

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 83 (1990)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Stratigraphische Korrelation von Ammoniten, Calpionellen und Nannoconiden aus Oberjura und Unterkreide der Nördlichen Kalkalpen  
**Autor:** Kaiser-Weidich, Beate / Schairer, Gerhard  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-166592>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Stratigraphische Korrelation von Ammoniten, Calpionellen und Nannoconiden aus Oberjura und Unterkreide der Nördlichen Kalkalpen

VON BEATE KAISER-WEIDICH UND GERHARD SCHAIRER<sup>1)</sup>

## ZUSAMMENFASSUNG

Von Ammoniten aus Sammlungsbeständen wurden Dünnschliffe angefertigt und auf Calpionellen und Nannoconiden untersucht. Mit dem Einsetzen von *Chitinoidea boneti* im Untertithon beginnt die *Chitinoidea*-Zone. Die höheren Calpionellen-Zonen stimmen altersmässig mit der Standard-Zonierung von ALLEMANN et al. (1971) überein. Das Top der *Calpionellites*-Zone liegt in den Nördlichen Kalkalpen im Bereich der Wende Unter-/Obervalangin.

Nannoconiden sind im Tithon selten, doch treten sie ab der Berrias-Basis häufig auf und sind stratigraphisch gut verwertbar. Für den Zeitbereich Tithon bis Unteralb werden sechs Zonen aufgestellt.

Dreizehn Ammoniten des Tithon und basalen Berrias und drei neue *Nannoconus*-Arten (in offener Nomenklatur) werden beschrieben.

## ABSTRACT

Thin sections of ammonites were prepared to investigate the occurrence of calpionellids as well as nannoconids. The first appearance of *Chitinoidea boneti* in the Lower Tithonian indicates the base of the *Chitinoidea* zone. The younger calpionellid zones correlate with the Standard Zonation as described by ALLEMANN et al. (1971). In the Northern Calcareous Alps the top of the *Calpionellites* zone is reached at the Lower/Upper Valanginian boundary.

Nannoconids can be found rarely within the Tithonian, but their abundance increases significantly with the beginning of the Berriasian. Their stratigraphic importance is proved by establishing six zones for the period Tithonian to early Albian.

Thirteen ammonites of the Tithonian and basal Berriasian and three new *Nannoconus* species are described.

## Einleitung

Im Rahmen der multistratigraphischen Untersuchung des Oberjuras und der Unterkreide der Nördlichen Kalkalpen versuchen wir, die stratigraphische Abfolge von Calpionellen und Nannoconiden zu klären sowie die entstehende Zonierung anhand von Ammoniten zu «eichen». Eine populäre Darstellung des Multistratigraphie-Konzepts gaben KAISER-WEIDICH & WEIDICH (1987).

Folgende Fossilgruppen sind bereits bearbeitet: Ammoniten der Unterkreide (IMMEL 1987), Unterkreide-Foraminiferen (WEIDICH 1987) und Radiolarien (STEIGER 1988).

---

<sup>1)</sup> Institut und Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, Richard-Wagner-Str. 10/II, D-8000 München 2.

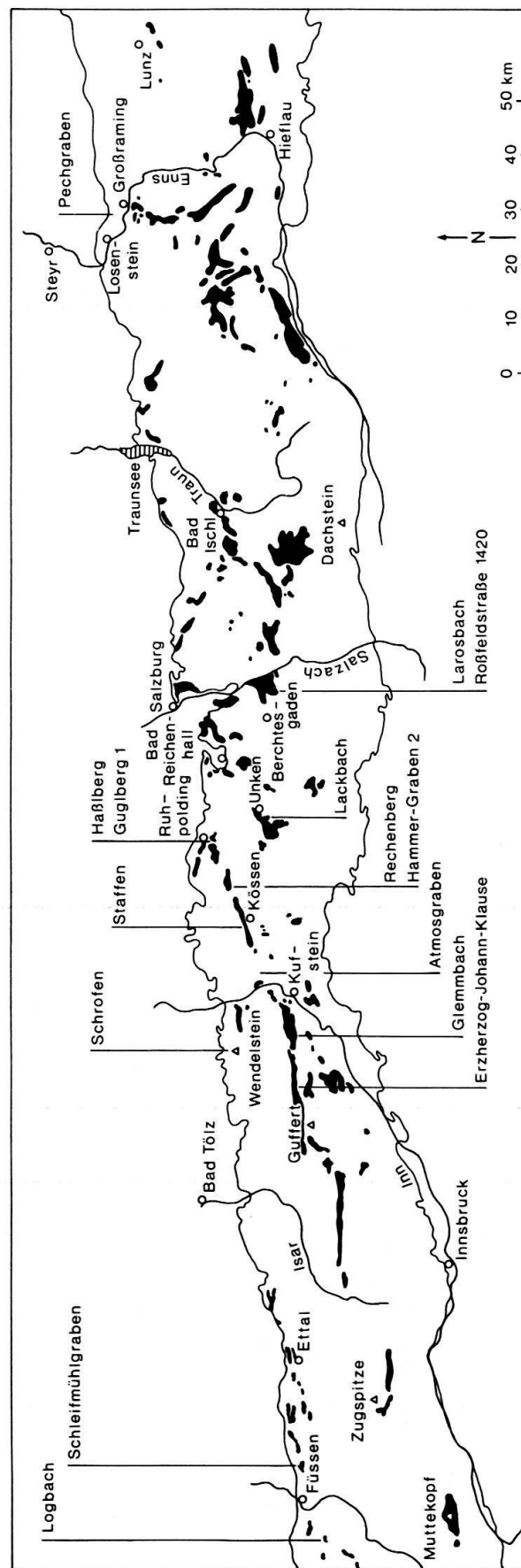


Fig. 1. Lage der 15 Ammoniten-Fundstellen in den Nördlichen Kalkalpen.

Frühere Korrelationsversuche erfolgten im subbretischen Jura von Spanien und in SE-Frankreich (LE HÉGARAT & REMANE 1968; ALLEMANN & REMANE 1979). Dabei beprobten verschiedene Spezialisten ammonitenreiche Profile gemeinsam. Unsere Methode, Dünnschliffe von bereits gesammelten Ammoniten zu bearbeiten, wurde in Frankreich jüngst von OLÓRIZ & TAVERA (1989) angewendet.

Nach DOBEN (1962; 1963) wird hier erneut versucht, die Calpionellen zur Stratigraphie in den Nördlichen Kalkalpen heranzuziehen. Zu diesem Zweck wurden von geeigneten Ammoniten aus Sammlungsbeständen Gesteinsstücke abgesägt und davon Dünnschliffe hergestellt. Dabei war zu beachten, dass die Schliffe an einer Seite so dünn werden, dass sie auszureissen beginnen; dann können nämlich in demselben Schliff Calpionellen und Nannoconiden bei unterschiedlichen Vergrößerungen betrachtet werden.

Die Tithon-Ammoniten und ein Unterberrias-Ammonit (det. G. SCHAIRER) befinden sich in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München (BSP).

Da die Dünnschliffe der Ammoniten unerwartet früh Calpionelliden aufweisen, wurden zur Ergänzung vier Ammoniten aus den Südalpen und dem Zentralapennin herangezogen. Es handelt sich teilweise um Typen und Originale zu grundlegenden Arbeiten des vorigen Jahrhunderts (OPPEL 1863; ZITTEL 1868 und 1870).

Die Unterkreide-Ammoniten sind in einer Monographie von IMMEL (1987) bereits beschrieben, abgebildet und altersmässig eingestuft. Ihr jeweiliger Aufbewahrungsort ist dort angegeben. Für die Calpionellen- und *Nannoconus*-Untersuchungen standen 38 Dünnschliffe zur Verfügung (BSP G4805-4842a/89).

### Stratigraphische Korrelation von Ammoniten, Calpionellen und Nannoconiden

Die Reihenfolge der beschriebenen Ammoniten und ihrer Dünnschliffe ist dieselbe wie in Tab. 1. Die Dünnschliffe zeigen, wenn nicht anders angegeben, die für die Aptychenschichten typische Mikrofazies (HAGN 1955: Taf. 20).

---

Tab. 1: Verbreitung und relative Häufigkeit von Calpionellen und Nannoconiden im Oberjura und in der Unterkreide der Nördlichen Kalkalpen.

S = selten; G = gemein; H = häufig; M = massenhaft.

<sup>1</sup> In diesen beiden Proben wurden dreischichtige Formen von *Praetintinnopsella andrusovi* beobachtet.

<sup>2</sup> Auf eine Untergliederung der als *Chitinoidella boneti* bekannten Formengruppe, wie sie GRANDESSO (1977) vorgenommen hat, wurde verzichtet.

\* Fundorte in Italien.

<sup>3</sup> Von La Rochetta bei Arcevia, Zentralapennin.

<sup>4</sup> Von Volano bei Rovereto, Trento.

<sup>5</sup> Von Fosso di Bugarone, Monte Nerone, Marche.

<sup>6</sup> Seit 1975 sind die *jacobi*- und die *grandis*-Zone vereinigt; diese *jacobi/grandis*-Zone wird als Basis des Berrias angesehen (COMITÉ D'ORGANISATION 1975, 392). Die Basis der *Calpionella*-Zone (= Zone B) wird damit gleichgesetzt. Das massenhafte Auftreten der *Calpionella alpina* deutet darauf hin, dass die vorliegende, artlich nicht sicher bestimmbare *Berriasella* doch sehr dicht an der Tithon/Berrias-Grenze liegt. Jedoch ist oberes Obertithon nicht auszuschliessen.

STUFEN	AMMONITEN	<p>Chitinoidea boneti<sup>2</sup>                      Praetintinopsella andrusovi                      Crassicollaria brevis                      Crassicollaria intermedia                      Calpionella alpina                      Crassicollaria parvula                      Tintinopsella carpathica                      Calpionella elliptica                      Remaniella "dadayi"                      Lorenziella hungarica                      Tintinopsella longa                      Calpionellopsis simplex                      Calpionellopsis oblonga                      Calpionellites coronata                      Calpionellites darderi</p>	<p>Standard-Calpionellen-Zonen                      n. ALLEMANN et al. 1971, ergänzt</p>
ALB   M   U	<p>◀ Leymeriella tardefurcata</p>		
APT   U	<p>◀ Acanthohoplites aff. bigoureti                      ▲ Guglberg 1                      ▲ Ch. (Chelonicerias) sp.                      ▲ Prodeshayesites cf. tenuicostatus</p>		
BARREME   U	<p>◀ Silesites seranonis                      ▲ A. (Acriceras) tabarelli                      ▲ P. (Pulchellia) compressissima                      ▲ P. (Nicklesia) didayi                      ▲ C. (Pseudothurmannia) mortilleti</p>		
HAUTERIVE   U	<p>◀ Suboosterella aff. heliacus                      ▲ Mortonicerias sp.                      ▲ Cr. (Crioceras) loryi</p>		
VALANGIN   U	<p>◀ Olcostephanus sp.                      ▲ N. (Neocomites) neocomiensis                      ▲ Kilianella pexiptycha                      ▲ Leptoceras studeri</p>	<p>keine Calpionellen                      keine Calpionellen                      keine Calpionellen                      S cf. S S S S</p>	<p>Calpionellites-Zone</p>
BERRIAS   M   U	<p>▲ Fauriella boissieri                      ▲ Tirnovella alpillensis                      ▲ Spiticeras (Spit.) multiforme                      ▲ Spiticeras (Kil.) praegratianopolitense                      ▲ Tirnovella subalpina                      ▲ Spiticeras aff. mutabile</p>	<p>S G S G S G S G S G S                      S G S G S G S G S G S                      S G S G S G S G S G S</p>	<p>Calpionellopsis-Zone                      Calpionellopsis-Zone</p>
TITHON   M   U	<p>* Berriasella aff. oxycostata<sup>5,6</sup>                      ▲ Micracanthoceras aff. microcanthum                      ▲ Discosphinctoides sp. aff. D. (P.) sp.1                      * Volanoceras volanense<sup>4</sup>                      ▲ ? Aulacosphinctes sp.                      ▲ Subplanitoides cf. contiguus                      ▲ Subplanitoides aff. zeissi                      ▲ Subplanitoides sp. 2                      * Discosphinctoides geron<sup>4</sup>                      ▲ Torquatisphinctes aff. guembeli                      * Hybonoticeras linarsae<sup>3</sup>                      ▲ ? Subdichotomoceras sp.</p>	<p>G G M<sup>6</sup> S cf.                      S S G G S S                      S G S S S                      H H H H H                      H cf.<sup>1</sup>                      S cf.<sup>1</sup>                      H H H                      G                      S S                      keine Calpionellen</p>	<p>Calpionella-Zone                      Crassicollaria-Zone                      Chitinoidea-Zone</p>



## Abkürzungen:

Dm = Durchmesser in mm	N. = <i>Nannoconus</i>
Km = Zahl der Marginalknoten auf 1/2 Umgang	H = Höhe
Ku = Zahl der Umbilikalnoten auf 1/2 Umgang	B = Breite
Nw = Nabelweite in % des Dm	D = Dicke der Wand
Sr = Zahl der Sekundärrippen auf 10 Ur	L = Lumen
Ur = Zahl der Umbilikalrippen auf 1 Umgang	
Wb = Windungsbreite in % des Dm	
Wh = Windungshöhe in % des Dm	

*?Subdichotomoceras* sp.

Taf. 5, Fig. 1

Untertithon. Steinbruch Hasslberg bei Ruhpolding, Oberbayern (1873 III D 32).

Im mediterranen und submediterranen Bereich werden Arten dieser Gattung im Untertithon gefunden (ZEISS 1968; OLÓRIZ 1978; SCHAIRER & BARTHEL 1981), was sehr wahrscheinlich auch für das Stück vom Hasslberg zutrifft.

Dm	Nw	Wh	Wb
90	54	26	28

Der unvollständig erhaltene Steinkern (max. Dm 90 mm) ist leicht verdrückt. Der Windungsquerschnitt ist zu Beginn der letzten Windung nierenförmig mit flachgewölbter, breiter Externseite, an ihrem vorderen Ende oval mit höher gewölbter Externseite.

Die inneren Windungen (bis ca. 50 mm Dm) weisen kräftige, weitstehende Rippen auf, die sich z.T. zum Spaltpunkt hin deutlich verbreitern. Neben biplikaten sind auch triplikate bzw. biplikate Rippen mit Schaltrippe vorhanden. Auf der hinteren Hälfte des letzten Umgangs ist die Skulptur feiner mit rectiradiaten, biplikaten, geraden Rippen, die sich etwas ausserhalb der Flankenmitte gabeln. Auf der vorderen Hälfte des letzten Umgangs stehen die Rippen noch dichter. Sie sind meist biplikat, einzelne ungespalten.

Von *Subdichotomoceras* unterscheidet sich das Stück durch die grobberippten inneren Windungen mit z.T. dreispaltigen Rippen (vergl. dazu auch CECCA et al. 1986: 193).

Dünnschliff: Weder *Chitinoidella* sp. noch hyaline Calpionelliden konnten festgestellt werden. Vereinzelt Nannoconiden waren nur als *N. cf. colomi* und *N. cf. dolomiticus* bestimmbar.

*Hybonotoceras (Hybopeltoceras) linarsae* OLÓRIZ 1977

Untertithon, *hybonotum*-Zone (OLÓRIZ 1977: 6; 1978: 364); La Rochetta bei Arcevia, Zentralapennin, Italien (1964 XXIV 1).

Dm	Nw	Wh	Wb	Ku	Km
108	51	26	32	9	9
86	43	31	35	9	10

Das Exemplar ist als Steinkern erhalten und etwas verdrückt (max. Dm 108 mm, Dm Phragmokon 85 mm). Die inneren Windungen sind zumeist zerstört. Die Lobenlinie entspricht weitgehend der bei OLÓRIZ (1977; 1978) abgebildeten. Der Windungsquerschnitt ist breitrechteckig mit  $\pm$  steiler Nabelwand und flachen, vom gerundeten Nabelrand leicht gegen die Externseite konvergierenden Flanken. Die Externseite ist flachgewölbt und weist eine schmale, seichte Furche auf.

Die Skulptur besteht auf dem Phragmokon aus umbilikalen und marginalen Knotenreihen. Von den umbilikalen Knoten gehen rursiradiat, rippenartige Verlängerungen auf die Nabelwand und die Flanken aus, von den marginalen rectiradiat auf die Flanken und prorsiradiat auf die Externseite. Letztere tragen ab ca. 75 mm Dm zunächst undeutliche, nach vorn rasch kräftiger und höher werdende Knoten an der Medianfurche. Auf der Wohnkammer sind die umbilikalen und marginalen Knoten durch kräftige  $\pm$  rectiradiat Rippen verbunden, die auch die Externknoten mit einbeziehen.

Dünnschliff: Mehrere dunkel erscheinende, ringförmige Querschnitte von 54  $\mu$ m Aussendurchmesser und 8  $\mu$ m Wandstärke sind sichtbar. Ihr Inneres enthält dieselbe Matrix, die sie aussen umgibt. Manche Schnittlagen zeigen eine Öffnung von 17  $\mu$ m Dm ohne Ansatz eines Kragens. Dabei handelt es sich um *Chitinoidella boneti* (DOBEN 1962). Ihre Wand enthält jedoch kein Chitin, wie DOBEN annahm. Vielmehr erkennt man bei starker Vergrößerung, dass mikrogranularer Calcit vorliegt.

*Praetintinnopsella andrusovi* ist in idealer Schnittlage getroffen (Taf. 3, Fig. 12). Dies sind die bisher frühesten Nachweise der Gattungen *Chitinoidella* und *Praetintinnopsella*. Für letztere zwar nur aus dem Apennin, sie erscheint jedoch im Mitteltithon auch in den Nördlichen Kalkalpen.

Mehrere bruchstückhaft erhaltene Nannoconiden erscheinen als *N. cf. colomi* in der Tabelle.

#### *Torquatisphinctes* aff. *guembeli* ZEISS 1968

Taf. 4, Fig. 4

Mittleres Untertithon. Nach ZEISS (1968: 28, 52; Tab. 3) stammt der Holotypus der Art aus dem Malm Zeta 4, Tagmersheimer Bankkalke, mittleres Untertithon, tagmersheimense-Zone. Steinbruch Hasslberg bei Ruhpolding, Oberbayern (1985 I 89).

Der unvollständig erhaltene und korrodierte Steinkern (max. Dm ca. 65 mm) ist bis ca. 45 mm gekammert. Der Windungsquerschnitt ist hochrechteckig mit flachen bis leicht konvexen Flanken und gewölbter Externseite. Die Skulptur besteht aus ziemlich dicht stehenden, prorsiradiat, geraden Rippen, die sich in  $\frac{2}{3}$  Flankenhöhe gabeln. Die Sekundärrippen sind auf dem vordersten Windungsteil nach vorn geschwungen.

Das Exemplar unterscheidet sich von *T. guembeli* ZEISS (1968: 51; Taf. 7, Fig. 1) durch geringere Nabelweite und etwas höher liegende Rippenspaltpunkte.

Dünnschliff: Ringförmige Querschnitte von *Chitinoidella boneti* sind gemein; Nannoconiden waren nicht nachweisbar.

Die Typlokalität von *Chitinoidella boneti* ist die seit langem bekannte Fossilfundstelle Steinbruch Hasslberg bei Ruhpolding (DOBEN 1962; HAGN 1981: 246–249), von der auch einige der hier beschriebenen Ammoniten stammen.

*Discosphinctoides (Pseudodiscosphinctes) geron* (ZITTEL 1870)

Unteres Mitteltithon. OLÓRIZ (1978: 494) gibt als Vorkommen *?hybonotum*-, *verruciferum*-Zone an. Nach SARTI (1968: 504; Abb. 4) kommt die Art im unteren Mitteltithon über der *semiforme*-Zone, im «intervallo n. 2» vor. Volano bei Rovereto, Trento, Italien (1868 X 522; Original zu ZITTEL 1870, Taf. 35, Fig. 3 = Lectotypus in SARTI 1968: 504).

Dm	Nw	Wh
135	26	41

Das Original ist bei ZITTEL seitenrichtig und in natürlicher Grösse abgebildet. Der Steinkern (max. Dm 135 mm) ist einseitig korrodiert, die inneren Windungen sind nicht erhalten. Zu Beginn der letzten Windung sind Reste der Lobenlinie zu erkennen. Der Windungsquerschnitt ist hochoval mit senkrechter Nabelwand, enggerundetem Nabelrand, leicht konvexen Flanken, die vom Nabelrand gegen die hochgewölbte, schmale Externseite konvergieren. Der Übergang Flanke/Externseite ist fließend.

Die Skulptur besteht aus dicht stehenden, auf der Nabelwand rursiradiaten, auf den Flanken prorsiradiaten, geraden bis leicht geschwungenen, meist biplikativen Rippen, die sich auf  $\frac{3}{5}$  der Flankenhöhe teilen. Einzelne ungespaltene Rippen sind eingeschaltet.

GEYSSANT in DE WEVER et al. (1968: 174) stellt *Pseudodiscosphinctes* als Untergattung zu *Lithacoceras*.

Dünnschliff: Ringförmige Querschnitte von *Chitinoidea boneti*.

*Subplanitoides* sp. 2 in OLÓRIZ 1978

Taf. 5, Fig. 2

Unteres Mitteltithon. Das Original zu OLÓRIZ (1978: 537; Taf. 50, Fig. 2) stammt aus der *verruciferum*-Zone. Steinbruch Hasslberg bei Ruhpolding, Oberbayern (1873 III D 28).

Dm	Nw	Wh	Ur	Sr
90	46	28	53	21

Der nur einseitig erhaltene Steinkern (max. Dm ca. 110 mm) ist weitnabelig und hat einen rechteckigen Windungsquerschnitt mit senkrechter Nabelwand, enggerundetem Nabelrand, flachen Flanken, die vom Nabelrand gegen die Externseite konvergieren. Der Übergang Flanke/Externseite ist fließend. Die Externseite ist gewölbt. Die Skulptur besteht aus prorsiradiaten, geraden bis konkaven, biplikativen Rippen, zwischen die sich im vorderen Teil der letzten Windung einige polygyrate Rippeneinheiten einschalten. Die Rippenspaltpunkte liegen auf ca.  $\frac{2}{3}$  der Flankenhöhe. Das Stück stimmt in Nabelweite und Skulptur weitgehend mit dem Original zu OLÓRIZ (1978: Taf. 50, Fig. 2) überein.

Dünnschliff: Ringförmige Querschnitte von *Chitinoidea boneti*.

*Subplanitoides* aff. *zeissi* OLÓRIZ 1978

Mittleres Mitteltithon. Nach OLÓRIZ (1978: 533) stammt *S. zeissi* aus der *verruciferum*-Zone = unteres Mitteltithon (ZEISS 1983: Tab.1). Steinbruch Hasslberg bei Ruhpolding, Oberbayern (1962 IV 2).

Der etwas verdrückte Steinkern (max. Dm 90 mm), von dem nur die letzte Windung freiliegt, weist einen Mundsaum mit Ohr auf. Der Windungsquerschnitt ist hoch-oval bis hochrechteckig mit gewölbter, ziemlich schmaler Externseite. Die Skulptur besteht aus rectiradiaten, geraden, meist biplikativen Rippen. Im vorderen Windungsdrittel sind einige polygyrate Rippeneinheiten eingeschaltet. Die Rippenspaltpunkte liegen auf ca.  $\frac{3}{5}$  der Flankenhöhe.

*S. zeissi* OLÓRIZ (1978: Taf. 50, Fig. 5) ist etwas kleiner, die Rippen sind etwas geschwungen, die Zahl der polygyraten Rippeneinheiten scheint geringer zu sein.

Dünnschliff: Man erkennt hellgraue Mikritgerölle in rötlicher, tonreicher Matrix. Die Querschnitte von *Chitinoidella boneti* sind in manchen Mikritgeröllen nicht selten. Erstmals sind auch Exemplare zu beobachten, deren Wandbau dreischichtig erscheint: Eine dünne, mehrmals unterbrochene, hyaline Calcitschicht liegt zwischen zwei undurchsichtigen mikrogranularen Lagen. Diese Exemplare sind noch nicht beschrieben worden, sie werden vorläufig als *Praetintinnopsella* cf. *andrusovi* bezeichnet. Bei ihnen ist auch eine relativ grosse Öffnung zu sehen, die meist nicht von einem Kragen umgeben ist (Taf. 3, Fig. 9). Taf. 3, Fig. 10 zeigt jedoch ein Stück, das auf der linken Seite den Ansatz eines Kragens erkennen lässt.

Die Nannoflora ist mit *N. cf. steinmanni* und *N. cf. minutus* arten- und individuenarm.

*Subplanitoides* cf. *contiguus* (CATULLO 1847)

Taf. 4, Fig. 2

Mittleres Mitteltithon. ENAY & GEYSSANT (1975: 43) führen *S. contiguus* aus der *semiforme*-Zone an. SARTI (1986: 502; Taf. 5, Fig. 1) beschreibt ein Exemplar aus der *hybonotum*-Zone. Steinbruch Hasslberg bei Ruhpolding, Oberbayern (1873 III D 501).

Bei dem seitlich verdrückten Exemplar sind ein Grossteil der Aussenwindung und Reste der inneren Windungen erhalten. Dreiviertel des letzten Umgangs gehören der Wohnkammer an. Der Windungsquerschnitt ist hochoval mit steiler Nabelwand, konvexen Flanken, die ab Flankenmitte gegen die gewölbte Externseite konvergieren. Die Berippung besteht auf der Wohnkammer aus biplikativen Rippeneinheiten, zwischen die einzelne polygyrate eingeschoben sind. Weiter vorn nimmt die Zahl der polygyraten Einheiten ständig zu, so dass sie am Ende überwiegen.

Das Stück entspricht in Nabelweite und Berippung weitgehend dem bei GEYSSANT in DE WEVER et al. (1986: Taf. 3, Fig. 3) neu abgebildeten Holotypus zu CATULLO (1847). Das bei TOUCAS (1890: Taf. 14, Fig. 4) abgebildete Exemplar unterscheidet sich etwas in der geringeren Anzahl an polygyraten Rippeneinheiten. Ähnlichkeit in der Berippung besteht mit *S. pseudocontiguus* (DONZE & ENAY 1961: Taf. 16, Fig. 1), der aber etwas enger genabelt ist.

Dünnschliff: *Chitinoidella boneti* und die dreischichtige *Praetintinnopsella* cf. *andrusovi* sind selten; Nannoconiden waren nicht nachweisbar.

*?Aulacosphinctes* sp.

Taf. 4, Fig. 1

Oberes Mitteltithon. Die Belegstücke zu *Aulacosphinctes* in OLÓRIZ (1978) stammen aus dem oberen Mitteltithon bis unteren Obertithon. Steinbruch Hasslberg bei Ruhpolding, Oberbayern (1962 IV 11).

Dm	Nw	Wh
45	42	33

Der korrodierte Steinkern (max. Dm 46 mm) ist bis kurz vor dem Ende der letzten Windung gekammert. Die letzten beiden Lobenlinien liegen näher beieinander als die übrigen. Die Lobenlinie weist einen tiefen Externlobus mit einem hohen Mediansattel auf. Die Lateralloben sind breit und nehmen an Tiefe gegen den Nabel hin rasch ab. Der Windungsquerschnitt ist breiter als hoch, gerundet rechteckig, mit senkrechter Nabelwand, die nach vorn etwas verflacht, konvexen, vom inneren Flankendrittel aus gegen die Externseite konvergierenden Flanken und mässig breiter, flach gewölbter Externseite. Die Skulptur besteht aus dichtstehenden, rectiradiaten, geraden Rippen. Sie sind ungespalten oder biplikate, wobei meist eine ungespaltene und eine biplikate Rippe abwechseln. Die Spaltpunkte liegen auf  $\frac{2}{3}$  der Flankenhöhe. Die externen Rippenenteile sind gegenüber den inneren leicht nach rückwärts gebogen. Die Berippung ist median durch ein mässig breites, leicht eingetieftes Band unterbrochen.

Obwohl der Berippungstyp und die Lobenlinie für eine Zugehörigkeit zu *Aulacosphinctes* sprechen, lässt der Erhaltungszustand eine eindeutige Zuordnung nicht zu. Die meisten bei UHLIG (1903–1910), STEIGER (1914), OLÓRIZ (1978), SAPUNOV (1979) oder NIKOLOV (1982) abgebildeten Arten sind deutlich weiter genabelt, gröber berippt und besitzen einen schlankeren Windungsquerschnitt. In der Nabelweite ist *A. berriaselliformis* OLÓRIZ (1978: Taf. 53, Fig. 16), im Windungsquerschnitt *A. sp. gr. A. hollandi* UHLIG in OLÓRIZ (1978: Abb. S. 630) vergleichbar. In Nabelweite und Windungsquerschnitt ähnlich ist *Perisphinctes eudichotomus* ZITTEL in WAAGEN (1873–1875: 197; Taf. 55, Fig. 5).

Ähnlichkeit besteht auch mit Innenwindungen von *Paraulacosphinctes* (vergl. u.a. ATROPS & BENEST 1984, Taf. 1, Fig. 7–8). Diese sind jedoch meist enger genabelt und besitzen deutlich weniger ungespaltene Rippen.

Dünnschliff: Querschnitte von *Chitinoidella boneti* sind häufig; Nannoconiden konnten nicht sicher nachgewiesen werden.

*Volanoceras volanense* (OPPEL 1863)

Oberes Mitteltithon. Nach SANTANTONIO (1985: 19) ist das Vorkommen auf die Zone mit *Burckhardticerias* beschränkt. Nach GEYSSANT (1985: 679) kommt die Art von der *semiforme*- bis in die *microcanthum*-Zone vor (nach ZEISS 1983: Tab. 1 = Mitteltithon bis unteres Obertithon). Die unterschiedlichen Angaben zur stratigraphischen Reichweite kommen daher, dass vor SANTANTONIO (1985) verschieden alte Arten zusammengefasst wurden. Volano, Trento, Italien (AS VIII 144).

Das hier untersuchte Exemplar aus dem Belegmaterial zu OPPEL (1863: 231) wurde von SANTANTONIO (1985: 18; Taf. 5, Fig. 1) zum Lectotypus gewählt, nachdem

sich herausstellte, dass das Original zu OPPEL (1863: Taf. 58, Fig. 2) verloren gegangen ist. GEYSSANT (1985: 679) stellte unabhängig davon ebenfalls einen Lectotypus für diese Art auf, dem sie die Abbildung in OPPEL (1863: Taf. 58, Fig. 2) zugrunde legte. Für die Arten um *Simoceras volanense* stellte GEYSSANT die Gattung *Volanoceras* auf.

Dünnschliff: Querschnitte von *Chitinoidella boneti* sind häufig; Nannoconiden konnten nicht sicher nachgewiesen werden.

*Discosphinctoides (Pseudodiscosphinctes) sp. aff. D. (P.) sp. 1* in OLÓRIZ 1978

Taf. 4, Fig. 5

Oberes Mittelithon. Nach OLÓRIZ (1978: 498) kommen diese Formen von der *verruciferum*-Zone bis zur Zone mit *Burckhardticerias* vor (vgl. a. ZEISS 1983: Tab. 1). Steinbruch Hasslberg bei Ruhpolding, Oberbayern (1873 III D 27).

Dm	Nw	Wh
75	39	37

Bei dem median geschnittenen und teilweise korrodierten Stück sind die inneren Windungen nur z.T. erhalten. Der Windungsquerschnitt dürfte hochrechteckig gewesen sein mit steiler Nabelwand, enggerundetem Nabelrand, leicht konvexen, vom Nabelrand gegen die Externseite konvergierenden Flanken und flachgewölbter Externseite. Die Berippung ist dicht mit schwach prorsiradiaten, etwas geschwungenen Rippen, die sich in  $\frac{2}{3}$  der Flankenhöhe gabeln. Es sind wenige, sehr schmale Einschnürungen vorhanden.

Das von OLÓRIZ (1978: Taf. 41, Fig. 3) abgebildete Exemplar unterscheidet sich durch geringere Nabelweite und etwas gröbere und steifere Berippung. GEYSSANT in DE WEVER et al. (1986: 174) stellt *Pseudodiscosphinctes* als Untergattung zu *Lithacoceras*.

Dünnschliff: Neben Chitinoidellen und Praetintinnopsellen treten die ersten einschichtig hyalinen Calpionellen auf: *Tintinnopsella carpathica* und *Crassicollaria* der *brevis/intermedia*-Gruppe (vgl. Fig. 2). Nannoconidenreste waren nicht artlich bestimmbar.

*Miracanthoceras aff. microcanthum* (OPPEL 1865)

Taf. 4, Fig. 3

Unteres Obertithon, *microcanthum*-Zone (vergl. ENAY & GEYSSANT 1975: 54; ZEISS 1983: Tab. 1). Steinbruch Hasslberg bei Ruhpolding, Oberbayern (1962 IV 1).

Dm	Nw	Wh
66	56	24

Bei dem mässig erhaltenen, leicht verdrückten Steinkern (max. Dm 66 mm) sind die inneren Windungen korrodiert. Der Windungsquerschnitt ist hochrechteckig, mit ziemlich flacher Nabelwand, schwach konvexen Flanken und flach gewölbter Externseite. Die Skulptur besteht aus leicht rursiradiaten bis rectiradiaten, meist geraden, gelegentlich etwas geschwungenen Rippen, die ungespalten oder biplikatisch sind. Die Spaltpunkte liegen auf  $\frac{2}{3}$  der Flankenhöhe. Im Bereich der Spaltpunkte treten unregel-

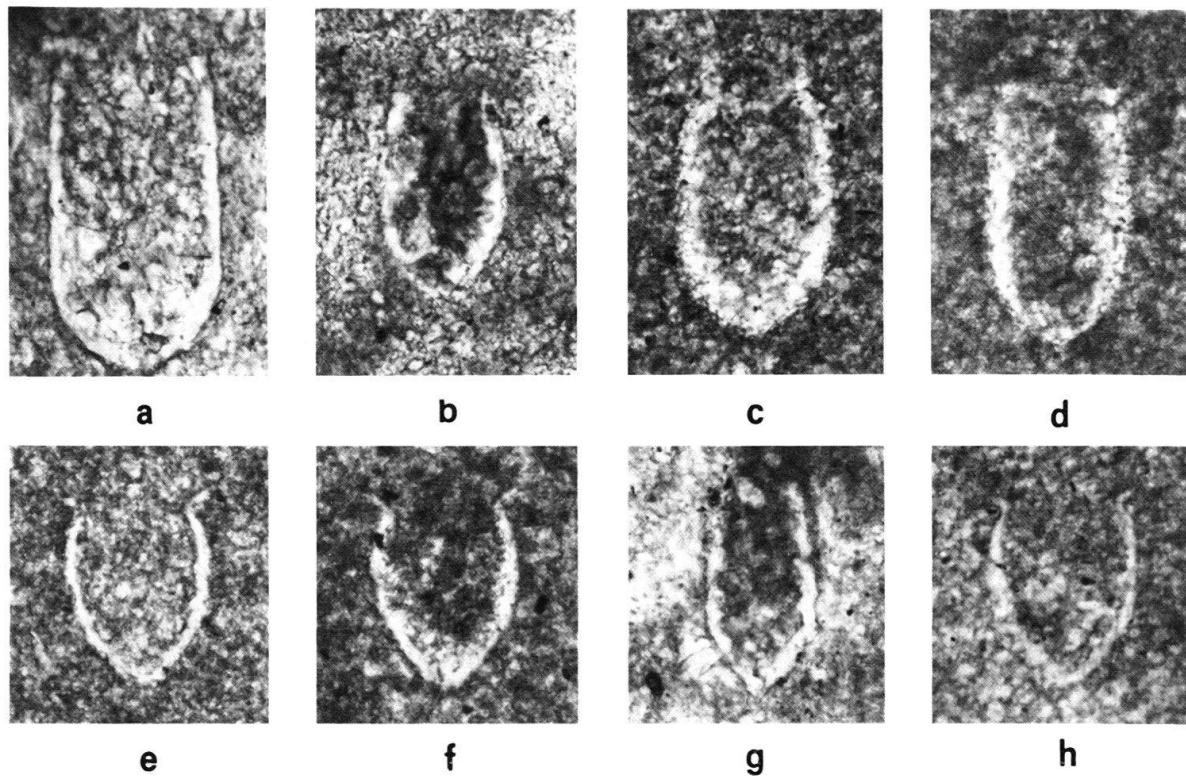


Fig. 2. Calpionellen aus Dünnschliffen zu Berrias-Ammoniten. a) *Remaniella «dadayi»* (KNAUER), *Spiticeras (Kilianiceras) praegratianopolitense* (Mittleres Berrias); b) *Calpionella elliptica* CADISCH, *Tirnovella subalpina* (Mittleres Berrias); c) *Calpionella elliptica* CADISCH, *Spiticeras (Spiticeras) aff. mutabile* (Berrias); d) *Calpionellopsis simplex* (COLOM), *Spiticeras (Spiticeras) aff. mutabile* (Berrias); e, f) *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANU & FILIPESCU), *Spiticeras (Spiticeras) aff. mutabile* (Berrias); g) *Calpionellopsis oblonga* (CADISCH), *Tirnovella subalpina* (Mittleres Berrias); h) *Lorenziella hungarica* KNAUER & NAGY, *Spiticeras (Spiticeras) aff. mutabile* (Berrias). Alle Figuren 300×.

mässig Knoten auf. Die Berippung ist median unterbrochen oder abgeschwächt, wodurch ein schmales Band entsteht.

*M. microcanthum* OPPEL in ZITTEL (1868: Taf. 17, Fig. 3) ist deutlich enger genabelt, weniger dicht berippt und besitzt einen breiteren Windungsquerschnitt. *M. fraudator* (ZITTEL 1868: Taf. 21, Fig. 1), der von NIKOLOV (1982: 213) zu *M. microcanthum* gestellt wird, ist in der Berippung ähnlich, aber enger genabelt und besitzt einen breiteren Windungsquerschnitt. Das von NIKOLOV (1982: Taf. 77, Fig. 1) abgebildete Stück ist in der Berippung sehr ähnlich, ist aber enger genabelt.

Dünnschliff: *Crassicollaria* der *brevis/intermedia*-Gruppe tritt nicht selten auf; neben *Tintinnopsella carpathica* liegen die letzten Chitinoidellen und Praetintinnopsellen vor. Bestimmbare Nannoconiden sind selten.

#### *Berriasella (Picteticeras) aff. oxycostata* (JACOB in MAZENOT 1939)

Oberes Obertithon; Übergang der kondensierten Schichten zur Maiolica. Nach LE HÉGARAT (1971: 79) kommt *B. (P.) oxycostata* vor allem in der *jacobi*-Zone des obersten Tithon vor, ist aber noch in der *grandis*-Zone des unteren Berrias vertreten.

ZEISS (1983: Tab. 1) stellt die *jacobi*-Zone in das untere Berrias, ebenso GEYSSANT in DE WEVER et al. (1986: Abb. 2). Fosso di Bugarone, Monte Nerone, Marche, Italien.

Dm	Nw	Wh	Wb	Ur	Sr
77	35	41	31	40	19

Der etwas unvollständig erhaltene Steinkern (max. Dm 82 mm) mit kalzitisierten Schalenresten ist bis 55 mm Dm gekammert. Der Windungsquerschnitt ist hochrechteckig mit steiler bis senkrechter Nabelwand, auf dem vorderen Windungsteil eng gerundetem Nabelrand, schwach konvexen, vom Nabelrand leicht gegen die Externseite konvergierenden Flanken und flacher, breiter Externseite. Die Skulptur besteht aus rectiradiaten bis schwach rursiradiaten, meist geraden, am Ende der letzten Windung leicht konkaven Rippen. Sie teilen sich in  $\frac{3}{5}$  der Flankenhöhe in zwei Sekundärrippen, die marginal knotenartig verstärkt sind und die Externseite abgeschwächt überqueren. Es sind einige flache Einschnürungen vorhanden.

Das Stück unterscheidet sich von *B. (P.) oxycostata* durch geringere Nabelweite und etwas dichtere Berippung (vergl. LE HÉGARAT 1971: Taf. 40, Fig. 2–4).

Dünnschliff: Bei diesem und allen stratigraphisch jüngeren Ammoniten treten keine Chitinoidellen und Praetintinnopsellen mehr auf. Das massenhafte Vorkommen der kreisrunden *Calpionella alpina*-Form ist typisch für das obere Obertithon. Nannoconiden fehlen.

*Spiticeras (Spiticeras) aff. mutabile* (DJANÉLIDZÉ 1922)

Nach DJANÉLIDZÉ (1922: 153) kommt die Art im Berrias vor. LE HÉGARAT (1971: Tab. 16) präzisiert das Vorkommen auf Unterberrias, *occitanica*-Zone, *subalpina*-/*priavasensis*-Subzone. Schrofen, Wendelsteingebirge, Oberbayern (1967 IX 31).

Dm	Nw	Wh	Ur
130	37	34	21

Der nur unvollständig erhaltene Steinkern (max. Dm 135 mm) ist vollständig gekammert, die innersten Windungen liegen nicht frei. Der Windungsquerschnitt dürfte hochoval gewesen sein mit steiler bis senkrechter Nabelwand und vom mässig weit gerundeten Nabelrand deutlich gegen die Externseite konvergierenden, konvexen Flanken. Die Skulptur besteht aus leicht rursiradiaten Rippen, die am Nabelrand knotenartig verstärkt sind, im inneren Flankendrittel verflachen und sich dort in 3–4 Sekundärrippen teilen, zu denen noch 2–3 Schaltrippen kommen. Auf der letzten Windung ist eine flache, breite Einschnürung vorhanden.

Das Stück unterscheidet sich von *S. (S.) mutabile* durch dichtere umbilikale Berippung und wohl auch durch einen weniger breiten Windungsquerschnitt. Darin ist es *S. (S.) multiforme* DJANÉLIDZÉ (1922: Taf. 15, Fig. 1, 2) ähnlich, das aber enger genabelt ist.

Dünnschliff: Auf die seltene *Lorenziella hungarica* (Abb. 2h) sei hingewiesen sowie auf *Calpionella elliptica* (Taf. 3, Fig. 18; Abb. 2c), die leitend für Unterberrias ist. Die Nannoconiden sind bereits mit fünf Formen vertreten, wovon *N. steinmanni minor* die weitaus häufigste Unterart ist.

*Tirnovella subalpina* (MAZENOT 1939)

Mittleres Berrias bzw. höheres Unterberrias; Atmosgraben (IMMEL 1987: 22–23, 76–77).

Es handelt sich nach IMMEL (1987: 140) um «die Indexart für eine basale Subzone des höheren Unterberrias».

Dünnschliff: Bemerkenswert ist, dass *Calpionella elliptica* (Abb. 2b) und *Calpionellopsis oblonga* (Taf. 3, Fig. 20; Abb. 2g) zusammen auftreten. Die *Nannoconus*-Flora ist die für das Unterberrias bis Mittelhauertive typische.

*Spiticeras (Spiticeras) praegratianopolitense* DJANÉLIDZÉ 1922

Mittleres Berrias; Atmosgraben (IMMEL 1987: 22–23, 69–70).

Dünnschliff: Erstaufreten von *Remaniella dadayi* und *Calpionellopsis simplex* (Taf. 3, Fig. 19) sowie von *Nannoconus kamptneri* (Taf. 1, Fig. 21).

*Spiticeras (Spiticeras) multiforme* DJANÉLIDZÉ 1922

Oberes Berrias; Atmosgraben (IMMEL 1987: 22–23, 68–69).

Dünnschliff: Erstaufreten von *Tintinnopsella longa* und *Nannoconus* sp. 2.

*Tirnovella alpillensis* (MAZENOT 1939)

Oberes Berrias; Atmosgraben (IMMEL 1987: 22–23, 77).

Dünnschliff: Erstaufreten von *Nannoconus boneti* (Taf. 2, Fig. 19).

*Fauriella boissieri* (PICTET 1867)

Oberes Berrias; Atmosgraben (IMMEL 1987: 22–23, 77–78). Der Ammonit stellt die Leitform für die *boissieri*-Zone (Oberberrias) dar (IMMEL 1987: 140).

*Leptoceras studeri* (OOSTER 1860)

Die Art soll nach IMMEL (1987: 24, 116) auf das Oberberrias beschränkt sein, doch der Fundpunkt im Profil Rechenberg und die Foraminiferenfauna (WEIDICH 1990) weisen auf Untervalangin hin. Allerdings lassen sich in der Literatur auch Hinweise dafür finden, dass *Leptoceras studeri* noch bis in das Valangin reichen kann (vergl. z.B. WIEDMANN in ALLEMANN et al. 1975: 16–19, Abb. 2, 4). Die Diskrepanz unterschiedlicher Alterseinstufungen durch Mikro- und Megafauna wäre damit behoben. Rechenberg bei Ruhpolding, Oberbayern (BSP 1985 I 90).

Dünnschliff: Erstaufreten von *Calpionellites darderi* und *Nannoconus carniolensis*.

*Kilianella pexiptycha* (UHLIG 1882)

Höheres Untervalangin; Larosbach (IMMEL 1987: 26, 79).

Dünnschliff: Wegen der terrigenen Beeinflussung des Sediments (Quarz, Tonminerale) fehlen Calpionellen aus faziellen Gründen. Das Erstaufreten von *N. minutus* (Taf. 1, Fig. 5) und *N. inconspicuus* bleibt festzuhalten.

*Neocomites (Neocomites) neocomiensis* (ORBIGNY 1841)

Obervalangin; Larosbach (IMMEL 1987: 26, 78).

Dünnschliff: Calpionelliden fehlen, wohl wegen des oben bereits erwähnten terrigenen Einflusses. Nannoconiden sind faziell bedingt selten.

In allen stratigraphisch jüngeren Proben wurden ebenfalls keine Calpionellen mehr festgestellt.

*Olcostephanus* sp.

Obervalangin–Unterhauterive; Steinbruch Hasslberg bei Ruhpolding, Oberbayern (det. IMMEL, mdl. Mitt.). (BSP 1985 I 91).

Dünnschliff: Die Nannoflora ist zahlreich und für die *minutus*-Zone typisch.

*Crioceratites (Crioceratites) loryi* (SARKAR 1955)

Tieferes Unterhauterive; Hammer-Graben 2 (IMMEL 1987: 23, 117).

Die Art ist nach IMMEL (1987: 141) namengebend für die *loryi*-Zone des tieferen Unterhauterive.

Dünnschliff: Die Nannoconiden zeigen mit 13 Arten und Unterarten eine sehr hohe Diversität. *N. bucheri* tritt erstmals auf (Taf. 2, Fig. 5).

## Probe Sf 1

Obervalangin–Hauterive; westlich Staffen (TK 25 Bl. 8340 Reit im Winkel; WEIDICH 1990).

Die genannte Lokalität hat Ammoniten (bisher nicht bestimmt) und eine reiche Foraminiferenfauna des Obervalangin–Unterhauterive geliefert.

Dünnschliff: Reiche Nannoconidenführung mit folgenden Arten: *N. steinmanni minor* (sehr häufig), *N. colomi*, *N. bermudezi*, *N. inconspicuus* (Taf. 2, Fig. 1), *N. boneti*, *N. kamptneri*, *N. globulus*. Sie bestätigen die aufgrund der Foraminiferenfauna getroffene Einstufung in die tiefere Unterkreide.

*Mortoniceras* sp.

Höheres Unterhauterive; Rossfeldstrasse 1420 m (IMMEL 1987: 26–27).

Dünnschliff: Nannoconiden sind seltener als in fast gleichaltrigen Proben von anderen Fundstellen, was auf den terrigenen Einfluss in den Rossfeldschichten zurückzuführen ist.

*Suboosterella* aff. *heliacus* (ORBIGNY 1840)

Hauterive; Pechgraben (IMMEL 1987: 30, 81–82).

Dünnschliff: Nannoconiden sind häufig und gut erhalten.

*Crioceratites (Pseudothurmannia) mortilleti* (PICTET & LORIOLE 1858)

Basales Barrême; Lackbach (DARGA & WEIDICH 1986: Taf. 3, Fig. 4–5; IMMEL 1987: 25, 117–118).

Der Ammonit stellt die Indexart der *mortilleti*-Zone (basales Barrême) dar (IMMEL 1987: 142).

Dünnschliff: Der bisher sehr häufige *N. steinmanni minor* fehlt in dieser Probe. Die *Nannoconus*-Flora ist relativ arten- und individuenarm. *N. truitti* (Taf. 3, Fig. 6) erscheint zum ersten Mal.

*Pulchellia (Pulchellia) compressissima* (ORBIGNY 1841)  
und *Pulchellia (Nicklesia) didayi* (ORBIGNY 1841)

Höheres Unterbarrême; Erzherzog-Johann-Klause (IMMEL 1987: 20, 86–87).

Diese beiden Ammoniten liegen dicht beieinander auf demselben Handstück.

Dünnschliff: *Nannoconus circularis* (Taf. 3, Fig. 8) und *N. sp. 3* (Taf. 2, Fig. 14) treten erstmals auf.

*Acrioceras (Acrioceras) tabarelli* (ASTIER 1851)

Höheres Unterbarrême; Erzherzog-Johann-Klause (IMMEL 1987: 20, 119).

*Silesites seranonis* (ORBIGNY 1841)

Oberbarrême; Glemmbach (IMMEL 1987: 21, 84).

Es handelt sich um die Leitform für das Oberbarrême (IMMEL 1987: 84).

Dünnschliff: Hier setzt eine Nannoflora ein, die im Zeitraum Oberbarrême bis Unteralb sehr gleichförmig bleibt. Häufigstes Element ist *N. truitti truitti* (Taf. 1, Fig. 19). *N. steinmanni steinmanni*, *N. minutus*, *N. globulus* und *N. bucheri* sind in fast allen Proben dieser Zone vertreten. Die anderen Arten treten nicht in jeder Probe auf.

*Prodeshayesites cf. tenuicostatus* (KOENEN 1902)

Basales Apt; Glemmbach (IMMEL 1987: 21, 122).

Diese Art ist leitend für die basale Subzone des Unterapt (IMMEL 1987: 143).

Dünnschliff: Im untersten Apt setzen *N. boletus curtus* (Taf. 2, Fig. 15) und *N. wasalli* (Taf. 2, Fig. 16) ein.

*Chelonicerias (Chelonicerias) sp.*

Mittleres Apt; Glemmbach (IMMEL 1987: 21, 122).

Dünnschliff: Nannoconiden sind selten, da grosse Teile des Sediments rekristallisiert erscheinen. *N. cf. elongatus* (Taf. 2, Fig. 20) tritt erstmals auf.

## Probe Guglberg 1

Neben der Kalkbank, von der der Dünnschliff angefertigt wurde, standen schlämbbare Mergel an. Sie konnten aufgrund der Foraminiferen als Oberapt datiert werden (WEIDICH 1987: 83).

*Acanthohoplites* aff. *bigoureti* (SEUNERS 1887)

Oberapt; Logbach (IMMEL 1987: 19, 123–124).

Dünnschliff: Die Nannoconiden sind allgemein selten.

Probe aus der *Leymeriella tardefurcata*-Schicht

Unteralb; Schleifmühlgraben NE' Füssen (LUKAS & WEIDICH 1986). Diese seit langem bekannte Fossilfundstelle wird von IMMEL (1987: 20) als sicheres Unteralb eingestuft.

Dünnschliff: Trotz terrigen beeinflusstem Sediment sind die Nannoconiden nicht selten. Ihre Diversität ist mit 11 Arten und Unterarten relativ hoch.

**Beschreibung neuer Nannoconiden**

*Nannoconus* sp. 2 (Taf. 1, Fig. 12, 13).

Umriss breit U-förmig, Wände parallel, eine Öffnung, L rechteckig. H 5–6,5 µm, B 8–8,5 µm, D 3 µm, L 2 µm.

Vorkommen: Selten; Larosbach (Taf. 1, Fig. 12) und Atmosgraben (Taf. 1, Fig. 13).

Verbreitung: Oberes Berrias (*Tirnovella alpillensis*, Fig. 13);  
Höheres Untervalangin (*Kilianella pexiptycha*, Fig. 12).

*Nannoconus* sp. 3 (Taf. 2, Fig. 13, 14).

Umriss oval, keine Öffnungen (im Gegensatz zu *N. globulus* und *N. circularis*), Lumen ebenfalls oval, Wände gleichmässig dick. H 10–11 µm, grösste B 9–9,5 µm, D 1,5 µm, L 5–7 µm.

Vorkommen: Selten; Erzherzog-Johann-Klause.

Verbreitung: Höheres Unterbarrême (vgl. Tab. 1).

*Nannoconus* sp. 4 (Taf. 2, Fig. 8, 10).

Umriss trapezförmig bis breitoval, Wände nicht parallel (im Gegensatz zu *N. elongatus*), zwei weite Öffnungen, Lumen ± quadratisch. H 8 µm, grösste B 8–11 µm, D 2 µm, L 4,5–7,5 µm.

Vorkommen: Selten; Glemmbach.

Verbreitung: Oberbarrême (*Silesites seranonis*).

Anmerkung: *Nannoconus* sp. 1 wurde in KAISER-WEIDICH & WEIDICH (1985) aufgestellt.

**Beschreibung der einzelnen Zonen***Calpionellen-Zonen*1. *Chitinoidella*-Zone

Untergrenze: Erstaufreten von Arten der Gattung *Chitinoidella*.

Obergrenze: Erstaufreten von Calpionellen mit hyalinem Wandbau (*Crassicollaria* bzw. *Tintinnopsella*).

Zonenart: partial range zone.

Alter: Oberes Untertithon–Oberes Mitteltithon.

Die Basis der *Chitinoidea*-Zone ist definiert durch das Erstauftreten von Calpionellen mit mikrogranularer Wandstruktur. Sie werden unter dem Namen *Chitinoidea boneti* DOBEN vereinigt. Im oberen Teil der Zone erscheinen bereits Formen mit zweischichtiger Wand: *Praetintinnopsella andrusovi* BORZA.

Eine «*Chitinoidea*-Zone» wurde bereits in REMANE (1974: Fig. 21; 1978: Tab. 1; 1985: 566) angeführt. In die Ergänzung der Standard-Zonierung (REMANE et al. 1986) wurde sie jedoch nicht übernommen. Der Definition von GRANDESSO (1977) kann hier nicht gefolgt werden, da die Reichweiten von *Chitinoidea* und *Praetintinnopsella* sich überlappen.

## 2. *Crassicollaria*-Zone

- Untergrenze: Erstauftreten von Calpionellen mit hyalinem Wandbau (*Crassicollaria* bzw. *Tintinnopsella*).
- Obergrenze: Massenaufreten von sphärischen Formen der *Calpionella alpina* LORENZ.
- Zonenart: partial range zone.
- Alter: Oberes Mitteltithon–Oberes Obertithon.

Die *Crassicollaria*-Zone entspricht in ihrer Definition der *Crassicollaria*-Standard-Zone (ALLEMANN et al. 1971: 1338). Stratigraphisch kann ihre Basis für die Nördlichen Kalkalpen in das obere Mitteltithon gestellt werden.

## 3. *Calpionella*-Zone

- Untergrenze: Massenaufreten von sphärischen Formen der *Calpionella alpina* LORENZ.
- Obergrenze: Erstauftreten von *Calpionellopsis simplex* (COLOM).
- Zonenart: partial current range zone.
- Alter: Oberes Obertithon–Unterberrias.

Die *Calpionella*-Zone entspricht in ihrer Definition der *Calpionella*-Standard-Zone (ALLEMANN et al. 1971: 1338, 1340). Eine Unterteilung der *Calpionella*-Zone in zwei Subzonen, *Calpionella alpina*- und *Calpionella elliptica*-Subzone, ist möglich. *C. elliptica* tritt in den Nördlichen Kalkalpen nahe der Jura/Kreide-Grenze im tiefsten Unterberrias (*Spiticeras* aff. *mutabile*) auf. 1975 wurde die Basis der *Calpionella*-Zone mit der Basis der *jacobi/grandis*-Zone als Basis des Berrias durch Abstimmung festgesetzt (COMITÉ D'ORGANISATION 1975); siehe auch Tabelle 1, Anmerkung 6.

## 4. *Calpionellopsis*-Zone

- Untergrenze: Erstauftreten von *Calpionellopsis simplex* (COLOM).
- Obergrenze: Erstauftreten von *Calpionellites darderi* (COLOM).
- Zonenart: partial range zone.
- Alter: Unterberrias–tiefes Untervalangin.

Die *Calpionellopsis*-Zone entspricht in ihrer Definition der *Calpionellopsis*-Standard-Zone (ALLEMANN et al. 1971: 1340). Die Obergrenze dieser Zone konnte in den Nördlichen Kalkalpen bisher nicht sicher festgelegt werden, da der Dünnschliff durch den Untervalangin-Ammoniten *Kilianella pexiptycha* keine Calpionellen enthielt.

### 5. *Calpionellites*-Zone

Untergrenze: Erstauftreten von *Calpionellites darderi* (COLOM).  
 Obergrenze: Aussterben der Calpionelliden.  
 Zonenart: total range zone.  
 Alter: Tiefes Untervalangin–?Obervalangin.

Die *Calpionellites*-Zone entspricht in ihrer Definition der *Calpionellites*-Standard-Zone (ALLEMANN et al. 1971: 1340). Aus den Nördlichen Kalkalpen liegt uns bisher nur ein Schliff durch einen Untervalangin-Ammoniten, der Calpionellen enthält, vor. In den Schliffen des höheren Untervalangin und des Obervalangin fehlen Calpionellen gänzlich. Dies ist bei dem Material vom Larosbach sicher faziell bedingt, doch beobachteten ALLEMANN & REMANE (1979) ein Aussterben der Calpionellen bereits im Untervalangin ohne terrigene Beeinflussung der Fazies.

### *Nannoconus*-Zonen

#### 1. *dolomiticus*-Zone

Untergrenze: Erstauftreten von *Nannoconus* KAMPTNER.  
 Obergrenze: Erstauftreten von *Nannoconus steinmanni minor* DERES & ACHERITEGUY.  
 Zonenart: partial range zone.  
 Alter: Untertithon–Wende Tithon/Berrias.

Das erste Auftreten von Nannoconiden erfolgte in den Nördlichen Kalkalpen im Untertithon. Es handelt sich um fragliche Formen von *dolomiticus* CITA & PASQUARE und *colomi colomi* LAPPARENT. Dies ist der bisher älteste Nachweis für *Nannoconus*.

#### 2. *minor*-Zone

Untergrenze: Erstauftreten von *Nannoconus steinmanni minor* DERES & ACHERITEGUY.  
 Obergrenze: Erstauftreten von *Nannoconus minutus* BRÖNNIMANN.  
 Zonenart: partial range zone.  
 Alter: Wende Tithon/Berrias–Untervalangin.

Bei seinem Erstauftreten ist *N. st. minor* bereits häufig, im weiteren Verlauf der *minor*-Zone (wie auch der folgenden *minutus*-Zone) wird er massenhaft bis gesteinsbildend.

Das aus der Literatur bekannte Artenspektrum des Tithon-Berrias (DERES & ACHERITEGUY 1980) setzt in den Nördlichen Kalkalpen trotz günstiger Faziesentwick-

lung erst im Unterberrias ein. Die für die gesamte *minor*-Zone charakteristischen Nannoconiden sind *N. colomi colomi*, *N. bermudezi* BRÖNNIMANN und *N. st. minor*.

### 3. *minutus*-Zone

Untergrenze: Erstaufreten von *Nannoconus minutus*.  
 Obergrenze: Erstaufreten von *Nannoconus bucheri* BRÖNNIMANN.  
 Zonenart: partial range zone.  
 Alter: Untervalangin–Wende Valangin/Hauterive.

Die *minutus*-Zone ist charakterisiert durch das Erstaufreten von *N. minutus*, der jedoch in der gesamten Zone selten bleibt. Die häufigsten und damit bestimmenden Florenelemente sind *N. colomi colomi*, *N. st. minor*, *N. bermudezi* und *N. globulus*.

### 4. *bucheri*-Zone

Untergrenze: Erstaufreten von *Nannoconus bucheri*.  
 Obergrenze: Erstaufreten von *Nannoconus truitti truitti* BRÖNNIMANN.  
 Zonenart: partial range zone.  
 Alter: Wende Valangin/Hauterive–Wende Hauterive/Barrême.

Die Zone wird nach *N. bucheri* benannt, einem zwar seltenen *Nannoconus*, der aber durch sein weites Kammerlumen gut erkennbar ist. Es herrschen weiterhin die gleichen Arten wie in den beiden vorherigen Zonen vor: *N. colomi colomi*, *N. st. minor* und *N. globulus*. Jedoch tritt *N. bermudezi* deutlich zurück.

### 5. *truitti*-Zone

Untergrenze: Erstaufreten von *Nannoconus truitti truitti*.  
 Obergrenze: Erstaufreten von *Nannoconus elongatus* BRÖNNIMANN.  
 Zonenart: partial range zone.  
 Alter: Wende Hauterive/Barrême–Oberapt.

Sieht man von einem fraglichen Vorkommen im Obervalangin ab, tritt *N. truitti truitti* zum ersten Mal im tiefsten Barrême auf. Mit der Nominatunterart erscheint ebenfalls zum ersten Mal *N. truitti rectangularis* DERES & ACHERITEGUY. Die dritte Unterart, *N. truitti frequens* DERES & ACHERITEGUY, konnte vorerst nur im Oberapt der folgenden *elongatus*-Zone nachgewiesen werden.

### 6. *elongatus*-Zone

Untergrenze: Erstaufreten von *Nannoconus elongatus*.  
 Obergrenze: Vorläufig im tieferen Alb.  
 Zonenart: partial range zone.  
 Alter: Oberapt–tieferes Alb (?)

Das zögernde Einsetzen von *N. elongatus* im Oberapt erschwert die Grenzziehung zwischen der *truitti*- und der *elongatus*-Zone (vgl. Tab.). Trotzdem wurde die Zone

AMMONITEN-ZONEN DER UNTERKREIDE		Tirnovella subalpina Sp. (Spiticeras) multiforme Tirnovella alpillensis Fauriella boissieri Leptoceras studeri O. (Olcostephanus) astierianus O. (Olcostephanus) sayni C. (Crioceratites) loryi C. (Pseudothurmannia) mortilleti P. (Pulchella) compressissima P. (Wicklesia) didayi A. (Acriceras) tabarelli Silesites seranonis Prodeshayesites cf. tenuicostatus Ch. (Chelonicerus) sp. Acanthoplites aff. bigoureti L. (Leymierella) tardefurcata L. (Neoleymierella) pseudoregularis	Standard-Calpionellen-Zonen nach ALLEMANN et al. 1971	Calpionellen-Zonen nach ALLEMANN & REMANE 1979	Calpionellen-Zonen	Nannoconus-Zonen
					diese Arbeit	
ALB	O	dispar				
		inflatum				
		lautus				
	M	loricatus				
		dentatus				
U		mammillatum				
		tardefurcata				
APT	O	nodosocostatum				elongatus
		subnodosocostatum				
	M	nisus				
	U	deshayesi				truitti
BARRÈME	O	seranonis				
		pulchella				
	U	mortilleti				
HAUTERIVE	O	ligatus				
		sayni				
		nodosoplicatus				
	U	jeannoti				bucheri
		loryi				
	radiatus					
VALANGIN	O	callidiscus				
		trinodosum				
		verrucosum		Calpionellites		minutus
		campylotoxum			Calpionellites	
	U	pertransiens				
	otopeta					
BERRIAS	O	boissieri		Calpionellopsis	Calpionellopsis	
		occitanica				minor
	U	grandis		Calpionella	Calpionella	
TITHON	O				Calpionella	
	M	Diskussion der stratigraphischen Verbreitung der Tithon-Ammoniten im Text		Crassicollaria	Crassicollaria	dolomiticus
	U				Chitinoidella	

Tab. 2: Stratigraphische Reichweite der untersuchten Ammoniten und ihre Korrelation mit verschiedenen Calpionellen-Zonierungen und der *Nannoconus*-Zonierung dieser Arbeit (unter Verwendung der Reichweitentabellen aus IMMEL 1987).

nach *N. elongatus* benannt, da er mit seinen geraden, parallelen Wänden eine charakteristische Form darstellt.

Die Diversität nimmt weiter zu, wenn auch viele der neu auftretenden Arten selten sind: *N. fragilis* DERES & ACHERITEGUY, *N. qu. quadriangulus* DEFLANDRE, *N. quadriangulus apertus* DEFLANDRE und *N. truitti frequens* DERES & ACHERITEGUY.

Die stratigraphisch jüngste Probe, die bisher bearbeitet wurde, ist in das Unterall zu stellen (*Leymeriella tardefurcata* [LEYM.]). Die Obergrenze der *elongatus*-Zone in den Nördlichen Kalkalpen kann daher zunächst nicht festgelegt werden.

### Vergleich mit früheren Zonierungen (Tab. 2)

Die hier vorgestellte Zonierung ist mit derjenigen von DERES & ACHERITEGUY (1980) nur bedingt vergleichbar. Die Reichweiten der einzelnen Arten stimmen zwar teilweise gut überein, jedoch bezeichnen die drei Zonennamen *bucheri*, *truitti* und *elongatus*, die in beiden Zonierungen auftreten, verschiedene Zeitintervalle.

Im Vergleich mit der Zonierung von BRÖNNIMANN (1955) zeigt sich, dass auch auf Kuba die Nannoconiden in grösserer Häufigkeit im basalen Berrias einsetzen, datiert durch *Calpionella elliptica*. BRÖNNIMANN'S Assemblage 1 enthält die häufigsten Spezies unserer *minor*-, *minutus*- und *bucheri*-Zone (ausser *N. bermudezi*). Ihre stratigraphische Reichweite umfasst basales Berrias bis Hauterive.

Für die Assemblages 2 und 3 gibt BRÖNNIMANN als häufige Arten solche an, die in unserem alpinen Material eher selten anzutreffen sind. Die Basis von Assemblage 2 muss am Ende der *bucheri*-Zone, im tiefsten Barrême, liegen; Assemblage 3 setzt mit *N. elongatus* im Oberapt ein und stimmt ungefähr mit der Flora unserer *elongatus*-Zone überein. Ihre Obergrenze konnte bisher noch nicht festgelegt werden.

### Verdankungen

An erster Stelle möchten wir unserem Kollegen H. Immel dafür danken, dass er uns Beleg-Ammoniten zu seiner Arbeit von 1987 zur Verfügung gestellt hat. Für die bewährte technische Mithilfe sind wir den Herren F. Höck, H. Mertel und K. Dossow zu Dank verpflichtet. Nicht zuletzt danken wir dem Institutsvorstand Prof. D. Herm für die Möglichkeit zur Durchführung dieser Arbeit. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft förderte dankenswerterweise einen Teil der Untersuchungen (He 642/26-2). Ferner danken wir Prof. J. Remane und Prof. F. Allemann für die kritische Durchsicht des Manuskripts und wertvolle Hinweise zur Verbesserung.

### LITERATURVERZEICHNIS

- ALLEMANN, F., CATALANO, R., FARES, F., & REMANE, J. 1971: Standard Calpionellid Zonation (Upper Tithonian-Valanginian) of the Western Mediterranean Province. Proc. 2nd Plankt. Conf. Roma 1970, 1337-1340.
- ALLEMANN, F., GRÜN, W., & WIEDMANN, J. 1975: The Berriasian of Caravaca (Prov. of Murcia) in the subbetic zone of Spain and its importance for defining this stage and the Jurassic-Cretaceous boundary. Mém. Bur. Rech. géol. min. 86, 14-22.
- ALLEMANN, F., & REMANE, J. 1979: Les faunes de Calpionelles du Berriasien supérieur/Valanginien. In: Les stratotypes français 6. Ed. by BUSNARDO, R., THIEULOY, J.-P., & MOULLADE, M., 99-109.
- ATROPS, F., & BENEST, M. 1984: Les formation du Jurassique supérieur du Bou Rheddou au nord de Tiaret (bordure sud-tellienne, Algérie): Âge et milieux de dépôt. Geobios 17/2, 207-216.
- BRÖNNIMANN, P. 1955: Microfossils incertae sedis from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of Cuba. Micro-paleont. 1/1, 28-51.

- CATULLO, T.A. 1846–1847: Memoria geognostico-paleozoica sulle Alpi Venete. Mem. Soc. ital. Sci. 24, 3–158; Modena 1846. Appendice al catalogo degli ammoniti delle Alpe Venete + Secondo appendice al catalogo degli ammoniti delle Alpe Venete. Padova 1847.
- CECCA, F., CRESTA, S., PALLINI, G., & SANTANTONIO, M. 1986: Biostratigrafia ed ammoniti del Dogger-Malm di Colle Tordina (Monti della Rossa, Appennino marchigiano). Boll. Serv. geol. Italia 104, 177–203.
- COMITÉ D'ORGANISATION 1975: Discussion générale préliminaire au dépôt des motions. Mém. Bur. Rech. géol. min. 86, 386–393.
- DARGA, R., & WEIDICH, K.F. 1986: Die Lackbach-Schichten, eine klastische Unterkreide-Serie in der Unkener Mulde (Nördliche Kalkalpen, Tirolikum). Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. 26, 93–112.
- DERES, F., & ACHERITEGUY, J. 1972: Contribution à l'étude des Nannoconidés dans le Crétacé inférieur du Bassin d'Aquitaine. Mém. Bur. Rech. géol. min. 77, 153–163.
- 1980: Biostratigraphie des Nannoconides. Bull. Centre Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine, 4/1, 2–53.
- DE WEVER, P., GEYSSANT, J.R., AZÉMA, J., DEVOS, I., DUÉE, G., MANIVIT, H., & VRIELYNCK, B. 1986: La coupe de Santa Anna (Zone de Sciacca, Sicile): une synthèse biostratigraphique des apports des macro-, micro- et nanno-fossiles du Jurassique supérieur et Crétacé inférieur. Rev. Micropaléont. 29/3, 141–186.
- DJANÉLIDZÉ, M.A. 1922: Les *Spiticeras* du sud-est de la France. Mém. Carte géol. France.
- DOBEN, K. 1962: Paläontologisch-stratigraphische und fazielle Untersuchungen an der Jura/Kreide-Grenze in den bayerischen Kalkalpen zwischen Inn und Saalach. München (Privatdruck).
- DOBEN, K. 1963: Über Calpionelliden an der Jura/Kreide-Grenze. Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. 3, 35–50.
- DONZE, P., & ENAY, R. 1961: Les céphalopodes du Tithonique inférieur de la Croix-de-Saint-Concors près Chambéry (Savoie). Trav. Lab. géol. Lyon, N.S. 7.
- ENAY, R., & GEYSSANT, J.R. 1975: Faunes tithoniques des chaînes bétiques (Espagne méridionale). Mém. Bur. Rech. géol. min. 86, 39–55.
- GEYSSANT, J.R. 1985: Révision taxonomique du genre d'ammonite téthysien *Simoceras* et création d'un nouveau genre *Volanoceras* (Ammonitina, Simoceratidae). Geobios 18/5, 677–680.
- GRANDESSO, P. 1977: Gli strati a precalpionellidi del Titoniano e i loro rapporti con il Rosso Ammonitico veneto. Mem. Sci. geol. 32.
- HAGN, H. 1955: Fazies und Mikrofauna der Gesteine der Bayerischen Alpen. Intern. Sediment. Petrogr. Series 1: I–XI, 1–174.
- 1981: Die Bayerischen Alpen und ihr Vorland in mikropaläontologischer Sicht. Geol. Bavar. 82.
- IMMEL, H. 1987: Die Kreideammoniten der nördlichen Kalkalpen. Zitteliana 15, 3–163.
- KAISER-WEIDICH, B., & WEIDICH, K. 1985: *Nannoconus*, kalkiges Nannoplankton incertae sedis, aus der Kreide des (Ultra-)Helvetikums Süddeutschlands. N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 1985 (12), 717–726.
- 1987: Multistratigraphie des obersten Juras und der Unterkreide in den Nördlichen Kalkalpen. Jber. 1986 Mitt. Freunde Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. 15, 33–44.
- LE HÉGARAT, G. 1971: Le Berriasien du sud-est de la France. Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon 43/1, 1–308.
- LE HÉGARAT, G., & REMANE, J. 1968: Tithonique supérieur et Berriasien de l'Ardèche et de l'Herault. Correlation des Ammonites et des Calpionelles. Geobios 1, 7–69.
- LUKAS, R., & WEIDICH, K.F. 1987: Neue Ergebnisse aus der mittleren Kreide des Schleifmühl- und Hammergrabens (Gebiet der Hölle, östlich Füssen/Allgäu). Z. dtsh. geol. Ges., 138/1, 77–101.
- NIKOLOV, T.G. 1982: Les ammonites de la famille Berriasellidae Spath, 1922. Tithonique supérieur-Berriasien. Sofia (Acad. bulgare Sci.).
- OLÓRIZ, F. 1977: *Hybopeltoceras*, ein neuer Hybonoticeratide (Ammonoidea) aus dem oberen Jura der Betischen Kordilleren (Subbetiche Zone), Andalusien/Südspanien. Stuttgarter Beitr. Naturkde. B, 32, 1–9.
- 1978: Kimmeridgiense – Tithonico inferior en el sector central de las Cordilleras Béticas (Zona Subbética). Paleontologia. Biostratigrafia. Tesis doctor. Univ. Granada 184, I+II.
- OLÓRIZ, F., & TAVERA, J.M. 1989: The significance of Mediterranean ammonites with regard to the traditional Jurassic-Cretaceous boundary. Cretaceous Research 10, 221–237.
- OPPEL, A. 1863: Über jurassische Cephalopoden. Palaeont. Mitt. Mus. kgl. bayer. Staates 3: 163–266.
- REMANE, J. 1974: Les Calpionelles. Cours de 3<sup>e</sup> cycle en sciences de la terre, paléontologie, partie 2; Genève.
- 1978: Calpionellids. In: Introduction to marine Micropaleontology. 161–170 (Ed. by HAQ, B., & BOERSMA, A.), New York (Elsevier).
- 1985: Calpionellids. In: Plankton stratigraphy, 555–572. Ed. by BOLLI, H.M., SAUNDERS, J.B., & PERCH-NIELSEN, K., Cambridge (Cambridge Univ. Press).

- REMANE, J., BAKALOVA-IVANOVA, D., BORZA, K., KNAUER, J., NAGY, J., POP, G., & TARDI-FILACZ, E. 1986: Agreement on the subdivision of the standard calpionellid zones defined at the 2nd Planktonic Conference, Roma 1970. *Acta geol. hungarica* 29/1-2, 5-14.
- SANTANTONIO, M. 1985: *Simoceras volanense* (Opper), *Simoceras aesinense* Meneghini e forme affini nel Titonico inferiore dell'Appennino umbro-marchigiano. *Commemor. Don Raffaele Piccinini*: 11-23.
- SAPUNOV, I.G. 1979: Les fossiles de Bulgarie. III. 3. Jurassique supérieur. Ammonoidea. *Acad. bulgare Sci., Sofia* (in bulgarischer Sprache).
- SARTI, C. 1986: Fauna e biostratigrafia del Rosso Ammonitico del Trentino centrale (Kimmeridgiano-Titoniano). *Boll. Soc. paleont. ital.* 23, 473-514.
- SCHAIRER, G., & BARTHEL, K.W. 1981: Die Cephalopoden des Korallenkalks aus dem Oberen Jura von Laisacker bei Neuburg a.d. Donau. V. *Torquatisphinctes*, *Subplanites*, *Katrolliceras*, *Subdichotomoceras*, *Lithacoceras* (Ammonoidea, Perisphinctidae). *Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.* 21, 3-21.
- SPATH, L.F. 1925: On the collection of fossils and rocks from Somaliland made by Messrs B.K.N. Wyllie, B.Sc., F.G.S., and W.R. Smellie, D.Sc., F.R.S., Ed. Part VII: Ammonites and Aptychi. *Monogr. geol. Depart. Hunterian Mus., Glasgow Univ.*, 111-164.
- STEIGER, P. 1914: Additional notes on the fauna of the Spiti Shales. *Palaeont. Indica, Mem. geol. Surv. India*, ser. 15, 4/5, 457-511.
- STEIGER, T. 1988: Systematik, Stratigraphie und Palökologie der Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbeereichs im Osterhorn-Tirolikum (Nördliche Kalkalpen, Salzburg und Bayern). *Habilitationsschrift, Inst. f. Paläont. u. hist. Geol., Univ. München*.
- TOUCAS, A. 1890: Étude de la faune des couches tithonique de l'Ardèche. 1. Teil. *Bull. Soc. géol. France*, 3. Sér. 18, 560-629.
- UHLIG, V. 1903-1910: The fauna of the Spiti Shales. *Palaeont. Indica, Mem. geol. Surv. India*, Ser. 15, 4/1-3, 1-395.
- WAAGEN, W. 1873-1875: Jurassic fauna of Kutch. *Palaeont. Indica, Mem. geol. Surv. India*, Ser. 9, 1/1-4, 1-247.
- WEIDICH, K.F. 1990, im Druck: Die kalkalpine Unterkreide und ihre Foraminiferenfauna. *Zitteliana*, 17.
- ZEISS, A. 1968: Untersuchungen zur Paläontologie der Cephalopoden des Unter-Tithon der Südlichen Frankenalb. *Bayer. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., Abh., N.F.* 132.
- 1983: Zur Frage der Äquivalenz der Stufen Tithon/Berrias/Wolga/Portland in Eurasien und Amerika. Ein Beitrag zur Klärung der weltweiten Korrelation der Jura-/Kreide-Grenzsichten im marinen Bereich. *Zitteliana* 10, 427-438.
- ZITTEL, K.A. 1868: Die Cephalopoden der Stramberger Schichten. *Palaeont. Mitt. Mus. kgl. bayer. Staates* 2/1, 1-118.
- 1870: Die Fauna der älteren cephalopodenführenden Tithonbildungen. *Palaeontographica Suppl.* 2/1-2, Cassel; *Palaeont. Mitt. Mus. kgl. bayer. Staates* 2/2.

Manuskript eingegangen am 15. August 1989

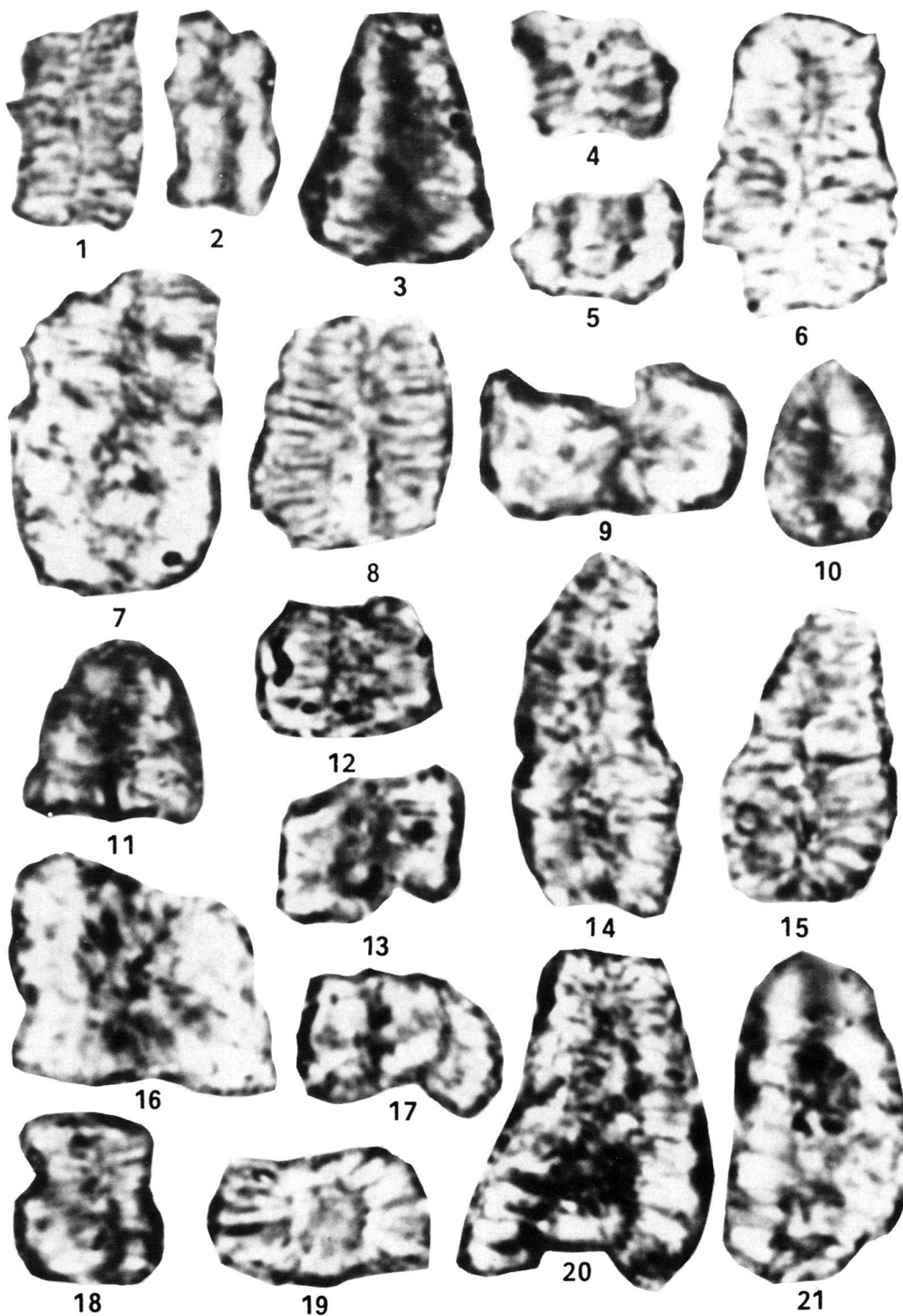
Revidiertes Manuskript angenommen am 30. April 1990



### Tafel 1

- Fig. 1. *Nannoconus dolomiticus* CITA & PASQUARE.  
*Tirnovella alpillensis* (Oberes Berrias).
- Fig. 2. *N. dolomiticus* CITA & PASQUARE.  
*Crioceratites (Crioceratites) loryi* (Tieferes Unterhauterive).
- Fig. 3. *N. steinmanni steinmanni* KAMPTNER.  
*Tirnovella alpillensis* (Oberes Berrias).
- Fig. 4. *N. minutus* BRÖNNIMANN.  
*Pulchellia (Pulchellia) compressissima* + *P. (Nicklesia) didayi* (Höheres Unterberrias).
- Fig. 5. *N. minutus* BRÖNNIMANN.  
*Kilianella pexiptycha* (Höheres Untervalangin).
- Fig. 6. *N. colomi colomi* (LAPPARENT).  
*Acrioceras (Acrioceras) tabarelli* (Höheres Unterbarrême).
- Fig. 7. *N. colomi colomi* (LAPPARENT).  
*Acrioceras (Acrioceras) tabarelli* (Höheres Unterbarrême).
- Fig. 8. *N. colomi colomi* BRÖNNIMANN.  
*Suboosterella* aff. *heliacus* (Hauterive).
- Fig. 9. *N. colomi depressa* KAMPTNER.  
*Fauriella boissieri* (Oberes Berrias).
- Fig. 10. *N. steinmanni minor* DERES & ACHERITEGUY.  
*Spiticeras (Spiticeras) multiforme* (Oberes Berrias).
- Fig. 11. *N. steinmanni minor* DERES & ACHERITEGUY.  
*Spiticeras (Spiticeras) multiforme* (Oberes Berrias).
- Fig. 12. *N. sp. 2.*  
*Kilianella pexiptycha* (Höheres Untervalangin).
- Fig. 13. *N. sp. 2.*  
*Tirnovella alpillensis* (Oberes Berrias).
- Fig. 14. *N. bermudezi* BRÖNNIMANN.  
*Crioceratites (Crioceratites) loryi* (Tieferes Unterhauterive).
- Fig. 15. *N. bermudezi* BRÖNNIMANN.  
*Crioceratites (Crioceratites) loryi* (Tieferes Unterhauterive).
- Fig. 16. *N. cf. brönnimanni* TREJO (relativ dicke Wände).  
*Spiticeras (Spiticeras) aff. mutabile* (Berrias).
- Fig. 17. *N. truitti truitti* BRÖNNIMANN.  
*Chelonicerias (Chelonicerias) sp.* (Mittleres Apt).
- Fig. 18. *N. cf. carniolensis* DEFLANDRE & DEFLANDRE-RIGAUD (Lumen relativ schmal).  
*Crioceratites (Crioceratites) loryi* (Tieferes Unterhauterive).
- Fig. 19. *N. truitti truitti* BRÖNNIMANN.  
*Silesites seranonis* (Oberbarrême).
- Fig. 20. *N. kamptneri* BRÖNNIMANN.  
*Prodeshayesites cf. tenuicostatus* (Basales Apt).
- Fig. 21. *N. kamptneri* BRÖNNIMANN.  
*Spiticeras (Kilianicerias) praegratianopolitense* (Mittleres Berrias).

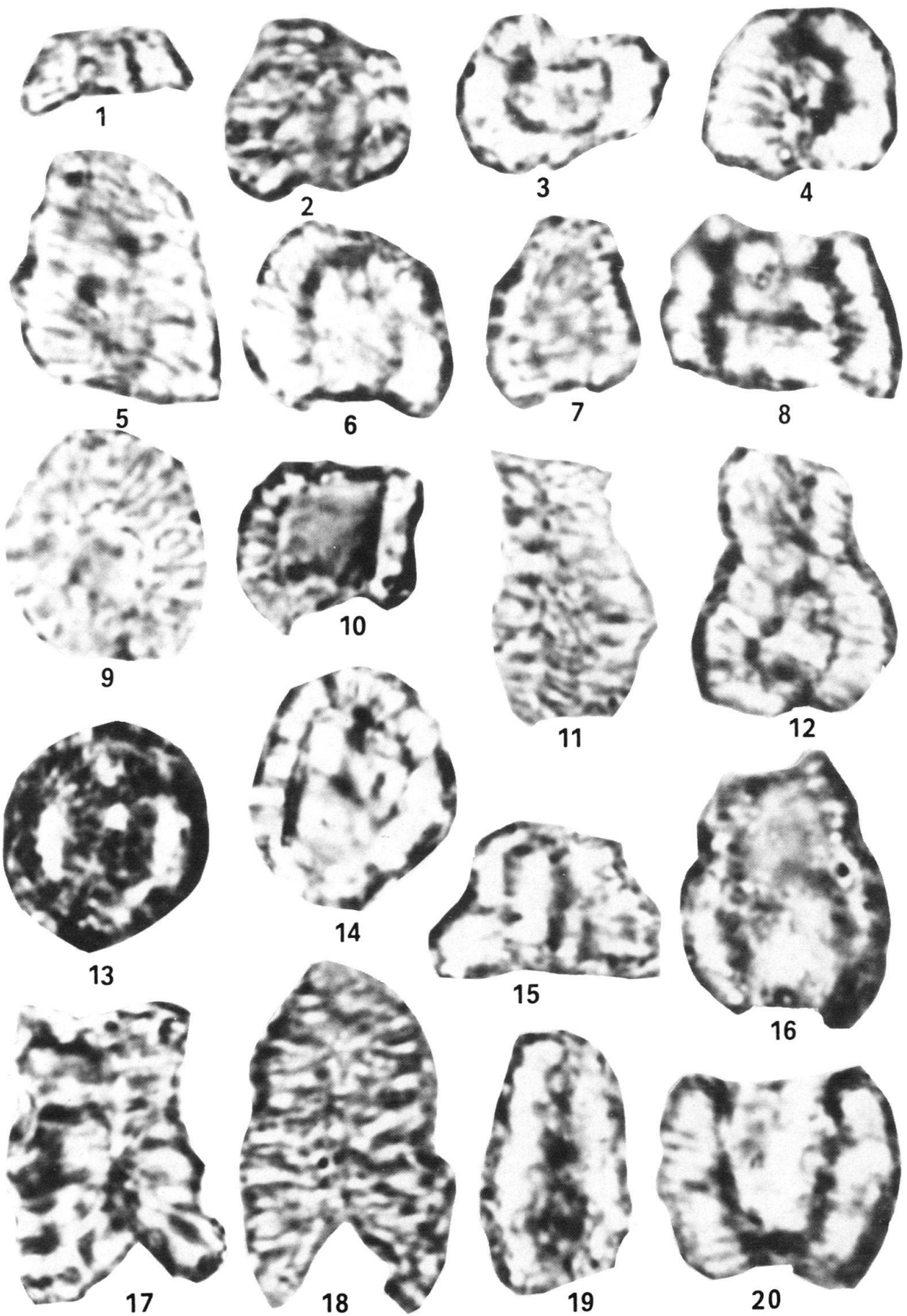
Alle Fig. 3200×.



## Tafel 2

- Fig. 1. *N. inconspicuus* DEFLANDRE & DEFLANDRE-RIGAUD.  
Sf 1 (Obervalangin-Hauterive).
- Fig. 2. *N. cf. globulus* BRÖNNIMANN (Leicht asymmetrisch).  
*Pulchellia (Pulchellia) compressissima* + *P. (Nicklesia) didayi* (Höheres Unterbarrême).
- Fig. 3. *N. globulus* BRÖNNIMANN.  
*Crioceratites (Pseudothurmannia) mortilleti* (Basales Barrême).
- Fig. 4. *N. bucheri* BRÖNNIMANN.  
*Acanthohoplites aff. bigoureti* (Oberapt).
- Fig. 5. *N. bucheri* BRÖNNIMANN.  
*Crioceratites (Crioceratites) loryi* (Tieferes Unterhauterive).
- Fig. 6. *N. bucheri* BRÖNNIMANN.  
*Acanthohoplites aff. bigoureti* (Oberapt).
- Fig. 7. *N. bucheri* BRÖNNIMANN.  
*Suboosterella aff. heliacus* (Hauterive).
- Fig. 8. *N. sp. 4.*  
*Silesites seranonis* (Oberbarrême).
- Fig. 9. *N. globulus* BRÖNNIMANN.  
*Suboosterella aff. heliacus* (Hauterive).
- Fig. 10. *N. sp. 4.*  
*Silesites seranonis* (Oberbarrême).
- Fig. 11. *N. boletus boletus* DEFLANDRE & DEFLANDRE-RIGAUD.  
*Silesites seranonis* (Oberbarrême).
- Fig. 12. *N. boletus boletus* DEFLANDRE & DEFLANDRE-RIGAUD.  
*Crioceratites (Crioceratites) loryi* (Tieferes Unterhauterive).
- Fig. 13. *N. sp. 3.*  
*Acrioceras (Acrioceras) tabarelli* (Höheres Unterbarrême).
- Fig. 14. *N. sp. 3.*  
*Pulchellia (Pulchellia) compressissima* + *P. (Nicklesia) didayi* (Höheres Unterbarrême).
- Fig. 15. *N. boletus curtus* DEFLANDRE & DEFLANDRE-RIGAUD.  
*Prodeshayesites cf. tenuicostatus* (Basales Apt).
- Fig. 16. *N. wasalli* BRÖNNIMANN.  
*Prodeshayesites cf. tenuicostatus* (Basales Apt).
- Fig. 17. *N. cf. farinaccae* BUKRY (Spitze fehlt, grösser als Typmaterial).  
*Pulchellia (Pulchellia) compressissima* + *P. (Nicklesia) didayi* (Höheres Unterbarrême).
- Fig. 18. *N. cf. farinaccae* BUKRY (Grösser als Original).  
*Suboosterella aff. heliacus* (Hauterive).
- Fig. 19. *N. boneti* TREJO.  
*Tirnovella alpillensis* (Oberes Berrias).
- Fig. 20. *N. cf. elongatus* BRÖNNIMANN (Wände nicht parallel).  
*Chelonicerias (Chelonicerias) sp.* (Mittleres Apt).

Alle Fig. 3200×.



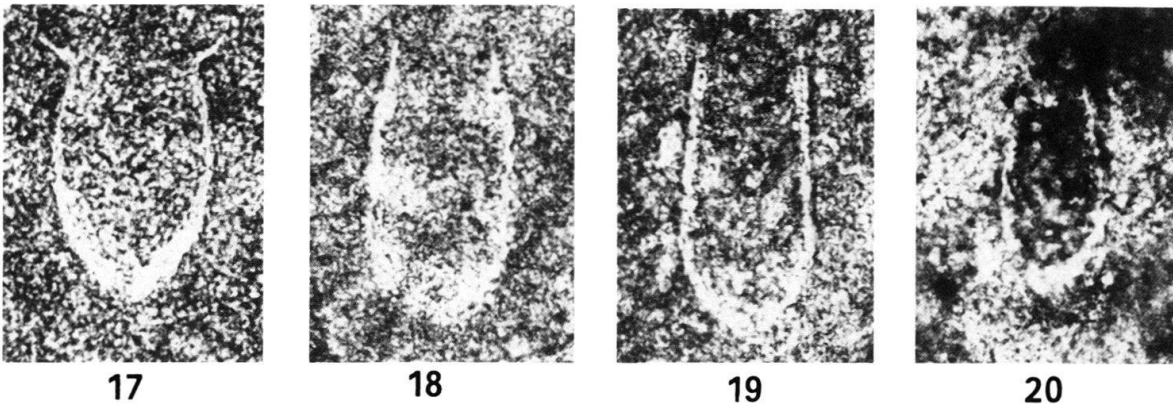
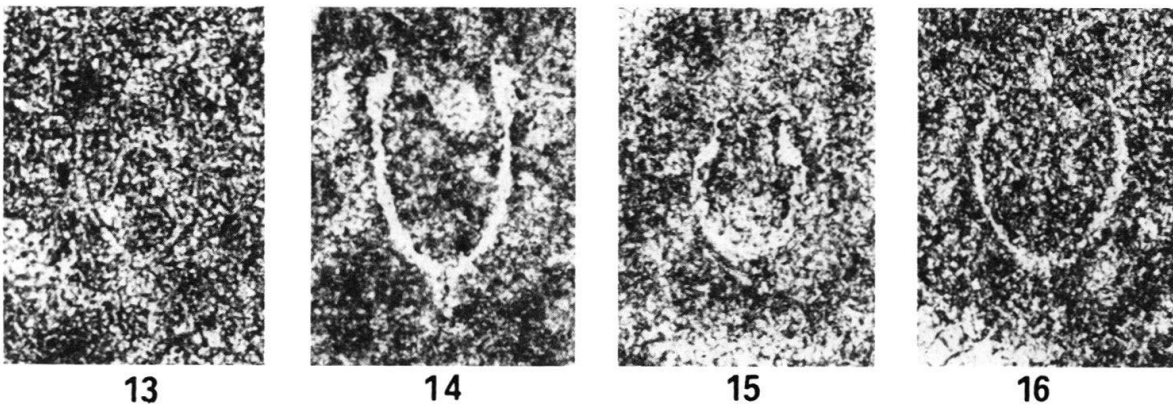
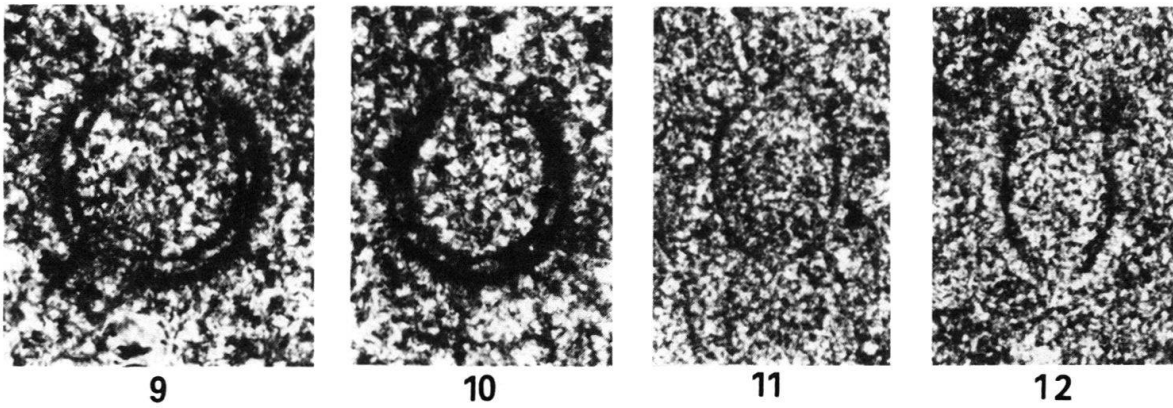
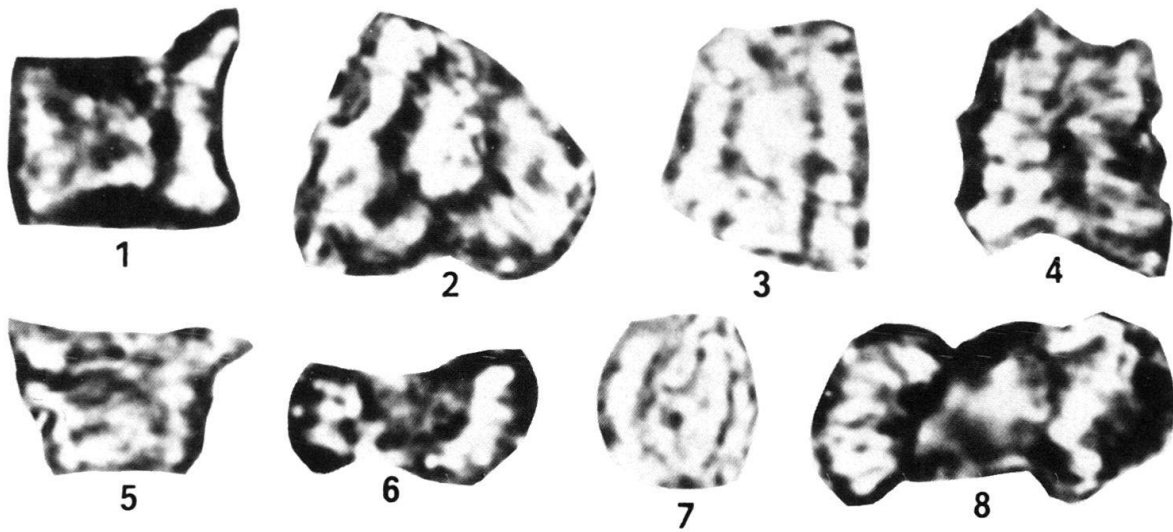
## Tafel 3

- Fig. 1. *N. quadriangulus apertus* DEFLANDRE & DEFLANDRE-RIGAUD.  
Guglberg 1 (Oberapt).
- Fig. 2. *N. truitti frequens* DERES & ACHERITEGUY.  
Guglberg 1 (Oberapt).
- Fig. 3. *N. cf. fragilis* DERES & ACHERITEGUY (Wände berühren sich an der Basis nicht).  
*Subboosterella* aff. *heliacus* (Hauterive).
- Fig. 4. *N. cf. cornutus* DERES & ACHERITEGUY (Relativ klein, Lumen schmal).  
*Mortoniceras* sp. (Höheres Unterhauterive).
- Fig. 5. *N. abundans* STRADNER & GRUEN.  
*Kilianella pexiptycha* (Höheres Untervalangin).
- Fig. 6. *N. truitti rectangularis* DERES & ACHERITEGUY.  
*Crioceratites (Pseudothurmannia) mortilleti* (Basales Barrême).
- Fig. 7. *N. cf. planus* STRADNER (Umriss oval).  
*Crioceratites (Crioceratites) loryi* (Tieferes Unterhauterive).
- Fig. 8. *N. circularis* DERES & ACHERITEGUY.  
*Pulchellia (Pulchellia) compressissima* + *P. (Nicklesia) didayi* (Höheres Unterbarrême).

Alle *Nannoconus*-Fig. 3200×.

- Fig. 9. *Praetintinnopsella* cf. *andrusovi* BORZA (Dreischichtig).  
*Subplanitoides* aff. *zeissi* (Unteres Mitteltithon), 480×.
- Fig. 10. *Praetintinnopsella* cf. *andrusovi* BORZA (Dreischichtig, Ansatz eines Kragens).  
*Subplanitoides* aff. *zeissi* (Unteres Mitteltithon), 480×.
- Fig. 11. *Chitinoidella boneti* DOBEN.  
? *Aulacosphinctes* sp. (Oberes Mitteltithon).
- Fig. 12. *Praetintinnopsella andrusovi* BORZA.  
*Hyboniticeras (Hypopeltoceras) linarsae* (Untertithon).
- Fig. 13. *Praetintinnopsella andrusovi* BORZA  
(Gehäusewand hyalin, Kragenregion erscheint im Schliff dunkel).  
*Micracanthoceras* aff. *microcanthum* (Unteres Obertithon).
- Fig. 14. *Crassicollaria intermedia* (DURAND DELGA).  
*Micracanthoceras* aff. *microcanthum* (Unteres Obertithon).
- Fig. 15. *Calpionella alpina* LORENZ (Kleine kugelige Form).  
*Spiticeras (Spiticeras)* aff. *mutabile* (Berrias).
- Fig. 16. *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANU & FILIPESCU).  
*Spiticeras (Spiticeras)* aff. *mutabile* (Berrias).
- Fig. 17. *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANU & FILIPESCU).  
*Spiticeras (Spiticeras)* aff. *mutabile* (Berrias).
- Fig. 18. *Calpionella elliptica* CADISCH.  
*Spiticeras (Spiticeras)* aff. *mutabile* (Berrias).
- Fig. 19. *Calpionellopsis simplex* (COLOM).  
*Spiticeras (Kilianiceras) praegratianopolitense* (Mittleres Berrias).
- Fig. 20. *Calpionellopsis oblonga* (CADISCH).  
*Tirnovella subalpina* (Höheres Unterberrias).

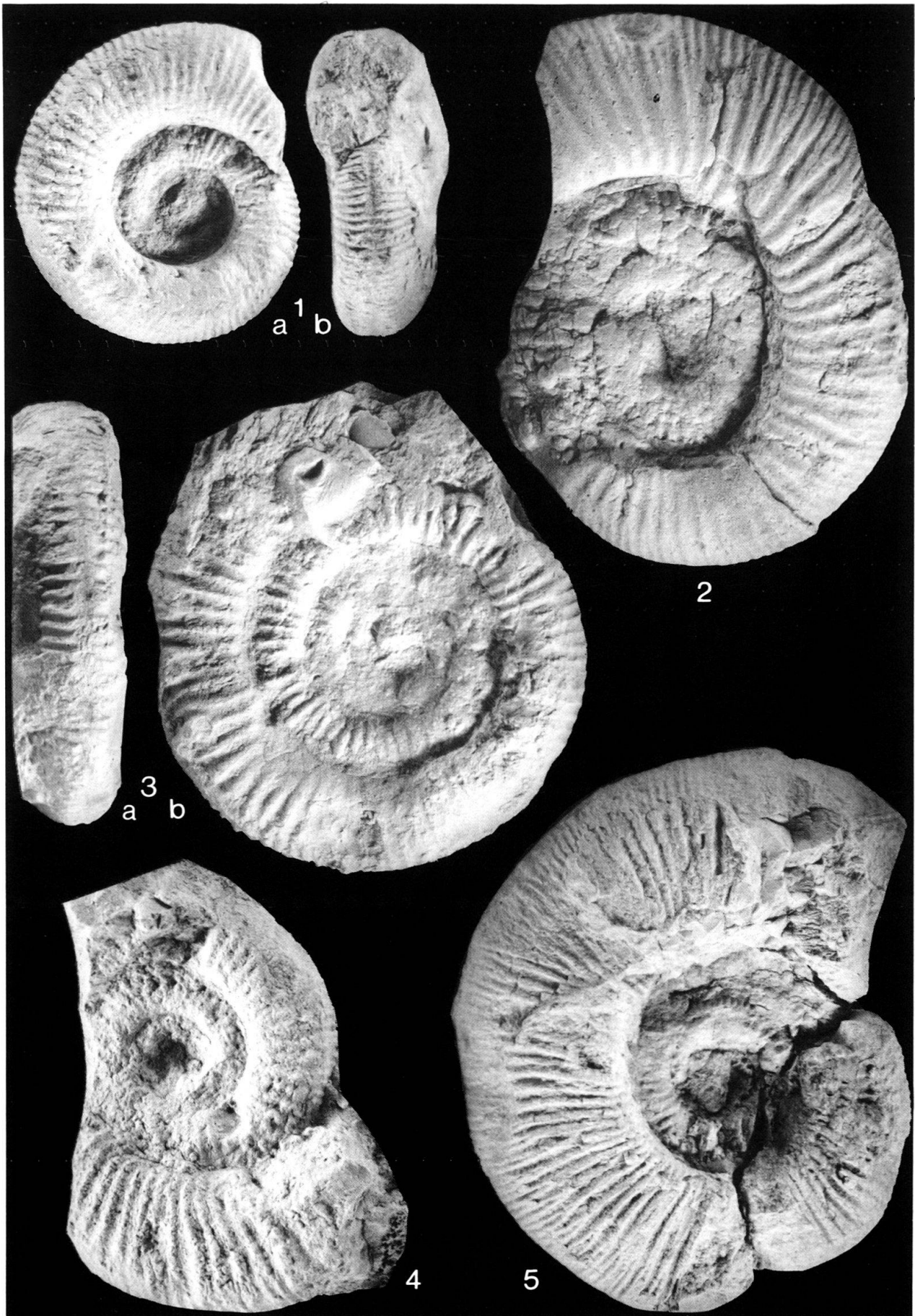
Alle *Calpionellen*-Fig., wenn nicht anders angegeben, 300×.



**Tafel 4**

Alle Exemplare stammen aus dem Steinbruch Hasslberg bei Ruhpolding, Oberbayern und sind in natürlicher Grösse abgebildet.

- Fig. 1. *?Aulacosphinctes* sp., oberes Mitteltithon. 1962 IV 11.
- Fig. 2. *Subplanitoides* cf. *contiguus* (CATULLO), mittleres Mitteltithon. 1873 III D 501.
- Fig. 3. *Micracanthoceras* aff. *microcanthum* (OPPEL), unteres Obertithon. 1962 IV 1.
- Fig. 4. *Torquatisphinctes* aff. *guembeli* ZEISS, oberes Untertithon. 1985 I 89.
- Fig. 5. *Discosphinctoides* (*Pseudodiscosphinctes*) sp. aff. *D. (P.)* sp. 1 in OLÓRIZ, 1978, oberes Mitteltithon. 1873 III D 27.



**Tafel 5**

Beide Exemplare stammen aus dem Steinbruch Hasslberg bei Ruhpolding, Oberbayern und sind in natürlicher Grösse abgebildet.

Fig. 1. *?Subdichotomoceras* sp., Untertithon. 1873 III D 32.

Fig. 2. *Subplanitoides* sp. 2 in OLÓRIZ, 1978, unteres Mitteltithon. 1873 III D 28.



