Taf. 12, Fig. 2, 6–13.
Desmoceras (*Desmoceras*) *latidorsatum* (Michelin) – Renz, S. 20, Taf. 1, Fig. 12.
Desmoceras latidorsatum (Michelin) – Sastry, Rao & Mangain, S. 12, Taf. 1, Fig. 13–14.
 1971 *Tetragonites* sp. – Kennedy, S. 5, Taf. 1, Fig. 9.
 1972 *Desmoceras* (*Desmoceras*) *latidorsatum latidorsatum* (Michelin) – Renz, S. 717, Abb. 9, Taf. 8, Fig. 5; Taf. 9, Fig. 2; Taf. 10, Fig. 1–2.
Desmoceras (*Desmoceras*) *latidorsatum inflatum* Breistroffer – Renz, S. 718, Taf. 9, Fig. 3.
 1975 *Desmoceras* (*Desmoceras*) *latidorsatum* (Michelin 1838) – Förster, S. 215, Abb. 63, Taf. 10, Fig. 6.
 1976 *Desmoceras* (*Desmoceras*) *latidorsatum* (Michelin) – Juignet & Kennedy, S. 71, Taf. 7, Fig. 1.

Material: Neben einer größeren Anzahl zweifelhafter Stücke konnten insgesamt 8 Exemplare der Art sicher zugeordnet werden. Davon stammen jeweils zwei von Urschelau, Niederaschau und dem Wirtsalpgraben, sowie je eines vom Einbachgraben und von Niederaudorf.

Diagnose: Großwüchsiger involuter *Desmoceras* mit sehr variablem Querschnitt und gelegentlichem Auftreten von Einschnürungen.

Beschreibung: Sämtliche Exemplare sind verdückt und unvollständig erhalten. Das größte Stück stammt aus dem Wirtsalpgraben und hat einen Durchmesser von max. ca. 100 mm besessen. Die Aufrollung ist jeweils involut, der Querschnitt läßt sich in den meisten Fällen nicht mehr exakt rekonstruieren. Aus diesem Grund wird auf eine nähere Unterteilung in „Varietäten“ verzichtet, lediglich das bereits erwähnte große Exemplar aus dem Wirtsalpgraben zeigt einen deutlich hochovalen Querschnitt mit nur mäßig gewölbten Flanken, was zusammen mit dem Fehlen von Einschnürungen für seine Zugehörigkeit zur „var. *complanata* Jacob, 1908“ spricht.

Beziehungen: Die engsten Beziehungen bestehen zwischen *D. (D.) latidorsatum* und *Desmoceras* (*Desmoceras*) *inane* Stoliczka, 1865. Diese Art unterscheidet sich von *D. (D.) latidorsatum* durch die geringere Größe, die noch stärkere Involution und den Querschnitt, bei dem die Flanken zur Externseite hin konvergieren.

In Einzelfällen dürfte es sehr schwierig sein, die beiden Arten zu trennen. So haben Pervinquiè (1910, Taf. 2, Fig. 25), und Passendorfer (1930, Taf. 3, Fig. 49) aus Tunesien bzw. der Tatra Exemplare abgebildet, die deutliche Übergänge zwischen *D. (D.) latidorsatum* und *D. (D.) inane* aufweisen.

Verbreitung: Wie aus der Synonymieliste hervorgeht, besitzt *D. (D.) latidorsatum* eine weltweite Verbreitung. Die Art ist besonders im oberen Alb häufig, reicht aber vereinzelt noch bis ins höchste M-Cenoman.

Familie Hoplitidae Douvillé, 1890

Unterfamilie Hoplitinae Douvillé, 1890

Gattung *Hyphoplites* Spath, 1922

Hyphoplites campichei Spath, 1925

- pars 1860 *Ammonites falcatus*, Mantell – Pictet & Campiche, S. 210, Taf. 27, nur Fig. 1.
 1897 *Hoplites falcatus* Mant. – Söhle, S. 24, Taf. 1, Fig. 2.
 1925 *Hyphoplites campichei* Spath, S. 83.
 1949 *Hyphoplites campichei* Spath – Wright & Wright, S. 483, Taf. 29, Fig. 1(?), 5–6, 8.
 1968 *Hyphoplites campichei campichei* Spath – Renz, S. 25, Abb. 9a, 10a, Taf. 2, Fig. 7.
Hyphoplites campichei densecostatus Renz, S. 25, Abb. 9b, 10b, Taf. 2, Fig. 8, 10.
 1974 *Hyphoplites campichei campichei* Spath, 1925 – Marcinowski, S. 173, Taf. 33, Fig. 1.

Material: Ein Stück lag zur Bearbeitung nicht vor. Dagegen ist der von Söhle (1897) abgebildete „*Hoplites falcatus*“ aus dem Lichtenstättgraben bei Ettal zur Art *H. campichei* zu stellen.

Diagnose: *Hyphoplites* mit relativ feinen falcoïd geschwungenen Rippen, die unregelmäßig auf der tieferen Flanke aufgabeln.

Beschreibung: Die Abbildung Söhles zeigt ein verhältnismäßig vollständig erhaltenes, mäßig involutes Exemplar von knapp unter 40 mm Durchmesser. Auffallend ist, daß die Rippen z.T. auf der Flanke vorübergehend verlöschen. Dasselbe Merkmal zeigen auch einige der von Wright & Wright (1949) abgebildeten *Hyphopliten*, die von den beiden Autoren zu *H. campichei* gestellt werden.

Beziehungen: *H. campichei* zeigt besonders enge Beziehungen zu *Hyphoplites falcatus* (Mantell, 1822), besonders deren Unterart *H. falcatus aurora* Wright & Wright, 1949. Im Gegensatz zu *H. falcatus* sind die Rippen bei *H. campichei* schwächer ausgebildet und nicht falcat abgebogen sondern nur falcoïd geschwungen. Außerdem gabeln sie im Gegensatz zu *H. falcatus falcatus* (Mantell, 1822) auf, allerdings nur unregelmäßig und auf der tieferen Flanke, nicht so regelmäßig und \pm entlang einer Medianlinie wie bei *H. falcatus aurora*.

Verbreitung: *H. campichei* setzt bereits im höchsten Alb ein, wo er aus S-England und dem Vracon des Schweizer Jura nachgewiesen ist. Im Cenoman S-Englands bezeichnet Kennedy (1971:42) die Art als selten in der *carcitanensis*-Zone, während sie in der *saxbii*-Zone gelegentlich häufiger auftreten soll. *H. campichei* ist ferner aus dem Cenoman Polens bekannt und wird von Hancock (1959:249) in dessen Faunenliste des Dep. Sarthe (NW-Frankreich) aus dem untersten Cenoman angeführt.

Hyphoplites falcatus cf. *aurora* Wright & Wright, 1949

Taf. 1, Fig. 9

Material: 1 Exemplar aus dem Lichtenstättgraben.

Beschreibung: Das ca. 10 mm lange und 15 mm hohe Bruchstück zeigt den stark komprimierten Rest eines Ammoniten mit scharf ausgeprägten falcaten Rippen. Diese gabeln etwa auf der Flankenmitte auf. Auf der äußeren Flanke lassen sich 7 Rippen erkennen, die Externseite ist durch eine schmale tiefe Furche gekennzeichnet, an der die Rippen unterbrochen sind.

Beziehungen: Die kräftigen, deutlich falcaten Rippen erlauben trotz der Kleinheit des Bruchstückes eine eindeutige Zuordnung zur Art *Hyphoplites falcatus* Mantell, 1822. Die bidichotome Aufgabelung der Rippen läßt darüber hinaus vermuten, daß das Stück zur Unterart *H. falcatus aurora* gehört (Holotyp: *Hyphoplites falcatus aurora* Wright & Wright, 1949:485, Taf. 29, Fig. 3). Wegen der sehr unvollständigen Erhaltung ist allerdings nicht auszumachen, ob

wirklich eine generelle Rippengabelung vorliegt, so daß die Bestimmung der Unterart nur mit Vorbehalt erfolgt.

Dazu sei erwähnt, daß die einzelnen Arten und Unterarten von *Hyphoplites* Spath, 1922 oft nicht scharf voneinander getrennt werden können. Ausdruck dafür sind die zahlreichen Übergangsformen („transitional forms“), auf die in der ausführlichen Arbeit von Wright & Wright (1949) wiederholt hingewiesen wird. Enge Beziehungen bestehen besonders zwischen *H. falcatus aurora* und *Hyphoplites campichei* Spath, 1925 (s. dort).

Verbreitung: Die Unterart *H. falcatus aurora* ist bisher ausschließlich aus S-England beschrieben worden und zwar aus dem Obersten Alb (*dispar-perinflatum*-Subzone) von White Nothe in Dorset und dem basalen Cenoman der Isle of Wight (Wright & Wright 1949:485). Nach Kennedy (1971:42) tritt *H. falcatus aurora* in der *carcitanensis*-Zone selten auf, jüngere Vorkommen sind zweifelhaft.

Überfamilie Acanthocerataceae Hyatt, 1900

Familie Acanthoceratidae Hyatt, 1900

Unterfamilie Mantelliceratinae Hyatt, 1900

Gattung *Mantelliceras* Hyatt, 1900

Die Gattung *Mantelliceras* Hyatt, 1900 ist in neuerer Zeit verschiedentlich in Untergattungen gegliedert worden, ohne daß diese allgemein Anerkennung gefunden hätten.

So betrachtet z.B. Wright (1957:L413) *Cottreautes* Collignon, 1929 als Untergattung von *Mantelliceras*. Allerdings umfaßt *Cottreautes*, der bisher nur aus Nordafrika und Madagascar bekannt ist, nur kleine pyritisierte Nuklei, die einen unmittelbaren Vergleich mit normal großen Mantelliceraten kaum zulassen. Infolgedessen ist etwa Kennedy (1971:52) nicht der Ansicht Wrights gefolgt und betrachtet *Cottreautes* weiterhin als selbständige Gattung.

Ebenso lehnt Kennedy (1971:53) auch die von Busnardo (in Busnardo *et al.* 1966:223) geschaffene Untergattung *M. (Couloniceras)* ab, weil deren Vertreter morphologisch nicht wirklich von *Mantelliceras* s. str. getrennt werden können.

Eine sehr weitgehende Untergliederung der Gattung *Mantelliceras* hat zuletzt Thomel (1972) vorgenommen. Zwar nimmt er zum Problem *Cottreautes* nicht Stellung, da dieser in S-Frankreich nicht auftritt, aber auch ohne ihn führt er noch 7 Untergattungen an. Neben *M. (Mantelliceras)* sind das zunächst *M. (Couloniceras)* (s.o.) und *M. (Submantelliceras)* Spath, 1923. Entsprechend zu *Cottreautes* liegen auch von *Submantelliceras* nur kleine Innenwindungen vor, die nur schwer mit normal großen Mantelliceraten verglichen werden können. Nach Wright (1957:L411) sind unter der Bezeichnung „Submantelliceras“ lediglich Innenwindungen von *Mantelliceras* und anderen Gattungen zusammengefaßt. Mehrfach ist dazu die begründete Vermutung geäußert worden, daß es sich bei diesen „anderen Gattungen“ vor allem um *Graysonites* Young, 1958 handeln dürfte, so zunächst von Young (1958:172) selbst und späterhin von Wiedmann (1959:725) und Kennedy (1971:53).

Die Existenz einer Untergattung *M. (Submantelliceras)* ist somit ebenfalls sehr fraglich, und dadurch verbleiben aus der systematischen Übersicht Thomels zunächst nur die von ihm selbst neu errichteten vier Untergattungen *M. (Promantelliceras)* (Typusart: *Mantelliceras picteti* Hyatt, 1903, *M. (Pseudomantelliceras)* (Typusart: *Acanthoceras villei* Coquand in Pervinquière, 1907), *M. (Neomantelliceras)* (Typusart: *Ammonites mantelli* var. *tuberculatus* Mantell, 1822) und *M. (Bunburyiceras)* (Typusart: *Mantelliceras cantianum* Spath, 1926). Bei dem nur sehr geringen Material, das aus den Losensteiner Schichten vorliegt, ist eine ausführliche Stellungnahme zu diesen Untergattungen natürlich nicht möglich, zwei Beispiele

mögen aber immerhin zeigen, daß auch bei ihnen beträchtliche Schwierigkeiten und Unsicherheiten vorliegen.

So lassen sich, wie weiter unten noch detaillierter ausgeführt wird, *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby, 1814) und *Mantelliceras tuberculatum* (Mantell, 1822) vielfach nur mit großer Mühe unterscheiden, so daß vermutet wurde, beide Formen seien nur Varietäten einer einzigen Art. Trotzdem hat Thomel (1972) beide Arten verschiedenen Untergattungen zugeordnet und ausgerechnet *M. tuberculatum* zum Subgenotyp für *M. (Neomantelliceras)* gewählt (op. cit.: 42). Die konsequente Weiterführung dieses Vorgehens könnte dazu führen, für fast jeden beliebigen Mantelliceraten eine eigene Untergattung zu schaffen, was kaum zum besseren Verständnis der schwierigen Gruppe der Mantelliceraten beitragen dürfte.

Ein weniger krasses Beispiel bietet ferner *Mantelliceras picteti* Hyatt, 1903. Diese nicht sehr gut bekannte Art (s.u.) dient Thomel (1972:31) als Subgenotyp für *M. (Promantelliceras)*. Besonders enge Beziehungen besitzt *M. picteti* zu *Mantelliceras couloni* (d'Orbigny, 1850), der von Busnardo (in Busnardo et al. 1966:224) zur Typusart der fraglichen Untergattung *M. (Coulonicer)* gewählt wurde. Ebenso bestehen vermutlich enge Beziehungen zwischen *M. picteti* und *Mantelliceras laticostatum* Renz, 1963, der bei Thomel (1972:37) aber wiederum bei einer anderen Untergattung, nämlich *M. (Mantelliceras)* zu finden ist. Während somit äußerst ähnliche Arten über verschiedene Untergattungen verteilt sind, rechnet Thomel (1972:35) andererseits *Mantelliceras tenue* Spath, 1926 ebenfalls zu *M. (Promantelliceras)*, obwohl diese Untergattung definitionsgemäß dadurch ausgezeichnet ist, daß auf den Flanken Knoten meist fehlen (op. cit.: 31) und *M. tenue* sich gerade durch besonders kräftige Lateralknoten auszeichnet (s. den Holotyp in Pictet & Campiche 1858: Taf. 26, Fig. 3 oder Renz et al. 1963: Taf. 2, Fig. 4).

Diese Beispiele sollen genügen, um zu zeigen, daß trotz der umfangreichen und verdienstvollen Arbeit Thomels noch keine befriedigende Lösung für eine eventuelle subgenerische Untergliederung der Gattung *Mantelliceras* vorliegt. Deshalb wird hier auf die Verwendung von Untergattungen verzichtet, wie dies auch bereits Juignet & Kennedy (1976:84ff) mit guter Begründung getan haben.

Mantelliceras mantelli (J. Sowerby, 1814)

Taf. 2, Fig. 3-4

- pars 1814 *Ammonites mantelli* J. Sowerby, S. 119, Taf. 55, nur untere Figur.
 pars 1857 *Ammonites mantelli*, Sowerby - Sharpe, S. 40, Taf. 18, nur Fig. 7.
 pars 1859 *Ammonites Mantelli*, Sowerby - Pictet & Campiche, S. 200, Taf. 26, nur Fig. 4.
 pars 1865 *Ammonites Mantelli*, Sow. - Stoliczka, S. 81, Taf. 41, Fig. 2-3; Taf. 42, nur Fig. 2.
 p. ? 1871 *Ammonites mantelli* Sowerby - Schlüter, S. 12, Taf. 5, nur Fig. 1-2.
 1898 *Acanthoceras Mantelli* Sow. - Kossmat, S. 23(130), Taf. 4(15), Fig. 4.
 1903 *Mantelliceras Mantelli* (Sowerby) - Hyatt, S. 114.
 ? 1910 *Acanthoceras Mantelli* Sowerby - Pervinquier, S. 41, Taf. 4, Fig. 1.
 ? 1927 *Mantelliceras mantelli* Sowerby - Böse, S. 250, Taf. 10, Fig. 4-5.
 1937 *Mantelliceras mantelli* Sow. - Collignon, S. 53, Taf. 7, Fig. 1; Taf. 9, Fig. 7.
 ? 1951 ? *Mantelliceras mantelli* (Sow.) - Venzo, S. 213, Taf. 8, Fig. 1.
 1963 *Mantelliceras (Mantelliceras) mantelli* (J. Sowerby) - Renz, S. 1100, Taf. 2, Fig. 3; Taf. 4, Fig. 4-6.
 pars 1964 *Mantelliceras mantelli* J. Sow. - Collignon, Taf. 323, Fig. 1436; Taf. 337, nur Fig. 1506.
 1971 *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) - Kennedy, S. 54, Taf. 17, Fig. 9-10; Taf. 20, Fig. 2(?); Taf. 23, Fig. 2(?).
 1972 *Mantelliceras (Mantelliceras) mantelli* (Sowerby) - Thomel, S. 37, Taf. 10, Fig. 3-12; Taf. 11, Fig. 7-8.
 1976 *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) - Juignet & Kennedy, S. 86, Taf. 12, Fig. 2; Taf. 13, Fig. 6; Taf. 17, Fig. 4.

Material: 2 Exemplare, eines aus dem Lichtenstättgraben, eines von Urschelau.

Diagnose: Ziemlich involuter *Mantelliceras* mit oktagonalem Querschnitt. Alternierende quadrituberkulate Hauptrippen und bi- oder trituberkulate Zwischenrippen. Im Alter können die Knoten weitgehend verschwinden.

Beschreibung: Beide Exemplare sind stark verdrückt, die Innenwindungen nicht mehr erhalten. Der Durchmesser hat ca. 40 mm (Taf. 2, Fig. 3) bzw. 50 mm (Taf. 2, Fig. 4) betragen. Der kantige Querschnitt läßt sich nur noch bei dem Stück von Urschelau erkennen.

Die Skulptur zeigt einen regelmäßigen Wechsel von Hauptrippen, die an der Umbilikal-kante beginnen und Zwischenrippen, die meist etwas unterhalb der Flankenmitte einsetzen. Die Hauptrippen beginnen an Umbilikalknoten und besitzen ferner Lateral-, Ventrolateral- und Externknoten. Den Zwischenrippen sitzen lediglich Ventrolateral- und Externknoten auf, wobei die ersteren frühzeitig verschwinden. Sämtliche Rippen queren die Externseite ohne Unterbrechung.

Beziehungen: *M. mantelli* zeigt die engsten Beziehungen zu *Mantelliceras tuberculatum* (Mantell, 1822) (s. dort).

Darüber hinaus bestehen enge Beziehungen zu *Mantelliceras hyatti* Spath, 1925. Diese Art unterscheidet sich von *M. mantelli* zunächst durch den komprimierteren Querschnitt (rechteckig bis hochoval). Sodann sind nur die Umbilikal- und Externknoten kräftig entwickelt, während die Knoten auf den Flanken nur schwach ausgebildet sind oder fehlen. Die Zahl der Zwischenrippen kann mit zwei bis drei höher sein als bei *M. mantelli*. Eventuell ist der von Söhle (1897:23, Taf. 1, Fig. 1) aus dem Lichtenstättgraben beschriebene „*Acanthoceras Mantelli* d'Orb.“ zu *M. hyatti* zu stellen.

M. mantelli besitzt eine beträchtliche Variationsbreite, wodurch auch Beziehungen über den generischen Rahmen hinaus geknüpft werden können. So beschreibt Renz (in Renz *et al.* 1963:1101, Taf. 4, Fig. 5) einen *M. mantelli*, der im Alter einen ziemlich runden Querschnitt annimmt, verbunden mit einer Abschwächung der Lateral- und Ventrolateralknoten. Renz hält es für möglich, daß es sich dabei um eine Form handelt, die zu *Calycoceras gentoni* (Brongniart, 1822) überleitet.

Verbreitung: *M. mantelli* ist leitend für das untere Cenoman. Die Art ist in Europa weit verbreitet (England, Deutschland, Schweiz, Frankreich, Italien?) und darüber hinaus aus Indien und Madagascar sowie eventuell aus Tunesien und Mexiko bekannt.

Mantelliceras costatum (Mantell, 1822)

Taf. 2, Fig. 5

1822 *Ammonites mantelli* var. *costata* Mantell, S. 113, Taf. 21, Fig. 9.

1926 *Mantelliceras costatum* (Mantell) - Spath, S. 431.

1964 *Mantelliceras callomoni* Collignon, S. 99, Taf. 352, Fig. 1559.

1971 *Mantelliceras costatum* (Mantell) - Kennedy, S. 57, Taf. 19, Fig. 1-2; Taf. 24, Fig. 1.

? 1972 *Mantelliceras* (*Submantelliceras*) *hyatti* Spath - Thomel, S. 21 (pars), Taf. 7, Fig. 10-11.

? *Mantelliceras* (*Mantelliceras*) *batheri* Spath - Thomel, S. 40 (pars), Taf. 9, Fig. 1-2.

1976 *Mantelliceras costatum* (Mantell) - Juignet & Kennedy, S. 88, Taf. 13, Fig. 1-2; Taf. 14, Fig. 4; Taf. 17, Fig. 3.

Material: 1 Exemplar vom Tannboden bei Grassau.

Diagnose: Kräftig berippter *Mantelliceras*, der frühzeitig alle Knoten verliert, mit Ausnahme der Externknoten.

Beschreibung: Das vorliegende stark involute Exemplar hat einen max. Durchmesser von ca. 45 mm besessen, der Querschnitt läßt sich nicht mehr rekonstruieren. Die kräftige Skulptur besteht aus scharf hervortretenden Haupt- und Zwischenrippen, die gleichmäßig alternieren. Die letzte halbe Windung läßt insgesamt 18 Rippen erkennen, die Zwischenrippen setzen etwa in der Mitte der Flanke ein. Soweit erkennbar scheinen alle Rippen Externknoten zu besitzen, bei manchen Hauptrippen sind auch ganz schwache Umbilikkalknötchen angedeutet.

Beziehungen: In Aufrollung, Querschnitt und Berippung erinnert *M. costatum* an *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby, 1814). Von diesem unterscheidet er sich allerdings deutlich durch die wesentlich schwächere Beknotung.

Einige Ähnlichkeit besteht auch zu *Mantelliceras batheri* Spath, 1926. Diese großwüchsige Form unterscheidet sich von *M. costatum* aber durch die evolutere Aufrollung, den hochmündigeren Querschnitt und die gelegentlich auftretenden schwachen Lateralknoten.

Verbreitung: *M. costatum* ist bisher aus England, Frankreich und Madagascar, sowie nunmehr auch aus der Bayerischen Alpen bekannt. Für S-England gibt Kennedy (1971:58) an, daß die Art in der *carcinatensis*- und *saxbii*-Zone verhältnismäßig häufig ist.

Mantelliceras tuberculatum (Mantell, 1822)

Taf. 3, Fig. 2

1822 *Ammonites Mantelli* var. *tuberculatum* Mantell, S. 114.

pars 1857 *Ammonites Mantelli*, Sowerby, Var. A – Sharpe, S. 40, Taf. 18, nur Fig. 6.

pars 1859 *Ammonites Mantelli*, Sowerby – Pictet & Campiche, S. 209, Taf. 26, nur Fig. 5.

pars 1865 *Ammonites Mantelli*, Sowerby – Stoliczka, S. 81, Taf. 42, nur Fig. 1.

1907 *Acanthoceras mantelli* Sow.-Boule, Lemoine & Thevenin, S. 29, Taf. 8, Fig. 3.

1928 *Acanthoceras (Mantelliceras) Mantelli* Sowerby – Collignon, S. 33, Taf. 3, Fig. 2.

1937 *Mantelliceras tuberculatum* Mantell – Collignon, S. 54, Taf. 7, Fig. 3.

1959 *Mantelliceras mantelli tuberculatum* (Mant.) – Wiedmann, S. 718.

1963 *Mantelliceras (Mantelliceras) tuberculatum* (Mantell) – Renz, S. 1102, Taf. 3, Fig. 1.

1964 *Mantelliceras tuberculatum* Mant. – Collignon, Taf. 323, Fig. 1437; Taf. 338, Fig. 1512(?); Taf. 339, Fig. 1513–1514, 1515(?); Taf. 341, Fig. 1526(?).

Mantelliceras tuberculatum Mantell var. *umbilicata* Collignon, Taf. 338, Fig. 1511.

Mantelliceras tuberculatum Mantell var. *pinguis* Collignon, Taf. 339, Fig. 1516–1517.

? 1970 *Mantelliceras tuberculatum* (Mantell, 1822) – Marcinowski, S. 442, Taf. 6, Fig. 3.

1971 *Mantelliceras tuberculatum* (Mantell) – Kennedy, S. 61, Taf. 24, Fig. 2–3, 4(?), 5, 7.

1972 *Mantelliceras (Neomantelliceras) tuberculatum* (Mantell) – Thomel, S. 43, Taf. 12, Fig. 1, 5; Taf. 13, Fig. 5, 7–9.

? *Mantelliceras (Neomantelliceras) zeileri* Thomel, S. 44, Taf. 13, Fig. 1–4.

1974 *Mantelliceras tuberculatum* (Mantell, 1822) – Marcinowski, S. 174, Taf. 33, Fig. 4.

1975 *Mantelliceras tuberculatum* (Mantell, 1822) – Förster, S. 244, Abb. 79c, Taf. 17, Fig. 3.

1976 *Mantelliceras tuberculatum* (Mantell) – Juignet & Kennedy, S. 93, Taf. 13, Fig. 5; Taf. 14, Fig. 2–3; Taf. 19, Fig. 9; Taf. 21, Fig. 4.

Material: 1 Exemplar von den Roßstein-Almen/Lenggrieserberge.

Diagnose: Relativ evoluter *Mantelliceras* mit alternierenden quadrituberkulaten Haupt- und bituberkulaten Zwischenrippen, wobei die Knoten auffallend kräftig ausgebildet sind.

Beschreibung: Das verdrückte Exemplar besitzt einen max. Durchmesser von ca. 50 mm. Der Querschnitt läßt sich nicht mehr exakt erkennen, dürfte aber auf jeden Fall polygonal gewesen sein.

Das Stück ist verhältnismäßig dicht berippt, die letzte halbe Windung weist insgesamt ca. 18–19 Rippen auf. Diese bestehen aus langen Hauptrippen und etwas unregelmäßig eingeschalteten kürzeren Zwischenrippen. Alle Rippen sind stark beknotet. Die Hauptrippen

zeigen kräftige Umbilikal-, Ventrolateral- und Externknoten. Lateralknoten sind infolge der schlechten Erhaltung kaum festzustellen. Die Zwischenrippen tragen ebenso kräftige Ventrolateral- und Externknoten.

Beziehungen: *M. tuberculatum* besitzt äußerst enge Beziehungen zu *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby, 1814). Die Grenze zwischen beiden Arten läßt sich nicht mit letzter Sicherheit ziehen (vgl. dazu Renz *et al.* 1963:1102). Die Auswertung einer großen und gut erhaltenen Serie würde eventuell beide Formen – ganz im Sinne Mantells (1822) – als Varietäten einer einzigen Art ausweisen.

Im allgemeinen unterscheidet man *M. tuberculatum* durch die etwas evolutere Aufrollung und die kräftigere Beknotung von *M. mantelli*. Allerdings betont Renz (1963), daß zahlreiche Übergänge von schwach zu kräftig skulptierten Formen existieren, und Kennedy (1971, Taf. 24, Fig. 6) bildet einen *Mantelliceras* aus dem Untercenoman der Isle of Wight ab, der morphologisch genau zwischen beiden Arten vermittelt. Ergänzend bemerkt Thomel (1972:43), daß die Berippung bei *M. tuberculatum* nicht ganz so dicht („un peu moins dense“) ist, wie bei *M. mantelli*. Daß das nicht in allen Fällen zutreffen muß, zeigt das hier beschriebene Exemplar, das in der vermutlichen Aufrollung und der kräftigen Beknotung ganz *M. tuberculatum* entspricht, für diese Art aber eine außergewöhnlich dichte Berippung besitzt. Auch das ist ein Hinweis darauf, wie schwierig es ist, beide Arten zu trennen. Mit ziemlicher Sicherheit lassen sie sich nicht zwei verschiedenen Untergattungen zuordnen (s. Diskussion zur Gattung).

Verbreitung: *M. tuberculatum* ist ebenso wie der nahverwandte *M. mantelli* ganz auf das Untercenoman beschränkt und besitzt auch eine ähnliche paläogeographische Verbreitung: England, Deutschland, Schweiz, Frankreich, Spanien, Polen (?), ferner Indien, Madagascar, Mozambique.

Mantelliceras cf. saxbii (Sharpe, 1856)

Taf. 2, Fig. 1

Material: 1 Exemplar von Urschelau, Original zu „*Ammonites mantelli* Sow.“ in Winkler (1868:40, oberste Abb.).

Beschreibung: Das Stück von Urschelau ist nur geringfügig deformiert, so daß sich einigermaßen verlässliche Meßwerte angeben lassen: D:78,5 mm; Nabelweite: 19,5 mm (0,25); Wh: 33 mm; Wb: 24,5 mm; Wh/Wb: 1,35. Der hochmündige Querschnitt zeigt subparallele Flanken, eng gerundete Kanten und eine breite flache Externseite.

Bei den kräftigen, gerundeten Rippen alternieren Haupt- und Zwischenrippen in etwas unregelmäßigem Wechsel, ihr genaues Verhältnis läßt sich wegen der unvollständigen Erhaltung nicht angeben. Die letzte halbe Windung trägt insgesamt 14 Rippen. Zu Beginn der letzten Windung lassen sich noch schwache Umbilikal- und Lateralknötchen erkennen, sowie Ventrolateral- und Externknoten. Lateral- und Ventrolateralknoten verschwinden sodann rasch, während kräftige Umbilikal- und Externknoten persistieren.

Beziehungen: Das vorliegende Exemplar zeigt äußerst enge Übereinstimmungen mit *Mantelliceras saxbii* (Sharpe, 1856). Insbesondere Involution und Querschnitt stimmen sehr gut mit den von Kennedy & Hancock (1971) gemachten Angaben für diese Art überein. Leichte Abweichungen bestehen dagegen in der Skulptur, weshalb von einer eindeutigen Zuordnung abgesehen wird. Dazu gehört zunächst das vorübergehende Auftreten von Lateralknoten, sowie vor allem die gröbere und weniger dichte Berippung der äußeren Windung, auf der zudem die Zahl der Zwischenrippen, die sich erst auf der Flanke einschalten, geringer zu sein scheint als die Zahl der Hauptrippen.

Einige Ähnlichkeit besteht auch zu *Mantelliceras beyense* Thomel, 1972. Von *M. saxbii* unterscheidet sich diese Art, von der bisher nur ein einziges Exemplar beschrieben wurde, vor allem durch die etwas dichtere und regelmäßigere Berippung (s. Thomel 1972:41).

Verbreitung: *M. saxbii* wird als Leitfossil für das mittlere U-Cenoman betrachtet. Die Art ist aus England, N-Deutschland(?), Frankreich, der Schweiz, Nordafrika und Madagascar beschrieben worden.

Der Holotyp von *M. beyense* stammt von Beynes (Basses-Alpes, SE-Frankreich). Sein Alter (Grenzbereich Cenoman-Zonen 1/2) entspricht etwa dem von *M. saxbii*.

Mantelliceras cf. picteti Hyatt, 1903

Taf. 3, Fig. 1

Material: 1 Exemplar aus dem Einbachgraben bei Fischbach.

Beschreibung: Von dem nur gering deformierten Exemplar sind ca. 3/4 der äußeren Windung erhalten. Der Durchmesser dürfte wenig unter 90 mm betragen haben, die Aufrollung ist ziemlich evolut. Der Querschnitt ist annähernd hochrechteckig, mit abgerundeten Kanten, schwach gewölbten Flanken und breiter, ebenfalls nur schwach gewölbter Externseite.

Es sind 27 Rippen zu erkennen, bestehend aus Hauptrippen und einer wechselnden Zahl (0-3) von Zwischenrippen. Die Hauptrippen treten verschieden deutlich hervor, was aber zumindest teilweise auf die Erhaltung zurückzuführen sein dürfte. Die Zwischenrippen setzen in recht unterschiedlicher Höhe auf der Flanke ein. Alle Rippen tragen schwache Externknoten, die Hauptrippen besitzen darüber hinaus umbilikale Anschwellungen und lassen mitunter auch Ansätze von Lateralknoten erkennen.

Beziehungen: Eine sichere artliche Zuordnung des vorliegenden Exemplares ist schwierig. Die inneren Windungen sind nicht erhalten, und die äußere Windung zeigt einen für *Mantelliceras* außergewöhnlich unregelmäßigen Wechsel von Haupt- und Zwischenrippen.

Die stärkste Ähnlichkeit scheint zu *Mantelliceras picteti* Hyatt, 1903 zu bestehen, wobei allerdings gerade diese Art nur sehr ungenügend bekannt ist. Sie wurde von Hyatt (1903:114) errichtet, der sich dabei auf „*Ammonites mantelli* Pictet et Campiche, 1859, Terr. Crét. de St. Croix, p. 200, pl. 26“ bezog, ohne aber die betreffenden Exemplare genauer zu bezeichnen. Nach Thomel (1972:31) handelt es sich dabei um die Figuren 1 und 2. In seinem kurzgefaßten Text streicht Hyatt heraus, daß *M. picteti* hochmündiger und evoluter ist als *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby, 1814). Beides geht aus den Abbildungen Pictets & Campiches deutlich hervor. Zudem erwähnt Hyatt, daß bei *M. picteti* das quadrituberkulate Stadium der Hauptrippen länger persistiert als bei dem nahe verwandten *Mantelliceras couloni* (d'Orbigny, 1850) und erst im allerletzten Stadium die Knoten insgesamt verloren gehen. Tatsächlich lassen aber die von Pictet & Campiche abgebildeten Exemplare auch in den frühen Stadien kaum Knoten erkennen. Diese Unsicherheiten und die insgesamt geringe Kenntnis der Art haben vermutlich mit dazu geführt, daß Thomel (1972:31ff) neben der typischen Art gleich 3 neue Unterarten (*collignoni*, *alpina* und *densecostata*) beschrieben hat.

M. picteti zeigt enge Beziehungen zu *M. couloni*, wie bereits Hyatt (1903) feststellte (s.o.). Diese Art unterscheidet sich vor allem dadurch von *M. picteti*, daß sie deutlich involuter und etwas komprimierter ist, ferner durch die auch im Alter noch kräftig ausgeprägten Externknoten.

Eine gewisse Ähnlichkeit besteht auch zwischen *M. picteti* und *Mantelliceras laticostatum* Renz, 1963. Letzterer ist aber wiederum etwas involuter und zeichnet sich zudem durch eine extreme Verbreiterung der Rippen zur Externseite hin aus.

Verbreitung: *M. picteti* – einschließlich der von Thomel (1972) eingeführten Unterarten – ist bisher nur aus S-Frankreich mit Sicherheit bekannt. Die Art tritt im unteren Cenoman, insbesondere an der Basis der *mantelli*-Zone auf.

Gattung *Calycoceras* Hyatt, 1900

Calycoceras sp.

Taf. 3, Fig. 3

Material: 1 Exemplar von der Sefelwandalm bei Linderhof.

Beschreibung: Das Bruchstück umfaßt eine stark verdrückte 1/4-Windung eines juvenilen *Calycoceraten*. Durchmesser und Aufrollungsmodus lassen sich nicht mehr genau abschätzen, ebenso ist der Querschnitt wegen der stark eingedrückten Flanke nicht mehr exakt rekonstruierbar, lediglich die breit gerundete Externseite ist noch gut erkennbar.

Die Skulptur besteht aus kräftigen, scharf hervorspringenden Rippen, die z.T. an Umbilikknoten einsetzen. Alle Rippen tragen Ventrolateral-, Extern- und schwache Siphonalknoten und queren die Externseite ohne Unterbrechung oder Abschwächung. Der Abstand zwischen Ventrolateral- und Externknoten ist deutlich größer als zwischen letzteren und den Siphonalknoten.

Beziehungen: Die Ausbildung von Siphonalknoten läßt zunächst neben *Calycoceras* Hyatt, 1900 auch an *Acanthoceras* Neumayr, 1875 denken. Gegenüber *Acanthoceras* weist das Stück aber einige abweichende Merkmale auf, die es, faßt man sie zusammen, als *Calycoceraten* ausweisen.

Zunächst ist die breite Externseite schwach aber doch deutlich gewölbt, während sie bei *Acanthoceras* zwischen den Externknoten häufig abgeflacht ist. Sodann sitzen die Ventrolateralknoten tiefer und weiter entfernt von den Externknoten, als das bei *Acanthoceraten* üblich ist. Und schließlich queren die Rippen die Externseite ohne irgendwelche Abschwächung oder gar Unterbrechung, wobei die ihnen aufsitzenden Siphonalknoten bereits deutlich schwächer ausgebildet sind als die Externknoten.

Verbreitung: Die Gattung *Calycoceras* ist insbesondere im O-Cenoman weitverbreitet, doch treten frühe *Calycoceraten* bereits im M-Cenoman auf, während die Gattung andererseits noch bis ins U-Turon hineinreicht.

Unterfamilie *Acanthoceratinae* Hyatt, 1900

Gattung *Acanthoceras* Neumayr, 1875

Acanthoceras sp. juv.

Taf. 3, Fig. 5-6

Material: 2 Exemplare aus dem Wirtsalpgraben bei Regau.

Beschreibung: Beide Exemplare sind verdrückt, so daß Abmessungen und Querschnitt nur abgeschätzt werden können. Das kleinere Exemplar (Taf. 3, Fig. 6) besitzt einen Durchmesser von max. 10 mm, das größere (Taf. 3, Fig. 5) dürfte 20 mm Durchmesser nicht überschritten haben. Beide Stücke sind deutlich involut, mit tiefem Nabel, ± flachen Flanken und breit gerundeter Externseite.

Die Skulptur besteht aus kräftigen, deutlich hervortretenden Rippen, die z.T. an Umbilikknoten einsetzen oder sich erst auf der Flanke einschalten. Das eine Exemplar (Taf. 3, Fig. 5) trägt auf der letzten 1/2 Windung ca. 14 Rippen. Alle Rippen tragen Ventrolateral-,

Extern- und Siphonalknoten, die in jeweils gleichem Abstand dicht beieinander stehen. Zwischen Extern- und Siphonalknoten sind die Rippen stark abgeschwächt.

Beziehungen: Die Innenwindungen gehören mit großer Wahrscheinlichkeit der Gattung *Acanthoceras* Neumayr, 1875 an, obwohl es in einzelnen Fällen schwierig ist, juvenile Formen von *Acanthoceras* von denen von *Calycoceras* Hyatt, 1900 zu unterscheiden. Allerdings besitzt *Calycoceras* im allgemeinen kräftigere gerundete Rippen, die auf der Externseite kaum abgeschwächt sind. Außerdem sitzt der Ventralnknoten tiefer auf der Flanke, so daß man fast von einem Lateralknoten sprechen kann.

Die Exemplare aus dem Wirtsalpgraben zeigen gute Übereinstimmung mit einigen Innenwindungen, die von Kennedy & Hancock (1970) aus dem mittleren Cenoman von Rouen (N-Frankreich) als *Acanthoceras rhotomagense* (Brongniart, 1822) beschrieben worden sind. Wenn hier trotzdem keine spezifische Zuordnung erfolgt, dann aus zwei Gründen. Erstens lassen sich infolge der Verdrückung einige Details nicht mehr erkennen, z.B. der exakte Querschnitt und der genaue Verlauf der Rippen. Und zweitens existieren eine ganze Reihe Arten der Gattung *Acanthoceras*, deren innerste Windungen gänzlich unbekannt sind, ohne daß man sie deshalb aus der Betrachtung ausschließen dürfte.

Verbreitung: Die Gattung *Acanthoceras* ist leitend für das mittlere Cenoman, nach Thomel 1972:123) reicht sie geringfügig auch noch ins O-Cenoman (Basis der *robustum*-Zone) hinein.

Gattung *Protacanthoceras* Spath, 1923

Protacanthoceras cf. *tuberculatum* Thomel, 1972

Taf. 2, Fig. 6

Material: 1 Exemplar aus dem Wirtsalpgraben bei Regau.

Beschreibung: Das kleine Bruchstück umfaßt eine vollständig erhaltene 1/4-Windung. Rekonstruiert man die gesamte letzte Windung, ergibt sich ein maximaler Durchmesser von nicht mehr als 30 mm. Der Aufrollungsmodus ist nicht mehr erkennbar.

Auf dem Bruchstück, das eine breit gerundete Externseite besitzt, sind 6 Rippen ausgebildet, die kräftige Lateral- und Externknoten tragen. Ob die Rippen auf der Flanke abgeschwächt sind, ist unklar, auf der abgeflachten Externseite sind sie jedenfalls fast unterbrochen und tragen alle einen Siphonalknoten, der etwas schwächer ausgebildet ist als die begleitenden Externknoten. Sowohl Extern- wie Siphonalknoten sind clavat ausgebildet.

Beziehungen: Trotz der sehr unvollständigen Erhaltung läßt sich das Exemplar aus dem Wirtsalpgraben ohne weiteres in die nächste Nähe von *Protacanthoceras tuberculatum* Thomel, 1972 stellen. Von einer sicheren Zuordnung zu dieser Art muß allerdings abgesehen werden, da sich der Aufrollungsmodus nicht mehr feststellen läßt und ansonsten auch Übereinstimmung besteht mit zwei von Jukes-Browne & Hill (1896, Taf. 5, nur Fig. 2-3) als „*Ammonites (Acanthoceras) hippocastanum*, Sharpe, var. *compressus*“ abgebildeten *Protacanthoceras*-arten, deren Beziehungen zu *P. tuberculatum* bisher nicht eindeutig geklärt sind.

Thomel (1972:101) geht auf diese beiden Formen erstaunlicherweise überhaupt nicht ein. Er vermerkt lediglich knapp, daß sich *P. tuberculatum* gegenüber *Protacanthoceras compressum* (Jukes-Browne, 1896) und *Protacanthoceras involutum* Thomel, 1972 dadurch auszeichnet, daß die Rippen schwächer ausgebildet sind und auf der inneren Flankenhälfte fast völlig verschwinden, sowie durch die kräftigere Beknotung. Beides trifft zweifellos zu, sofern man berücksichtigt, daß der Lectotyp von *P. compressus* identisch ist mit Fig. 4 auf Taf. 5 in Jukes-Browne (1896) und nicht mit Fig. 3, wie zunächst von Wright & Wright (1951:28) irrtümlich angegeben (vgl. dazu Wright 1957:L414, Fig. 534,4 und Kennedy 1971:99).

Die Fig. 2 und 3 in der erwähnten Arbeit von Jukes-Browne (1896:Taf. 5) stimmen dagegen in Berippung und Beknotung völlig mit *P. tuberculatum* überein. Sie unterscheiden sich lediglich durch eine evolutere Aufrollung, wobei vorerst offen bleiben muß, ob dabei die intraspezifische Variabilität eines Merkmals vorliegt, oder ob es sich um verschiedene Arten handelt. Kennedy (1971, Taf. 32, Fig. 3-4) bildet beide strittige Formen erneut ab, und zwar unter der Bezeichnung *P. aff. compressum*. Darüber hinaus gibt er an, daß es sich in dem einen Fall (Fig. 2 bei Jukes-Browne) wahrscheinlich um die Innenwindung eines *Jeanrogericeras sornayi* Thomel, 1966 handelt (op. cit.:99). Diese Vermutung ist allerdings wenig stichhaltig, da einerseits die Innenwindung von *J. sornayi* vollständig unbekannt ist (s. Porthault et al. 1966:431) und andererseits die Gattung *Jeanrogericeras* Wiedmann, 1959 auch auf der Innenwindung keine Siphonalknoten besitzt (Wiedmann 1959:740). Insofern dürfte es sich bei beiden fraglichen Exemplaren um Protacanthoceraten handeln, die u.U. identisch sind mit *P. tuberculatum*, dieser Art aber zumindest äußerst nahestehen.

Einige Ähnlichkeit besteht auch zwischen *P. tuberculatum* und einem der von Kennedy & Hancock (1970, Taf. 97, Fig. 4) abgebildeten Protacanthoceraten aus Rouen, der als „*Protacanthoceras* sp.“ bezeichnet wurde. Von Juignet & Kennedy (1976:121, Taf. 29, Fig. 7) wird er später als „*Protacanthoceras* sp. nov. A“ erneut beschrieben und abgebildet, ohne daß allerdings in der Diskussion seine Beziehungen zu der inzwischen von Thomel (1972) errichteten Art *P. tuberculatum* irgendwie berücksichtigt werden.

Verbreitung: Alle unmittelbar mit *P. cf. tuberculatum* vergleichbaren Protacanthoceraten treten im unteren O-Cenoman auf. So stammt der Holotyp von *P. tuberculatum* aus der *robustum*-Zone von Peille (Dép. Alpes-Maritimes, SE-Frankreich) und die von Jukes-Browne (1896) beschriebenen Protacanthoceraten (*P. compressum* und „*P. aff. compressum*“) aus der *naviculare*-Zone von Devon (SW-England).

Unterordnung Ancyloceratina Wiedmann, 1966

Überfamilie Ancylocerataceae Meek, 1876

Familie Baculitidae Meek, 1876

Unterfamilie Ptychoceratinae Meek, 1876

Gattung *Hamites* Parkinson, 1811

Untergattung *Hamites* (*Hamites*) Parkinson, 1811

Die Untergattung *H. (Hamites)* wird hier im Sinne von Wiedmann (1962:180) und Wiedmann & Dieni (1968:50ff) verstanden, was eine starke Vereinfachung der Hamitensystematik gegenüber der Darstellung Wrights (1957:1.216f) im „Treatise“ bedeutet, und wobei insbesondere die „Gattung“ *Stomohamites* Breistroffer, 1940 mit in die Untergattung *H. (Hamites)* einbezogen wird.

Hamites (Hamites) cf. simplex D'Orbigny, 1842

Taf. 4, Fig. 3

Material: 1 Exemplar aus dem Lichtenstättgraben bei Ettal.

Beschreibung: Der etwas deformierte Abdruck ist knapp 25 mm lang. Der Querschnitt läßt sich nicht mehr eindeutig rekonstruieren, scheint aber hochoval gewesen zu sein.

Gut zu erkennen ist die gleichförmige Berippung, wobei die einfachen Rippen den Schaft ziemlich gerade queren. Soweit sich erkennen läßt, sind die Rippen extern nicht abgeschwächt. Die Anzahl der Rippen pro Intervall (\neq Wh) läßt sich wegen der schlechten Erhaltung nur abschätzen und beträgt ca. 8.

Beziehungen: Das Exemplar aus dem Lichtenstättgraben zeigt eine recht weitgehende Übereinstimmung mit einigen Hamiten aus Madagascar, die von Collignon (1928:55, Taf. 7, nur Fig. 1-2 sowie 1964: 9, Taf. 318, Fig. 1370-1372) als *Hamites simplex* D'Orbigny, 1842 beschrieben wurden. Deren Abbildungen lassen bis zu 9 Rippen/Intervall erkennen. Die Zugehörigkeit dieser Exemplare zu *H. simplex* ist allerdings verschiedentlich in Zweifel gezogen worden. So schreibt Sornay (1956), daß sich die von Collignon (1928) beschriebenen Stücke durch die dichtere Berippung, die geringere Größe und den Querschnitt von *H. simplex* unterscheiden und zweifellos einer eigenen Art zuzurechnen sind.

Dieser Auffassung schließt sich Kennedy (1971:7) an, der in seinen Ausführungen auch die 1964 von Collignon beschriebenen Hamiten mit einbezieht. Auffallend ist, daß Kennedy jeweils sehr niedrige Werte für die Rippenzahl/Intervall angibt. So nennt er für die von Collignon (1964) abgebildeten Exemplare max. 6 Rippen/Intervall, während für die Art *H. simplex* der Wert 4 1/2 charakteristisch sein soll (Kennedy 1971:6). Auf den von ihm abgebildeten Exemplaren dieser Art aus S-England lassen sich allerdings 6-8 Rippen/Intervall auszählen. Das läßt vermuten, daß die Rippenzahl pro Intervall bei *H. simplex* durchaus einer gewissen Variabilität unterliegt und sehr wahrscheinlich höher sein kann als der von Kennedy genannte Wert.

Ein näherer Vergleich des Hamiten aus dem Lichtenstättgraben ist auch mit *Hamites (Hamites) charpentieri* Pictet, 1847 möglich, für den Wiedmann & Dieni (1968:56) 7(-9) Rippen/Intervall angeben. Diese Art ist zudem durch eine charakteristische Sutura ausgezeichnet (U kleiner als 1, s. Wiedmann & Dieni 1968, Abb. 29), doch ist bei dem hier besprochenen Hamiten nichts von der Lobenlinie zu erkennen.

Etwas abweichend davon erhält man andere Verhältnisse, wenn man den Ausführungen von Scholz folgt („Die Ammoniten des Vracon (Oberalb, *dispar*-Zone) des Bakony-Gebirges (Westungarn) und eine Revision der wichtigsten Vracon-Arten der westmediterranen Faunenprovinz“, in Druckvorbereitung), der eine weitgehend vereinfachte Systematik vorschlägt, in der u.a. sowohl *H. simplex* als auch *H. charpentieri* in die sehr weit gefaßte Art *Hamites (Hamites) virgulatus* Brongniart, 1822 mit einbezogen werden.

Verbreitung: *H. (H.) simplex* ist aus dem mittleren Cenoman, insbesondere der *costatus*- und *acutus*-Zone von NW-Frankreich und S-England bekannt. Vom Humble Point (S-Devon) erwähnt Kennedy (1971:7) auch ein etwas fragliches Stück aus dem O-Cenoman (*naviculare*-Zone).

Älter ist dagegen der eventuell auch in Frage kommende *H. (H.) charpentieri*, der bisher nur aus dem Oberalb Westeuropas mit Sicherheit bekannt ist (Wiedmann & Dieni 1968:57).

Unterfamilie Baculitinae Meek, 1876

Gattung *Sciponoceras* Hyatt, 1894

Sciponoceras cf. *kossmati* (Nowak, 1908)

Taf. 3, Fig. 4

Material: 1 Exemplar aus dem Wirtsalpgraben bei Regau.

Beschreibung: Es liegt ein 37 mm langer Steinkern vor (Taf. 3, Fig. 4b), der zu einem größeren Abdruck paßt, von dem ein Ausguß angefertigt wurde (Taf. 3, Fig. 4a), so daß ein 77 mm langes und 23 mm breites Exemplar herangezogen werden kann. Der Schaft ist auffallend gerade und zeigt keinerlei Verjüngung bzw. Verbreiterung, der Querschnitt ist - ungeachtet einer eventuellen schwachen Deformation - hochoval.

Schräg über die Flanken verlaufen, leicht sigmoidal geschwungen, schwache, aber relativ breite Rippen, die dorsal nicht unterbrochen zu sein scheinen. Zur Mündung zu verlaufen die Rippen etwas dichter und treten dabei deutlicher und schärfer hervor. Einschnürungen sind auf dem Schaft nicht festzustellen, dagegen begleitet eine breite Einschnürung (Kragen) die dorsale Mündung, die zudem durch laterale Fortsätze ausgezeichnet ist.

Beziehungen: Die eindeutige Bestimmung der Art ist bei Bruchstücken von *Sciponoceras* schwierig, da die einzelnen Arten eine beträchtliche morphologische Variabilität besitzen und oft nicht ganz exakt gegeneinander abgegrenzt werden können. So besitzt das vorliegende Exemplar einerseits eine Anzahl Merkmale, die dafür sprechen, daß es zu *S. kossmati* zu stellen ist, ohne daß andererseits aber eine Zugehörigkeit zu *Sciponoceras baculooides* (Mantell, 1822) völlig ausgeschlossen werden kann.

An *S. kossmati* erinnert zunächst die beträchtliche Größe mit über 20 mm Durchmesser, ein Wert, der von *S. baculooides* nur selten erreicht wird. Für *S. kossmati* spricht sodann der hohe ovale Querschnitt, während der von *S. baculooides* meist breiter bzw. runder ausgebildet ist und ferner die dichtstehenden Rippen, die schwach sigmoidal verlaufen.

Die bei dem hier beschriebenen Exemplar relativ gut erhaltene Mündung hilft in der Frage der artlichen Zugehörigkeit nicht weiter. Zwar kommt dabei der Gestaltung der Mündung nach Wright große Bedeutung zu (Matsumoto 1959:103), doch ist sie nur so selten festzustellen, daß ihr praktischer Wert äußerst gering ist. Ein Vergleich mit *S. kossmati* ist z.B. überhaupt nicht möglich, da dessen Mündung so gut wie unbekannt ist (Matsumoto 1959:107 und Matsumoto & Obata 1963:16). Dagegen ähnelt die Mündung einem der beiden Typen, die von *S. baculooides* beschrieben worden sind, und zwar der feinberippten Form, die bei dieser Art nur selten auftritt und als untypisch gilt (Kennedy 1971:10).

Verbreitung: Nach Matsumoto & Obata (1963:18) setzt *S. kossmati* im mittleren Cenoman ein und erreicht seine Hauptverbreitung im obersten Cenoman und basalen Turon. Die Art ist bisher aus Polen, S-Indien, Japan und Kalifornien mit Sicherheit bekannt.

Etwas älter ist der weltweit verbreitete *S. baculooides*. Erste Vertreter dieser Art finden sich bereits im obersten Alb (Vracon), die Hauptverbreitung liegt im unteren Cenoman, doch reicht *S. baculooides* noch ins obere Cenoman hinein.

Sciponoceras cf. *roto* Ciesliński, 1959

Taf. 4, Fig. 5

Material: 1 Exemplar aus dem Einbachgraben bei Fischbach/Inn.

Beschreibung: Das 34 mm lange Bruchstück zeichnet sich durch einen ovalen Querschnitt aus, doch muß mit einer gewissen Verdrückung gerechnet werden. Es ist glatt bis auf zwei kräftige parallele Einschnürungen, die vermutlich die Mündung des Stückes auszeichnen.

Beziehungen: Für die Zugehörigkeit des vorliegenden Exemplares zu *S. roto* spricht, daß der Abstand zwischen Einschnürungen auf dem Schaft mindestens das Dreifache des Durchmessers betragen muß und ferner der Umstand, daß keine Rippen ausgebildet sind. Wenn die systematische Zuordnung trotzdem nur unter Vorbehalt erfolgt, so aus zwei Gründen:

1. Die von Ciesliński (1959, Taf. 4, Fig. 10a-c) wiedergegebenen Typen umfassen nur verhältnismäßig kleine Bruchstücke von max. 40 mm Länge, deren Abbildungen noch dazu nicht so gut sind, daß sie Einzelheiten erkennen lassen. Die dem Text beigegebene Zeichnung (op. cit.: Fig. 14) zeigt dagegen ein rekonstruiertes Exemplar und ist insofern nur bedingt brauchbar.

2. Der Querschnitt des hier beschriebenen Sciponoceras ist oval, selbst wenn man eine eventuelle Verdrückung berücksichtigt, während nach Ciesliński (1959:89) für *S. roto* ein kreisrunder bzw. höchstens schwach elliptischer Querschnitt charakteristisch ist.

Verbreitung: Nach Kennedy (1971:11) stammen die Typexemplare von *S. roto* aus dem tieferen Cenoman von Polen. Das würde gut damit übereinstimmen, daß seinen Angaben nach *S. roto* in S-England im tiefsten Cenoman (*caritanensis*-Zone) auftritt, ebenso wie in W-Deutschland (s. Hancock *et al.* 1972:447, Taf. 81, Fig. 8). Dagegen betont Wright (1963:600), daß *S. roto* in England zusammen mit typischen Acanthocerasarten vergesellschaftet ist, was für ein Vorkommen im mittleren Cenoman spricht, und schließlich hat Ciesliński (1959) die Art erstmals aus dem unteren Cenoman beschrieben, ein Auftreten im oberen Cenoman aber nicht gänzlich ausgeschlossen (op. cit.: Tab. 4).

Familie Anisoceratidae Hyatt, 1900

Unterfamilie Anisoceratinae Hyatt, 1900

Gattung *Anisoceras* Pictet, 1854

Untergattung *Anisoceras* (*Anisoceras*) Pictet, 1854

Anisoceras (*Anisoceras*) *plicatile* (J. Sowerby, 1819)

Taf. 4, Fig. 2

- 1819 *Hamites plicatilis* J. Sowerby, S. 281, Taf. 234, Fig. 1.
 1822 *Hamites plicatilis* - Mantell, S. 121, Taf. 23, Fig. 1-2.
Hamites armatus - Mantell, S. 121, Taf. 16, Fig. 5; Taf. 23, Fig. 3-4.
 1939 *Anisoceras plicatile*, J. Sowerby - Spath, S. 558, Abb. 196e-h.
 1959 *Anisoceras plicatile* (Sowerby) - Ciesliński, S. 36, Taf. 4, Fig. 2.
 1964 *Anisoceras plicatile* J. Sow. - Collignon, S. 8, Taf. 319, Fig. 1363-1364.
 ? 1965 *Anisoceras* sp. aff. *Anisoceras plicatile* (J. Sowerby) - Clark, S. 27, Abb. 7c, Taf. 1, Fig. 15-16.
 1971 *Anisoceras plicatile* (J. Sowerby) - Kennedy, S. 12, Taf. 3, Fig. 12-13; Taf. 4, Fig. 1-3.
Anisoceras plicatile (J. Sowerby) - Cobban, S. 4, Abb. 2, Taf. 1, Fig. 4-7.
 1972 *Anisoceras* cf. *A. plicatile* (J. Sowerby) - Cobban & Scott, S. 49, Abb. 19.
 1976 *Anisoceras plicatile* (J. Sowerby) - Juignet & Kennedy, S. 55, Taf. 2, Fig. 8-10.

Material: 1 Exemplar aus dem Lichtenstättgraben bei Ettal.

Diagnose: Mittelgroßer *Anisoceras* mit \pm rundem Querschnitt und relativ feinen und dichten Rippen, von denen 2 bis 3 an den Lateral- und Ventralnoten zusammentreffen (Nadelöhrdifferenzierung). Zwischen ihnen verlaufen jeweils 2-3 unbeknotete Rippen.

Beschreibung: Das 62 mm lange Bruchstück ist stark verdrückt, so daß sich der ursprüngliche Querschnitt nicht mehr erkennen läßt.

Elf Knotenreihen sind vorhanden, die jeweils aus gleich kräftigen Lateral- und Ventralnoten bestehen. Die dichtstehenden relativ feinen Rippen sind alle gleichförmig ausgebildet. Sie queren die Dorsal- und Ventralseite ohne Unterbrechung. Immer 2-3 treffen an den Knoten zusammen, dazwischen verlaufen jeweils 2-3 unbeknotete Einzelrippen.

Beziehungen: *A. (A.) plicatile* zeigt enge Beziehungen zu *Anisoceras* (*Anisoceras*) *armatum* (J. Sowerby, 1817). Gegenüber dieser Art zeichnet sich *A. (A.) plicatile* aber durch die dichtere und feinere Berippung aus, sowie die größere Zahl an unbeknoteten Zwischenrippen.

Die Feinheit der Berippung entspricht etwa der von *Anisoceras* (*Anisoceras*) *auberti* (Pervinquière, 1907). Diese Art unterscheidet sich aber durch einen ovaleren Querschnitt und vor allem durch das Fehlen von Lateralnoten, während clavate Marginalnoten vorhanden sind.

Verbreitung: *A. (A.) plicatile* ist aus S-England, den Bayerischen Alpen, Polen, Madagascar und den USA bekannt. Nach Clark (1965:27) tritt die Art in Texas u.U. bereits im oberen Alb auf, während sie nach Spath (1939:557) auf das Cenoman beschränkt ist. Kennedy (1971:13) gibt an, daß *A. (A.) plicatile* in S-England an der Basis des mittleren Cenoman (*rhodomagense*-Zone) häufig ist.

Anisoceras (Anisoceras) armatum (J. Sowerby, 1817)

Taf. 4, Fig. 6

1817 *Hamites armatus* J. Sowerby, S. 153, Taf. 168.

pars 1861 *Anisoceras armatus*, (Sow.) Pictet – Pictet & Campiche, S. 62, Taf. 48, nur Fig. 3.

pars *Anisoceras pseudoelegans* Pictet & Campiche, S. 69, Taf. 50, nur Fig. 8.

1932 *Hamites (Anisoceras) armatus* Sow. – Collignon, S. 20, Taf. 4, Fig. 1.

1939 *Anisoceras armatum* (J. Sowerby) – Spath, S. 543, Abb. 191, Taf. 59, Fig. 6; Taf. 60, Fig. 1; Taf. 61, Fig. 9 (?)–11 (?); Taf. 62, Fig. 4 (?)–5.

pars 1965 *Anisoceras armatum* (J. Sowerby) – Clark, S. 25, Abb. 7a, nur Taf. 5, Fig. 4.

1968 *Anisoceras armatum* (J. Sowerby) – Renz, S. 75, Abb. 27d, 28a, Taf. 15, Fig. 1, 3.

1971 *Anisoceras armatum* (J. Sowerby) – Kennedy, S. 14, Taf. 5, Fig. 11.

Material: 1 Exemplar von Urschelau.

Diagnose: *Anisoceras* mit rundem bis ovalem Querschnitt. Relativ kräftige Rippen, von denen jeweils 2–3 an den Lateral- und Marginalknoten zusammentreffen (Nadelöhrdifferenzierung). Dazwischen verlaufen stets 1–2 Zwischenrippen.

Beschreibung: Das etwas verdrückte Exemplar besitzt eine Länge von 35 mm, auf denen 6 Knotenreihen angeordnet sind. Die Lateralknoten, die der tieferen Flanke aufsitzen, sind dabei etwas schwächer ausgebildet als die Marginalknoten. Die Nadelöhrdifferenzierung ist insbesondere zwischen den Marginalknoten deutlich zu erkennen. Zwischen den Knoten verläuft jeweils eine Rippe, die keinen Kontakt zu einem der beiden Knoten besitzt.

Beziehungen: Die engsten Beziehungen ergeben sich zu *Anisoceras (Anisoceras) saussureanum* (Pictet, 1847). Bereits Spath (1939:553) betont die nur geringfügigen Unterschiede zwischen beiden Arten, wobei er insbesondere den Querschnitt als wichtiges Unterscheidungsmerkmal hervorhebt. Wegen der Verdrückung des Exemplars von Urschelau läßt sich der Querschnitt allerdings nicht zur Identifizierung heranziehen. Die Zuordnung zu *A. (A.) armatum* erfolgt vielmehr, weil jeweils nur eine Zwischenrippe ausgebildet wurde, im Gegensatz zu den regelmäßig auftretenden zwei Zwischenrippen bei *A. (A.) saussureanum*. Außerdem noch wegen der sehr deutlich ausgeprägten Nadelöhrdifferenzierung zwischen den Marginalknoten. Diese entspricht genau der eines *A. (A.) armatum* aus dem unteren Cenoman der Isle of Wight, der von Kennedy (1971, Taf. 5, Fig. 11) abgebildet wurde.

Verbreitung: *A. (A.) armatum* ist aus S-England, der Schweiz, den Bayerischen Alpen, Madagascar und Texas bekannt. Die Art tritt vor allem im obersten Alb auf, reicht aber noch bis ins untere Cenoman, wo sie z.B. in der *carcitanensis*-Zone der Isle of Wight gelegentlich vertreten ist (Kennedy 1971:14).

Familie Turrilitidae Meek, 1876

Unterfamilie Turrilitinae Meek, 1876

Gattung *Turrilites* Lamarck, 1801

Untergattung *Turrilites (Hypoturrilites)* Dubourdieu, 1953

Von Dubourdieu (1953:44) wurde *Hypoturrilites* als eigene Gattung errichtet, die sich gegenüber *Turrilites* Lamarck, 1801 vor allem dadurch auszeichnet, daß die oberste

Knotenreihe deutlich weniger und größere Knoten trägt, als die unteren Reihen. Die Aufdeckung von Übergangsformen hat neuerdings Scholz („Die Ammoniten des Vracon (Oberalb, *dispar*-Zone) des Bakony-Gebirges (Westungarn) und eine Revision der wichtigsten Vracon-Arten der westmediterranen Faunenprovinz“, im Druck) dazu veranlaßt, *Hypoturrilites* lediglich als Untergattung von *Turrilites* anzusehen.

Turrilites (*Hypoturrilites*) *carcitanensis* (Matheron, 1842)

Taf. 4, Fig. 1

- 1842 *Turrilites carcitanensis* Matheron, S. 339, Taf. 41, Fig. 4.
 1856 *Turrilites morrisii* Sharpe, S. 65, Taf. 26, Fig. 4–8.
 1865 *Turrilites tuberculatus*, Bosc – Stoliczka, S. 187, Taf. 87, Fig. 6–8.
 1876 *Turrilites Morrisii*, Sharpe – Schlüter, S. 134, Taf. 37, Fig. 10; Taf. 38, Fig. 10.
 1897 *Turrilites* cf. *tuberculatus* Sow. – Söhle, S. 25, Taf. 1, Fig. 4.
 1910 *Turrilites Morrisii* Sharpe – Pervinquieré, S. 56, Taf. 5, Fig. 18–20.
 1929 *Turrilites morrisii* Sharpe – Collignon, S. 59, Taf. 6, Fig. 4–5.
 1940 *Turrilites carcitanensis* Matheron – Fabre, S. 242, Taf. 5, Fig. 7.
 1953 *Hypoturrilites oberlini* Dubourdieu, S. 59, Taf. 4, Fig. 28–30.
 1960 *Hypoturrilites carcitanensis* (Matheron) – Chiriac, S. 459, Taf. 3, Fig. 29.
 1964 *Hypoturrilites carcitanensis* Math. – Collignon, S. 12, Taf. 320, Fig. 1382–1385.
 ? *Hypoturrilites* aff. *carcitanensis* Math. – Collignon, S. 52, Taf. 331, Fig. 1486.
 Hypoturrilites morrisiformis Collignon, S. 53, Taf. 331, Fig. 1490.
 ? *Hypoturrilites dubourdieui* Collignon, S. 53, Taf. 331, Fig. 1491.
 1971 *Hypoturrilites carcitanensis* (Matheron) – Kennedy, S. 23, Taf. 6, Fig. 1, 2, 4–10.
 1976 *Hypoturrilites carcitanensis* (Matheron) – Juignet & Kennedy, S. 59, Taf. 3, Fig. 7, 13–15.

Material: 1 Exemplar aus dem Lichtenstättgraben. Dabei handelt es sich um das Original des von Söhle (1897) beschriebenen Turriliten.

Diagnose: Mittelgroßer Turrilit mit niedrigem Apikalwinkel (ca. 15°) und geraden bis konkaven Flanken. Die oberste Knotenreihe besitzt deutlich weniger und größere Knoten als die unteren 2–3 Reihen.

Beschreibung: Das verdrückte Exemplar besitzt eine Länge von 77 mm. Es sind 4 Windungen erhalten, von denen aber nur die zwei unteren deutlich die Skulptur zeigen. Die Flanken sind schwach konkav ausgebildet. Bei einer Breite von 25 mm bei 22 mm Länge und von 35 mm bei 60 mm Länge läßt sich ein Apikalwinkel von ca. 15° abschätzen.

Die oberste isolierte Knotenreihe besitzt 5 kräftige weit auseinanderstehende Knoten pro 1/2 Windung. Am anhaftenden Nebengestein kann man erkennen, daß sie lange spitze Dornen getragen haben. Die beiden unteren, dicht parallel verlaufenden Knotenreihen tragen jeweils ca. 12 Knoten pro 1/2 Windung. Die unterste Reihe ist durch die folgende Windung fast völlig verdeckt.

Beziehungen: *T. (H.) carcitanensis* zeigt besonders enge Beziehungen zu *Turrilites* (*Hypoturrilites*) *gravesianus* (d'Orbigny, 1842) und *Turrilites* (*Hypoturrilites*) *tuberculatus* (Bosc, 1801). Von beiden Arten unterscheidet sich *T. (H.) carcitanensis* aber durch den kleineren Apikalwinkel, sowie den flachen bis konkaven Verlauf der Flanken.

Beide Merkmale unterscheiden *T. (H.) carcitanensis* auch von *Turrilites* (*Hypoturrilites*) *mantelli* (Sharpe, 1856), der außerdem in der obersten Knotenreihe eine wesentlich größere Anzahl von Knoten, nämlich ca. 30 besitzt. Vermutlich bestehen hierbei allerdings Übergänge zwischen beiden Arten, wie sich bei einzelnen von Stoliczka (1865) aus Südindien beschriebenen Turriliten sehr gut erkennen läßt (op. cit.: Taf. 87, Fig. 6–8).

Verbreitung: *T. (H.) carcitanensis* ist das Leitfossil für die unterste Zone des Cenoman. Die Art ist in Europa aus Frankreich, Deutschland, England und Polen bekannt und darüber hinaus aus Tunesien, Madagascar und eventuell auch Indien nachgewiesen.

Untergattung *Mesoturrilites* Breistroffer, 1953

Turrilites (Mesoturrilites) borssumensis (Schlüter, 1876)

Taf. 4, Fig. 4

1856 *Turrilites costatus*, var. – Sharpe, Taf. 27, Fig. 12.

1876 *Turrilites Borssumensis* Schlüter, S. 129, Taf. 38, Fig. 6–7.

1971 *Turrilites (Turrilites) borssumensis* Schlüter – Kennedy, S. 31, Taf. 8, Fig. 6.

1974 *Turrilites (Turrilites) boerssumensis* Schlüter, 1876 – Marciniowski, S. 171, Taf. 32, Fig. 12.

1976 *Turrilites (Turrilites) borssumensis* (Schlüter) – Juignet & Kennedy, S. 67, Taf. 3, Fig. 20–21.

Material: 2 Exemplare aus dem Einbachgraben bei Fischbach/Inn.

Diagnose: Kleiner Turrilit mit niedrigem Apikalwinkel. Skulptur bestehend aus 3 Knotenreihen, wobei in der obersten längliche Höcker ausgebildet sind, während die beiden unteren zwei scharf abgesetzte gezähnelte Kiele an der Unterkannte der Windung bilden.

Beschreibung: Neben einem Windungsbruchstück liegt noch das abgebildete, 13 mm hohe Exemplar vor, das $3\frac{1}{4}$ Windungen enthält. Der Apikalwinkel besitzt einen niedrigen Wert, es lassen sich ca. 15° abschätzen, doch muß eine gewisse Verdrückung berücksichtigt werden.

Jede Windung besitzt 3 Knotenreihen. Die oberste wird aus jeweils 16–17 radial gelängten Höckern gebildet, die rippenartig an der Naht beginnen und bis zur Medianlinie reichen. Die beiden unteren Knotenreihen bestehen aus kleineren, in Richtung der Spirale gelängten Knoten, die zwei scharfe, gezähnelte Kiele bilden, zwischen denen eine schmale Furche verläuft. Die unterste Reihe wird jeweils durch die Naht verdeckt.

Beziehungen: Breistroffer (1953:1351) begründet seine Untergattung *Mesoturrilites* (Typusart: *Turrilites aumalensis* Coquand, 1862:323, Taf. 35, Fig. 5) auf Skulpturmerkmalen. Charakteristisch sind 3 Knotenreihen, wobei die unteren Reihen in Richtung der Spirale gelängt sind, so daß zwischen ihnen eine schmale Furche verläuft. Da *T. (M.) borssumensis* in diesem Merkmal ganz mit der Typusart übereinstimmt, wird er hier ebenfalls zur Untergattung *Mesoturrilites* gestellt.

Im Gegensatz zu *T. (M.) aumalensis* ist *T. (M.) borssumensis* aber schlanker, d.h. er besitzt einen kleineren Apikalwinkel. Die Windungen sind weniger deutlich gegeneinander abgesetzt, und die Knoten der obersten Reihe nicht so sehr gerundet als vielmehr länglich ausgebildet.

Verbreitung: *T. (M.) borssumensis* ist aus dem unteren und mittleren (?) Cenoman von S-England, N-Frankreich, N-Deutschland, den Bayerischen Alpen und Polen bekannt.

Seine genauere stratigraphische Position konnte bisher nur bei 5 Fragmenten von der Normandie-Küste (Frankreich) festgestellt werden, die allesamt aus der *dixoni*-Zone stammen (Juignet & Kennedy 1976:67).

Familie Scaphitidae Meek, 1876

Gattung *Scaphites* Parkinson, 1811

Untergattung *Scaphites (Scaphites)* Parkinson, 1811

Scaphites (Scaphites) similis Stoliczka, 1868

Taf. 4, Fig. 7–8

1865 *Scaphites aequalis*, Sowerby – Stoliczka, S. 167, Taf. 81, Fig. 4–6.

1868 *Scaphites similis* Stoliczka, S. 36.

?1913 *Scaphites aequalis* Sowerby, Mutation *turonensis* nov. mut. Roman & Mazeran, S. 12, Taf. 4, Fig. 10-14.

1965 *Scaphites (Scaphites) similis* Stoliczka - Wiedmann, S. 422.

Material: 2 Exemplare aus dem Wirtsalpgraben bei Regau.

Diagnose: Kleinwüchsiger Scaphit mit feiner dichter Berippung auf der mäßig involuten Anfangswindung und einzelnen kräftigen, schwach beknotteten Rippen auf den Flanken von Schaft und Haken.

Beschreibung: Die beiden z.T. etwas verdrückten Gehäuse besitzen eine Länge von 27 mm (Taf. 4, Fig. 8) bzw. 25 mm (Taf. 4, Fig. 7). Die ammonitid aufgerollte Anfangsspirale ist nur bei ersterem Exemplar erhalten und zeigt eine mäßig involute Aufrollung. Ihr maximaler Durchmesser beträgt ca. 15 mm. Der Schaft ist jeweils leicht gekrümmt, der Haken kräftig abgebogen, was durch die Verdrückung noch betont wird.

Die Anfangsspirale zeigt eine dichte feine Berippung. Die Rippen setzen an der Umbilikkante oder erst auf der Flanke ein, eine deutliche Differenzierung in Haupt- und Zwischenrippen ist allerdings nicht vorhanden. Ebenso fehlen regelmäßige Rippengabelungen auf der höheren Flanke. Die Rippen queren die Externseite ohne Unterbrechung. Auf Schaft und Haken ändert sich die Skulptur plötzlich und grundlegend. Nunmehr sind nur noch einzelne kräftige, etwas schräg über die Flanke verlaufende Rippen ausgebildet, die auf der höheren Flanke Lateralknoten tragen. Zwischenrippen scheinen nicht vorhanden zu sein, auch auf der Externseite läßt sich keine Berippung erkennen.

Beziehungen: Die engsten Beziehungen bestehen zu *Scaphites (Scaphites) equalis* J. Sowerby, 1813. Zu dieser Art hat Stoliczka (1865) ursprünglich auch die Typusexemplare von *Sc. (Sc.) similis* gestellt, bevor er sie drei Jahre später als eigene Art erkannte. Nach Stoliczka (1868:36) unterscheidet sich *Sc. (Sc.) similis* gegenüber *Sc. (Sc.) equalis* durch die etwas evolutere Aufrollung der Anfangswindung, deren flachere Flanken und den weniger breiten Querschnitt. Wiedmann (1965:422) weist darüber hinaus auf die geringere Größe von *Sc. (Sc.) similis* hin. Stoliczka (1865:167) gibt für das größte Exemplar von *Sc. (Sc.) similis* eine Länge von 26 mm an, was ausgezeichnet mit den Maßen für die Stücke aus dem Wirtsalpgraben übereinstimmt.

Zusätzlich zu diesen Merkmalen unterscheidet sich *Sc. (Sc.) similis* auch durch eine abweichende Skulptur, denn im Gegensatz zu *Sc. (Sc.) equalis* zeigt die Art auf der Anfangswindung keine regelmäßige Differenzierung in Haupt- und Zwischenrippen bzw. deutliche Rippengabelungen, und auf dem Schaft treten die Zwischenrippen vollständig zurück, wie die Abbildungen Stoliczkas (1865, Taf. 81, Fig. 5 und 6) deutlich zeigen.

Besitzt jedes dieser Unterscheidungsmerkmale bei der großen morphologischen Variabilität von *Sc. (Sc.) equalis* für sich genommen auch nur geringe Bedeutung, so erlaubt ihre Gesamtheit doch, *Sc. (Sc.) similis* und *Sc. (Sc.) equalis* zu trennen. Eventuell liegen dabei zwei Rassen bzw. Unterarten verschiedener geographischer Verbreitung vor, denn *Sc. (Sc.) equalis* ist vorwiegend auf den borealen Bereich beschränkt, während *Sc. (Sc.) similis* eine Form der Tethys ist (s. Wiedmann 1965:420f.). Ein Überlappungsgebiet dürfte in Nordfrankreich bestehen.

Verbreitung: *Sc. (Sc.) similis* ist bisher mit Sicherheit aus S-Indien und nunmehr den Losensteiner Schichten bekannt. Ferner tritt die Art vermutlich in N-Frankreich und eventuell in Madagascar auf. Ihre stratigraphische Reichweite kann nur ungefähr angegeben werden. Aus dem Wirtsalpgraben liegt *Sc. (Sc.) similis* zusammen mit juvenilen *Acanthoceraten* vor, was für ein Auftreten im M-Cenoman spricht. Sollte *Scaphites aequalis* mut. *turonensis* Roman &

Mazeran, 1913 tatsächlich identisch mit *Sc. (Sc.) similis* sein, so würde das bedeuten, daß die Art ebenso wie der nahverwandte *Sc. (Sc.) equalis* noch bis ins Turon reicht (s. Jefferies 1963:4).

Untergattung *Scaphites (Otoscapites)* C.W. Wright, 1953
Scaphites (Otoscapites) sp.

Taf. 4, Fig. 9

Material: 1 Exemplar aus dem Wirtsalpgraben bei Regau.

Beschreibung: Das nur geringfügig verdrückte Exemplar besitzt eine Länge von 23 mm und eine Breite von 12,5 mm. Der größte Durchmesser der ammonitiden Anfangswindung beträgt ca. 11 mm. Der Querschnitt von Schaft und Haken scheint, abgesehen natürlich von der Verdrückung, etwas komprimiert zu sein, mit flachen Flanken und einer abgeflachten bis mäßig gewölbten Externseite.

Die Anfangswindung ist nur sehr unvollständig erhalten, zeigt aber deutlich eine evolute Aufrollung, wobei der Nabel – wie man unter dem Binokular am Abdruck erkennt – geschlossen ist. Von einer eventuell vorhandenen Skulptur ist nichts zu erkennen.

Über die Flanken des Schaftes verlaufen, z.T. schwach sigmoidal geschwungen, über ein Dutzend relativ breiter Einzelrippen, die in ihrer Stärke unregelmäßig schwanken. Auf der Externseite ist von ihnen kaum etwas zu erkennen, vermutlich sind sie hier zumindest stark abgeschwächt, was allerdings auch durch die Erhaltung vorgetäuscht sein kann. Jedenfalls treten auf dem Haken dichtstehende Einzelrippen auf, die die Externseite ohne irgendeine Abschwächung queren.

Beziehungen: Das vorliegende Exemplar läßt sich mit keinem mir bekannten Scaphiten eindeutig identifizieren. Das liegt größtenteils daran, daß die cenomanen und jüngeren Scaphiten, die eine evolute Anfangswindung besitzen, nur sehr ungenau bekannt sind. Insofern scheint es vernünftig, das Stück aus dem Wirtsalpgraben in offener Nomenklatur zu beschreiben.

Seine Zugehörigkeit zu den *Otoscapites* scheint allerdings gesichert, wobei *Otoscapites* C.W. Wright, 1953 im Anschluß an die ausführliche Darstellung bei Wiedmann (1965:428ff) als Untergattung von *Scaphites* Parkinson, 1811 verstanden wird. Wichtigstes Merkmal der *Otoscapites* ist ihre evolute Anfangswindung, aufgrund der man sie mit großer Wahrscheinlichkeit aus der Gattung *Eoscapites* Breistroffer, 1947 ableiten kann. Von *Eoscapites* unterscheiden sich die *Otoscapites* vor allem dadurch, daß der Nabel der Anfangsspirale geschlossen ist, ferner z.T. durch die kräftigere und unregelmäßigere Berippung, beides Merkmale, die für das hier beschriebene Exemplar zutreffen.

Verbreitung: *Scaphites (Otoscapites)* sp. liegt ebenso wie *Scaphites (Scaphites) similis* Stoliczka, 1865 zusammen mit Anfangswindungen von *Acanthoceras* vor, was für ein Auftreten im M-Cenoman spricht. Diese Feststellung ist bedeutsam für den Ursprung der *Otoscapites*. Nach Wright (in Arkell *et al.* 1957:L 231) setzt *Otoscapites* im U-Turon ein. Allerdings betont er bereits früher (Wright 1953:476), daß verschiedene cenomane Formen eventuell ebenfalls zu *Otoscapites* zu stellen sind, sieht aber wegen deren unvollständigen Erhaltung (nur die Anfangswindungen sind bekannt) von einer Zuordnung ab.

Ebensolche Anfangswindungen aus dem Cenoman Nordafrikas („*Scaphites*“ *peroni* Pervinquier, 1910 und „*Scaphites*“ *africanus* Pervinquier, 1907) werden aber von Wiedmann (1965:432) als mögliche frühe *Otoscapites* betrachtet, die sich aus *Eoscapites* herausentwickelt haben. Dabei muß berücksichtigt werden, daß *Eoscapites* im allgemeinen auf das obere Alb beschränkt ist, mit Ausnahme von *Eoscapites? tenuicostatus* Pervinquier, 1910 aus dem

Cenoman von Algerien. Insofern liegt die Bedeutung des hier beschriebenen Exemplares aus dem Wirtsalpgraben darin, daß nunmehr aus dem mittleren Cenoman ein relativ vollständiger Otoscapit vorliegt, der die von Wiedmann (1965) vermutete Ableitung untermauert und die stratigraphische Lücke zwischen sicheren Eoscapiten und Otoscapiten überbrücken hilft.

Literaturverzeichnis

- Almela, A. & Revilla, J. de la (1957): Fósiles piritosos del Cretáceo de la Sierra de Ricote (Murcia). *Bol. Inst. Geol. Min. España*, 68: 45–83, Taf. 1–11, Madrid.
- Arkell, W. J.; Kummel, B. & Wright, C. W. (1957): Mesozoic Ammonoidea. In Moore, R. C. (ed.): *Treatise on Invertebrate Paleontology*, (L) Mollusca 4: L80–L465, Lawrence (Kansas).
- Bayle, E. (1878): Fossiles principaux des terrains. *Expl. Carte géol. France*, 4/1, Taf. 1–158, Paris.
- Besairie, H. (1930): Recherches géologiques à Madagascar. 272 S., 27 Taf., Toulouse (Basuyau & Cie.).
- Bose, M. (1927–1928): Cretaceous ammonites from Texas and northern Mexico. *Univ. Texas Bull.*, 2748: 143–312, Taf. 1–18, Austin (Texas).
- Boule, M.; Lemoine, P. & Thevenin, A. (1906–1907): Céphalopodes crétacés des environs de Diego-Suarez. *Ann. Paléont.*, (1906) 1: 173–192(1–20), Taf. 14–20(1–7); (1907) 2: 1–56(21–77), Taf. 1–8(8–15) Paris.
- Breistroffer, M. (1953): L'évolution des Turritulidés albiens et cénomaniens. *C. R. Acad. Sci.*, 237: 1349–1351, Paris.
- Busnardo, R.; Enay, R. & Pitre, B. (1966): L'Hauterivien inférieur et ses Ammonites près de Hauteville (Ain). *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, N. S.*, 13: 229–241, Taf. 15, Paris.
- Chiriac, M. (1960): Repräsentanten ai familiei Turritulidae Meek, 1876 in cretacicul Dobrogei de sud. *Stud. Cercetari Geol.*, 5: 449–474, 4 Taf., Bukarest.
- Choffat, P. (1903): Contribution à la connaissance géologique des Colonies Portugaises d'Afrique. I. Le Crétacique de Conducia. *Mem. Com. Serv. geol. Portugal*, 29 S., 8 Taf., Lissabon.
- Cielinski, S. (1959): Alb i Cenoman północnego obrzeżenia gór Swietokrzyskich (Das Alb und Cenoman am Nordrand der Swiety Krzyz Berge). *Inst. Geol. Prace, Warszawa*, 28: 1–95, 8 Taf., Warschau.
- Clark, D. L. (1965): Heteromorph ammonoids from the Albian and Cenomanian of Texas and adjacent areas. *Geol. Soc. Am., Mem.*, 95, 99 S., 24 Taf., New York.
- Cobban, W. A. (1971): New and Little-Known Ammonites from the Upper Cretaceous (Cenomanian and Turonian) of the Western Interior of the United States. *U.S. geol. Surv., Prof. Paper 699*, 24 S., 18 Taf., Washington (D.C.).
- Cobban, W. A. & Scott, G. R. (1972): Stratigraphy and Ammonite Fauna of the Graneros Shale and Greenhorn Limestone near Pueblo, Colorado. *U.S. geol. Surv., Prof. Paper 645*, 108 S., 41 Taf., Washington (D.C.).
- Collignon, M. (1928–29): Les Céphalopodes du Cénomaniens pyriteux de Diégo-Suarez. *Ann. Paléont.*, (1928) 17: 137–160(1–24), Taf. 15–19(1–5); (1929) 18: 1–55(25–79), Taf. 1–26(6–7), Paris.
- (1932): Les Ammonites pyriteuses de l'Albien supérieur du Mont Raynaud à Madagascar. *Ann. géol. Serv. Min.*, 2: 5–36, Taf. 1–4, Tananarive.
- (1937): Ammonites cénomaniennes du Sud-Ouest de Madagascar. *Ann. géol. Serv. Min.*, 8: 29–72, Taf. 1–11, Tananarive.
- (1961): Ammonites néocrétacées du Menabe (Madagascar). VII. Les Desmoceratidae. *Ann. géol. Madagascar*, 31: 1–115, Taf. 1–32, Tananarive.
- (1963): Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar (Ammonites). Fasc. 10 (Albien). *Serv. géol. Rep. Malgache*, 184 S., Taf. 241–317, Tananarive.
- (1964): Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar (Ammonites): Fasc. 11 (Cénomaniens). *Serv. géol. Rep. Malgache*, 152 S., Taf. 318–375, Tananarive.
- (1966): Les Céphalopodes crétacés du bassin côtier de Tarfaya. *Notes Mém. Surv. géol. Maroc*, 175: 9–80, Taf. 1–35, Rabat.
- Cooper, M. R.; Kennedy, W. J. & Kollmann, H. A. (1977): Upper Albian Ammonites from the Losenstein Formation of the Losenstein area (Upper Austria). *Beitr. Paläont. Österr.*, 2: 71–77, Taf. 1, Wien.
- Coquand, H. (1862): Géologie et paléontologie de la région sud de la Province de Constantine. *Mém. Soc. Emul. Provence*, 2: 1–314, Taf. 1–35, Marseille.

- Crick, G. C. (1907): Cretaceous fossils of Natal. Part. III. I. The Cephalopoda from the deposit at the north end of False Bay, Zululand. *Rep. Geol. Surv. Natal. Zululand*, 2-3: 163-234, Taf. 10-14, London.
- Donovan, D. T. (1953): The Jurassic and Cretaceous Stratigraphy and palaeontology of Trill Ø, East Greenland. *Medd. om Grønln.*, 111: 1-150, Taf. 1-25, Kopenhagen.
- Douvillé, H. (1879): L'atlas du IV^e volume de l'Explication de la Carte géologique de la France. *Bull. Soc. géol. France*, (3), 7: 91-92, Paris.
- (1916): Les terrains secondaires dans le Massif du Moghara à l'Est de l'Isthme de Suez: Paléontologie. *Mém. Acad. Sci.*, (2), 54: 1-184, 21 Taf., Paris.
- Dubourdieu, G. (1953): Ammonites nouvelles des Monts du Mellègue. *Bull. Serv. Carte géol. Algérie*, (1), *Paléontol.*, 16, 76 S., 4 Taf., Algier.
- Fabre, S. (1940): Le Crétacé supérieur de la Basse Provence occidentale. I. Cénomaniens et Turonien. *Ann. Fac. Sci. Marseille*, (2), 14: 355 S., 10 Taf., Marseille.
- Förster, R. (1975): Die geologische Entwicklung von Süd-Mozambique seit der Unterkreide und die Ammoniten-Fauna von Unterkreide und Cenoman. *Geol. Jb.*, B 12: 3-324, 17 Taf., Hannover.
- Hahn, F. (1912): Versuch zu einer Gliederung der austroalpinen Masse westlich der österreichischen Traun. *Verh. k. k. geol. R.-A.*, 15: 337-344, Wien.
- Hancock, J. M. (1959): Les ammonites du Cénomaniens de la Sarthe. *C. R. 84^e Congr. Soc. sav. Paris et Dépts. Dijon 1959*: 249-252, Paris.
- Hancock, J. M.; Kennedy, W. J. & Klaumann, H. (1972): Ammonites from the transgressive Cretaceous on the Rhenish Massif, Germany. *Palaeontology*, 15: 445-449, Taf. 81, Oxford.
- Hauer, F. v. (1866): Neue Cephalopoden aus den Gosaugeländen der Alpen. *Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., Abt. I*, 53: 300-308, Taf. 1-2, Wien.
- Hays, J. D. & Pitmann III, W. C. (1973): Lithospheric plate motion, sea level changes and climatic and ecological consequences. *Nature*, 246: 18-22, London.
- Huckriede, R. (1958): Die Kreideschiefer bei Kaisers und Holzgau in den Lechtaler Alpen (Apt-Unteres Cenoman). *Verh. geol. B.-A., Jg. 1958*: 71-86, Wien.
- Hyatt, A. (1903): Pseudoceratites of the Cretaceous. *U.S. Geol. Surv. (Monogr.)* 44, 351 S., 47 Taf., Washington.
- Jacob, C. (1908): Etude sur quelques Ammonites du Crétacé moyen. *Mém. Soc. géol. France*, 38, 63 S., 9 Taf., Paris.
- Jefferies, R. P. S. (1963): The Stratigraphy of the *Actinocamax plenus* Subzone (Turonian) in the Anglo-Paris Basin. *Proc. Geol. Ass.*, 74: 1-33, Taf. 1-2, Colchester.
- Juignet, P. & Kennedy, W. J. (1976): Faunes d'Ammonites et biostratigraphie comparée du Cénomaniens du nord-ouest de la France (Normandie) et du sud d'Angleterre. *Bull. Soc. géol. Normandie et Amis Museum*, 63, 2: 1-156, 34 Taf., Le Havre.
- Jukes-Browne, A. J. & Hill, W. (1896): A Delimitation of the Cenomanian: being a Comparison of the Corresponding Beds in South-western England and Western France. *Q. Jl. geol. Soc.*, 52: 99-177, Taf. 5, London.
- Kennedy, W. J. (1969): The Correlation of the Lower Chalk of South-East England. *Proc. Geol. Ass.*, 80: 459-560, Taf. 15-22, Colchester.
- (1970): A Correlation of the Uppermost Albian and the Cenomanian of South-West England. *Proc. geol. Ass.*, 81: 613-677, Colchester.
- (1971): Cenomanian Ammonites from Southern England. *Palaeontology, Spec. Paper*, 8, 134 S., 64 Taf., Oxford.
- Kennedy, W. J. & Hancock, J. M. (1970): Ammonites of the genus *Acanthoceras* from the Cenomanian of Rouen, France. *Palaeontology*, 13: 462-490, Taf. 88-97, Oxford.
- (1971): *Mantelliceras saxbii*, and the horizon of the Martimpreyi zone in the Cenomanian of England. *Palaeontology*, 14: 437-454, Taf. 79-82, Oxford.
- (1977): Towards a Correlation of the Cenomanian Sequences of Japan with those of North-west Europe. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Paper*, 21: 127-141, Tokio.
- Kockel, C. W.; Richter, M. & Steinmann, H. G. (1931): Geologie der Bayrischen Berge zwischen Lech und Loisach. *Wiss. Veröff. Dt. Österr. Alpenver.*, 10, 231 S., 17 Taf., Innsbruck.
- Kollmann, H. (1968): Zur Gliederung der Kreideablagerungen der Weyerer Bögen (O.-Ö.). *Verh. Geol. B.-A., Jg. 1968*: 126-137, Taf. 1-2, Wien.
- Kossmat, F. (1895): Untersuchungen über die südindische Kreideformation. I. Theil. *Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ung. Orient.*, 9, 3/4: 97-203(1-107), Taf. 15-25(1-11), Wien.

- (1898): Untersuchungen über die südindische Kreideformation. III. Theil. *Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ung. Orient.*, 11: 89-152(154-217), Taf. 14-19(20-25), Wien.
- Kuhnert, C. (1967): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25000, Blatt Nr. 8432 Oberammergau. 128 S., München.
- Mahmoud, I. G. (1955): Etudes paléontologiques sur la faune crétacique du Massif du Moghara (Sinai-Egypte). *Publ. Inst. Desert d'Egypte*, 8, 192 S., 19 Taf., Mataria.
- Mantell, G. A. (1822): The fossils of the South Downs, or illustrations of the geology of Sussex. 320 S., 43 Taf., London.
- Marcinowski, R. (1970): The Cretaceous transgressive deposits east of Częstochowa (Polish Jura Chain). *Acta geol. polon.*, 20: 413-449, Taf. 1-6, Warschau.
- (1974): The transgressive Cretaceous (Upper Albian through Turonian) deposits of the Polish Jura Chain. *Acta geol. polon.*, 24: 117-217, Taf. 1-34, Warschau.
- Matheron, P. (1842): Catalogue méthodique et descriptif des Corps organisés fossiles du département des Bouches-du-Rhône et lieux circonvoisins. *Rép. Trav. Soc. statistique de Marseille*, 6: 81-341, Taf. 1-41, Marseille.
- Matsumoto, T. (1954): Family Puzosiidae from Hokkaido and Saghalien. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D, Geology*, 5: 69-118, Taf. 9-23, Fukuoka.
- (1959): Upper Cretaceous Ammonites of California, Part. I. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D, Geology*, 8: 91-171, Taf. 30-45, Fukuoka.
- Matsumoto, T. & Obata, I. (1963): A Monograph of the Baculitidae from Japan. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D, Geology*, 13: 1-116, Taf. 1-27, Fukuoka.
- Michelin, H. (1838): Note sur une argile dépendant du Gault observée au Gaty, près Géroldot. *Mém. Soc. géol. France*, (1) 3: 97-103, Taf. 12, Paris.
- Müller, K. (1973): Das „Randcenoman“ der Nördlichen Kalkalpen und seine Bedeutung für den Ablauf der ostalpinen Deckenüberschiebungen und ihrer Schubweiten. *Geol. Rdsch.*, 62: 54-96, Stuttgart.
- Nagel, K.-H.; Schütz, K.-I.; Schütz, S.; Wilmers, W. & Zeil, W. (1976): Die geodynamische Entwicklung der Thiersee- und der Karwendelmulde (Nördliche Kalkalpen). *Geol. Rdsch.*, 65: 536-557, Stuttgart.
- Orbigny, A. d' (1840-1842): Paléontologie française, Terrains Crétacé, t. I Céphalopodes. Textbd. 662 S., Tafelbd. 148 Taf., Paris.
- Parona, C. F. & Bonarelli, G. (1897): Fossili albiani d'Escagnolle, del Nizzardo e della Liguria occidentale. *Palaeontogr. Italica*, 2 (1896): 53-112, Taf. 10-14, Pisa.
- Passendorfer, E. (1930): Etude stratigraphique et paléontologique du Crétacé de la série hauttatrique dans les Tatras. *Prace Polskiego Inst. Geol.*, 2: 511-676 (161-326), 6 Taf., Warschau.
- Pervinquière, L. (1910): Sur quelques ammonites du Crétacé Algérien. *Mém. Soc. géol. France*, 42: 86 S., 7 Taf., Paris.
- Petković, V. K. (1913): Golt u Spbili (Gault in Serbien). *Glas Srpskije Kraljevske Akad.*, 89, Prvi Razred 37: 33-142, Taf. 1-8, Belgrad. (Serbisch).
- Pictet, F. J. (1848): Description des Mollusques fossiles qui se trouvent dans les Grès Verts des environs de Genève. I. Céphalopodes. *Mém. Soc. Phys. Hist. Nat.*, 11: 257-412, Taf. 1-15, Genf.
- Pictet, F. J. & Campiche, G. (1861-1864): Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix. 2^{part.} *Mat. Pal. Suisse*, (3), 2: 1-752, Taf. 44-98, Genf.
- Porthault, B.; Thomel, G. & Villoutreys, O. de (1966): Etude biostratigraphique du Cénomanien du bassin supérieur de l'Esteron (Alpes-Maritimes). Le problème de la limite Cénomanien-Turonien dans le Sud-Est de la France. *Bull. Soc. géol. France*, (7), 8: 423-439, Taf. 8-11, Paris.
- Renz, O. (1968): Die Ammonoidea im Stratotyp des Vraconien bei Sainte-Croix (Kanton Waadt). *Schweiz. Paläont. Abh.*, 87: 1-97, Taf. 1-18, Basel.
- (1972): Die Gattungen *Puzosia* Bayle, *Bhimaites* Matsumoto und *Desmoceras* Zittel (Ammonoidea) im Oberen Albien Venezuelas. *Eclog. geol. Helv.*, 65: 701-724, Taf. 1-10, Basel.
- Renz, O. & Jung, P. (1978): Aptian to Maastrichtian in the Swiss Jura Mountains. *Eclog. geol. Helv.*, 71: 1-18, Taf. 1-2, Basel.
- Renz, O.; Lutterbacher, H. & Schneider, A. (1963): Stratigraphisch-paläontologische Untersuchungen im Albien und Cénomanien des Neuenburger Jura. *Eclog. geol. Helv.*, 56: 1073-1116, Taf. 1-9, Basel.
- Reyment, R. A. (1955): The Cretaceous Ammonoidea of Southern Nigeria and the Southern Cameroons. *Bull. geol. Surv. Nigeria*, 25: 112 S., 23 Taf., Lagos.
- Roman, F. & Mazeran, P. (1913): Monographie paléontologique de la faune du Turonien du bassin d'Uchaux et ses dépendances. *Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 12, 137 S., 11 Taf., Lyon.

- Sastry, M. V. A.; Rao, B. R. J. & Mamgain, V. D. (1968): Biostratigraphic Zonation of the Upper Cretaceous Formations of Trichinopoly District, South India. *Mem. Geol. Soc. India*, 2: 10-17, 4 Taf., Bangalore.
- Schlosser, M. (1924): Die Cenomanfauna der Bayrischen Alpen. *Cbl. Min. Geol. Pal.*, Jg. 1924: 82-95, Stuttgart.
- Schlüter, C. (1871-1872): Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. I. Theil. *Palaeontogr.*, 21: 1-120, Taf. 1-35, Stuttgart.
- (1876): Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. II. Theil. *Palaeontogr.*, 24: 1-144, Taf. 36-55, Stuttgart.
- Schmidt-Thomé, P. (1964): Der Alpenraum. In: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:500000, 2. Aufl., 244-343, München.
- Seitz, O. (1931): Zur Morphologie der Ammoniten aus dem Albien II. *Jb. Preuss. Geol. Landesanst.*, 52: 391-415, Taf. 16-17, Berlin.
- Sharpe, D. (1853-1856): Description of the fossils remains of Mollusca found in the Chalk of England. *Palaeontogr. Soc. (Monogr.)*, 68 S., 27 Taf., London.
- Söhle, U. (1897): Geologische Aufnahme des Labergebirges bei Oberammergau mit besonderer Berücksichtigung des Cenomans in den bayrischen Alpen. *Geognost. Jahresh.*, 9, Jg. 1896: 1-66, Taf. 1-8, Kassel.
- Sornay, J. (1956): *Hamites simplex*. *Paleontologia Universalis*, N. S. 18, 2 S., Paris.
- Sowerby, J. (1812-1822): The Mineral Conchology of Great Britain. Bd. 1-4(pars), Taf. 1-383, London.
- Sowerby, J. de C. (1823-1846): The Mineral Conchology of Great Britain. Bd. 4(pars)-7, Taf. 384-648, London.
- Spath, L. F. (1923-1943): A monograph of the Ammonoidea of the Gault. *Palaeontogr. Soc. (Monogr.)*, 787 S., 72 Taf., London.
- (1926): On the Zones of the Cenomanian and the Uppermost Albian. *Proc. Geol. Ass.*, 37: 420-432, Colchester.
- (1927): Revision of the Jurassic Cephalopod fauna of Kachh (Cutch). Part I. *Palaeontol. Indica*, N. S. 9, 71 S., 7 Taf., Calcutta.
- Stoliczka, F. (1863-1866): The Fossil Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India. Ammonitidae, with revision of the Nautilidae, & c. *Mem. Geol. Surv. India, Palaeont. Indica*, (3): 41-216 (1-176), Taf. 26-94, Calcutta.
- (1868): Additional observations regarding the cephalopodous fauna of the South Indian Cretaceous deposits. *Rec. Geol. Surv. India*, 1: 32-37, Calcutta.
- Thomel, G. (1961): Sur la présence du genre *Schloenbachia* dans le Vraconien supérieur de Saint-Laurent de l'Escarène (Alpes-Maritimes). *C. R. Soc. géol. France*, 1961: 37-38, Paris.
- (1972): Les Acanthoceratidae cénomaniens des chaînes subalpines méridionales. *Mém. Soc. géol. France*, N. S. 51, no. 116, 204 S., 88 Taf., Paris.
- Tollmann, A. (1976): Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. (Stratigraphie, Fauna und Fazies der Nördlichen Kalkalpen). 580 S., Wien (Deuticke).
- Venzo, S. (1951): Ammoniti e Vegetali albino-cenomaniani nel Flysch del Bergamasco occidentale. *Atti Soc. Ital. Sci. nat.*, 90: 175-236, Taf. 8-9, Mailand.
- Wiedmann, J. (1959): Le Crétacé supérieur de l'Espagne et du Portugal et ses Céphalopodes. *C. R. 8^e Congr. Soc. sav. Paris et Dépts., Dijon 1959*: 709-764, Taf. 1-8, Paris.
- (1962): Ammoniten aus der Vascogetischen Kreide (Nordspanien). I. Phylloceratina, Lytoceratina. *Palaeontographica*, A 118: 119-237, Taf. 8-14, Stuttgart.
- (1965): Origin, limits, and systematic position of *Scaphites*. *Palaeontology*, 8: 397-453, Taf. 53-60, Oxford.
- Wiedmann, J. & Dieni, I. (1968): Die Kreide Sardiniens und ihre Cephalopoden. *Palaeontogr. Ital.*, 114: 1-171, Taf. 1-18, Pisa.
- Winkler, G. G. (1868): Versteinerungen aus dem bayrischen Alpengebiet mit geognostischen Erläuterungen. I. Die Neokomformation des Urschlauerachenthal mit Rücksicht auf ihre Grenzschichten. 48 S., 4 Taf., München.
- Wright, C. W. (1953): Notes on Cretaceous Ammonites. I. Scaphitidae. *Ann. & Mag. Nat. Hist.*, (12) 6: 473-476, London.
- (1963): Cretaceous ammonites from Bathurst Island, Northern Australia. *Palaeontology*, 6: 597-614, Taf. 81-89, Oxford.
- Wright, C. W. & Wright, E. V. (1949): The Cretaceous ammonite genera *Discohoplites* Spath and *Hyphoplites* Spath. *Q. Jl. geol. Soc.*, 104: 477-497, Taf. 28-32, London.

- (1951): A survey of the fossil cephalopoda of the Chalk of Great Britain. *Palaeontogr. Soc. (Monogr.)*, 41 S., London.
- Young, K. (1958): *Graysonites*, a Cretaceous ammonite in Texas. *J. Paleont.*, 32: 171-182, Taf. 27-29, Tulsa (Oklahoma).
- Zeil, W. (1955): Die Kreidetransgression in den Bayerischen Kalkalpen zwischen Iller und Traun. *N. Jb. Geol. Pal., Abh.* 101: 141-226, Stuttgart.
- Ziegler, B. (1961): *Puzosia* (Ammonoidea) im Kreide-Flysch der Breggia (Südtessin). *Eclog. geol. Helv.*, 54: 587-591, Basel.

Tafelerklärungen

Sämtliche abgebildeten Ammoniten werden in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie (BSP) in München aufbewahrt.

Tafel 1

- Fig. 1-3: *Gaudryceras leptonema* (Sharpe).
 1: Wirtsalpgraben, BSP 1978 XVIII 7, $\times 1$.
 2: Niederaudorf, BSP AS I 835, $\times 1$.
 3: Niederaudorf, BSP AS I 836, $\times 1$.
- Fig. 4-5: *Puzosia* (*Puzosia*) *mayoriana* (d'Orbigny).
 4: Lichtenstättgraben, BSP 1898 L 5, $\times 1$; Original zu Söhle (1897: Taf. 1, Fig. 3).
 5: Lichtenstättgraben, BSP 1898 L 507, $\times 1$; Original zu Söhle (1897: Taf. 1, Fig. 3a).
- Fig. 6: *Desmoceras* (*Desmoceras*) *latidorsatum* (Michelin). - Einbachgraben, BSP 1898 I.508, $\times 1$.
- Fig. 7-8: *Puzosia* (*Puzosia*) *subplanulata* (Schlüter).
 7: Urschelau, BSP 1873 III F. 161, $\times 1$.
 8: Wirtsalpgraben, BSP 1978 XVII 2, $\times 1$.
- Fig. 9: *Hyphoplites falcatus* cf. *aurora* Wright & Wright. - Lichtenstättgraben, BSP 1978 XVIII 1, $\times 1$.

Tafel 2

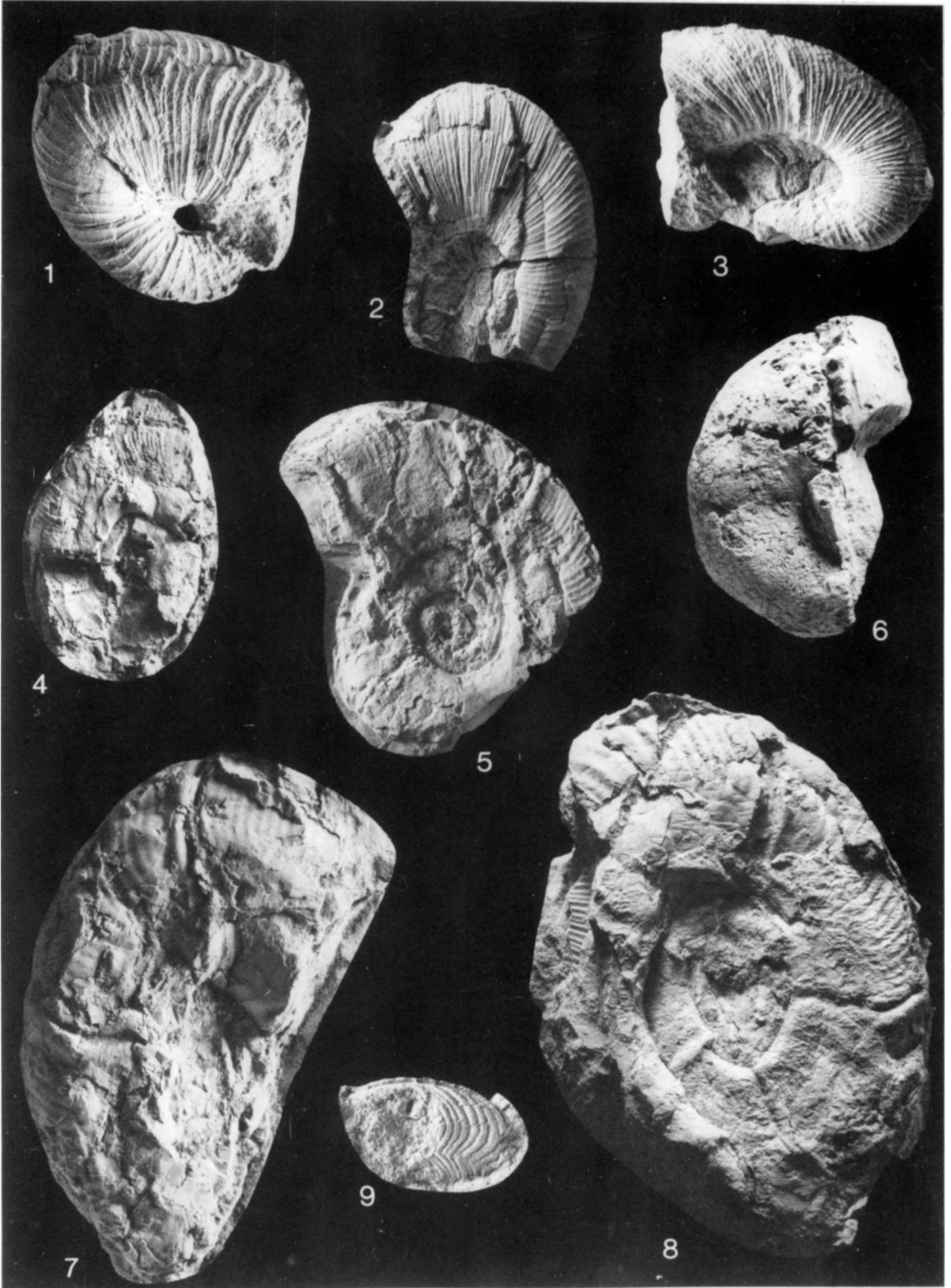
- Fig. 1: *Mantelliceras* cf. *saxbii* (Sharpe). - a-b: Lateralansichten, c: Externansicht. - Urschelau, BSP 1873 III F. 160, $\times 1$; Original zu Winkler (1868:40, oberste Abb.).
- Fig. 2: *Desmoceras* (*Desmoceras*) *latidorsatum* (Michelin). - Urschelau, BSP 1873 III F. 69, $\times 1$.
- Fig. 3-4: *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby).
 3: Urschelau, BSP 1873 III E. 502, $\times 1$; a: Lateralansicht, b: Externansicht.
 4: Lichtenstättgraben, BSP 1978 XVII 2, $\times 1$.
- Fig. 5: *Mantelliceras costatum* (Mantell). - Tannboden, BSP AS I 837, $\times 1$.
- Fig. 6: *Protacanthoceras* cf. *tuberculatum* Thomel. - a: Lateralansicht, b: Externansicht. - Wirtsalpgraben, BSP 1978 XVII 3, $\times 1,5$.

Tafel 3

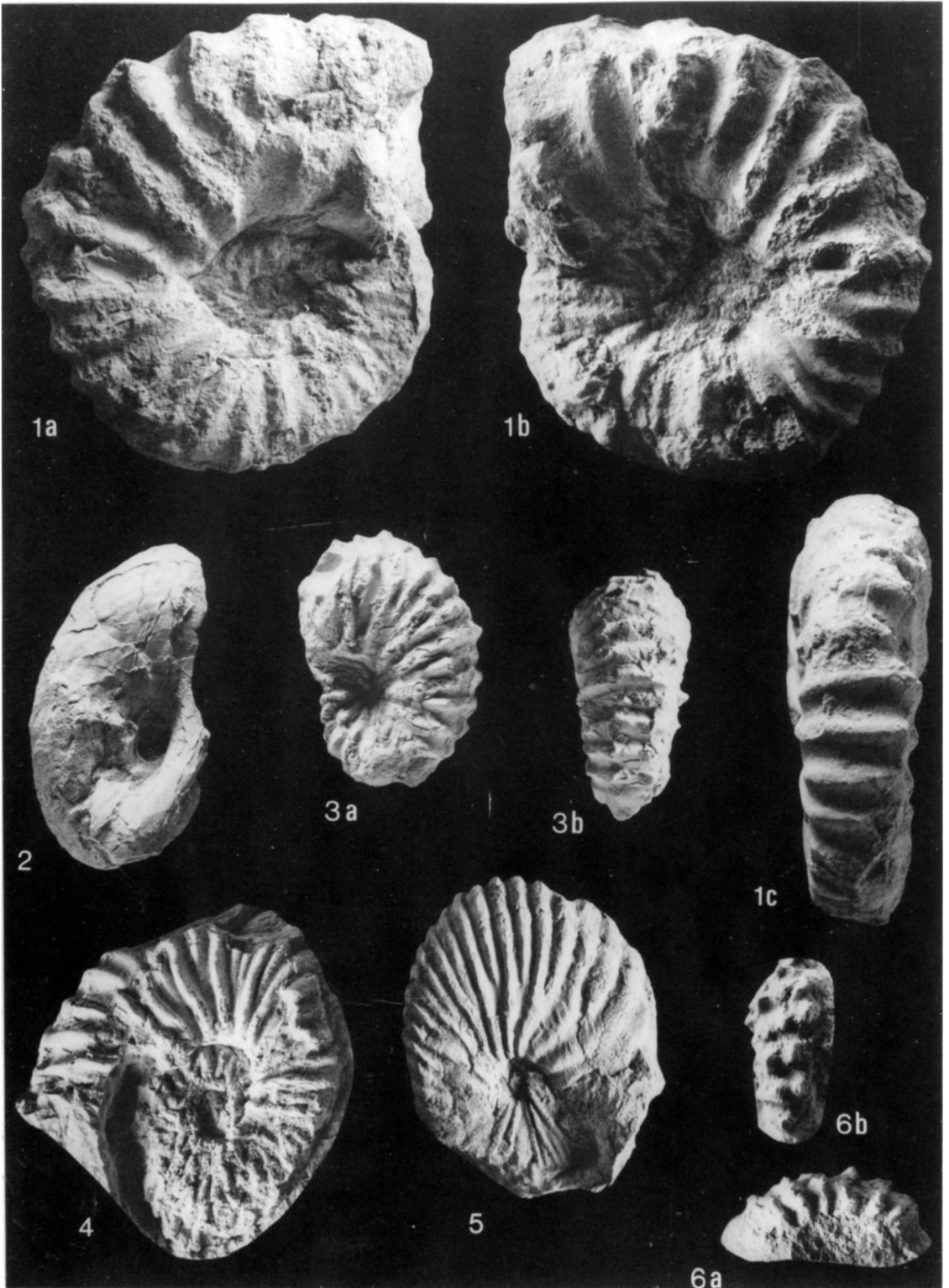
- Fig. 1: *Mantelliceras* cf. *picteti* Hyatt. - a: Lateralansicht, b: Externansicht. - Einbachgraben, BSP 1947 XVI 1, $\times 1$.
- Fig. 2: *Mantelliceras tuberculatum* (Mantell). - a: Lateralansicht, b: Externansicht. - Roßstein-Almen, BSP 1947 XVI 2, $\times 1$.
- Fig. 3: *Calycoceras* sp. - a: Lateralansicht, b: Externansicht. - Sefelwandalm, BSP 1899 XX 510, $\times 1,5$.
- Fig. 4: *Sciponoceras* cf. *kossmati* (Nowak). - a: Ausguß des Abdrucks, b: Steinkern. - Wirtsalpgraben, BSP 1978 XVII 1, $\times 1$.
- Fig. 5-6: *Acanthoceras* sp. juv. - Jeweils a: Lateralansicht, b: Externansicht.
 5: Wirtsalpgraben, BSP 1978 XVIII 3, $\times 1,5$.
 6: Wirtsalpgraben, BSP 1978 XVII 4, $\times 3$.

Tafel 4

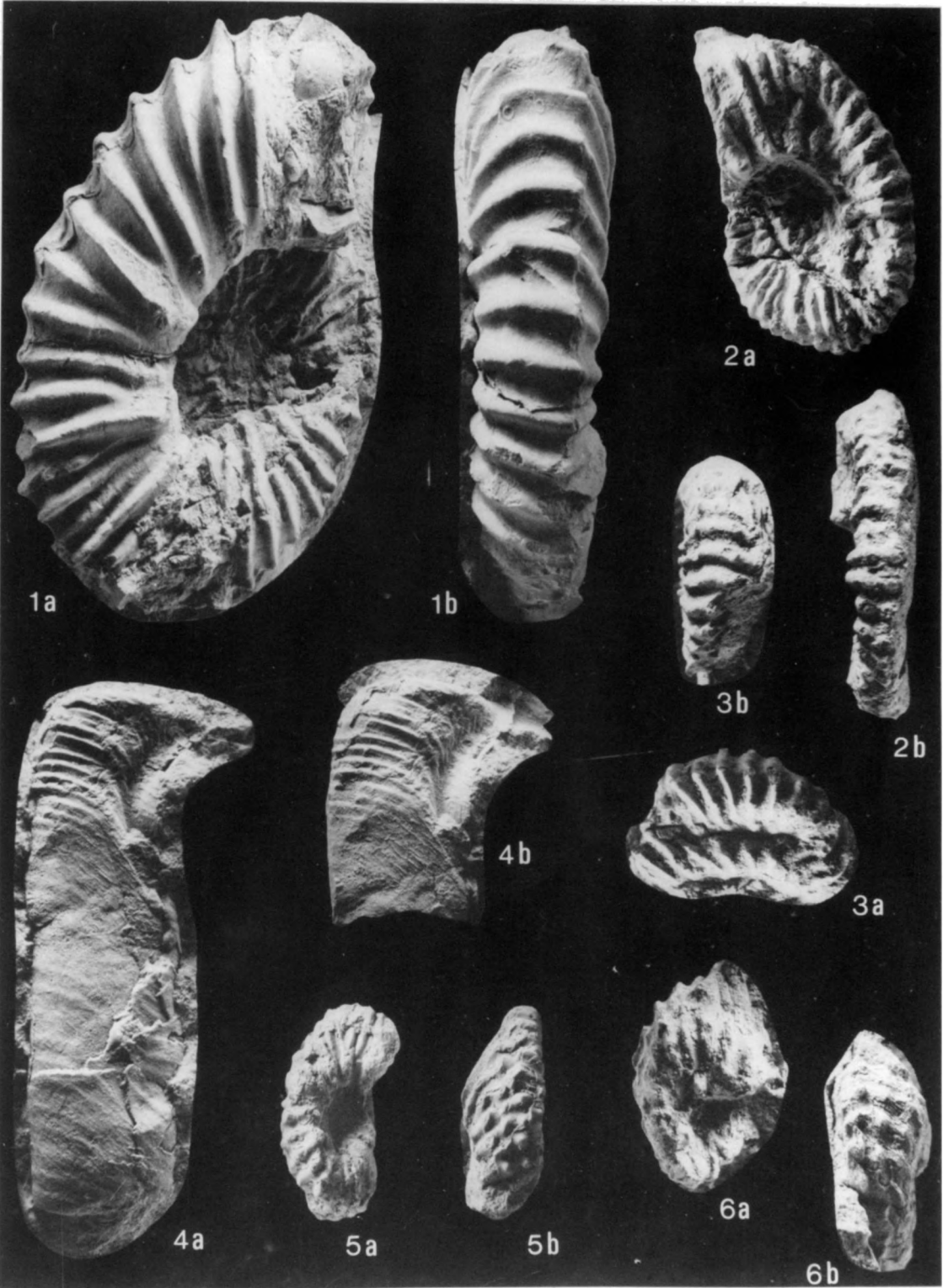
- Fig. 1: *Turrilites (Hypoturrilites) carcitanensis* (Matheron). – Lichtenstättgraben, BSP 1898 L 505, $\times 1$; Original zu Söhle (1897: Taf. 1, Fig. 4).
- Fig. 2: *Anisoceras (Anisoceras) plicatile* (J. Sowerby). – a: Lateralansicht, b: Dorsolateralansicht. – Lichtenstättgraben, BSP 1898 L1, $\times 1$.
- Fig. 3: *Hamites (Hamites) cf. simplex* d'Orbigny. – Ausguß des Abdrucks. – Lichtenstättgraben, BSP 1898 L 506, $\times 1,5$.
- Fig. 4: *Turrilites (Mesoturrilites) borssumensis* (Schlüter). – a–b: Lateralansichten. – Einbachgraben, BSP 1898 L 509, $\times 2$.
- Fig. 5: *Sciponoceras cf. roto* Cieśliński. – a: Lateralansicht, b: Ventrolateralansicht. – Einbachgraben, BSP 1954 I 141, $\times 1$.
- Fig. 6: *Anisoceras (Anisoceras) armatum* (J. Sowerby). – a: Externansicht, b: Lateralansicht. – Urschelau, BSP 1873 III E 80, $\times 1$.
- Fig. 7–8: *Scaphites (Scaphites) similis* Stoliczka.
7: Wirtsalpgraben, BSP 1978 XVIII 5, $\times 1,5$.
8: Wirtsalpgraben, BSP 1978 XVIII 6, $\times 1,5$.
- Fig. 9: *Scaphites (Otoscapites) sp.* – Wirtsalpgraben, BSP 1978 XVIII 4, $\times 1,5$.



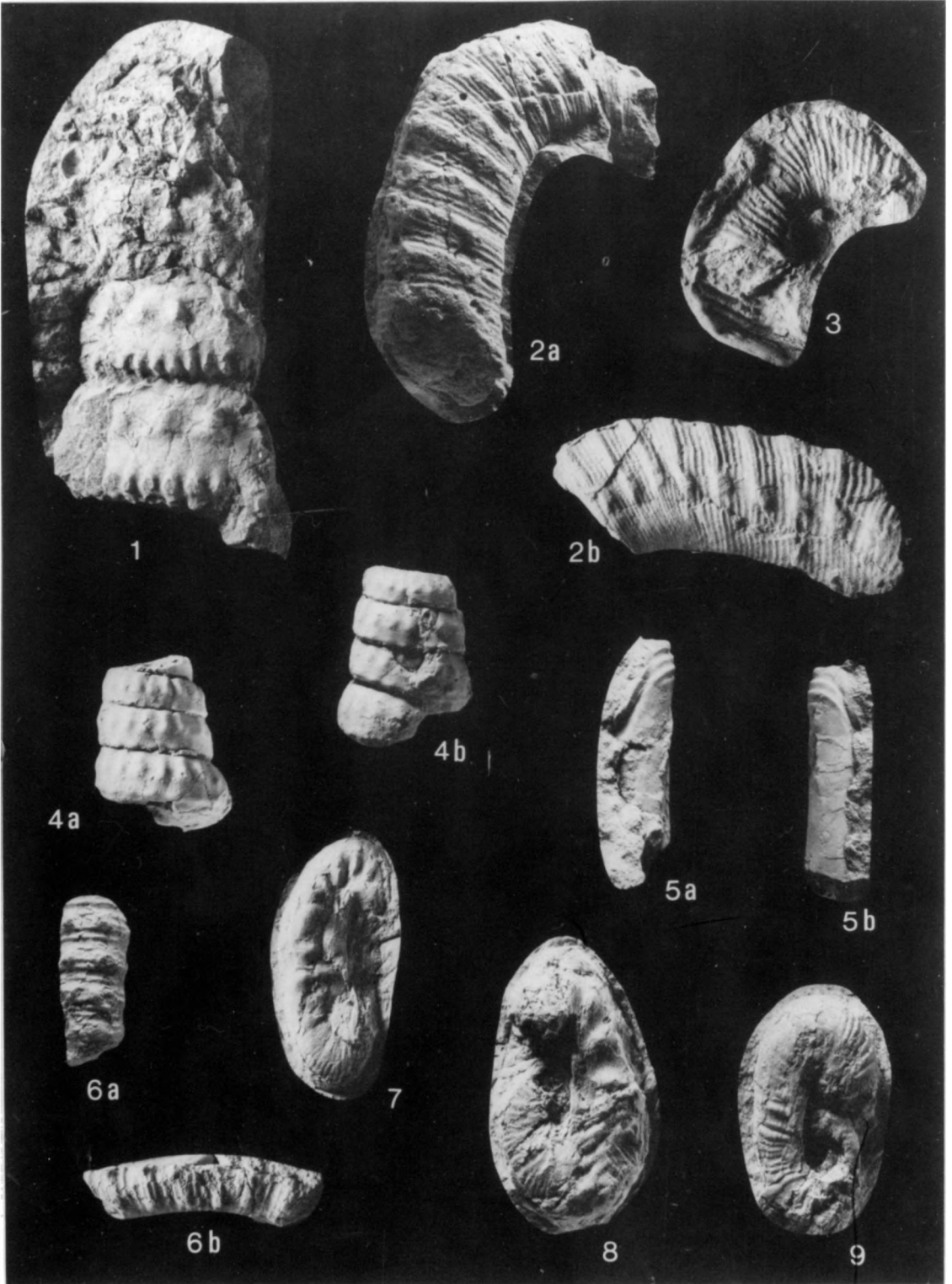
Cenoman Ammoniten aus den Losensteiner Schichten



Cenoman-Ammoniten aus den Losensteiner Schichten



Cenoman-Ammoniten aus den Losensteiner Schichten



Cenoman-Ammoniten aus den Losensteiner Schichten