

NEUES JAHRBUCH

FÜR

Geologie und Paläontologie

BEGRÜNDET 1807

Abhandlungen

(früher Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie, Paläontologie
Abhandlungen Abteilung B: Geologie und Paläontologie)

Herausgegeben von

Fr. Lotze
in Münster i. W.

O. H. Schindewolf
in Tübingen

Band 122 · Heft 1

Mit Tafel 1—11 sowie 2 Beilagen und 56 Abbildungen im Text und im Anhang



STUTTGART 1965

E. SCHWEIZERBART'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG
(NÄGELE u. OBERMILLER)

Neubearbeitung der Gattung *Calpionellopsis* COL. 1948 (Protozoa, Tintinnina?)

Von

Jürgen Remane, Göttingen

Mit Tafel 5—6 und 7 Abbildungen im Text

Zusammenfassung: *Calpionella oblonga* CAD. und verwandte Formen aus der mediterranen Unterkreide wurden eingehend polarisationsmikroskopisch untersucht.

Bei *C. oblonga* ist die Auslöschungsrichtung des Kragens zwischen \times Nicols gegenüber der der Seitenwände um etwa 45° verschoben (= „etwas ungleiche Lichtbrechung“ bei CADISCH 1932). Wie auch die Überprüfung der Originale von COLOM 1939 beweist, besitzt *Calpionellopsis simplex* (COL.) 1939 genau den gleichen Kragentyp. Es ist deshalb am zweckmäßigsten, auch *C. oblonga* in die Gattung *Calpionellopsis* COL. 1948 einzuordnen.

Calpionellopsis thalmanni (COL.) 1939 ist synonym zu *C. oblonga*: Der aborale Pol ist bei *C. oblonga* in Wirklichkeit konisch zugespitzt, und der suborale Internwulst bei *C. thalmanni* ist nur eine sekundäre Zufallsbildung, durch Umkristallisation entstanden. Beide Formen sind demnach identisch, und *C. oblonga* ersetzt somit *C. thalmanni* als Generotyp der Gattung *Calpionellopsis*.

Bei *C. simplex* und auch bei *C. oblonga* entsteht leicht ein Bruch zwischen dem ringförmigen Kragen und dem Gehäuse. Im Dünnschliff sieht man dann zwei \pm losgelöste Kragenpunkte in Verlängerung der Seitenwände. Derartige Formen wurden in COLOM 1948 als „*Calpionellites neocomiensis*“ beschrieben, es handelt sich aber nur um einen besonderen Erhaltungszustand der beiden obengenannten Arten.

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse wird die Gattung *Calpionellopsis* COL. neu definiert und beschrieben. Die Originale zu COLOM 1939 Taf. 3, Fig. 6 und 9, werden neu abgebildet (Abb. 3 a—b, 5) und das Exemplar zu Taf. 3, Fig. 9, als Lectotyp von *Calpionellopsis simplex* (COL.) definiert. Die Möglichkeiten, schiefe Schnitte von *C. oblonga* und *C. simplex* zu unterscheiden, werden anhand geometrischer Konstruktionen eingehend diskutiert.

Nach der Faunenfolge im Profil der Clue de Vergons und nach isolierten Faunen von Mallorca läßt sich nunmehr die Obergrenze der in REMANE 1963 bzw. 1964 a definierten Zone C (*Tintinnopsella*) präzise festlegen: Sie entspricht dem endgültigen Hervortreten der Gattung *Calpionellopsis*, die die folgende Einheit (Zone D) kennzeichnet. Diese wird dann in höheren Schichten durch *Calpionellites darderi* (COL.) abgelöst.

Abstract: It can be shown that *Calpionella oblonga* CAD. 1923 and *Calpionellopsis simplex* (COL.) 1939 are very closely related species: Both of them possess a very characteristic oral collar which forms a ring surrounding the oral opening. Under the microscope it can be distinguished from the walls of the lorica by its different extinction position between crossed nicols (the difference being about 45°). Therefore it seems more reasonable to combine the two species in one and the same genus, namely *Calpionellopsis* COL. 1948. *Calpionellopsis thalmanni* (COL.) 1939 is synonymous to *Calpionellopsis oblonga* (CAD.) 1932: The aboral extremity in the latter species is in reality conical — as is the case with „*C. thalmanni*“. The inward thickening beneath the collar of „*C. thalmanni*“ is purely fortuitous, being caused by recrystallisation of the walls of the lorica.

In both *C. oblonga* and *C. simplex* a fracture between the body of the lorica and the oral collar can be observed rather frequently. In such cases, two more or less detached points are seen in thin sections along the upward extension of the lateral walls. This state of preservation corresponds to „*Calpionellites neocomiensis*“ COL. 1948 which cannot therefore be retained as an independent species.

Through the courtesy of Dr. G. COLOM I was able to reexamine the originals of *C. simplex* in COLOM 1939 (Pl. 3, fig. 6 and 9). Both of them are refigured here (Abb. 3a–5); the specimen of Pl. 3, fig. 9 being chosen as lectotype of the species. Based on the new observations noted above, a detailed new description of the genus *Calpionellopsis* COLOM and its two species *C. oblonga* (which takes the place of „*C. thalmanni*“ as genotype) and *C. simplex* is given.

Stratigraphically, the genus *Calpionellopsis* takes an important place above the Calpionellid zone C (*Tintinnopsella*), defined in REMANE 1963 and 1964 a, so that we can now propose to characterize the following unit (zone D) by the genus *Calpionellopsis* COLOM. Subsequently, this genus is replaced by *Calpionellites darderi* (COL.).

Résumé: Dans une note préliminaire, rédigée en français (REMANE 1964 b), nous avons déjà essayé de démontrer pourquoi *Calpionella oblonga* CAD. devrait être classée dans le genre *Calpionellopsis* COL. 1948, et que *Calpionellopsis thalmanni* (COL.) 1939 est synonyme de *Calpionellopsis oblonga* (CAD.). De plus, nous y avons fait observer que „*Calpionellites neocomiensis*“ COL. 1948 ne présente qu'une conservation spéciale de *C. oblonga* et surtout de *C. simplex*.

Grâce à l'amabilité du Dr. G. COLOM, nous avons maintenant eu l'occasion de réexaminer les originaux de COLOM 1939, Pl. 3, fig. 6 et 9. L'étude de ces spécimens et d'autres du matériel de M. G. COLOM nous a confirmé les hypothèses énoncées ci-dessus. Le col annulaire, qui se distingue des parois latérales de la coque par la direction de l'extinction entre Nicols croisés, est donc rigoureusement caractéristique du genre *Calpionellopsis* COL. 1948. Les originaux de *C. simplex* de COLOM 1939 (Pl. 3) sont refigurés ici, et le spécimen de la Pl. 3, fig. 9 est défini comme lectotype de l'espèce. *C. oblonga* (qui remplace „*C. thalmanni*“ comme génotype) et *C. simplex* sont décrites de façon détaillée aussi en ce qui concerne la distinction des coupes obliques des deux espèces.

Selon nos observations dans la Clue de Vergons le genre *Calpionellopsis* caractérise les couches qui font suite à la Zone C (*Tintinnopsella*), définie dans REMANE 1963 et 1964. La composition des faunes isolées de Majorque que nous avons vues s'adapte parfaitement à cette manière de voir et l'on peut alors définir une Zone D (*Calpionellopsis*). A la suite le genre *Calpionellopsis* est remplacé par *Calpionellites darderi* (COL.).

Vorwort

Diese Untersuchungen stützen sich im wesentlichen auf eigenes Material aus der Unterkreide der französischen Westalpen (Clue de Vergons) und von Bordinat bei Palma/Mallorca. Wertvolle Vergleichsmöglichkeiten – besonders im Hinblick auf die großen Formen von *Calpionellopsis oblonga* – bot ferner ein Dünnschliff aus dem Neokom der Costa Larga (Sizilien), den mir Dr. H. A. CHRIST vor einigen Jahren freundlicherweise überließ. Mein ganz besonderer Dank gebührt jedoch Dr. G. COLOM, der mir in großzügiger Weise Originalschliffe zu seinen Veröffentlichungen zur Verfügung stellte. Erst dadurch konnten manche Fragen mit endgültiger Sicherheit entschieden werden.

Einleitung

Die genaue Definition der von CADISCH (1932) aufgestellten *Calpionella oblonga* war bis in die jüngste Zeit hinein umstritten. CADISCH verstand unter dieser Art Formen mit langgestreckter, sich zur Öffnung hin leicht verengender Lorica ohne morphologisch ausgeprägten Kragen. COLOM (1934) gibt dagegen Abbildungen (Abb. 2 d, Taf. 31, Fig. 2) die *C. oblonga* CAD. mit einem scharf nach außen abgeknickten Kragen darstellen. Ein solcher Kragen ist nun charakteristisch für das Genus *Tintinnopsella* COL. 1948, und infolgedessen wird auch *Calpionella oblonga* CAD. von COLOM (1948) in diese Gattung eingereiht.

Diese „Ergänzung“ von *C. oblonga* durch COLOM wird verständlich, wenn man bedenkt, daß bei der Gattung *Tintinnopsella* der Kragen tatsächlich manchmal schlecht erhalten oder überhaupt ganz verlorengegangen ist. Besonders *T. longa* (COL.) 1939 ähnelt dann sehr stark „*Tintinnopsella*“ *oblonga* (CAD.), und das erklärt wohl auch die Annahme COLOM's, daß die Beschreibung von CADISCH (1932) auf unvollständige Exemplare begründet sei. Aber schon BRÖNNIMANN (1953) hat darauf hingewiesen, daß sich keinesfalls alle derartigen Formen ohne Kragen als defekte Exemplare deuten lassen. Andere Autoren (z. B. BONET 1956) schließen sich dieser Auffassung an; CITA & PASQUARÉ (1959) stellen überhaupt die Zugehörigkeit der Art zur Gattung *Tintinnopsella* in Frage. VILLA & POZZI (1962) gehen noch einen Schritt weiter und bezeichnen sie wieder als *Calpionella oblonga* CAD.

Aber der entscheidende Punkt in der Beschreibung von CADISCH (1932), der alle Diskussionen darüber, ob *Calpionella oblonga* einen Kragen vom *Tintinnopsella*-Typus besessen hat oder nicht, überhaupt gegenstandslos macht, bleibt in all diesen Auseinandersetzungen unberücksichtigt. Es ist das Verdienst von BOLLER (1963), gut 30 Jahre nach der Aufstellung der Art als erster wieder auf das ausschlaggebende Kriterium aufmerksam gemacht zu haben: Rein äußerlich gesehen, besitzt *C. oblonga* zwar keinen Kragen, aber der orale Abschnitt der Seitenwände der Lorica unterscheidet sich vom Rest des Gehäuses durch seine Lichtbrechung. Damit können die echten *C. oblonga* eindeutig von beschädigten Loricæ unterschieden werden und zugleich ist klar, daß die Beschreibung von CADISCH (1932) auf vollständig erhaltene Exemplare zurückgeht. Die von COLOM dargestellten Formen mit abgeknicktem Kragen lassen sich, wie schon von CITA & PASQUARÉ (1959) hervorgehoben, *T. longa* oder *T. carpathica* zuordnen.

Neue Beobachtungen zur Formengruppe um *Calpionella oblonga* Cad.

Von dem obengenannten Punkt in der Beschreibung von *C. oblonga* bei CADISCH (1932) gingen auch meine eigenen Untersuchungen aus. Die Definition der Art ist inzwischen durch BOLLER (1963) weitgehend richtig-

gestellt, aber die Frage ihrer Gattungszugehörigkeit und ihrer Beziehung zu anderen Calpionellen-Arten blieb noch ungeklärt. BOLLER (1963) läßt *C. oblonga* in der Gattung *Tintinnopsella* (in die sie ja erst durch die falsche Rekonstruktion von COLOM geriet)! und ändert dafür entsprechend die Definition dieses Genus. Diese Lösung des Problems wirkt nicht ganz überzeugend. Wollte man andererseits die Art einfach wieder in die Gattung *Calpionella* LOR. zurückversetzen, wie es VILLA & POZZI (1962) vorgeschlagen haben, so würde dadurch diese unnatürlich aufgebläht. Der Unterschied in der Kragenform zwischen „*Calpionella*“ *oblonga* einerseits und *Calpionella alpina* und *C. elliptica* andererseits ist doch recht auffällig und die Definition der Gattung *Calpionella*¹, wie sie in REMANE (1963 bzw. 1964 a) gegeben wurde, ist meiner Meinung nach immer noch die zweckmäßigste.

Sucht man nun unter den übrigen Calpionellen nach ähnlichen Formen an die man *C. oblonga* anschließen könnte, so trifft man zunächst auf zwei Arten: *Calpionellopsis simplex* (COL.) 1939 und *Calpionellopsis thalmanii* (COL.) 1939. Die nähere Untersuchung zeigt, daß *C. simplex* — oder, vorsichtiger ausgedrückt Formen, die *C. simplex* völlig gleichen — ganz denselben Kragenbau besitzen wie *C. oblonga*. Der orale Abschnitt der Seitenwände unterscheidet sich vom Rest des Gehäuses durch seine „andere Lichtbrechung“, d. h., der Kragen löscht zwischen gekreuzten Nicols anders aus als die Seitenwände der Lorica, obwohl seine Richtung dieselbe ist: Die Seitenwände löschen bei Richtungen parallel und senkrecht zur Gehäuseachse aus, während die Auslöschung des Kragens dagegen etwa um 45° verschoben ist. Bei genauer Betrachtung zeigt sich allerdings, daß lateral außerhalb des Kragens noch eine schmale Zone existiert (s. Abb. 1 a, c), die kristalloptisch zu den Seitenwänden gehört. Das läßt sich zwar wegen schlechter Erhaltung oder Umkristallisation nicht immer, aber doch oft genug eindeutig nachweisen.

Der Kragen besteht also bei *Calpionellopsis simplex* aus einem Ring, der die Innenkante der Oralöffnung bildet und außen von einer schmalen Fortsetzung der Seitenwände eingefaßt wird. Im Dünnschliff beobachtet man zwischen Kragen und äußerer Fortsetzung der Seitenwand oft eine feine Naht (auch in COLOM 1939, Taf. 3, Fig. 9 = Abb. 3 a, 5 a sichtbar). Direkt unterhalb des Kragens befindet sich die Internfurche (s. besonders Abb. 1 b), die schon COLOM (1939) beobachtet und als charakteristisch für diese Art herausgestellt hat. Sie kann auch fehlen, aber das ist dann höchst wahrscheinlich auf die sekundäre Umkristallisation der Loricae zurückzuführen (s. REMANE 1963, 1964 a).

C. oblonga zeigt die gleiche Kragenstruktur. Auch hier ist der Kragenring außen noch von einem schmalen Saum eingefaßt, dessen kristalloptische

¹ Formen mit deutlich von der Lorica abgesetztem zylindrischem Kragen, dessen Durchmesser wesentlich enger als die größte Breite der Lorica ist.

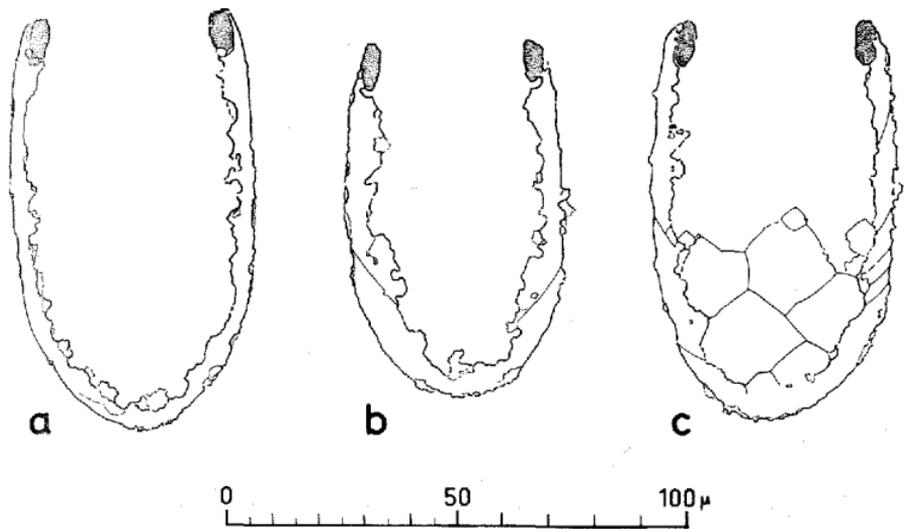


Abb. 1 a, c. Schnittbilder von *Calpionellopsis simplex* (COL.) mit gut erhaltenem Kragen (punktiert), der sich von dem Gehäuse durch die Auslöschungsrichtung zwischen \times Nicols unterscheidet. Der Kragen bildet einen Ring an der Innenkante der Oralöffnung. — b: *C. simplex*, die den Kragen einfassende Außenschicht ist nicht mehr erhalten. — Alle Exemplare Neokom der Clue de Vergons (a: Probe Nr. CV 29, b: CV 30, c: CV 33). — Alle Abbildungsoriginale bis auf die zu Abb. 3—5 befinden sich beim Autor.

phische Orientierung dieselbe ist wie die der Seitenwände (s. Abb. 2). Und auch hier scheint unter dem Kragen eine interne Furche ausgebildet zu sein, doch ist sie weniger deutlich entwickelt — d. h. niedriger — als bei *C. simplex* und dementsprechend auch öfter durch Umkristallisation überprägt. Insofern ergeben sich also im Bild von *C. oblonga* geringfügige Abweichungen gegenüber der Beschreibung von CADISCH (1932) und BOLLER (1963).

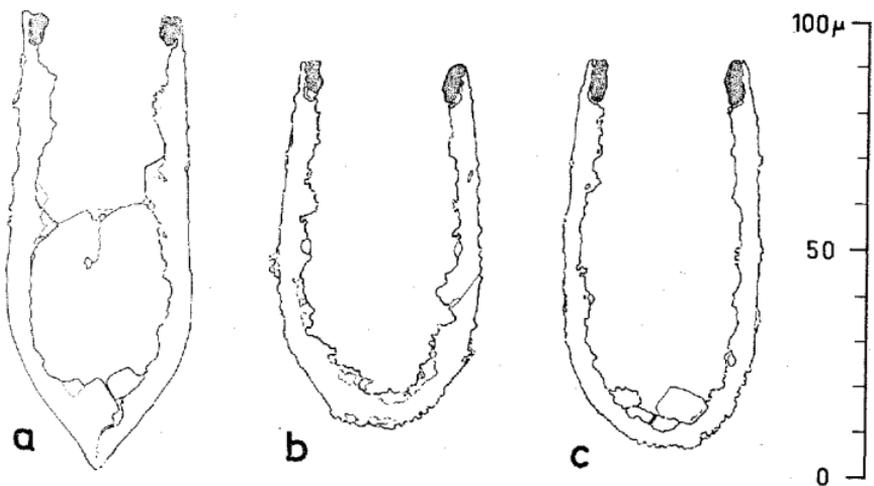


Abb. 2. *Calpionellopsis oblonga* (CAD.), Exemplare mit gut erhaltenem Kragen (punktiert). a: medianer Längsschnitt, — b, c: schiefe Schnitte. — Alle Exemplare Neokom der Clue de Vergons (a: CV 5; b, c: CV 23).

Wichtiger erscheint dagegen schon die Tatsache, daß der aborale Pol der Loricica nicht nur gelegentlich leicht zugespitzt ist (u. a. BRÖNNIMA 1953, BOLLER 1963); vielmehr zeigt etwa das ganze aborale Drittel eine ausgeprägte Kegelform mit scharfer Zuspitzung (s. Abb. 2 a). Aber dies wird natürlich nur bei genau medianen Längsschnitten sichtbar, und deshalb ist dieses Merkmal bis jetzt nur selten und anscheinend auch nie in voller Deutlichkeit beobachtet worden.

Wenden wir uns nunmehr *Calpionellopsis thalmani* (COL.) 1939 zu, ergibt sich der überraschende Befund, daß sich diese Art nach den oben angeführten Beobachtungen kaum noch von *C. oblonga* unterscheidet. Der einzige Unterschied (abgesehen von der Auslöschung des Kragens, über die keine Beobachtungen von COLOM vorliegen) besteht überhaupt in der suboralen Innenwulst, der charakteristisch für *C. thalmani* sein soll. Nicht zeigt sich aber auch gerade bei dieser Art mit ihrer sehr engen Öffnung wieder, daß sich die Loricicae durch orientiertes Weiterwachsen der Wandsubstanz nach innen sekundär sehr stark verändert haben (s. Taf. 5). Die innere Begrenzung der Wand ist meist zu einer völlig regellosen Zickzacklinie geworden, und manchmal ist sogar der ganze Gehäusekörper durch sekundär gebildeten Kalzit ausgefüllt (s. besonders Taf. 5, Fig. 5). Deshalb möchte ich den „Innenwulst“ von *C. thalmani* für eine sekundäre Zufallsbildung halten. Jedenfalls ließen sich bei den vielen hundert Gehäuseschnitten aus dieser Formengruppe, die ich beobachten konnte, keine Anzeichen für das primäre Vorhandensein eines solchen Innenwulstes finden.

Demnach wäre *Calpionellopsis thalmani* (COL.) 1939 identisch mit *Calpionella oblonga* CAD. 1932 und als synonym zu dieser Art zu streichen. Mag vielleicht nicht ganz glaubhaft erscheinen, daß einem guten Beobachter wie COLOM die Identität beider Arten entgangen sein sollte, aber dabei sind zwei Tatsachen zu bedenken: Erstens hatte *C. oblonga* nach den Abbildungen von CADISCH (1932) einen runden aboralen Pol, und zweitens besaß nach der Ansicht von COLOM einen rechtwinklig nach außen abgeknickten Kragen.

Aus allen diesen Beobachtungen ergibt sich auch eine befriedigende Lösung für die Gattungszugehörigkeit von *Calpionella oblonga* CAD.: Sie ist in die Gattung *Calpionellopsis* COL. 1948 aufzunehmen und tritt dort an die Stelle von *Calpionellopsis thalmani* (COL.) als Generotyp^{1a}.

Es gibt nun aber noch eine zweite „Art“, die sich bei näherer Betrachtung in der Formengruppe *Calpionellopsis simplex-oblonga* auflöst. In beiden Arten — besonders bei *C. simplex* — kommt es vor, daß der Kragen

^{1a} Inzwischen erhielt ich einen Sonderdruck von Dr. J. KNAUER, Budapest. Ohne eine Untersuchung der optischen Eigenschaften des Kragens kommt KNAUER schon zu dem Ergebnis, daß „*Tintinnopsella*“ *oblonga* (CAD.) in die Gattung *Calpionella* zu stellen sei; er läßt jedoch *C. thalmani* neben *C. oblonga* bestehen.

ring sich von der Lorica zu lösen beginnt, aber doch nicht ganz den Zusammenhang mit ihr verliert. Zwischen dem Kragen und dem ihn umfassenden Außensaum der Seitenwände entsteht dann ein Spalt, oder oft platzt auch der Außensaum einfach ab. Im Längsschnitt erscheint das Gehäuse dann gewissermaßen wie ein \bar{U} — eine \pm zylindrische Lorica mit zwei isolierten Kragenpunkten in der Fortsetzung der Seitenwände. Das ist nun das, was von COLOM (1948) als „*Calpionellites neocomiensis*“ beschrieben wurde. In Wirklichkeit handelt es sich aber nur um einen besonderen Erhaltungszustand von *Calpionellopsis simplex* oder — seltener — von *C. oblonga*.

BOLLER (1963) hat nun die an sich sehr einleuchtende Theorie entwickelt, daß der Kragen bei „*Calpionellites neocomiensis*“ eine „geländerähnliche Konstruktion“ (analog zu den Verhältnissen bei manchen rezenten Tintinniden) darstelle und auf diese Weise das oben geschilderte Bild zustande komme. Daß dies nicht den Tatsachen entspricht, zeigt sich aber an tangentialen Schnitten durch die Öffnungsregion, bei denen sonst die Stützen sichtbar werden müßten. Zudem läßt sich die Lage der Kragenpunkte bei „*C. neocomiensis*“ überhaupt nicht exakt fixieren, denn man findet alle Übergänge zwischen typischen *Calpionellopsis simplex* (bzw. *oblonga*) und „typischen“ *Calpionellites neocomiensis*. Einige hübsche Beispiele für solche Zwischenstadien geben FERASIN & RIGATO (1957) in Taf. 1, Fig. 9 und 10 und COLOM (1939) in Taf. 3, Fig. 6 (=Abb. 3 b, 5 b). Interessant ist in diesem Zusammenhang auch, daß DOBEN (1962) von einer schmalen und einer breiten Varietät von „*C. neomiensis*“ spricht, denn darin spiegelt sich wieder, daß es sich hier eben um zwei Arten in einem analogen Erhaltungszustand handelt. Bei allen als „*C. neocomiensis*“ anzusprechenden Formen zeigt übrigens der Kragen dieselbe Art der Auslöschung zwischen \times Nicols wie bei der Gattung *Calpionellopsis*.

Es bereitet vielleicht gewisse Schwierigkeiten sich vorzustellen, daß sich der Kragenring bei *Calpionellopsis* in so erstaunlich vielen Fällen nicht gleich ganz von der Lorica löste, sondern sozusagen noch „an einem Faden“ hängenblieb, und daß uns die Gehäuse so oft in diesem Zustand überliefert sind. Oder, daß sich der Kragen noch in einem räumlichen Zusammenhang mit der Lorica befindet, ohne daß eine Verbindung sichtbar wird². Alledem läßt sich zunächst nur die eindeutige Beobachtungstatsache entgegenhalten, daß man, vom typischen *Calpionellopsis simplex* ausgehend, alle Stadien der Loslösung des Kragens findet und daß dabei manchmal der Grad der Trennung von Kragen und Gehäuse auf beiden Seiten verschieden ist (Taf. 5, Fig. 5, 12; Taf. 6, Fig. 6; Abb. 3). Wahrscheinlich hat sich dieser Bruch zwischen Kragenring und Gehäuse oft oder meist erst im Sediment gebildet. Auf jeden Fall stellt die Naht zwischen beiden eine Schwächezone

² Manchmal läßt sich eine solche Verbindung, wie schon von BOLLER (1963) beobachtet, beim Heben und Senken des Mikroskop-Tubus noch ausmachen, aber oft ist das nicht der Fall.

dar, und so genügten wahrscheinlich schon geringe Verschiebungen — etwa durch Setzungsbewegungen —, um an dieser Stelle einen Bruch herbeizuführen. Und schließlich darf nicht vergessen werden, daß man sehr häufig auch Exemplare findet, denen der Kragen ganz fehlt. Und andererseits hat man bei schwachen Vergrößerungen ($\times 100$ — 200) oft den Eindruck völlig isolierter Kragenspitzen, während in Wirklichkeit noch ein Zusammenhang mit der Lorica da ist, der aber erst bei starken Vergrößerungen sichtbar wird (weil der Außensaum schlecht erhalten ist).

Schließlich muß in diesem Zusammenhang noch einmal besonders betont werden, daß *Calpionellopsis simplex* (COL.) 1939 als selbständige Art aufrechtzuerhalten ist (die genaue Abgrenzung von *C. simplex* und *C. oblonga* wird weiter unten noch behandelt). BOLLER (1963) führt nämlich *C. simplex* — allerdings mit Fragezeichen — in der Synonymie zu „*Tintinnopsella*“ *oblonga*, leider ohne diese Ansicht näher zu begründen. Nur in einer Fußnote (S. 39) heißt es: „Ohne sie zu benennen, bildet andererseits G. COLOM (. . .) Formen ab, welche zu *Tintinnopsella oblonga* gehören. Auch *Calpionellopsis simplex* (COL.) (. . .) dürfte hierher zu stellen sein, eventuell auch zu *Cs. neocomiensis*. Gerade wegen dieser Mehrdeutigkeit sollte die Art *Calpionellopsis simplex* eliminiert werden“. Dazu ist zunächst rein verfahrenstechnisch zu bemerken, daß man nicht eine Art wegen „Mehrdeutigkeit“ einfach „eliminieren“ kann, sondern nur auf Grund einer eindeutig festgestellten Synonymie. Außerdem sollten dabei dann, wenn irgend möglich, die Grundsätze der Priorität berücksichtigt werden, d. h. wenn nach Ansicht von BOLLER *Calpionellopsis simplex* eventuell identisch mit *Calpionellites neocomiensis* ist, wäre in dem Fall die letztere Art einzuziehen. Tatsächlich hat dies auch zu geschehen, wenn auch aus etwas anderen Gründen.

Zusammenfassend gesehen ergibt sich also, daß *Calpionella oblonga* CAD. 1932 in die Gattung *Calpionellopsis* COL. 1948 einzureihen ist. *Calpionellopsis thalmanoi* (COL.) 1939 ist synonym zu *C. oblonga* und wird daher durch letztere als Generotyp ersetzt. Die Art *Calpionellopsis simplex* (COL.) 1939 bleibt in der alten Form bestehen, wogegen *Calpionellites neocomiensis* COL. 1948^{2a} nur als besonderer Erhaltungszustand der beiden *Calpionellopsis*-Arten angesehen werden kann und deshalb zu streichen ist.

Vergleich mit dem Originalmaterial von G. COLOM

Das am Schluß des vorigen Kapitels herausgestellte Ergebnis wird zwar durch den Befund der in Taf. 5 und 6 abgebildeten Gehäuseschnitte

^{2a} COLACICCHI (1964) führt neben den typischen Vertretern von *Cts. neocomiensis* Col. noch eine „forma A“ und eine „forma B“ ein, unterschieden durch Form und Lage der Kragenspitzen. Die einzige Abb. der Form A (Taf. 1, Fig. 11) zeigt ein stark deformiertes und deshalb unbestimmbares Exemplar; das einzige Belegstück zur Form B (Taf. 1, Fig. 12) gehört jedenfalls nicht in die Gattung *Calpionellopsis*, vielleicht handelt es sich um ein schlecht erhaltenes und leicht verdrücktes *Cts. darderi* (COL.).

voll und ganz bestätigt, aber der Beweisführung haftet doch noch ein gewisser Schönheitsfehler an: COLOM geht nirgends auf die kristallopischen Eigenschaften des Kragens bei *Calpionellopsis simplex*, *C. thalmanni* und *Calpionellites neocomiensis* ein, und dieser Punkt müßte natürlich geklärt sein, um mit absoluter Sicherheit behaupten zu können, daß die in Taf. 6, Fig. 1—12 dargestellten Exemplare tatsächlich *Calpionellopsis simplex* (COL.) 1939 entsprechen.

Dank des großzügigen Entgegenkommens von Dr. G. COLOM war es mir jedoch möglich, Originalschliffe zu seinen Veröffentlichungen zu untersuchen. Dabei entstanden allerdings insofern gewisse Schwierigkeiten, als zu den drei hier in Frage kommenden Arten keine Holotypen bestimmt und auch keine Abbildungsoriginale gekennzeichnet waren. Glücklicherweise konnte ich aber die Originale zu COLOM (1934), Taf. 31, Fig. 2 (= COLOM 1948, Taf. 33, Fig. 11); zu COLOM (1939), Taf. 3, Fig. 6 und 9 und zu COLOM (1948), Abb. 12, Nr. 36 (= COLOM 1950, Taf. 32, Fig. 8) in dem mir zur Verfügung gestellten Schliffmaterial wiederfinden. Diese Exemplare beweisen eindeutig:

1. Daß die Formen mit nach außen abgeknickten Kragen (COLOM 1934, Taf. 31, Fig. 2) nichts mit *C. oblonga* zu tun haben,

2. daß der Kragen bei *Calpionellopsis simplex* (COLOM 1939, Taf. 3, Fig. 6 und 9, s. a. Abb. 3 a—b, 5) tatsächlich dieselbe Art der Auslöschung zwischen gekreuzten Nicols zeigt wie bei *C. oblonga*,

3. daß wenigstens das in COLOM (1948) als „*C. cf. thalmanni* (COL.)“ und 1950 als *Calpionellopsis thalmanni* (COL.) bezeichnete Exemplar (Abb. 12, Nr. 36 bzw. Taf. 32, Fig. 8) zu *Calpionellopsis oblonga* (CAD.) zu stellen ist. Es

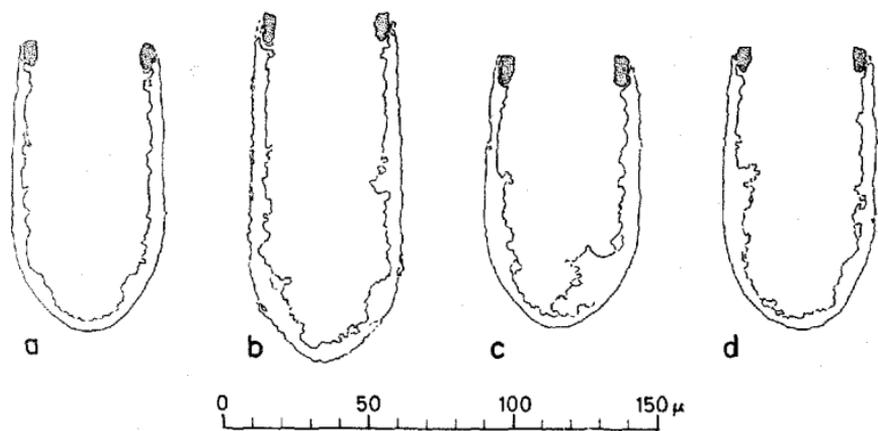
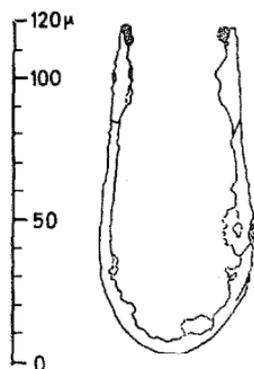


Abb. 3. *Calpionellopsis simplex* (COL.), aus dem Originalmaterial von G. COLOM. — Alle Neokom von Mallorca: a, c, d: Predio de Conques (Galilea), Puigpunyent, b: S'Ermita de Artá.

a = Orig. COLOM 1939, Taf. 3, Fig. 9, Lectotyp.

b = Orig. COLOM 1939, Taf. 3, Fig. 6 (s. a. Abb. 5).

handelt sich zwar um eine recht große Form, aber auch hier ist der Kragen entsprechend ausgebildet (vgl. Abb. 4).



Schließlich ergaben sich durch die Überprüfung dieser und einiger anderer Originale noch gewisse Korrekturen bei den von COLOM angegebenen Maßstäben³. Leider konnte ich in den mir zugänglichen Schlifften keine weiteren Abbildungsoriginale zu „*C. thalmanni*“ und überhaupt keine

Abb. 4. *Calpionellopsis oblonga* (CAD.); Neokom von Mallorca (S'Ermita de la Victoria, Alcudia), Orig. COLOM 1948 Abb. 12, Nr. 36 = COLOM 1950, Taf. 32, Fig. 8, dort als *Calpionellopsis thalmanni* (COL.) geführt.

zu „*Calpionellites neocomiensis*“ finden. Die Schwierigkeit besteht hier auch darin, daß von beiden Arten keine Fotos vorliegen, und selbst bei den sehr genauen Zeichnungen von COLOM ist es ohne zusätzliche Details aus der Umgebung des betreffenden Exemplars nicht immer möglich, ein Abbildungsoriginal völlig zweifelsfrei zu identifizieren.

Trotzdem kann man wohl aufgrund des einen Exemplars von „*C. thalmanni*“ (und der Beobachtungen im eigenen Material) als gesichert annehmen, daß diese Art synonym zu *C. oblonga* ist. Und es ergab sich auch sonst in dem COLOM'schen Schliffmaterial dasselbe Bild wie in meinem eigenen. Auch konnte ich dort nirgends Hinweise darauf finden, daß „*Calpionellites neocomiensis*“ doch eine selbständige Art wäre. Eher im Gegenteil, denn das bei COLOM (1939) in Taf. 3, Fig. 6, dargestellte Exemplar zeigt tatsächlich die beginnende Loslösung des Kragens (s. Abb. 3b und 5b) und damit einen Übergang zu „*C. neocomiensis*“!

So läßt sich auf der Grundlage der oben dargelegten Beobachtungen die Charakteristik der Gattung *Calpionellopsis* COL. 1948 ergänzen und eine neue Beschreibung ihrer beiden Arten *Calpionellopsis oblonga* (CAD.) und *C. simplex* (COL.) geben.

³ 1) Bei COLOM (1934), Taf. 31, Fig. 2, „*Calpionella oblonga* CAD.“ Vergrößerung ca. $\times 225$, = COLOM (1948), Taf. 33, Fig. 11: ca. $\times 225$.

2) COLOM (1934), Taf. 30, Fig. 9, *Calpionella carpathica*: ca. $\times 230$, = COLOM (1948), Taf. 33, Fig. 2: ca. $\times 240$, = COLOM (1950), Taf. 35, Fig. 10: ca. $\times 180$.

3) COLOM (1939), Taf. 3, Fig. 6 und 9, *Calpionella simplex* n. sp.: ca. $\times 300$.

4) COLOM (1939), Taf. 3, Fig. 4, *Favelloides balearica* n. sp.: ca. $\times 300$, = COLOM (1948), Taf. 33, Fig. 18: ca. $\times 300$, = COLOM (1950), Taf. 35, Fig. 12: ca. $\times 230$.

5) COLOM (1948), Abb. 12, Nr. 36, „*C. cf. thalmanni*“: ca. $\times 215$. Das entspricht praktisch genau dem Wert, der schon in REMANE 1963 bzw. 1964 a an Hand von Mallorca im Text errechnet worden war. — Dasselbe Exemplar erscheint bei COLOM (1950), Taf. 32, Fig. 8, als *Calpionellopsis thalmanni*; hier ergibt sich eine Vergrößerung von ca. $\times 300$.

Neubeschreibung der Gattung *Calpionellopsis* COLOM 1948A. Beschreibung der Gattung (Generotyp: *Calpionellopsis oblonga* (CAD.) 1932)

Diagnose: Calpionellen mit zylindrischer oder hoch-konischer, sich zur Öffnung leicht verengender Lorica; Seitenwände gerade; Öffnung relativ weit, d. h. Gehäusebreite an der Öffnung nie wesentlich geringer als die höchste Breite der Lorica; Kragen morphologisch nicht besonders von der Lorica abgesetzt, er hebt sich von den Seitenwänden des Gehäuses nur durch die um ca. 45° verschobene Auslöschung bei \times Nicols ab. Der Kragen besteht aus einem Ring, der die Innenkante der Oralöffnung bildet, er ist außen (lateral) noch von einer verschmälerten Fortsetzung der Seitenwände eingefast; unter dem Kragen eine \pm deutlich ausgebildete Internfurche. Aboraler Pol rund oder auch zugespitzt. Stratigraphische Verbreitung: Mittleres bis höheres Berriasien, Valanginien?

Allgemeine Bemerkungen

Die Internfurche unterhalb des Kragens wurde zuerst von COLOM (1939) bei *C. simplex* beobachtet, und auch im eigenen Material zeigen sie viele Vertreter der Art sehr deutlich (Taf. 6, Fig. 1, 3, 11, 12). Auch bei *C. oblonga* ist eine derartige — allerdings kleinere — Internfurche häufig ausgebildet (Taf. 6, Fig. 16, Taf. 5, Fig. 1—4, 8, 10, 11, 20, 21). Andererseits fehlt sie, wie schon weiter oben angedeutet, bei beiden Arten mindestens ebenso oft. Genaue Details lassen sich selbst bei starker Vergrößerung (\times 1000) wegen der Umkristallisation der Loricae, die vor allem die Innenbegrenzung stark verändert hat, nicht ausmachen. Diese Umkristallisation besteht wie gesagt darin, daß die Kristalle der \pm radiärfaserig gebauten Wände orientiert nach innen weitergewachsen sind. Dabei wird natürlich eine nur enge Internfurche sehr leicht überprägt. Deshalb läßt sich durch reine Beobachtung nicht entscheiden, welcher Zustand — ob mit oder ohne Internfurche — der primäre ist. Trotzdem ist es doch unwahrscheinlich, daß eine solche Internfurche erst sekundär entstanden wäre. Manchmal scheint sie übrigens auch vom Kragen her ausgefüllt worden zu sein.

Daß sich der Kragenring bei beiden Arten der Gattung *Calpionellopsis* leicht von der Lorica löst und dann im Dünnschliff als getrenntes Element erscheint, und daß „*Calpionellites neocomiensis*“ COL. 1948 deshalb nicht als selbständige Art gelten kann, wurde schon weiter oben ausführlich dargelegt. Hier bleibt nur noch nachzutragen, daß sich bei *C. simplex* manchmal nur ein feiner Spalt zwischen Außensaum und Kragen bildet, und wenn dann die Internfurche sekundär ausgefüllt ist, entsteht eine Gabelung ähnlich wie bei *Calpionellites darderi* (COL.) 1934 (s. Taf. 6, Fig. 2, 10). Manche in der Literatur als *Calpionellites darderi* bestimmte Exemplare sind deshalb vielleicht auch bei *C. simplex* einzureihen (s. Synonymie). Andererseits ist aber zu berücksichtigen, daß auch Schnitte vorkommen (z. B.

COLOM 1948, Abb. 12, Nr. 13), die in Umriß und Proportionen zwar gut zu *C. simplex* passen, aber doch eindeutig nicht zu dieser Art gehören. Dazu ist der innere Ast der Kragengabel zu kräftig entwickelt und auch zu stark abgespreizt. Ich konnte derartige Formen selbst nur in dem Schliffmaterial von COLOM beobachten, und dort treten sie interessanterweise in Assoziationen auf, wo *Calpionellites darderi* häufig ist, *C. simplex* aber nicht mehr vorkommt. Um Endgültiges hierzu aussagen zu können, müßte die Variabilität von *Calpionellites darderi* besser bekannt sein.

Trotzdem ist es interessant zu bemerken, daß *Calpionellites darderi* offensichtlich zur näheren Verwandtschaft der Gattung *Calpionellopsis* gehört. Der innere Ast der Kragengabel unterscheidet sich nämlich vom Rest des Gehäuses durch seine Auslöschungsrictung, die gegenüber der der Seitenwände anscheinend um etwa 45° verschoben ist. Bei gut erhaltenen Exemplaren sieht man außerdem, daß der äußere Ast nicht einfach eine gerade Verlängerung der Seitenwand darstellt, sondern umbiegt und parallel zum Innenast verläuft — ganz homolog zu dem Außensaum, der in Verlängerung der Seitenwand bei der Gattung *Calpionellopsis* den Kragen einfaßt. Der Außenast ist in dem Fall auch nur durch einen feinen Spalt vom Innenast getrennt. Bei COLOM (1948) kommt dies in Abb. 12, Nr. 1, 6 und 9 einigermaßen zum Ausdruck. Meist ist dieser Teil des Außenastes aber abgeplatzt, und dann entsteht eine etwa V-förmige Gabel mit senkrechtem Außen- und schrägem Innenast. So wird *Calpionellites darderi* auch meistens abgebildet. Die vollständige Erhaltung ähnelt dagegen mehr der Art *Calpionellites uncinata* CITA & PASQ. 1959, die vielleicht noch einmal kritisch zu überprüfen wäre. Im Augenblick ist jedoch nur wichtig festzustellen, daß *Calpionellites darderi* eine sehr ähnliche Kragenstruktur besitzt wie die Gattung *Calpionellopsis* — nur ist hier der ganze Kragen mit Außensaum nach innen eingeknickt.

B. Beschreibung der Arten

Calpionellopsis oblonga (CADISCH) 1932

Abb. 2, 4, 6; Taf. 5, Taf. 6, Fig. 16

Synonymie⁴

*1932 CADISCH —

Calpionella oblonga n. sp., S. 252; Abb. 3, Nr. 20.^{4a}

? *Calpionella oblonga* n. sp., Abb. 3, Nr. 21.

1934 COLOM —

Calpionella oblonga CAD., Taf. 31, Fig. 1.

non *Calpionella oblonga* CAD., S. 381; Abb. 2 d, — v Taf. 31, Fig. 2.

⁴ Bis auf einige Ausnahmen handelt es sich auch bei diesen Synonymielisten wieder nur um eine kritische Revision der bisher zu den beiden Arten veröffentlichten Abbildungen. Abbildungen, die zu stark schematisiert sind oder zu sehr deformierte Exemplare darstellen, als daß sich eine begründete Meinung zu ihnen äußern ließe, wurden hier weggelassen.

^{4a} Diese Abbildung wurde von KNAUER (1963) als Lectotyp definiert, es ist aber nicht sicher, ob das Original dazu noch existiert.

- 1936 DEFLANDRE — non *Calpionella oblonga* CAD., Abb. 4.
- 1939 COLOM — *Calpionella thalmanni* n. sp., S. 821 pp.; Taf. 2, Fig. 17.
- 1947 COLOM — *Calpionellopsis thalmanni* (COL.), Taf. 19, Fig. 18.
Calpionellites neocomiensis COL., Taf. 19, Fig. 17.
- 1948 COLOM — non *Calpionella oblonga* CAD., Taf. 19, Fig. 6—9.
Calpionellopsis thalmanni (COL.), S. 243 pp.; Abb. 11, Nr. 7 (cop. COLOM 1947).
C. sp., Abb. 12, Nr. 37, 41, 42.
 v. *Calpionellopsis* cf. *thalmanni* (COL.), Abb. 12, Nr. 36.
Tintinnopsella oblonga (CAD.), Taf. 33, Fig. 5 (cop. COLOM 1934).
Calpionellites neocomiensis n. sp., Abb. 12, Nr. 24 (cop. COLOM 1947).
 non *Tintinnopsella oblonga* (CAD.), S. 246; Abb. 11, Nr. 13; Abb. 13, Nr. 57; Abb. 14, Nr. 5; — v Taf. 33, Fig. 11 (cop. COLOM 1934).
- 1950 COLOM — *Calpionellopsis thalmanni* (COL.), S. 131 pp.; Taf. 32, Fig. 7—9, (Fig. 7 cop. COLOM 1947, Fig. 8 cop. COLOM 1948).
Tintinnopsella oblonga (CAD.), Taf. 33, Fig. 11; Taf. 35, Fig. 6.
 ? *Calpionellopsis thalmanni* (COL.), Taf. 32, Fig. 6.
 ? *Tintinnopsella oblonga* (CAD.) Taf. 33, Fig. 12.
- non *Tintinnopsella oblonga* (CAD.), S. 139; Taf. 33, Fig. 9, 10, 13 (cop. COLOM 1948).
- 1953 BRÖNNIMANN — *Tintinnopsella oblonga* (CAD.), S. 267; Abb. 19—21.
- 1953 COLOM, CASTANY & DURAND-DELGA — *Tintinnopsella longa* (COL.), Abb. 2, Nr. 7.
- 1955 ZIA — ? *Tintinnopsella oblonga* (CAD.), Abb. 6, Nr. 3.
 ? *Calpionellopsis* cf. *thalmanni* (COL.), Abb. 6, Nr. 1.
- 1956 BONET — *Tintinnopsella oblonga* (CAD.), S. 39.
Calpionellites neocomiensis COL., S. 36 pp.
- 1957 FERASIN & RIGATO — *Tintinnopsella* cf. *oblonga* (CAD.), S. 25; Taf. 2, Fig. 21
Calpionellopsis thalmanni (COL.), S. 24 pp.; Taf. 1, Fig. 6
Calpionellites cf. *neocomiensis*, COL., Taf. 1, Fig. 12
Calpionellites neocomiensis COL., Taf. 1, Fig. 9
 ? *Tintinnopsella* cf. *oblonga* (CAD.), Taf. 2, Fig. 20
- non *Tintinnopsella oblonga* (CAD.), S. 25; Taf. 2, Fig. 19.
- 1957 SIDO — *Calpionellopsis thalmanni* (COL.), S. 314; Taf. 17, Fig. 12, Taf. 19, Fig. 17
Calpionellopsis simplex (COL.), Taf. 18, Fig. 13.
- 1958 DUFAURE — *Calpionellopsis thalmanni* (COL.), Taf. 5, Fig. 10—11.
 ? *Calpionellopsis thalmanni* (COL.), Taf. 5, Fig. 9, 12.
 non *Tintinnopsella oblonga* (CAD.), Taf. 5, Fig. 23—25.
 non *Tintinnopsella* aff. *oblonga* (CAD.), Taf. 5, Fig. 20.
- 1959 CITA & PASQUARÉ — *Tintinnopsella* (?) *oblonga* (CAD.), S. 419; Abb. 5, Nr. 23.
 ? *Tintinnopsella* (?) *oblonga* (CAD.), Abb. 5, Nr. 22.
- 1959 GRUNAU — non *Tintinnopsella oblonga* (CAD.), Abb. 22, Nr. 26.
- 1960 VIALOV & LINETZKAJA — *Tintinnopsella oblonga* (CAD.), Taf. 1, Fig. 1.
- 1961 IOVCHEVA & TRIFONOVA — ? *Tintinnopsella oblonga* (CAD.), Taf. 2, Fig. 5
 non *Tintinnopsella oblonga* (CAD.), S. 172, Taf. 2, Fig. 6.
- 1962 KRISTAN-TOLLMANN — non *Tintinnopsella* cf. *oblonga* (CAD.), S. 642; Taf. 1, Fig. 37.
- 1962 VILLA & POZZI — *Calpionella oblonga* CAD., S. 460; Abb. 2, Nr. 7—9.

- 1963 BOLLER — *Tintinnopsella oblonga* (CAD.), S. 39; Abb. 2, Nr. 37.
 ? *Tintinnopsella oblonga* (CAD.), Abb. 2, Nr. 38, 40, 41
 1963 DOBEN — *Calpionellites neocomiensis* COL., Taf. 6, Fig. 20.
 1963 KNAUER — *Calpionellopsis oblonga* (CAD.), Taf. 1, Fig. 1—2,
 9—10, 14—15, 19—20.
 ? *Calpionellopsis oblonga* (CAD.), Taf. 1, Fig. 6.
 1964 COLACICCHI — *Calpionellopsis thalmanni* (COL.), S. 112; Taf. 1, Fig. 1.
Calpionellites neocomiensis COL., Taf. 1, Fig. 9.
 ? *Calpionellites neocomiensis* COL., Taf. 1, Fig. 10.

Diagnose: Lorica langgestreckt; sie erreicht, wenn man vom konisch zugespitzten aboralen Teil ausgeht, bei etwa $\frac{1}{3}$ der Länge ihre maximale Breite; von dort aus wieder allmähliche und geringfügige Verengung zur Öffnung hin, der obere (orale) Gehäuseteil ist gleichfalls konisch. Seitenwände gerade; Kragen nur durch die gegenüber den Seitenwänden der Lorica um etwa 45° verschobene Auslöschung zwischen \times Nicols unterschieden, er bildet die Innenkante der Oralöffnung und ist außen (lateral) noch von einer dünnen randlichen Fortsetzung der Seitenwände eingefasst; unter dem Kragen oft eine ziemlich tiefe, aber/niedrige Internfurche. Seitenwände und Kragen schließen an der Öffnung auf gleicher Höhe ab; manchmal ist eine leichte Eindellung an der Naht zwischen Kragen und Seitenwand zu beobachten. — Anzeichen für einen Kaudalfortsatz konnten nie gefunden werden.

Dimensionen: Die häufigsten und typischsten Formen (Taf. 5, Fig. 1—12) liegen bei Längen von 90—105 μ und Breiten von 40—43 μ , die Öffnungsweite schwankt zwischen 24 und 28 μ . Das Verhältnis L:B bewegt sich von 2,24 bis 2,56 (Durchschnitt 2,36). Daneben findet man selten auch größere Schnitte (Taf. 5, Fig. 13—22). Die größten (nicht medianen) Schnitte, die beobachtet werden konnten, zeigen Längen von 110—120 μ (extrapoliert maximal ca. 127 μ) und Breiten bis 51 μ ; Öffnungsweite maximal 31 μ . Bisher konnten noch keine völlig medianen Längsschnitte derartig großer Exemplare gefunden werden, aber in einigen Fällen schieben die durch die aborale Zuspitzung (allerdings dann nicht durch die Öffnung) gingen. — Die Werte für den kleinen „Normaltyp“ stimmen recht gut mit den Angaben von CADISCH (1932) überein.

Stratigraphische Verbreitung: etwa mittleres bis höheres Berriasien Valanginien?

Allgemeine Bemerkungen:

Infolge des geringen Öffnungsdurchmessers und wahrscheinlich auch wegen der leichten Verengung zur Öffnung hin sind die Gehäuse bei dieser Art oft nur sehr unvollständig mit Sediment gefüllt. Das führt dann zu einer sehr starken sekundären Verdickung der Wände (s. bes. Taf. 5, Fig. 5, 10, 17). Gelegentlich entstehen dabei auch Formen, die einen suboralen Internwulst vortäuschen. Wie schon gesagt, handelt es sich

hierbei aber nur um Zufallsbildungen, so daß *Calpionellopsis thalmanni* (COL.) 1939 nicht als selbständige Art angesehen werden kann.

Wichtig ist übrigens noch, daß die Seitenwände geradlinig verlaufen, weil damit zweifelsfrei bewiesen ist, daß die Verengung zur Öffnung hin tatsächlich existiert und nicht nur durch schiefe Schnittlagen vorgetäuscht wird. Außerdem findet man nie zylindrische Gehäuse mit zugespitztem aboralem Pol. Wie aber die geometrischen Konstruktionen in Abb. 6 zeigen, dürften die Formen mit der geringsten Verengung zur Öffnung hin am ehesten medianen Längsschnitten entsprechen.

Calpionellopsis simplex (COLOM) 1939

Abb. 1, 3, 5, 7; Taf. 6, Fig. 1—13

Lectotyp: Abb. 3a, 5a

Synonymie⁴

- *1939 COLOM — *Calpionella simplex* n. sp., S. 820; Taf. 2, Fig. 11, — v Taf. 3, Fig. 6, 9.
- 1947 COLOM — *Calpionellopsis simplex* (COL.), Taf. 19, Fig. 19.
Calpionellites neocomiensis COL., Taf. 19, Fig. 24—25.
- 1948 COLOM — *Calpionellopsis simplex* (COL.), S. 243; Abb. 11, Nr. 10 (cop. COLOM 1947).
Calpionellites neocomiensis n. sp., S. 244 pp.; Abb. 12, Nr. 16—17, 22—23 (Nr. 17, 22 cop. COLOM 1947).
? *Calpionellites darderi* (COL.), Abb. 12, Nr. 3.
? *Calpionellites neocomiensis* n. sp., Abb. 12, Nr. 18.
- 1950 COLOM — *Calpionellopsis simplex* (COL.), S. 132; Taf. 32, Fig. 5 (cop. COLM 1947).
Calpionellites neocomiensis COL., S. 134 pp., Taf. 32, Fig. 1—4 (Fig. 1, 2 cop. COLOM 1947, Fig. 3, 4 cop. COLOM 1948).
? *Calpionellites darderi* (COL.), Taf. 29, Fig. 4 (cop. COLOM 1948).
- 1956 BONET — *Calpionellites neocomiensis* COL., S. 36 pp., Abb. 2.
- 1957 FERASIN & RIGATO — *Calpionellopsis simplex* (COL.), S. 24.
Calpionellites neocomiensis COL., Taf. 1, Fig. 10.
Calpionellites cf. *neocomiensis* COL. Taf. 1, Fig. 11.
- 1957 SIDO — *Calpionellopsis simplex* (COL.), S. 314.
non *Calpionellopsis simplex* (COL.), Taf. 18, Fig. 13.
- 1958 DUFAURE — *Calpionellites* aff. *neocomiensis* COL., Taf. 5, Fig. 13—14.
- 1962 KRISTAN-TOLLMANN — *Calpionellites neocomiensis* COL., S. 645 pp.; Taf. 2, Fig. 1—4, 6.
- 1963 BOLLER — *Calpionellites neocomiensis* COL., S. 38 pp.; Abb. 2, Nr. 21—23.
? *Calpionellites neocomiensis* COL., Abb. 2, Nr. 20, 24.
Calpionellites neocomiensis COL., Taf. 6, Fig. 19.
- 1963 DOBEN — ? *Calpionellopsis thalmanni* (COL.), Taf. 1, Fig. 3.
- 1964 COLACICCHI —

Diagnose: Lorica ziemlich langgestreckt, zylindrisch, nicht zur Öffnung hin verengt; aboraler Pol halbkreisförmig gerundet. Der Kragen unterscheidet sich von den Seitenwänden der Lorica nur durch die um ca. 45° verschobene Auslöschung zwischen × Nicols (d. h. Auslöschungs-

richtung etwa 45° gegen die Gehäuseachse geneigt); er bildet die Innenkante der Oralöffnung und wird außen (lateral) noch von einer schmalen Fortsetzung der Seitenwände eingefast. Unter dem Kragen eine oft recht deutliche Internfurche; Außenkante der Oralöffnung meist abgerundet.

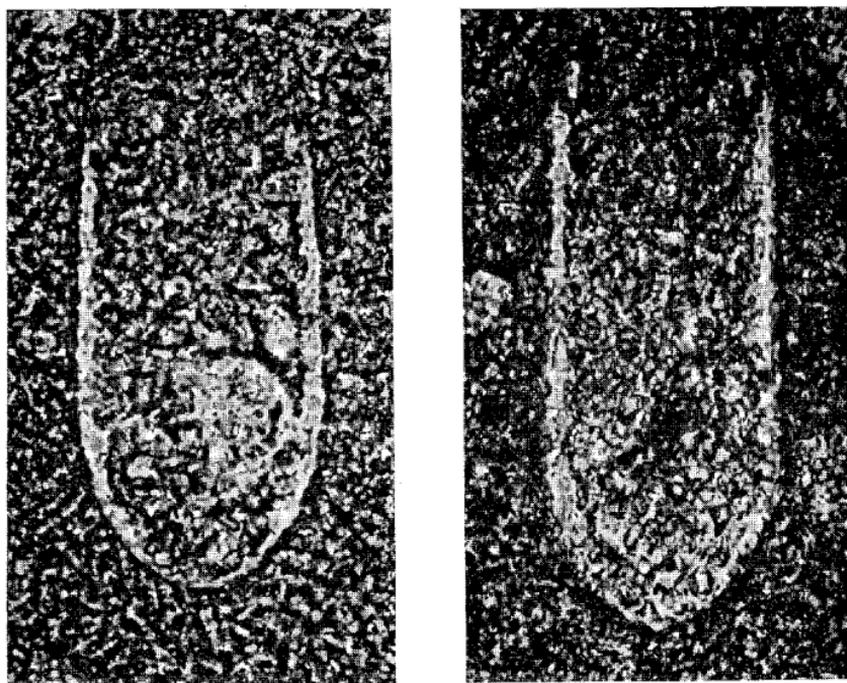


Abb. 5. *Calpionellopsis simplex* (COL.). — a: Lectotyp, Neokom von Puigpunyent, Mallorca, = Orig. COLOM 1939, Taf. 3, Fig. 9. — b: Neokom von S'Ermita de Artá, Mallorca, = Orig. COLOM 1939, Taf. 3, Fig. 6. — Beide Aufnahmen $\times 500$.

Dimensionen: Maße des Lectotyps: Länge (L) = 100μ , Breite (B) = 53μ , Breite an der Öffnung (B') = ca. 47μ , Öffnungsweite (Ö) = 36μ . — L : B = 1,88. Die höchsten beobachteten Längen erreichen knapp 120μ , die Breite 60μ , genaue Minimalwerte lassen sich kaum angeben. Das Verhältnis L : B bewegt sich schätzungsweise zwischen 1,85—2,1.

Stratigraphische Verbreitung: Etwa mittleres bis höheres Berriasien.

Allgemeine Bemerkungen

Wegen des gerundeten aboralen Pols lassen sich hier die tatsächlichen Gehäuseproportionen sehr viel schwerer ermitteln als bei *C. oblonga*. Man kann zwar mit einiger Sicherheit annehmen, daß die wahre Gehäusegestalt von *C. simplex* zylindrisch ist, aber Schnitte von „zylindrischem Habitus“, d. h. mit parallelen Seitenwänden können doch schon sehr stark von den ursprünglichen Proportionen abweichen. Das zeigen die durch geometrische Konstruktion gewonnenen schiefen Schnitte in Abb. 7d und e, demnach geht bei einem Ausgangsmodell mit dem Längen-Breiten-Verhältnis von 2,10 der Spielraum für Schnitte mit parallelen Wänden von etwa 1,95 bis

2,45. Da in der Natur „zylindrische“ Gehäuseschnitte von einem Verhältnis L: B bis hinab zu 1,75 vorkommen, ist wohl anzunehmen, daß das wahre Längen-Breiten-Verhältnis etwa von 1,85 bis 2,1 variiert.

Somit ist *C. simplex* relativ und auch absolut breiter als *C. oblonga*. Weitere wichtige Unterscheidungsmerkmale sind die zylindrische Gehäusegestalt und die größere Öffnungsweite. Die Einzelheiten der Abtrennung beider Arten sind Gegenstand des nächsten Kapitels.

Die Unterscheidung von *Calpionellopsis oblonga* (CAD.) und *Calpionellopsis simplex* (COL.) im Dünnschliff und ihre stratigraphische Verwendung

Die Unterschiede in der Gehäusegestalt zwischen *C. oblonga* und *C. simplex* sind eindeutig genug, um die beiden als zwei selbständige Arten zu betrachten. Außerdem ist ihr stratigraphisches Vorkommen verschieden. Schwierig ist nur manchmal ihre quantitative Trennung im Dünnschliff (wie sie für stratigraphische Häufigkeitsstatistiken erforderlich ist), weil auch hier wieder durch schiefe Schnitte ein kontinuierlicher Übergang zwischen beiden Arten hergestellt wird. Wie ein solcher Übergang theoretisch zustande kommen kann, demonstrieren die geometrischen Konstruktionen in Abb. 6 und 7; wie er in der Praxis aussieht, zeigen Taf. 6, Fig. 13–16.

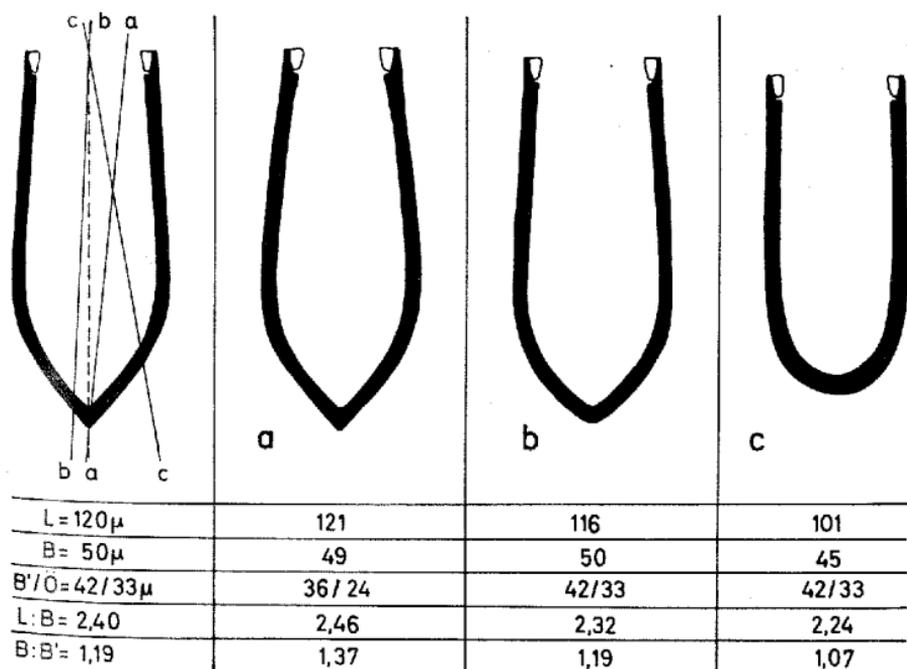


Abb. 6. Geometrisch konstruierte schiefe Schnitte von *Calpionellopsis oblonga* (CAD.), Schnittlagen im Ausgangsmodell (links) eingezeichnet; a und b sollen zeigen, welche Verzerrungen bei Schnitten auftreten können, die noch aboral zugespitzt sind und im Dünnschliff deshalb praktisch als Medianschnitte angesprochen werden müßten; c täuscht eine zylindrische Lorica vor und leitet somit scheinbar zu *C. simplex* über. — Gleicher

Maßstab wie Abb. 4.

L = Gehäuslänge, B = Gehäusbreite, B' = Gehäusebreite an der Öffnung, Ö = Öffnungsweite (innen gemessen).

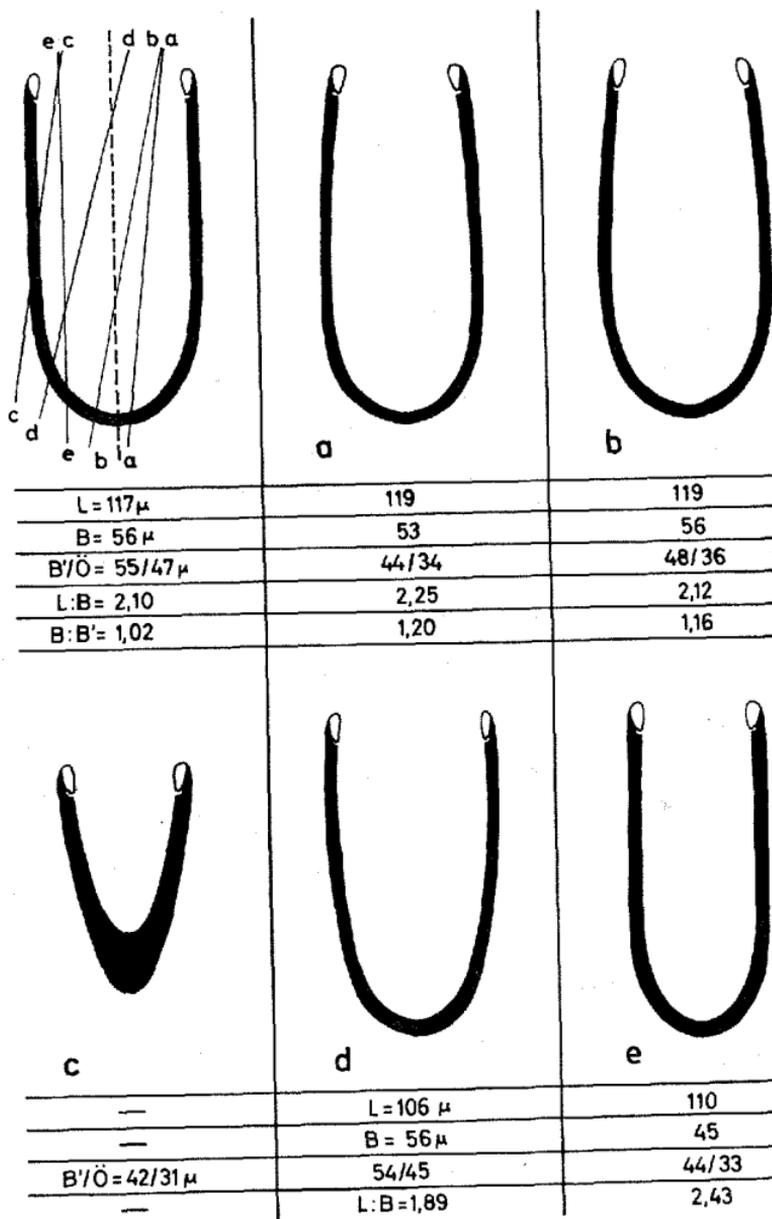


Abb. 7. Geometrisch konstruierte schiefe Schnitte von *Calpionellopsis simplex* (Cob.). a und b zeigen, daß durch schiefen Schnitt eines zylindrischen Gehäuses niemals eine geradlinig-, „konische“ Verengung zur Öffnung wie bei *C. oblonga* zustande kommen kann. d und e geben etwa die Extreme der scheinbaren Medianschnitte (parallele Wände) an, die sich von dem Ausgangsmodell links oben ableiten lassen. — Gleicher Maßstab wie Abb. 6.

Die wesentlichsten Unterschiede zwischen *C. oblonga* und *C. simplex* waren weiter oben schon kurz aufgezählt worden; hier interessiert uns besonders, wieweit diese Kriterien auch auf schiefe Schnitte angewandt werden können sind:

1. Der zugespitzte aborale Pol von *C. oblonga* ist nur in medianen oder fast medianen Schnitten sichtbar, er entfällt also in diesem Zusammenhang

2. Das niedrigere L : B-Verhältnis von *C. simplex* entfällt desgleichen: Einmal kann dieser Quotient bei schiefen Schnitten von *C. oblonga* beliebige niedrige Werte erreichen, und zum anderen kann er bei \pm achsenparallelen, randnahen Schnitten von *C. simplex* sehr viel höher sein als gewöhnlich (s. Abb. 7e).

3. Eine gewisse Bedeutung hat dagegen, daß die absolute Breite von *C. simplex* höher ist als die von *C. oblonga*. Nach den bisherigen Erfahrungen können Gehäuseschnitte mit Breiten über 50μ mit Sicherheit *C. simplex* zugeordnet werden. Damit wird aber natürlich nur ein kleiner Teil dieser Art erfaßt.

4. Die Öffnungsweite gibt jedoch sehr wichtige Hinweise: Sie überschreitet bei *C. oblonga* nur selten 28μ , der höchste beobachtete Wert beträgt 31μ (Taf. 5, Fig. 17), d. h., bei Medianschnitten der großen Formen wird man mit maximal 33μ rechnen müssen (entsprechend wurde das Konstruktionsmodell in Abb. 6 gewählt). Abb. 7 zeigt nun, daß bei größeren Exemplaren von *C. simplex* Öffnungsweiten von 33μ und weniger nur noch bei sehr randnahen Schnitten erreicht werden (Abb. 7c, e), und in diesem Bereich kommen sehr schnell extreme Formen zustande, die eindeutig als Tangentialschnitte kenntlich sind (Abb. 7c). Es lassen sich auch von *C. simplex* keine gleichmäßig elliptischen Schnitte mit so geringer Öffnungsweite ableiten, ohne daß die für *C. oblonga* zulässige Maximalbreite überschritten würde (vgl. Abb. 7a).

5. Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale ergeben sich jedoch aus der Gehäusegestalt: Parallelwandige Schnitte, die eine zylindrische Lorica vortäuschen, können zwar auch bei *C. oblonga* entstehen (Abb. 6c), aber umgekehrt kann niemals eine konische Verengung zur Öffnung mit geradlinigem Verlauf der Seitenwände durch schiefen Schnitt eines zylindrischen Gehäuses zustande kommen, das beweisen Abb. 7a und b. Dieses Merkmal ist also absolut charakteristisch für *C. oblonga*. — Der Vergleich der Tabellen in Abb. 6 und 7 zeigt allerdings, daß das Verhältnis B : B' (maximale Breite : Breite an der Öffnung) bei *C. simplex* ebenso hohe Werte erreichen kann wie bei *C. oblonga*. Mit Zahlen läßt sich also hier nicht arbeiten, denn nicht das Maß der Verengung der Lorica zur Öffnung hin ist entscheidend. Es kommt darauf an, ob die Seitenwände geradlinig verlaufen oder nicht.

Zieht man die Bilanz aus dieser Aufzählung, so ergibt sich, daß sich die scheinbaren Variationsbreiten⁵ von *C. oblonga* und *C. simplex* nur geringfügig überlappen. Alle Schnitte mit konischer Verengung zur Öffnung hin lassen sich zweifelsfrei *C. oblonga* zuordnen, desgleichen alle mit Öffnungsweiten unter 28μ : Selbst wenn man bei *C. simplex* mit Exemplaren von nur 36μ Öffnungsweite rechnet, kann der Wert von 28μ nur bei sehr

⁵ Scheinbare Variationsbreite einer Art = Variationsbreite, wie sie im Dünnschliff erscheint, wenn alle schiefen Gehäuseschnitte, die eine Art liefern kann, mit einbezogen werden (s. a. REMANE 1964 a).

randnahen Schnitten erreicht werden (und diese wären dann im Dünnschnitt an ihren verwaschenen Konturen kenntlich). Andererseits lassen sich Gehäuseschnitte mit Breiten über $50\ \mu$ oder Öffnungsweiten größer $33\ \mu$ ohne weiteres *C. simplex* zuweisen.

Zweifelhaft bis unbestimmbar sind also nur Schnitte mit Öffnungsweiten von $28\text{--}33\ \mu$, wenn ihre Breite kleiner als $50\ \mu$ ist, sie keine konische Verengung zur Öffnung oder Anzeichen einer aboralen Zuspitzung aufweisen und ihr Umriß nicht gleichmäßig elliptisch ist, da das würde bedeuten, daß die Medianachse der Lorica die Schnittbreite durchstößt, und dann müßte auch bei kleinen Exemplaren von *C. simplex* die Breite über $50\ \mu$ liegen. In anderen Worten: Der Bereich, in dem *C. oblonga* und *C. simplex* verwechselt werden können, ist tatsächlich sehr eng.

Das Problem der quantitativen Trennung beider Arten wurde deshalb so eingehend behandelt, weil ihre stratigraphische Verbreitung verschieden ist. Eine häufigkeitsstatistische Auswertung des Artenverhältnisses in der Gattung *Calpionellopsis* kann daher wertvolle Datierungsmöglichkeiten bieten.

Insgesamt zeichnet sich im Profil der Clue de Vergons etwa folgende Entwicklung ab: Zunächst beobachtet man Faunengemeinschaften, die typisch für die Calpionellenzone C (s. REMANE 1963 bzw. 1964a) sind. Vorherrschen und reiche Formenfülle von *Tintinnopsella carpathica* (MURRAY & FIL.), daneben seltener *Calpionella elliptica* CAD. und *Calpionella alpina* LOR. und *Tintinnopsella cadischiana* COL. Dann erscheint *Calpionellopsis simplex* (COL.) auf der Bildfläche, während *Calpionella alpina* und *Calpionella elliptica* allmählich verschwinden. *Calpionellopsis simplex* wird schließlich von *Calpionellopsis oblonga* (CAD.) verdrängt; jetzt tritt auch *Tintinnopsella oblonga* (COL.) hervor, während in diesen Schichten höchstens noch vereinzelt Nachzügler von *Calpionella alpina* oder *Calpionella elliptica* zu finden sind. Noch später erscheint dann *Calpionellites darderi* (COL.), während *Calpionellopsis oblonga* langsam zurücktritt. Die ganze Zeit über bleibt *T. carpathica* — wenigstens in der Clue de Vergons — zahlenmäßig das stärkste Faunenelement.

Statistische Untersuchungen über diese Faunenfolge wurden noch nicht durchgeführt, aber ich möchte doch hier schon vorschlagen, die Obergrenze der Zone C, die in REMANE (1963 und 1964a) noch offenbleiben mußte, nunmehr auf das Niveau des endgültigen Hervortretens von *Calpionellopsis simplex* zu legen. Die Gattung *Calpionellopsis* würde dann die nächste Calpionellenzone (Zone D) charakterisieren. Darüber ließe sich dann höchstwahrscheinlich noch eine durch *Calpionellites darderi* gekennzeichnete Einheit ausscheiden (s. a. FERASIN & RIGATO 1957). Aus den Beobachtungen von DOBEN 1962, nach denen die Faunenfolge in den Bayerischen Karawalden offensichtlich die gleiche ist, geht hervor, daß die Zone D (*Calpionellopsis*) wenigstens teilweise ins mittlere Berriasien fällt.

Auffällig ist allerdings, daß nach CADISCH (1932) *C. oblonga* praktisch zum einzigen Faunenbestandteil werden kann, während sie im Profil der Clue de Vergons nicht einmal die Vorherrschaft erlangt. Nur in der Probe von der Costa Larga (Sizilien) war *C. oblonga* tatsächlich die häufigste Art. Trotz dieser quantitativen Unterschiede zeigen doch alle von mir bisher untersuchten Schiffe von Mallorca und aus den Westalpen immer wieder die gleichen Faunengemeinschaften. Das, zusammen mit den übereinstimmenden Beobachtungen von FERASIN & RIGATO (1957) und DOBEN (1962) — was die Gattung *Calpionellopsis* als Ganzes anbetrifft — berechtigt wohl zu der Annahme, daß die oben skizzierte Faunenfolge für weitere Gebiete gilt und somit zur Charakterisierung stratigraphischer Einheiten herangezogen werden kann. Es erschien dabei am zweckmäßigsten, die Zone D durch die Gattung *Calpionellopsis* zu kennzeichnen. Wenn sie auch nicht überall die zahlenmäßige Vorherrschaft erlangt, so stellt sie doch ein unübersehbares und sehr charakteristisches Faunenelement dar.

Es ist auch zu hoffen, daß sich mit der hier vorgenommenen Revision der Gattung *Calpionellopsis* nunmehr eine einheitliche paläontologische Grundlage für die Calpionellen-Stratigraphie der Unterkreide ergibt.

Literatur

- BOLLER, K., 1963: Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen im Neocom der Klippendecke (östlich der Rhonc). — *Ecl. Geol. Helv.*, **56**, S. 15—102.
- BONET, F., 1956: Zonificación microfaunística de las calizas cretácicas del Este de México. — XX. Congr. Geol. Int., México.
- BRÖNNIMANN, P., 1943: On the occurrence of Calpionellids in Cuba. — *Ecl. Geol. Helv.*, **46**, S. 263—268.
- CADISCH, J., 1932: Ein Beitrag zum Calpionellenproblem. — *Geol. Rdsch.*, **23**, S. 241 bis 257.
- CITA, M. B. & PAQUARÉ, G., 1959: Osservazioni micropaleontologiche sul Cretaceo delle Dolomiti. — Studi stratigrafici sul sistema Cretaceo in Italia, Nota IV. *Riv. Ital. Paleont. e Strat.*, **65**, S. 385—435.
- COLACICCHT, R., 1964: La facies di transizione della Marsica nord-orientale. — I. Serie della Serra Sparvera e della Rocca di Chiarano. — *Geologica Romana*, **3**, S. 93—124.
- COLOM, G., 1934: Estudios sobre las Calpionelas. — *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, **34**, S. 379—389.
- 1939: Tintinnidos fósiles (Infusorios Oligotricos). — *Las Ciencias*, **4**, S. 815—825.
- 1947: Estudios sobre la sedimentación profunda de las Balcares desde el Lias superior al Cenomanense-Turonense. — *C. S. I. C., Publ. Inst. „Lucas Mallada“*, **147** S., 38 Taf.
- 1948: Fossil Tintinnids: Loricated Infusoria of the order of the Oligotricha. — *J. of Paleont.*, **22**, S. 233—263.
- 1950: Los Tintinnidos fósiles. Infusorios del orden de los Oligotricos. — *Est. Geol.*, No. 11, **6**, S. 105—171.
- COLOM, G., CASTANY, G. & DURAND-DELGA, M., 1953: Microfaunes pélagiques (Calpionelles, Fissurines) dans le Nord-Est de la Berberic. — *Bull. Soc. Géol. Fr.*, (6) **3**, S. 517—534.

- DEFLANDRE, G., 1936: Tintinnoïdiens et Calpionelles. Comparaison entre les Tintinnoïdiens, Infusoires loriqués pélagiques des mers actuelles, et les Calpionelles microfossiles de l'époque secondaire. — Bull. Soc. Fr. Microsc., 5, S. 112—115.
- DOBEN, K., 1962: Paläontologisch-stratigraphische und fazielle Untersuchungen an der Jura/Kreide-Grenze in den Bayerischen Kalkalpen zwischen Inn und Saalach. Diss. München.
- 1963: Über Calpionelliden an der Jura/Kreide-Grenze. — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 3, S. 35—50.
- DUFAURE, PH., 1958: Contribution à l'étude stratigraphique et micropaléontologique du Jurassique et du Néocomien de l'Aquitaine à la Provence. — Rev. Micropaléont., 1, S. 87—115.
- GRUNAU, H. R., 1959: Mikrofazies und Schichtung ausgewählter, jungmesozoischer radiolarit-führender Sedimentschichten der Zentral-Alpen. — Int. Sedim. Petr. Ser.
- IOVCHEVA, P. M. & TRIFONOVA, E., 1961: Микрофауна от Титон-Валанжин в северозападна България (Microfauna of the Tithonian-Valanginian North-West Bulgaria; bulgar. mit russ. u. engl. Zusammenfassg.) — Ann. Inst. géol. Rech. géol., (A) 11, Sofia.
- KNAUER, J., 1963: Calpionellidea rendszertani kérdések (Problemes Systematiques des Calpionellidés, ungar. m. franz. u. russ. Zusammenf.) — Földt. Int. Evi. 1961-ről, S. 155—168.
- KRISTAN-TOLLMANN, F., 1962: Stratigraphisch wertvolle Mikrofossilien aus dem Oberjura und Neokom der nördlichen Kalkalpen. — Erdöl-Z., H. 11, Nov. 1962, S. 637—649.
- REMANE, J., 1963: Les Calpionelles dans les couches de passage Jurassique-Crétacé de la fosse vocontienne. — Trav. Lab. Géol. Grenoble, 39, S. 25—82.
- 1964 a: Untersuchungen zur Systematik und Stratigraphie der Calpionellen in der Jura-Kreide-Grenzschiechten des Vocontischen Troges. — Palaeontographica, 123, Liefg. 1—3, S. 1—57.
- 1964 b: Révision paléontologique de *Tintinnopsella oblonga* (CAD.) et des espèces avoisinantes. (Note préliminaire.) — Rev. Micropal., 7, S. 43—46.
- SIDO, M., 1957: Tintinnidák elterjedése és retegteni jelentősége magyarországon. (Révision des Tintinnoïdiens et leur importance en Hongrie; ungar. mit franz. Zusammenfassg.) — Földtany Közlöny (Bull. Hung. Geol. Soc.), 87, S. 309—319.
- VIALOV, O. S. & LINEZKAJA, L. V., 1960: Об ископаемых инфузориях из мезозойского Карпат. (= Über fossile Infusorien aus den mesozoischen Karpaten; russ.) — Dokl. Akad. Nauk SSSR., 131, No. 6, S. 1407—1409.
- VILLA, F. & POZZI, R., 1962: Microfacies e microfauna del Mesozoico dell'alta Valle d'Aosta (Alpi Retiche). — Riv. Ital. Paleont. e Strat., 68, S. 447—482.
- ZIA, R., 1955: Calcari a *Calpionella* della Toscana. — Boll. Soc. Geol. Ital., 74, fasc. 1, S. 81—93.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 24. März 1964.

Anschrift des Verfassers:

Dr. J. REMANE, 34 Göttingen, Geolog.-Paläontolog. Institut, Berliner Str. 28

Tafelerklärungen

Tafel 5

Calpionellopsis oblonga (CAD.), Kragen, der sich von den Seitenwänden durch die Auslöschung bei \times Nicols unterscheidet, punktiert.

Fig. 1—12: Medianschnitte der kleineren, häufigsten Form.

Fig. 13—22: Etwas schiefe oder allenfalls achsenparallele Längsschnitte von größeren Vertretern der Art. — Fig. 14, 20 und 22 deuten an, daß auch diese Schnitte sich von zugespitzten Exemplaren ableiten.

Herkunft der abgebildeten Exemplare: Neokom der Clue de Vergons: Fig. 1—7, 14—17 (CV 5), Fig. 8—9 (CV 6), Fig. 10 (CV 8), Fig. 11 (CV 27), Fig. 18 (CV 10) — Neokom von Vogüé/Ardèche: Fig. 12, 20 (Au 1) — Neokom der Costa Larga, Sizilien: Fig. 13, 19, 21—22.

Tafel 6

Fig. 1—12: Typische Schnittbilder von *Calpionellopsis simplex* (COL.). Fig. 2—3, 5 und 8 dürften am ehesten medianen Längsschnitten entsprechen.

Fig. 13—16 verdeutlichen den scheinbar kontinuierlichen Übergang zwischen *C. simplex* und *C. oblonga*. — Fig. 13: *C. simplex* (randlicher, achsenparalleler Schnitt) — Fig. 14, 15: *Calpionellopsis* sp. — Fig. 16: *C. oblonga* (schiefer Schnitt).

Herkunft der abgebildeten Exemplare: Neokom der Clue de Vergons: Fig. 1 (CV 27), Fig. 6 (CV 24), Fig. 7 (CV 29), Fig. 10 (CV 31), Fig. 11 (CV 32), Fig. 12 (CV 35), Fig. 13 (CV 15), Fig. 14—15 (CV 10) — Neokom von Bendinat bei Palma/Mallorca: Fig. 2—3, 8—9, 16; — Neokom von Vogüé/Ardèche: Fig. 4—5 (Au 1).

