Jahrgang 1964 Heft 11

NEUES JAHRBUCH

FÜR

Geologie und Paläontologie

BEGRÜNDET 1807

Monatshefte

(früher Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie
Monatshefte Abteilung **B**: Geologie — Paläontologie)

herausgegeben von

Fr. Lotze
in Münster i.W.

O. H. Schindewolf
in Tübingen

STUTTGART 1964

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

N. Jb. Geol. Paläont. Mh.	1964	11	641—704	Stuttgart, November 1964

Für *Vaughniella* n. g. stelle ich die neue Familie Vaughniellidae n. fam. auf.

Literatur

JAEKEL, O.: Die Bildung der ersten Halswirbel und die Wirbelbildung im allgemeinen. — Z. dt. geol. Ges., **56**, 109—119, 7 Abb., Berlin 1904.

KUHN, O.: Die Familien der rezenten und fossilen Amphibien und Reptilien. — 79 S., Bamberg (Meisenbach) 1961.

— Ungelöste Probleme der Stammesgeschichte der Amphibien und Reptilien. — Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württemberg, **118—119**, 293—325, 14 Abb., Stuttgart 1964.

ORLOV, A.: (Grundlagen der Paläontologie), Amphibien, Reptilien, Vögel. — 722 S., 703 Abb., Moskwa 1964.

VAUGHN, P. P.: New information on the structure of Permian lepospondylous vertebrae from an unusual source. — Bull. South Californ. Acad. Sci., **62**, 150—158, 1 Abb., 1963.

WATSON, D. M. S.: On growth stages in Branchiosaurs. — Palaeontology, **6**, 540—553, 4 Abb., London 1963.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 2. Juli 1964.

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. O. KUHN, 8 München, Winthirstr. 31/4.

Über zwei interessante Deformationstypen bei Calpionellen-Gehäusen (Protozoa, Tintinnina?)

Von **Jürgen Remane**, Göttingen

Mit 4 Abbildungen im Text

Zusammenfassung: Nicht alle Calpionellen-Gehäuse werden bei seitlichem Druck einfach allmählich plattgedrückt. Bei *Tintinnopsella longa* (COL.) wird vielmehr der zylindrische Teil der Lorica eher verformt als die aborale Wölbung, die einen Teil des Druckes abfängt. Für *Tintinnopsella cadischiana* COL. gilt im Prinzip dasselbe, nur ist hier auch noch der Öffnungsrand durch den massiven rinnenförmigen Kragen besonders verstärkt, so daß die Gehäusemitte am ehesten nachgibt. In beiden Fällen entstehen daher auf eine gesetzmäßige und charakteristische Weise ungleichmäßig deformierte Loricae, die nicht ohne weiteres als Verdrückungsformen zu erkennen sind. Sie wurden infolgedessen auch als eigene Arten beschrieben, die sich aber nicht aufrechterhalten lassen; es entspricht vielmehr „*Tintinnopsella colomi*" BOLLER 1963 verdrückten Exemplaren von *T. longa* und „*Tintinnopsella ricotensis*" COLOM 1956 solchen von *T. cadischiana*.

Abstract: Deformed loricae of *Tintinnopsella longa* (COL.) and *Tintinnopsella cadischiana* COL. show characteristic irregularities which are not easily recognized as the result of a deformation due to lateral compression. In *T. longa* the aboral arch possesses a higher mechanical stability than the cylindrical main part of the lorica, and thus the latter is more strongly deformed. In longitudinal sections parallel to the direction of pressure such specimens look like loricae with a long, narrow neck, followed aborally by a more or less elliptical portion (fig. 1). This was called „*Tintinnopsella colomi*" by BOLLER (1963). — In *T. cadischiana* the same occurs, with the exception that in this species the rather massive and curved oral collar presents a solid element reinforcing the edge of the oral opening. Thus the middle of the lorica is the most deformed (fig. 3). This type of section corresponds to „*Tintinnopsella ricotensis*" COLOM 1956, which cannot therefore be retained as an independent species either.

Résumé: Sous une pression latérale les coques de *Tintinnopsella longa* (COL). et de *Tintinnopsella cadischiana* COL. subissent des déformations très caractéristiques mais irrégulières de sorte que leurs loricas écrasées aient été prises pour des espèces indépendantes. En réalité ces „espèces" peuvent s'expliquer par le mécanisme de déformation qui dépend de la forme de la lorica. Chez *T. longa* la voûte aborale est évidemment plus stable que la partie cylindrique de la coque, celle-ci est donc plus facilement déformée. Les sections longitudinales, qui vont parallèles à la direction de la pression, ont ainsi l'apparence de loricas munies d'un long „cou" très étroit qui est suivi d'une portion aborale élargie (fig. 1). Cette forme fut nommée „*Tintinnopsella colomi*" par BOLLER (1963). — Chez *T. cadischiana* il se passe à peu près la même chose, cependant, le bord de l'ouverture orale est ici renforcé par un col épais, incurvé vers le bas, de sorte que ce soit la partie moyenne de la lorica qui est surtout déformée (fig. 3). On obtient alors „*Tintinnopsella ricotensis*" COLOM 1956.

In der Calpionellen-Literatur wird das Problem verdrückter Loricae nur gelegentlich gestreift (z. B. bei BOLLER (1963) in der Beschreibung von *Amphorellina subacuta* COL.); COLOM (1948) bildet einige völlig plattgedrückte Gehäuse ab (Abb. 12, Nr. 47, 49—52: „tintinnids (?)"), ohne aber näher auf sie einzugehen. Nur ZIA (1955) befaßt sich etwas ausführlicher mit derartigen „Tintinniden (?) von länglich-unregelmäßiger Gestalt", allerdings ohne zu erkennen, daß es sich um deformierte Exemplare handelt, denn er wirft die Frage auf, wieweit diese Formen (Abb. 2, Nr. 17, 18, Abb. 3, Nr. 26—32) von stratigraphischem Wert sein könnten.

Meist läßt es sich allerdings leicht feststellen, wenn man verdrückte Loricae vor sich hat. Eine weitere paläontologische Untersuchung ist dann uninteressant, und das ist wahrscheinlich auch der Grund dafür, daß man sich so wenig mit diesem Problem befaßt hat. Es gibt aber zwei Arten, bei denen die Gehäuseform besondere Deformationserscheinungen bedingt, die nicht ohne weiteres als solche zu erkennen sind und infolgedessen auch als unabhängige Arten aufgefaßt wurden.

Es handelt sich dabei um *Tintinnopsella longa* (Col.) 1939 und *Tintinnopsella cadischiana* Col. 1948[1]. Beide Arten besitzen ein ± zylindrisches Gehäuse, besonders ausgeprägt ist dieser Zug bei *T. longa*. Abb. 1 zeigt nun, welche Druckverteilung bei lateraler, einseitig gerichteter Belastung (wie sie durch eine Setzung des Sediments zustandekommen kann) entsteht. Es fällt sofort auf, daß die aborale Wölbung einen Teil des Druckes abfängt, weil sich die Belastung dort auf drei Hauptrichtungen verteilen kann, im zylindrischen Abschnitt des Gehäuses dagegen nur auf zwei. Daraus folgt zwangsläufig, daß bei langsam steigender Belastung der zylindrische Abschnitt der Lorica eher eingedrückt wird als der aborale Teil. Rechts in Abb. 1 ist dargestellt, wie dann ein solches Gehäuse im Längsschnitt parallel zur Druckrichtung aussehen würde.

Es ist dies in der Tat ein Bild, das man nicht auf Anhieb als Deformationserscheinung deuten würde, denn man ist unwillkürlich geneigt,

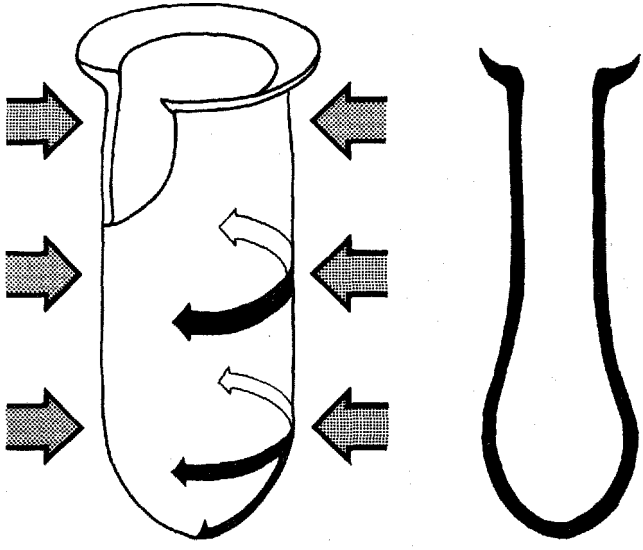

Abb. 1. Schema, das die Druckverteilung bei einem Gehäuse von *Tintinnopsella longa* (Col.) bei seitlichem Druck zeigt. Die aborale Wölbung fängt einen Teil des Druckes ab, während sich dieser im zylindrischen Teil der Lorica nur auf zwei (und infolgedessen stärkere) Komponenten verteilen kann. Dieser Teil wird deshalb früher und stärker deformiert, und es entsteht ein Bild wie in dem rechts gezeichneten Längsschnitt parallel zur Druckrichtung bzw. senkrecht zur Deformationsebene. Solche Schnitte entsprechen „*Tintinnopsella colomi*" Boller 1963.

[1] Die vorliegenden Untersuchungen stützen sich auf eigenes Material aus dem Neokom der Clue de Vergons (Basses-Alpes) und einige Proben aus dem Neokom von Mallorca, die mir Dr. G. Colom vor einigen Jahren freundlicherweise überließ.

einen solchen Längsschnitt im Sinne einer Axialsymmetrie zu ergänzen und daraus ein Gehäuse mit einem erweiterten aboralen Teil und einem langen, engen Hals abzuleiten. Tatsächlich ist dieser Schnittbild-Typus auch schon früh in der Natur beobachtet (COLOM (1934), Taf. 31, Fig. 2), aber nicht als Deformationserscheinung erkannt worden. COLOM glaubte vielmehr, daß es sich hierbei um *Calpionella oblonga* CAD. handele und leitete daraus seine von CADISCH's Beschreibung abweichende Rekonstruktion dieser Art ab. Daß derartige Längsschnitte nichts mit *Calpionella* bzw. *Calpionellopsis oblonga* (CAD.) zu tun haben, ist inzwischen eindeutig klargestellt (BOLLER 1963, REMANE 1964 a, b) und braucht hier nicht weiter diskutiert zu werden.

Vor allem BOLLER (1963) hat *Cs. oblonga* wieder auf den ursprünglichen Typ zurückgeführt und dabei die von COLOM fälschlich dort eingestuften Formen (z. B. COLOM (1934), Taf. 31, Fig. 2, COLOM (1948) Abb. 11, Nr. 13; Abb. 13, Nr. 57; Abb. 14, Nr. 5) als neue Art, genannt „*Tintinnopsella colomi*", abgetrennt[1a]. Die Typisierung dieser neuen Art ist allerdings nicht ganz widerspruchsfrei, so daß man nicht recht weiß, welches Exemplar nun eigentlich „*T. colomi*" repräsentieren soll. Als „Holotyp" werden zwei Abbildungen bei COLOM (1934) definiert (Abb. 2 d und Taf. 31, Fig. 2), die mit Sicherheit nicht dasselbe Exemplar darstellen (man vergleiche die Kragenform und das Längen-Breiten-Verhältnis). Und — wohl deshalb, weil die Originale zu diesen Abbildungen BOLLER nicht vorlagen — wurde gleichzeitig noch ein Neotyp aufgestellt, was nun die Verwirrung vollkommen macht, denn mindestens einer der beiden „Holotypen" existiert noch. Er fand sich in einem Schliff, den ich dank des freundlichen Entgegenkommens von Dr. G. COLOM untersuchen konnte. Trotz dieser etwas unüblichen Handhabung der Internationalen Nomenklaturregeln ist dank der Abbildungen und der sehr ausführlichen Synonymieliste doch ziemlich klar, auf welchen Formenkreis sich der Name „*T. colomi*" bezieht. Und zwar handelt es sich dabei nun — wie schon eingangs angedeutet — um genau den Typus von Längsschnitten, der sich aus der Deformation von *T. longa* ableiten läßt (Abb. 1, rechts).

Nun ist damit allerdings noch nicht bewiesen, daß „*T. colomi*" tatsächlich in allen Fällen mit verdrückten Exemplaren von *T. longa* identisch ist, denn es handelt sich ja bei den oben angeführten Überlegungen um eine rein theoretische Ableitung. Und diese besagt zunächst nur, daß auch von deformierten Exemplaren von *T. longa* solche Schnittbilder zu erwarten sind. Viele der als „*T. colomi*" abgebildeten oder in der Synonymie von BOLLER (1963) so bestimmten

[1a] Unabhängig von BOLLER hat auch KNAUER (1963) festgestellt, daß diese Form nichts mit *Cs. oblonga* (CAD.) zu tun hat, und sie als neue Art beschrieben, die er wie BOLLER (1963) *Tintinnopsella colomi* benannte. Da mir die genauen Veröffentlichungsdaten unbekannt sind, läßt sich die Prioritätsfrage noch nicht entscheiden, aber sie wird m. E. dadurch gegenstandslos, daß „*T. colomi*" keine selbständige Art darstellt.

Formen lassen allerdings schon durch ihre ± ausgeprägte Asymmetrie vermuten, daß es sich um verdrückte Exemplare handelt.

Es erschien aber trotzdem ratsam, die Theorie auch an einigem Dünnschliffmaterial zu überprüfen. Dabei ergab sich zunächst, daß der Übergang zwischen *T. longa* und „*T. colomi*" völlig fließend ist (Abb. 2), was sich am besten durch verschieden starke Deformation erklären läßt. Auch stark und somit eindeutig verdrückte Gehäuse zeigen die charakteristische Verengung der oberen zwei Drittel der Lorica, wie sie nach der theoretischen Ableitung in Abb. 1 zu erwarten ist. Aber man könnte sie natürlich notfalls auch als verdrückte „*T. colomi*" deuten. Noch wichtiger ist deshalb folgende Überlegung: Einem einseitig gerichteten Druck muß eine Ebene senkrecht dazu entsprechen, in der die Gehäuse plattgedrückt werden. Alle Loricae, die in dieser Ebene liegen, stehen unter seitlichem Druck und werden nach dem in Abb. 1 dargestellten Schema verformt. Sie sind es also, die die Längsschnitte vom Typus „*T. colomi*" liefern (Gehäuse, die anders orientiert im Sediment liegen, würden schiefe Verdrückungsformen ergeben). Im Dünnschliff müssen alle Loricae aus dieser Ebene in einer Richtung liegen, die der Schnittkante zwischen Verdrückungsebene und Schliffebene entspricht. Und wenn man auf diesen Punkt bei der Untersuchung der Dünnschliffe achtet, zeigt sich in praktisch allen Fällen, wo verdrückte Loricae häufig genug sind, um statistische Untersuchungen anzustellen, daß diese sehr deutlich einer bevorzugten Richtung folgen und ungefähr parallel liegen (die Toleranzbreite ist etwa ± 15°). Alle typischen „*T. colomi*" liegen dabei in der Verdrückungsebene, und das in Schliffen, in denen sonst die Loricae (auch lange Gehäuse wie *T. longa*) völlig wahllos orientiert sind.

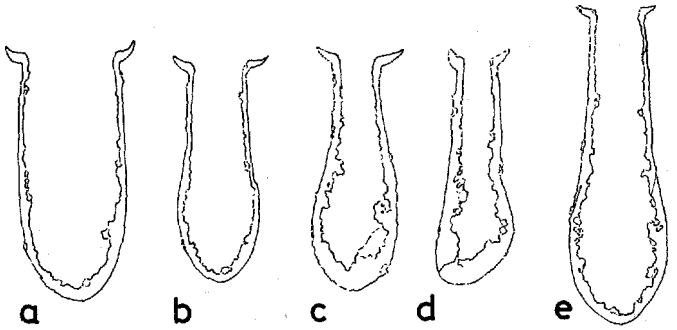

Abb. 2a. Typischer (medianer?) Längsschnitt vom *Tintinnopsella longa* (Col.) — b—e. Schnitte von verdrückten Exemplaren; sie zeigen, daß die Deformation im aboralen Teil des Gehäuses tatsächlich geringer ist. — Alle Exemplare Neokom von Mallorca, × 250. — e. S'Ermite de la Victoria, Alcudia, Mallorca, = Orig. Colom (1934), Taf. 31, Fig. 2 = Colom (1948), Taf. 33, Fig. 11 = einer der beiden „Holotypen" zu „*Tintinnopsella colomi*" Boller 1963.

Es gibt noch ein anderes Kriterium zur Kontrolle, ob bei „*T. colomi*" verdrückte Exemplare vorliegen oder nicht. Wenn man Formen wie in Abb. 2 c—d als Längsschnitte einer rotationssymmetrischen Lorica deuten wollte, müßte der „Hals" einen Durchmesser von 30 μ oder noch weniger haben, und man müßte also auch entsprechende Querschnitte finden — aber das ist mir bisher noch nicht gelungen. Allerdings erhält man hier nur dann völlig eindeutige Ergebnisse, wenn *Cs. oblonga* nicht vorkommt, weil bei dieser Art der Durchmesser in Öffnungsnähe oft nur wenig über 30 μ liegt.

Nach alledem erscheint also die Annahme, daß es sich bei „*Tintinnopsella colomi*" BOLLER 1963 nicht um eine eigene Art, sondern nur um verdrückte Gehäuse von *Tintinnopsella longa* (COL.) 1939 handelt, doch praktisch gesichert, denn:

1. müssen schon rein theoretisch bei einer Deformation von *T. longa* durch seitlichen Druck derartige Formen entstehen (Abb. 1),
2. spricht auch die Parallel-Lage der Schnitte vom Typ „*T. colomi*" untereinander sowie mit völlig plattgedrückten Exemplaren dafür, daß es sich hierbei um Verdrückungsformen handelt[2],
3. ist es eben auffällig, daß dort, wo *Cs. oblonga* nicht vorkommt, auch keine Querschnitte von so geringem Durchmesser wie der „Hals" von „*T. colomi*" auftreten.

Nach Querschnitten zu urteilen, die man oft im Sediment antrifft, ist es ohne weiteres möglich, daß der zylindrische Gehäuseteil bei *T. longa* so stark verdrückt wird, daß die Schale an den Seiten einknickt. Infolgedessen muß der Schnitt einer solchen Lorica, wenn er schief zu ihrer Längsachse liegt, eine schmale Form mit zugespitztem aboralem Pol vortäuschen, etwa wie *Amphorellina lanceolata* COL. 1948. Mein Material reicht nicht aus, um festzustellen, ob diese Art tatsächlich existiert oder nicht, aber man sollte doch bei ihrer Bestimmung auf jeden Fall die Möglichkeit in Rechnung stellen, daß es sich eventuell auch um verdrückte *T. longa* handeln kann und entsprechende Kontrollen vornehmen (Richtungen und Querschnitte überprüfen). — *Amphorellina subacuta* COL. und *Salpingellina levantina* COL. zeigen einen sehr ähnlichen Habitus wie *A. lanceolata*, sind aber zu lang, um auf diese Weise von *T. longa* abgeleitet zu werden.

Was nun *Tintinnopsella cadischiana* COL. anbetrifft, so gilt für die Verformung der Loricae im Prinzip dasselbe wie bei *T. longa* (s. Abb. 3). Der aborale Gehäuseteil ist hier zwar mehr konisch gestaltet, ist aber doch geeignet, einen Teil des Druckes abzufangen. Der wesentliche Unterschied liegt hier in der Kragengestalt: Der Kragen ist ziemlich massiv, rinnenförmig gebaut und sitzt mit der konvexen Unterseite auf der

[2] Von den Originalen zu „*T. colomi*" lag mir nur der eine „Holotyp" aus dem Schliffmaterial von Dr. G. COLOM vor. Die Zahl der deformierten Loricae ist hier leider zu gering für statistische Untersuchungen, aber die allgemeine Regel scheint sich auch hier zu bestätigen.

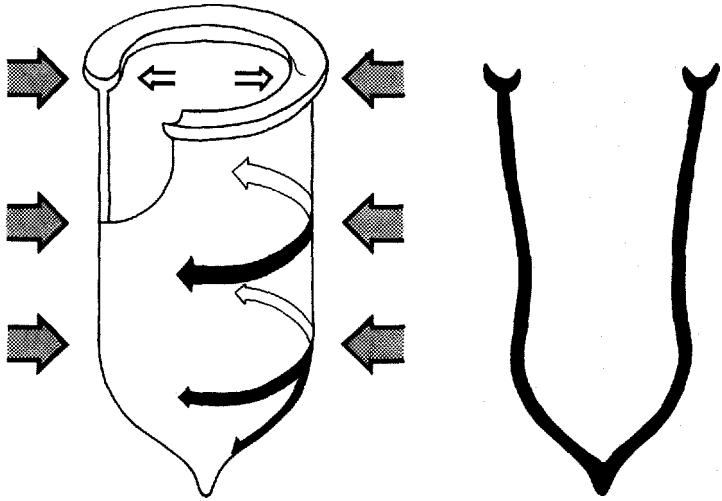

Abb. 3. Wie bei *T. longa* fängt auch bei *Tintinnopsella cadischiana* Col. die aborale Wölbung einen Teil des Druckes ab. Außerdem bildet hier aber auch der Kragen ein besonderes Verstärkungselement, und infolgedessen wird die Gehäusemitte am stärksten verdrückt. Rechts das Ergebnis (Längsschnitt parallel zur Druckrichtung), es entspricht „*Tintinnopsella ricotensis*" Colom 1956.

Gehäusewand auf. Dadurch erhält der Öffnungsrand — anders als dies bei *T. longa* der Fall ist — eine besondere Verstärkung. Demzufolge wird bei steigender Belastung (und seitlichem Druck) zuerst der Mittelabschnitt der Lorica verformt werden. Wie dann ein solches Gehäuse im Längsschnitt parallel zur Druckrichtung aussieht, ist in Abb. 3 rechts dargestellt.

Derartige Längsschnitte wurden in der Natur zuerst von Colom (1956) beobachtet. Colom betont ihre große Ähnlichkeit mit *T. cadischiana*, schließt aber doch die Möglichkeit aus, daß es sich um verdrückte Formen handeln könnte und beschreibt sie als „*Tintinnopsella ricotensis* n. sp.". Es handelt sich hierbei zweifellos um eine Form, die man nicht ohne weiteres auf Verdrückung zurückführen würde, so daß es nicht verwunderlich ist, daß sie von Colom (1956) als eigene Art gedeutet wurde. Aber ich glaube doch, daß die oben angestellten Überlegungen zwangsläufig zu dem Schluß führen, daß die Art „*T. ricotensis*" nicht aufrechterhalten werden kann.

Auch in diesem Fall wurde die Theorie wieder am Dünnschliffmaterial überprüft. Und Abb. 4 zeigt wieder, daß erstens der Übergang zwischen *T. cadischiana* und „*T. ricotensis*" fließend ist (Abb. 4 b), und daß zweitens auch Exemplare, die ohne jeden Zweifel verdrückt sind (Abb. 4 c—d), die „Einschnürung" in der Gehäusemitte zeigen, so daß

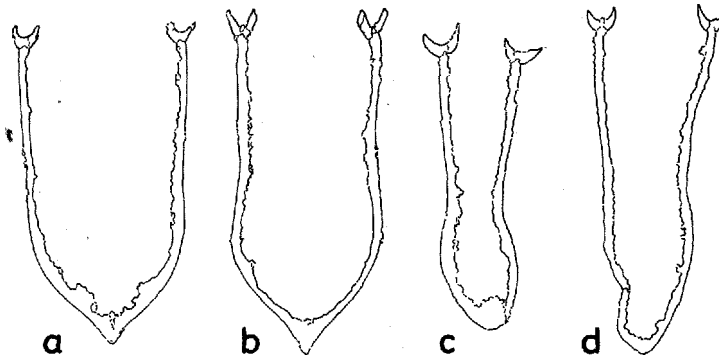

Abb. 4a. Medianer Längsschnitt von *Tintinnopsella cadischiana* Col. — b—d. Schnitte von ± stark verdrückten Exemplaren, die alle etwa auf halber Höhe der Lorica am stärksten deformiert sind. Der Typus von „*T. ricotensis*" liegt etwa in der Mitte zwischen b und d. — Alle Exemplare Neokom von Mallorca, × 250.

es naheliegt, dieses Phänomen auf die Verdrückung zurückzuführen[3] — wenn man nicht wieder zu der Hilfshypothese greifen will, daß es sich um deformierte „*T. ricotensis*" handelt. Außerdem aber, und das ist am wichtigsten, ergibt sich auch hier eine Parallel-Lagerung aller dieser Formen mit „Einschnürung" untereinander und mit allen verdrückten Loricae (während sonst keine Einregelung der Gehäuse zu beobachten ist).

Nach alledem ist es wohl kaum noch möglich, die beiden Arten „*T. colomi*" und „*T. ricotensis*" aufrechtzuerhalten. Es erscheint mir aber wichtig, nicht nur gezeigt zu haben, daß bei Calpionellen unter bestimmten Bedingungen und bei geeigneten Ausgangsformen Gehäusedeformationen auftreten, die bei einfacher Betrachtung kaum als solche zu erkennen sind und deshalb sehr leicht für unabhängige Arten gehalten werden. Es sollte vielmehr ganz allgemein der Tatsache Rechnung getragen werden, daß auch Calpionellen-Gehäuse verdrückt werden können und daß gerade die leichten Deformationen (die aber das Längen-Breiten-Verhältnis der Loricae schon merklich verfälschen können) im Dünnschliff oft kaum zu erkennen sind. Deshalb wird es sich bei variationsstatistischen Untersuchungen immer empfehlen, darauf zu achten, ob in den Schliffen auch verdrückte Formen vorkommen und in dem Fall die Richtung der Deformationsebene festzustellen.

---

[3] Ich möchte hier nicht darauf eingehen, wieweit man aus solchen Schnittbildern auf den Deformationsgrad schließen kann. Randliche Schnitte, die parallel zur Gehäuseachse und senkrecht zur Deformationsebene liegen, können eine sehr viel stärkere Plättung der Loricae vortäuschen, als es der Wirklichkeit entspricht. Hier genügt es, daß sie den eindeutigen Beweis für eine Deformation erbringen.

Literatur

BOLLER, K., 1963: Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen im Neocom der Klippendecke (östlich der Rhone). — Ecl. Geol. Helv., **56**, 15—102.

COLOM, G., 1934: Estudios sobre las Calpionelas. — Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., **34**, 379—389.

— 1948: Fossil Tintinnids: Loricated Infusoria of the order of the Oligotricha. — J. of Paleont., **22**, 233—263.

— 1950: Los Tintínnidos fósiles. Infusorios del orden de los Oligotricos. — Est. Geol., No. 11, **6**, 105—171.

— 1956: Litofacies y micropaleontología de las formaciones jurásico-neocomienses de la Sierra de Ricote (Murcia). — Bol. Inst. Geol. Min. España, **67**, 11—64.

KNAUER, J., 1963: Calpionellidea-rendszertani kérdések. (Problèmes systématiques des Calpionellidés; ungar. mit franz. u. russ. Zusammenf.) — Földt. Int. Evi Jél. 1961-röl, 155—168.

REMANE, J., 1964 a: Révision paléontologique de *Tintinnopsella oblonga* (CAD.) et des espèces avoisinantes. (Note préliminaire.) — Rev. Micropaleont., **7**, 43—46.

— 1964b: Neubearbeitung der Gattung *Calpionellopsis* COL. 1948 (Protozoa, Tintinnina ?). — N. Jb. Geol. Paläont., Abh. (im Druck).

ZIA, R., 1955: Calcari a Calpionella della Toscana. — Boll. Soc. Geol. Ital., **74**, fasc. 2, 81—93.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 6. Juli 1964.

Anschrift des Verfassers:

34 Göttingen, Geolog.-Paläontolog. Institut, Berliner Str. 28.