

# Über Calpionelliden an der Jura/Kreide-Grenze

Von KLAUS DOBEN, München<sup>1)</sup>

Mit 1 Tabelle und Tafel 5—6

## Zusammenfassung

Eine systematische Überprüfung der Gattungen *Calpionella* LORENZ und *Crassicollaria* REMANE ergibt, daß je zwei Arten und Unterarten zu streichen sind. Eine neue Art wird bekanntgemacht. Auf der Grundlage der systematischen Revision folgt eine neue Definition der Calpionelliden-Zonen 1 bis 6 des Ober-Tithons und Berriasiens (DOBEN, 1962).

Im Anhang (Originalauszüge aus DOBEN, 1962) werden einige in organischer bzw. in halb organischer, halb kalzitischer Substanz erhaltene Tintinnina aus mitteltithonischen Kalken neu beschrieben. Ihre Bedeutung für die Fossilisation und Evolution der Calpionellidea wird diskutiert.

## Résumé

Une revision systématique des genres *Calpionella* LORENZ et *Crassicollaria* REMANE a pour conséquence, qu'il faut supprimer deux espèces et deux sous-espèces. Une nouvelle espèce est décrite. Il s'ensuit d'une nouvelle définition des zones à calpionelles 1—6 du Tithonique supérieur et du Berriasien (DOBEN, 1962).

Par appendice (extraits originaux de DOBEN, 1962) sont décrites de nouvelles formes de tintinnines à substance organique et sémi-organique sémi-calcitique observées dans des calcaires à grain fin du Tithonique moyen. Leur importance à propos de la fossilisation et de l'évolution des calpionellidés est discutée.

## Inhalt

Vorwort . . . . .	36
I. Zur Systematik: <i>Calpionella</i> LORENZ und <i>Crassicollaria</i> REMANE . . . . .	36
II. Zur Feinstratigraphie: Neue Definition der Calpionelliden-Zonen im Ober-Tithon und Berriasien . . . . .	39
III. Anhang: Originalauszüge aus DOBEN, 1962 (Dissertation)	
1. Neubeschreibungen . . . . .	42
<i>Cbitinoidella boneti</i> n. gen. n. sp. . . . .	42
Calpionellidae gen. et sp. indet. . . . .	44
2. Über die Fossilisation der kalzitischen Tintinnina (Calpionellidea) . . . . .	44
3. Zur Evolution der Calpionellidea . . . . .	47

<sup>1)</sup> Dr. KLAUS DOBEN, Institut für Paläontologie und histor. Geologie der Universität, 8 München 2, Richard-Wagner-Str. 10.

## Vorwort

Die Grundlage dieser Veröffentlichung bildet der paläontologisch-stratigraphische Teil meiner Inaugural-Dissertation „Paläontologisch-stratigraphische und fazielle Untersuchungen an der Jura/Kreide-Grenze in den bayerischen Kalkalpen zwischen Inn und Saalach“. (München, März 1962, Privatdruck.)

Eine Überarbeitung und Ergänzung der in der Dissertation vorgelegten Ergebnisse wird durch Veröffentlichungen erforderlich, die mir teils während der Anfertigung der Dissertation noch nicht bekannt waren, teils erst nach Abschluß erschienen sind. Darüber hinaus werden neue Beobachtungen hinzugefügt.

Für die Möglichkeit, eine Neubearbeitung meiner früheren Untersuchungen sowie anhangsweise einige Teile der Dissertation im Original an dieser Stelle zu veröffentlichen, danke ich meinem Lehrer, Herrn Prof. Dr. R. DEHM.

Das Belegmaterial befindet sich im Besitz der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München.

## I. Zur Systematik

### *Calpionella* LORENZ und *Crassicollaria* REMANE

#### *Crassicollaria intermedia* (DURAND-DELGA)

Aus der von COLOM (1934) eingeführten breiten Variation von *Calpionella elliptica* CADISCH trennte REMANE (1962) unter der neuen Gattung *Crassicollaria* drei neue Arten ab: *Cr. brevis*, *Cr. colomi* und *Cr. parvula*.

Unter *Crassicollaria* werden Formen mit einem wulstförmigen „Halsband“ an der Kragenbasis zusammengefaßt. Die Unterscheidung in Arten geschieht nach weiteren Merkmalen des Kragens sowie nach den Proportionen der Lorica und dem Vorhandensein bzw. Fehlen eines Kaudalfortsatzes.

Wie REMANE in einer Fußnote (p. 16) mitteilt, ist *Cr. colomi* bereits wieder zu streichen, da identisch mit der von DURAND-DELGA (1957) aufgestellten *Calpionella intermedia*, die jetzt als *Crassicollaria intermedia* (DURAND-DELGA) zu führen ist.

Was die Unterscheidung REMANES zwischen *Cr. brevis* und *Cr. intermedia* betrifft, der ich nach Prüfung meines Schliffmaterials nicht folgen kann, so entwertet sie bereits seine eigene Beschreibung, in der es in bezug auf die Trennung beider Arten heißt: „Entscheidend für die Aufstellung von zwei selbständigen Arten war letztlich die Tatsache, daß ihre stratigraphische Verbreitung verschiedenen ist.“ (REMANE, 1962, p. 19.)

Da sich also die beiden Arten letztlich nicht auf Grund morphologischer Merkmale unterscheiden lassen, existiert folglich nur eine Art: *Cr. intermedia*. Eine Übersicht über die Variation dieser Art gibt Tafel 5, Abb. 1—8.

*Crassicollaria parvula* REMANE

Zufolge der Typusbeschreibung (REMANE, 1962, p. 19) besitzt diese Art eine im Medianschnitt elliptische Lorica, einen aboral scharf zugespitzten Pol, jedoch keinen Kaudalfortsatz. Die schwach verdickte, wulstförmige Kragenbasis leitet in geschwungener Linie in den achsenparallelen, allenfalls ganz leicht divergierenden Kragen über. Typische Schnittbilder zeigt Tafel 5, Abb. 9—12.

*Crassicollaria massutiniana* (COLOM)

Eine sichere Zuordnung zum Holotyp COLOMS (1948, p. 243, Fig. 11, Nr. 45) nach dem spezifischen Kennzeichen des hohlen Wulstes an der Kragenbasis — nach REMANE (1962, p. 15) ein oft nur erhaltungsbedingtes Merkmal — ist häufig möglich. Typische Formen gibt Tafel 6, Abb. 12—13. Daneben existiert eine Gruppe ähnlicher Formen, zwischen denen nach REMANE (p. 15—16) alle Übergänge infolge schiefer Schnitte bestehen. Aus dieser Formengruppe läßt sich jedoch ein weiterer charakteristischer Typ abtrennen, der im folgenden neu beschrieben wird.

*Crassicollaria colomi* n. sp.

Synonyme: *Calpionella elliptica* COLOM, 1948, Fig. 11, Nr. 65, 67, 78; reproduziert in POKORNY, 1958, p. 435, Abb. 507.

Derivatio nominis: Zu Ehren von G. COLOM.

Holotypus: Original zu Tafel 5, Abb. 16. Bezeichnetes Exemplar in Schliff Re 21.

Paratypoide: Tafel 5, Abb. 13—15 und 17—18.

Locus typicus: Rechenberg-Profil, ca. 2,5 km ENE Oberwössen auf Blatt Reit im Winkl (818), Ko.P. 45 38525/52 87150.

Stratum typicum: Oberes Ober-Tithon.

Diagnose: Spitz-ovale Lorica mit Kaudalfortsatz und weit nach außen gebogenem Kragen.

Beschreibung des Holotypus: Die Lorica ist mehr als zweimal so lang wie breit. Die Öffnung der Kragenspitzen erreicht die größte Breite des übrigen Gehäuses. Von den Schultern zum aboralen Ende verschmälert sich die Lorica zunehmend und endet in einem kaudalen Fortsatz. Das orale Ende ist weit geöffnet. Der Kragen geht in geschwungener Linie ohne scharfen Knick aus den schwach wulstartig verdickten Schultern hervor.

Dimensionen des Holotypus: Gesamtlänge 68  $\mu$

Breite (am Wulst) 32  $\mu$

Breiteste Öffnung des Kragens 32  $\mu$

Variation: Die als Paratypoide (Tafel 1, Abb. 13—15, 17—18) ausgewählten achsennahen Längsschnitte zeigen geringe Schwankungen der Größenverhältnisse: Länge 65—72  $\mu$ , Breite 27—33  $\mu$ . Außergewöhnliche Längenmaße finden sich bei Formen mit extremer Kragen- und Kaudallänge.



Die aus der Zusammenstellung COLOMS (1948, Fig. 11, Nr. 65, 67) ausgesuchten Synonyme erreichen die Untergrenze der angegebenen Länge (ca. 65  $\mu$ ). Keinesfalls sind sie jedoch Synonyme zu der weitaus größeren *Cr. intermedia*, wohin sie REMANE (p. 18) stellte.

Auf eine Darstellung der geometrischen Variation wird verzichtet. REMANE (1962) hat noch deutlicher als COLOM (1948) gezeigt, daß für eine sichere Identifizierung nur echte Medianschnitte in Frage kommen, die bei *Cr. colomi* n. sp. durch das Vorhandensein von Kragen und Kaudalfortsatz gegeben sind.

Beziehungen: Morphologische Verwandtschaft besteht einerseits zu *Cr. parvula* und andererseits zu *Cr. massutiniana*.

Beiden Arten fehlt jedoch ein kaudaler Fortsatz. *Cr. parvula* ist zudem kleiner und besitzt einen achsenparallelen Kragen. Außerdem fällt bei dieser Art das Längen-Breiten-Verhältnis kleiner aus, d. h. *Cr. parvula* ist gedrungener.

Gegenüber *Cr. massutiniana* ist die geringe Ausbuchtung der Schulterpartie unterhalb des Kragenansatzes als weiterer Unterschied zu nennen.

Stratigraphische Verbreitung: Oberes Ober-Tithon (mittlerer Teil der Zone 4).

Geographische Verbreitung: Östliche bayerische Alpen; westliche mediterrane Tethys (nach COLOM, 1948).

#### *Calpionella alpina* LORENZ

Die Unterscheidung zweier Unterarten (DOBEN, 1962, p. 43—46) gründete auf der Beobachtung zweier Größentypen, die bereits von DEFLANDRE (1936), COLOM (1948) und G. & M. DEFLANDRE (1949) beschrieben wurden, wobei letztere die kleine Varietät als selbständige Art *C. cadischi* benannt hatten.

REMANE (p. 21) führte die kleinen Formen auf schiefe Schnitte von *C. elliptica* CADISCH zurück. Da *C. elliptica* s. str. jedoch nur selten auftritt, müssen zur Erklärung der Häufigkeit kleiner Formen noch schiefe Schnitte von *Cr. parvula* und der großen Form von *C. alpina*, die auch im Berriasien noch vorhanden ist, herangezogen werden.

Durch geometrische Überlegungen läßt sich nun jede der kleinen Formen auf einen der genannten drei Fälle zurückführen. Es scheitert hier also die sichere Trennung zweier Unterarten an der diagnostischen Methode der Dünn-schliffbeobachtung und wird hiermit aufgegeben.

#### *Calpionella elliptica* CADISCH

Durch die Aufspaltung der ehemals von COLOM eingeführten breiten Variation (vgl. oben) wird nach REMANE (p. 11) die Art *C. elliptica* auf ihren Typus zurückgeführt, wobei allerdings anzumerken ist, daß ein solcher von CADISCH (1932) nicht ausdrücklich gekennzeichnet worden war.

In den Variationskreis des von REMANE nun ausgewählten Lectotyps fällt zweifellos die von mir etwa gleichzeitig (1962, p. 46—47) aufgestellte Art „*Calpionellites allemanni*“.

Es sollte die Art der Veröffentlichung (Zeitschrift gegenüber zahlenmäßig beschränktem Privatdruck) zugunsten der Priorität von REMANE entscheiden. Andernfalls müßte eine der von CADISCH (1932, p. 251, Abb. 3, Nr. 10, 11, 26) als kleine Varietät abgebildeten gleichalten Formen, die geometrisch nicht aus der großen Form (ibid. Abb. 3, Nr. 17) ableitbar sind, wie REMANE (p. 11) annimmt, sondern in Größe (z. B. Nr. 11: Länge 58  $\mu$ , Breite 37  $\mu$ ) und Proportionen in die Variation von *Cr. parvula* passen, den Namen *elliptica* gemäß dem eingebürgerten Brauch weiterführen.

Im Sinne des Lectotypus von REMANE ist *C. elliptica* nunmehr eine relativ seltene, jedoch nicht minder charakteristische Form des unteren bis mittleren Berriasien (vgl. Tafel 6, Abb. 15).

### *Calpionella undelloides* COLOM

Diese 1939 aufgestellte Art wurde von COLOM (1953, p. 520, Fußnote) zurückgenommen und als *C. alpina* LORENZ, deren oraler Kragen auf Grund schiefer Schnittlage fehlt, umgedeutet. Nachträgliche Zweifel an der Existenz dieser Art äußerten ZIA (1955) und REMANE (1962).

Für die beiden Gattungen *Calpionella* und *Crassicollaria* sowie den ihnen zugeordneten Arten ergibt sich zusammenfassend folgende Übersicht:

- Calpionella* LORENZ, 1902,
- Calpionella alpina* LORENZ, 1902, Genotypus,
- Calpionella elliptica* CADISCH, 1932.
- Crassicollaria* REMANE, 1962,
- Crassicollaria intermedia* (DURAND-DELGA, 1957), Genotypus,
- Crassicollaria parvula* REMANE, 1962
- Crassicollaria massutiniana* (COLOM, 1948),
- Crassicollaria colomi* n. sp.

## II. Zur Feinstratigraphie

### Neue Definition der Calpionelliden-Zonen im Ober-Tithon und Berriasien

Unter Berücksichtigung der oben beschriebenen systematischen Ergebnisse folgt nun eine neue Definition der von mir im Typus-Profil vom Rechenberg (1962, p. 12—16, Abb. 2 und 3; Schlißbezeichnung Re) aufgestellten Calpionelliden-Zonen, die vom untersten Ober-Tithon bis zum mittleren Berriasien einschließlich reichen (Tab. 1):

ZONE 1: An der Basis finden sich dünnwandige, vorwiegend breit-konische  
Re 1—7 Loricæ von *Crassicollaria intermedia* (DURAND-DELGA). Darüber folgen größere Formen, deren Loricæ stärkere kalzitische Wände besitzen.

ZONE 2: Zu der immer häufiger vorhandenen *Cr. intermedia*, nun mit vor-  
Re 8—12 wiegend lang-konischen Formen, tritt *Calpionella alpina* LORENZ. Hinsichtlich des Individuenanteils überwiegt jedoch *Cr. intermedia* weitaus. Vereinzelt *Cr. massutiniana* (COLOM).

ZONE 3: *Cr. intermedia* und *C. alpina* sind weiterhin vorhanden, jedoch stellt  
Re 13—17 nun *C. alpina* die Mehrzahl der Individuen, ein Befund, der besonders stark im oberen Teil dieser Zone hervortritt und daraus resultiert, daß vom Liegenden zum Hangenden die Individuenzahl von *C. alpina* ansteigt, während die von *Cr. intermedia* gleichlaufend immer mehr zurückgeht. *Cr. parvula* REMANE tritt bereits vereinzelt auf, hinzu kommt vereinzelt wiederum *Cr. massutiniana*.

Die Obergrenze der Zone wird dadurch definiert, daß — bei etwa gleichbleibender Individuenzahl von *C. alpina* — *Cr. intermedia* nicht mehr, *Cr. parvula* dagegen bereits häufiger vorhanden ist. Zone 3 liegt also zwischen den beiden Häufigkeitsmaxima von *Cr. intermedia* und *Cr. parvula* in einem Bereich, in dem *C. alpina* alle anderen Individuen an Zahl übertrifft.

Das Zonenkriterium des Häufigkeitsverhältnisses, auf dem Zone 3 basiert, ist gegenüber dem des Neuerscheinens einer Art (Definition aller übrigen Zonen) nicht ungleichwertig, da es entwicklungsge- schichtlich und nicht durch zufällige Anreicherung bedingt ist. Dies geht aus der gleichlaufenden Häufigkeitsfrequenz weit von- einander getrennter Profile hervor. Für ökologisch bedingte Ver- änderungen ergeben sich aus der gleichbleibenden Fazies des Sedi- ments keine Hinweise.

ZONE 4: *C. alpina* bleibt häufig, während *Cr. intermedia* nicht mehr ange-  
Re 18—30 troffen wird. In typischer Ausbildung findet sich jetzt — im unteren Teil der Zone erst in geringer, nach oben hin in größerer Individuen- zahl — *Cr. parvula*. Neu erscheint *Cr. colomi* n. sp., die jedoch nur im mittleren Teil der Zone 4 häufig ist. Vereinzelt *Cr. massutiniana*. Im obersten Teil seltene Vorläufer von *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANU & FILIPESCU) und *T. cadischiana* COLOM.

ZONE 5: Neben den persistierenden Arten *C. alpina* und *Cr. parvula* wird  
Re 31—50 *T. carpathica*, die nur seltene Vorläufer besitzt, häufig. Die Indivi- duenfrequenzen der vorausgehenden Zonen werden von nun an nicht mehr erreicht. Häufig wird *T. cadischiana*, neu erscheinen *Amphorellina subacuta* COLOM und *Calpionella elliptica* CADISCH s. str.



SÜDFRANZ. HORIZONTGLIED.	PARALLELI- SIERUNG	CALPIONELLIDEN - ZONEN		VERBREITUNG
BERRIASSEN	mittl.	6	<i>Calpionellites neocomiensis</i> Colom <i>Tintinnopsella carpathica</i> (M&F) <i>Tintinnopsella oblonga</i> (Cadisch)? <i>Tintinnopsella longa</i> (Colom) <i>Tintinnopsella cadischiana</i> Colom <i>Calpionella alpina</i> Lorenz <i>Calpionella elliptica</i> Cadisch <i>Crassicollaria parvula</i> Remane	<div></div>
	unt.	5	<i>Tintinnopsella carpathica</i> (M&F) <i>Tintinnopsella cadischiana</i> Colom <i>Amphorellina subacuta</i> Colom <i>Calpionella alpina</i> Lorenz <i>Calpionella elliptica</i> Cadisch <i>Crassicollaria parvula</i> Remane	<div></div>
OBER-TITHON			JURA/KREIDE- GRENZE	
	ob.	4	<i>Crassicollaria parvula</i> Remane <i>Crassicollaria massutiniana</i> (Colom) <i>Crassicollaria colami</i> n.sp. <i>Calpionella alpina</i> Lorenz	<div></div>
	mittl.	3	<i>Calpionella alpina</i> Lorenz <i>Crassicollaria intermedia</i> (Durand-Delga) <i>Crassicollaria parvula</i> Remane <i>Crassicollaria massutiniana</i> (Colom)	<div></div>
		2	<i>Crassicollaria intermedia</i> (Durand-Delga) <i>Calpionella alpina</i> Lorenz <i>Crassicollaria massutiniana</i> (Colom)	<div></div>
	unt.	1	<i>Crassicollaria intermedia</i> (Durand-Delga)	<div></div>
<div> <div></div> direkt belegt  <div></div> indirekt belegt  <div></div> vermutet         </div>				<div> <i>Cr. intermedia</i>  <i>C. alpina</i>  <i>Cr. massutiniana</i>  <i>Cr. parvula</i>  <i>Cr. colami</i>  <i>T. carpathica</i>  <i>T. cadischiana</i>  <i>A. subacuta</i>  <i>C. elliptica</i>  <i>C. neocomiensis</i>  <i>T. oblonga</i>  <i>T. longa</i> </div>

Tab. 1. Die revidierten Calpionelliden-Zonen 1—6 des Typusprofils vom Rechenberg nebst Verbreitung der einzelnen Arten im Vergleich zur konventionellen Horizontgliederung mit Ammoniten. Parallelisierung nach DOBEN, 1962.

ZONE 6: Diese abschließende Zone nimmt ihren Anfang mit der beginnenden  
Ab Re 51 Verbreitung von *Calpionellites neocomiensis* COLOM. Alle Arten der  
Zone 5 sind weiterhin vorhanden. Hinzu kommen: *Calpionellites*  
*darderi* (COLOM); selten: *Tintinnopsella longa* (COLOM) und *T. oblonga*  
(CADISCH), Exemplare ohne oralen Kragen häufig (Zur Definition  
dieser Art vgl. CITA & PASQUARE, 1959, p. 419—421 und DOBEN,  
1962, p. 48).

Die Obergrenze der Zone 6 wird durch das Erlöschen von *C. alpina*  
und *Cr. parvula* definiert.

Die revidierte Zonenstratigraphie bringt — bei gleichbleibender Zonenzahl  
und -ausdehnung — im Ober-Tithon eine weitere Verfeinerung.

Bisher wurden Vergesellschaftungen von weit gefaßten und daher „lang-  
lebigen“ Arten sowie deren Häufigkeitsverhältnisse verwendet. Nun liefert allein  
schon die spezifische Identifizierung der auf das untere und mittlere Ober-Tithon  
(Zone 1—3) beschränkten *Cr. intermedia* (DURAND-DELGA) und der nur im  
unteren Ober-Tithon (Zone 4) vorkommenden *Cr. colomi* n. sp. spezielle strati-  
graphische Aussagen.

### III. Anhang

#### Originalauszüge aus DOBEN 1962 (Dissertation)

(Änderungen in den Titeln und Bildnummern — alte Nummern in Klammern —; weiterhin  
geringfügige Korrekturen, die sich aus den übrigen Kapiteln ergeben.)

#### 1.) Neubeschreibungen

Tintinnidea BONET, 1956  
Codonellidae KENT, 1882 (?)  
*Chitinoidella* n. gen.

Derivatio nominis: chitinoides (latin. Griech.) — chitinähnlich (bezogen auf  
die mutmaßliche Konsistenz der Loricula).

Genotypus: *Chitinoidella boneti* n. sp.

Diagnose: siehe Diagnose der bisher einzigen Art.

*Chitinoidella boneti* n.gen.n.sp.

Derivatio nominis: Benennung zu Ehren von F. BONET (Mexiko).

Holotypus: Original zu Tafel 6 (1), Abb. 3 und 4 (3 und 4); bezeichnetes Exem-  
plar in Schliff Hß 13.

Paratypoide: Tafel 6 (1), Abb. 1, 2, 4 (1, 2, 5).

Locus typicus: Steinbruch Haßberg, ca. 4 km SW Ruhpolding auf Blatt Dürn-  
bachhorn (819); Ko.P. 45 47250/52 90275.

Stratum typicum: Oberes Mittel-Tithon.



## Diagnose:

Lorica becher- oder vasenförmig, mit dünnen Wänden aus dunkelbrauner organischer Substanz. Oralzone mit weit geöffneter Mündung, die breiter als das Gehäuse sein kann, mit ausgeprägtem, nach außen gerichteten Kragen, der anscheinend einen Doppelrand besitzt. Aborales Ende abgerundet, zugespitzt oder zu einem kaudalen Fortsatz ausgezogen.

## Beschreibung des Holotypus:

Der Längsschnitt der Lorica besitzt eine länglich-ovale Form, die sich aboral verengt und mit dem Ansatz zu einem kaudalen Fortsatz endet. In oraler Richtung verengt sie sich ebenfalls, um dann jedoch in der Kragenzone stark zu verbreitern. Die größte Kragenweite übertrifft dabei die größte Breite der übrigen Lorica. Als Wandstrukturen sind an der Innenseite der aus dunkelbrauner Substanz bestehenden Wände der Lorica in regelmäßigen Abständen angeordnete Verdickungen zu beobachten. Dimensionen des Holotypus: Länge 75  $\mu$ , Breite 46  $\mu$ .

## Variation:

Die Paratypoiden sowie die weiteren Belege in den Schliffen Hß 13 bis 16 zeigen Längen- und Breitenschwankungen, die jedoch an absoluter Bedeutung verlieren, da die gemessenen Querschnitte in Bezug auf ihre Schnittebene wahrscheinlich nicht völlig ident sind. Elf ausgewählte Querschnitte ergaben folgende Werte:

Länge der Lorica:	55—65—75 $\mu$
Anzahl der Exemplare:	5 6
Breite der Lorica:	30—35—40—45 $\mu$
Anzahl der Exemplare:	1 7 3

In Schnitten, die nicht parallel zur Längsachse der Lorica verlaufen, ist der Kragenansatz als halsförmige Einschnürung oder scharfer Knick markiert, der jedoch nur durch die Lage der Schnittebene bedingt ist.

Als Wandstrukturen treten außer Verdickungen der Innenseite als Außenstrukturen der Loricawand neben dem häufigen Kaudalfortsatz selten auch seitlich dornenartige Fortsätze auf.

## Beziehungen:

Eine morphologische Verwandtschaft zu der bisher einzigen jurassischen Gattung *Parafavelloides* G. & M. DEFLANDRE 1949 besteht nicht. Vergleiche mit rezenten Gattungen sind allein auf Grund des Lorica-Querschnittes nicht durchführbar.

Lediglich die Zuordnung zu der rezenten Familie Codonellidae KENT, 1882, ist mit Hilfe des Querschnittes unter Vorbehalten möglich.

Morphologisch ähnliche Querschnitte, wie *Chitinoidella*, wenn auch erheblich größer, liefert ab Berriasien die Gattung *Tintinnopsella* COLOM, 1948, deren Lorica jedoch aus Kalzit besteht.

### Stratigraphische Verbreitung:

Das stratigraphische Vorkommen beschränkt sich nach der bisherigen Kenntnis auf die Schichten kurz unterhalb der Calpionelliden-Zone 1 (*Cr. intermedia*) sowie auf die untersten Schichten von Zone 1 selbst, das heißt, auf die Schichten an der Wende Mittel-/Ober-Tithon.

### Geographische Verbreitung:

Die Art besitzt regionale Verbreitung. Fundorte sind die Lokalitäten Steinbruch Haßberg (vgl. oben), Hoherb-Alm (W Rühpolding) und Tiefenthaler Hof (N Achenkirch, Tirol).

Calpionellidea BONET, 1956

Calpionellidae BONET, 1956

Calpionellidae gen. et sp. indet.

### Beschreibung:

Den auf Tafel 6 (1), Abb. 6—10 (6—10) abgebildeten Lorica-Querschnitten ist eine breite bis schmale ovale Form gemeinsam. Auch besitzen alle nur dünne Wände aus perlschnurartig aufgezogenen Kalzitkörnern. Ein ausgeprägter oraler Kragen fehlt diesen Formen oder ist nur schwach angedeutet. Die aboralen Seiten schließen rundlich oder zugespitzt ab. Bemerkenswert ist die bei Abb. 6 und 10 (9 und 10) erkennbare äußere organische Hülle, die die schwach verkalkte Innenseite umgibt.

### Beziehungen:

Der Formenkreis läßt sich den Gattungen *Calpionella*, *Crassicollaria* und *Tintinnopsella* anschließen. Es handelt sich nicht um einen einzelnen Typ mit fixierten Eigenschaften, sondern um eine Anzahl undifferenzierter Typen, deren morphologische Anlagen auf verschiedene Entwicklungsmöglichkeiten hindeuten. Die bei dem Exemplar der Tafel 6 (1), Abb. 6 und 10 (9 und 10) erhaltene äußere organische Hülle und die Tatsache, daß es sich um die frühesten Vertreter der Calpionelliden-Evolution handelt, bestärken den Eindruck, daß die beschriebenen Formen eine phylogenetische Übergangsstellung zwischen organischen und kalzitischen Tintinnina einnehmen.

## 2. Über die Fossilisation der kalzitischen Tintinnina (Calpionellidea).

Der Nachweis organisch erhaltener Tintinnina im Haßberg-Profil liefert neue Tatsachen für die Beurteilung der Fossilisationsprozesse.

Daß es sich überhaupt mit Sicherheit um Erhaltung in organischer Substanz handelt, konnte mit Hilfe der von WETZEL (zusammenfassende Darstellung 1959,

p. 261—277) entwickelten Fluoreszenzanalyse<sup>1)</sup> zur Erkennung fossiler Eiweißstoffe nachgewiesen werden. Bei Verwendung des Erregerfilters BG 12 sendeten die in dunkelbrauner Substanz erhaltenen Loricæ ein grünlich bis gelbes Fluoreszenzlicht aus, wie es von WETZEL als charakteristisch für fossile Eiweißverbindungen angegeben wird.

Es ist noch nicht gelungen, diese organisch erhaltenen Tintinnina zu isolieren. Weder die Anwendung stark verdünnter Salzsäure noch die verdünnter Essigsäure brachte Erfolg, wie auch RÜST (1885, p. 320) mit verschiedenen, nicht näher erwähnten Lösungsmitteln und DEFLANDRE & DEUNFF (1957, p. 3090) mit Flußsäure keinen Erfolg hatten bei dem Versuch, organisch erhaltene Tintinnina aus Kieselkonkretionen zu isolieren.

Zur Frage der Fossilisation der Calpionelliden wurden in der Literatur bisher folgende Standpunkte vertreten:

DEFLANDRE (1936, p. 116) vermutete, daß nur Gehäuse agglutinierender Arten in stark kalkigen Sedimenten fossilisiert werden konnten und daß rein organische Gehäuse in solchen Ablagerungen keine Spuren hinterließen.

COLOM (1948, p. 239) beobachtete dagegen feine Strukturen in den verkalkten Loricæ-Wänden der Gattung *Favelloides*, die seiner Meinung nach den Strukturen ursprünglich rein organischer Gehäuse entsprechen. Er schloß daraus, daß die ursprüngliche organische Struktur schnell durch Kalk ersetzt werden konnte.

Auch ANDRUSOV (1950)<sup>2)</sup> wandte sich gegen die Annahme der Fossilisation ausschließlich agglutinierender Arten. Er zeigte, daß die fossilisierten Loricæ einen faserigen Bau mit senkrecht zur Oberfläche orientierten Fasern besitzen, da Calpionelliden-Querschnitte bei der Betrachtung im polarisierten Licht bei gekreuzten Nicols auslöschten. Nach ANDRUSOV wäre diese Art der Verkalkung schwer zu erklären, wenn die Loricæ ursprünglich agglutiniert gewesen wären. Den sphärisch-strahligen Bau von *Calpionella* stellte auch bereits BLUMER (1906)<sup>3)</sup> bei Untersuchung im polarisierten Licht fest.

Ohne Argumente zu geben, behauptete CAMPBELL (1954, p. D 171), daß keine Unterschiede zwischen fossilen kalzitischen und rezenten organischen Tintinnina bestünden, außer dem einen, daß die fossilen eine postmortale Kalzitisierung erlitten hätten. Er reihte deshalb die fossilen Gattungen unter die rezenten ein.

Im Gegensatz zu COLOM, der, wie oben erwähnt, eine postmortale Kalzitisierung ursprünglich organischer Loricæ begründete, fand es BONET (1956, p. 27 ff.) schwierig, die perfekte Kalzitisierung zu erklären. Nie zeigen sich nach BONET Reste von organischer Substanz innerhalb der kalzitischen Loricæ.

<sup>1)</sup> Eine Fluoreszenzanlage stellte in dankenswerter Weise die Zeiss Ikon-Vertretung in München zur Verfügung.

<sup>2)</sup> Aus POKORNY (1958, p. 432).

<sup>3)</sup> Aus CADISCH (1932), p. 247.



Auch wird niemals andere Substanz, etwa Pyrit oder Eisenoxyd, angetroffen, wie bei anderen Mikrofossilien, z. B. Radiolarien oder Foraminiferen.

Allerdings kennt man auch fossile Arten mit organischer Lorica (bis 1957 drei Gattungen und elf Arten):

1. *Parafavelloides ruesti* G. & M. DEFLANDRE 1949; drei weitere Arten bekannt, alle aus den jurassischen Koprolithen von Ilsede bei Hannover, zuerst beschrieben und abgebildet von RÜST (1885, p. 320, Taf. 44, Fig. 1—5).
2. *Codonella cratera* (LEYDI) VORCE; pleistozäne lakustrische Tintinnina aus Gytjaablagerungen Schwedens, von LAGERHEIM (1901<sup>1)</sup> gefunden.
3. *Priscofolliculina pulchra* DEFLANDRE & DEUNFF, 1957; fünf weitere Arten, Senon oder jünger; älteste sichere Süßwasserciliaten aus einer Kieselkonkretion aus der Umgebung von Lambarene, Gabon.

Es sind also in organischer Substanz überlieferte Formen bekannt, die vor und nach dem Erscheinen, Aufblühen und Erlöschen der kalzitischen Tintinnina (Tithon - Apt) gelebt haben. Immer aber handelt es sich um außergewöhnliche Erhaltungsbedingungen.

Das erklärt nach BONET, warum sich Tintinnina mit organischem Gehäuse im Verhältnis zum rezenten Arten- und Individuenreichtum so außerordentlich selten im paläontologischen Register finden.

Andererseits lassen die in ungeheuren Individuenzahlen überlieferten kalzitisierten Tintinnina auf Grund ihrer ununterbrochenen Entwicklung vom Tithon bis Apt nach BONET den Schluß zu, daß es sich hierbei nicht um zufällige Erhaltung handelt. Er nahm an, daß keine postmortale Kalzitisierung der organischen Substanz stattfand, sondern daß die Loricae der Calpionelliden ursprünglich bereits kalkig waren.

Die Ähnlichkeit mancher morphologischer Merkmale von fossilen kalzitisierten und rezenten organischen Tintinnina erklärte er mit „paralleler Evolution“.

In der Hypothese BONETS ist neben den Argumenten der geschlossenen stammesgeschichtlichen Entwicklung und der überaus zahlreichen Überlieferung kalzitisierter Exemplare zwischen Tithon und Apt die zufällige Erhaltung fossiler organischer Formen von besonderer Bedeutung. Diese wenigen Zufallsfunde machen seiner Meinung nach wahrscheinlich, daß es sich bei den millionenfach fossilisierten kalzitischen Formen nicht um zufällige Erhaltung handelt.

Über diese Wahrscheinlichkeit hinaus kann eine entscheidende Bestätigung seiner Hypothese nur von weiteren Funden fossiler organischer Tintinnina erwartet werden und zwar von Exemplaren, die unter den gleichen Bedingungen fossilisiert wurden wie die kalzitischen. Die Tatsache der perfekten Kalzitisierung vieler Individuen und die der anscheinend nur zufälligen Erhaltung weniger organischer Formen vermittelt keine weiteren Aufschlüsse.

<sup>1)</sup> Aus POKORNY (1958, p. 441).

Wie die neuen Funde vom Haßberg zeigen, wurden organische Tintinnina in den gleichen stark kalkhaltigen, feinkörnigen Sedimenten überliefert wie die kalzitischen.

Dieser Befund läßt erkennen, daß das physikalisch-chemische Milieu des Sediments auf die Art der Fossilisation ohne Einfluß war. Daraus folgt, daß die Substanzunterschiede der Loricæ fossiler organischer und kalzitischer Tintinnina bereits zu Lebzeiten der Organismen angelegt wurden.

Damit ergibt sich eine Bestätigung der Hypothese BONETS, während die von COLOM (1948) vertretene postmortale Kalzitisierung unwahrscheinlich wird.

Da es sich bei den organischen Tintinnina des Haßbergs um nicht agglutinierte Formen handelt, wird auch die oben erwähnte, auf Grund des sphärischen Baus der Calpionelliden bestrittene Hypothese von DEFLANDRE (1936) hinfällig.

Die organischen Tintinnina vom Haßberg liefern somit die ersten direkten Belege für die von BONET (1956) postulierte ursprüngliche Kalzitisierung aller kalzitisch überlieferten Tintinnina zwischen Tithon und Apt.

### 3. Zur Evolution der Calpionellidea

Der Zeitpunkt des Auftretens organisch erhaltener Tintinnina sowie einiger halb kalzitisch, halb organisch überlieferter Zwischenformen im Haßberg-Profil eröffnet neue Deutungsmöglichkeiten für die Evolution.

Die organischen Formen treten kurz vor und zusammen mit den frühesten kalzitischen (Calpionellidae gen. et. sp. indet.; Tafel 6 (1), Abb. 6—10 (6—10)) auf. Der Zeitpunkt des gemeinsamen Vorkommens ist also beschränkt auf die basalen Schichten der Calpionelliden-Fazies.

Bemerkenswert ist, daß die Loricæ der ersten kalzitischen Formen durch das Fehlen einer ausgeprägten Kragenregion gegenüber den organischen wenig spezialisiert und in diesem Sinne primitiv erscheinen. Zudem wurden mit ihnen gemeinsam Übergangsformen beobachtet (Schliff HB 15), bei denen die Außenwand der Loricæ organisch, die Innenseite jedoch kalzitisch aufgebaut ist (vgl. Taf. 6 (1), Abb. 6 und 10 (9 und 10)).

Nach diesen Befunden ist es wahrscheinlich, daß im Haßberg-Profil bei einer Gruppe organischer Tintinnina die Entwicklungsphase des Übergangs in eine neu entstehende Gruppe kalzitisch gebauter Tintinnina belegt werden kann, und zwar an einer Stelle, an der die letzten organischen Formen mit den ersten kalzitischen, verbunden durch Zwischenformen, unter denselben Fossilisationsbedingungen vorkommen.

Dieser phylogenetische Übergang von Tintinnina mit organischer in solche mit kalzitischer Loricæ, für den alle bisher vorliegenden Tatsachen sprechen, bietet eine einfache Erklärung für das überraschende Auftauchen der Calpionellidea in den obertithonischen Sedimenten der Tethys.

## Literaturverzeichnis

- ALLEMANN, F., 1956: Geologie des Fürstentums Liechtenstein. 3. Teil. — Hist. Ver. Fürstentum Liechtenstein, 244 S., 21 Fig., 4 Taf., 7 Fototaf., 1 geol. Ansicht. Vaduz.
- BOLZE, J., COLOM, G. & SIGAL, J., 1959: Présence du genre *Colomiella* Bonet, 1956 en Tunisie. Les Calpionelles post-mécomiennes. — Rev. de Micropal. 2, 1, 50—52, Taf. 1, Paris.
- BONET, F., 1956: Zonificación mikrofaunistica de las calizas cretácicas del este de México. — Bol. Asoc. mexicana de geólogos petroleros 8, 7—8, VI+3—102, 30 Taf.; XX. Congr. Geol. Int. México.
- BRÖNNIMANN, P., 1954: Occurrence of calpionellids in Cuba. — Eclog. Geol. Helv. 46 (1953), 2, 263—268, 1 Abb., Basel.
- BRUNNSCHWEILER, R. O., 1951: Discovery of the late Jurassic genus *Calpionella* LORENZ in Australia. — Austral. Journ. Sci. 14, 3, p. 94.
- CADISCH, J., 1932: Ein Beitrag zum Calpionellen-Problem. — Geol. Rdsch. 23, 241—257, 3 Abb., Stuttgart.
- CAMPBELL, A. S., 1954: Tintinnina. Treatise on Invertebrate Paleontology, Pt. D., Protista 3, p. 166—180, Abb. 88—92. Geol. Soc. Amer. & Univ. Press., Kansas.
- CITA, M. B. & PASQUARE, G., 1959: Osservazioni micropaleontologiche sul Cretaceo delle Dolomiti. — Riv. Ital. Pal. Strat. 65, fasc IV, 385—435, 6 Abb., Taf. 25—28, Milano.
- COLOM-CASASNOVAS, G., 1934: Estudios sobre las Calpionellas. — Boll. Soc. Esp. Hist. Nat. 34, 379—388, Taf. 30—32, 2 Textabb., Madrid.
- COLOM, G., 1948: Fossil Tintinnids: loricated infusoria of the order of the Oligotricha. — J. Paleont. 22 (2), 233—263, 10 Fig., 3 Taf., Tulsa Oklahoma.
- COLOM, G., 1955: Jurassic- Cretaceous Pelagic Sediments of the Western Mediterranean Zone and the Atlantic Area. — Micropaleontology 1, 2, 109—124, 4 Abb., Taf. 1—5, New York.
- COLOM, G., GASTANY, G. & DURAND-DELGA, M., 1953: Microfaunes pélagiques (Calpionelles et Fissurines) dans le NE de la Berbérie. — Bull. Soc. Géol. France (6) 3, 4—6, 517—534, 10 Abb., Paris.
- DEFLANDRE, G., 1936: Tintinnoidiens et Calpionelles. Comparaison entre les Tintinnoidiens, Infusoires loriqués pélagiques des mers actuelles, et les Calpionelles, microfossiles de l'époque secondaire. — Bull. Soc. Franc. Microsc. 5, 3, 112—122, 42 Abb., Paris.
- DEFLANDRE, G., 1952: Embranchement des Ciliés. — In: PIVETEAU, J.: Traité de Paléontologie T. 1, 317—321, Abb. 1—29. Masson, Paris.
- DEFLANDRE, G. & DEFLANDRE-RIGAUD, M., 1949: Ciliés (Infusoires), Tintinnioidea et Ciliatae incertae. — Fichier micropaléont. Sér. 9, Arch. orig. Centre Document. C. N. R. S. 302, Fiches I—VI, 1186—1293, Paris.
- DEFLANDRE, G. & DEUNFF, J., 1957: Sur la présence de Ciliés fossiles de la famille des Folliculinidae dans un silex du Gabon. — C. R. Acad. Sci. 244, 3090—3093, Abb. 1—9, Paris.
- DOHEN, K., 1962: Paläontologisch-stratigraphische und fazielle Untersuchungen an der Jura/Kreide-Grenze in den bayerischen Kalkalpen zwischen Inn und Saalach. — Diss., 97 S., 20 Textabb., 2 Taf., Privatdruck, München, März 1962.
- DONZE, P., 1958: Les couches de passage de Jurassique au Crétacé dans le Jura français et sur les pourtours de la „fosse vocontienne“. — Diss., Trav. Lab. Lyon, N.S., Nr. 3, Lyon.
- DUFAURE, PH., 1958: Contribution à l'étude stratigraphique du jurassique et du néocomien de L'Aquitaine et la Provence. — Rev. Micropaléont. 1, 2, 87—155, 1 Karte, 6 Taf., Paris.
- DURAND-DELGA, M., 1957: Une nouvelle forme de Calpionelles. — Publ. Serv. Carte géol. Algérie, N.S. Bull. Nr. 13.
- FARINACCI, A., 1959: Le Microbiofazies Giurassiche dei Monti Martani (Umbria). — Ist. Geol. Paleont. Univ. Roma, A, VIII—N. 41, Rom.
- FERASIN, F. & RIGATO, G., 1957: Studi sui Tintinnidi fossili delle Prealpi Venete. — Mem. Accad. Patav. SS. LL. AA. 69, (1956—57), 1—26, Taf. 1—2, Abb. 1—2, Padua.
- GIANOTTI, A., 1958: Deux faciès du jurassique supérieur en Sicile. — Rev. Micropaléont. 1, 1, 38—51, 5 Abb., 2 Taf., Paris.



- GRUNAU, H. R., 1959: Mikrofazies und Schichtung ausgewählter, jungmesozoischer, radiolarit-führender Sedimentserien der Zentralalpen. — 179 S., 90 Abb., 5 Karten, Brill-Vg., Leiden.
- HAGN, H., 1955: Fazies und Mikrofauna der Gesteine der bayerischen Alpen. — IX+174 S., 71 Taf., Vg. Brill, Leiden.
- HANTKE, R., 1959: Zur Jura/Kreide-Grenze im mittel- und südhelvetischen Faziesbereich der Ostschweiz. — *Eclog. Geol. Helv.* **52**, 2, 547—554, Basel.
- KRAUS, E., 1929: *Calpionella alpina* LORENZ als Leitfossil. — *Veröff. Geol. Paläont. Inst. Univ. Riga* **18**, 69—80b, Riga.
- LAGERHEIM, G., 1901: On lemningar af Rhizopoder, Heliozoer och Tintinnider i Sveriges och Finlands lakustrina Kvartära flagringar. — *Geol. Foren. Stockholm Förhandl.* **23**, 469—520. Stockholm
- LEISCHNER, W., 1959: Zur Mikrofazies kalkalpiner Gesteine. — *Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss., math. nat. Kl., Abt. I*, **168**, 8+9, 839—882, 17 Abb., 6 Taf., Wien.
- LEISCHNER, W., 1961: Zur Kenntnis der Mikrofauna und -flora der Salzburger Kalkalpen. — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* **112**, 1, 1—47, Stuttgart.
- LORENZ, T., 1902: Geologische Studien im Grenzgebiet zwischen Helvetischer und Ostalpiner Fazies. 2. Der südliche Rätikon. — *Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg i. Br.*, **12**, 35—93 Freiburg.
- MISIK, M., 1959: Die „Lombardia“-Mikrofazies. — Ein Leithorizont im Malm der Westkarpathen. — *Geol. Sbornik*, **10**, 1, 172—182, Taf. 16—18, Bratislava.
- MURGEANU, G. & FILIPESCU, M. 1933: *Calpionella carpathica* n. sp. dans les Carpathes roumaines. *Notat. Biolog.* **1**, 2, 63—64, Bukarest.
- NICOL, G., 1956: Geologie der östlichen Stockhorn-Kette. — *Mitt. Naturforsch. Ges., Bern.* **N. F. 13**, Bern.
- POKORNY, V., 1958: Grundzüge der Zoologischen Mikropaläontologie, Band 1, VIII+582 S., Dt. Vg. Wiss. Berlin.
- POLLINI, A. & CUZZI, G., 1960: Cronostratigraphia del giura medio — superiore e della creta inferiore lombardi e significato delle faune ad aptici. — *Assoc. sedimentologica ital.*, 1—15, 1 Taf., 3 Tab., Mailand.
- REMANE, J., 1962: Zur Calpionellen-Systematik. — *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, **1962**, 1, 8—24, 46 Textabb., Stuttgart, ausgegeben Ende April.
- REY, M. & NOUTET, G., 1958: Microfazies de la Région Prérifaine et de la Moyenne Moulouya. — 31 S. 97 Taf. Leiden, Brill-Vg.
- RÜST, D., 1885: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen des Jura.-Palaeontographica **31**, 269—322, Taf. 26—45, Kassel.
- WEID, J. VON DER, 1961: Géologie des Préalpes médianes au SW du Moléson (Préalpes fribourgeoises). — *Eclog. Geol. Helv.* **53**, 2 (1960), 521—624, 28 Abb., 4 Tab., Taf. 1—2, Basel.
- WEISS, H., 1949: Stratigraphie und Mikrofauna des Klippenmalm. — *Mitt. Geol. Inst. E. T. H. u. Univ. Zürich, Ser. e*, **34**, X+306, Taf. 1—4, Tab. 1—3, 17 Fig., 32 Abb., Zürich.
- ZANMATTI-SCARPA, C., 1957: Studio di alcune „Microfazies“ del Bresciano. — *Boll. Serv. Geol. Ital.* **77**, (1956), 4—5, 585—608, Rom.
- ZIA, R., 1955: Calcarei a *Calpionella* della Toscana. — *Boll. Soc. Geol. Ital.* **74**, 2, 80—92, 6 Abb. Rom.

## Tafelerläuterungen

### Tafel 5

- Abb. 1—8 *Crassicollaria intermedia* (DURAND-DELGA)  
 1×385 Schliff Hß 22  
 2×385 Schliff Hß 20  
 3×385 Schliff Hß 22  
 4×385 Schliff Hß 18  
 5×385 Schliff Re 10  
 6×385 Schliff Re 13  
 7×385 Schliff Re 10  
 8×385 Schliff Re 9
- Abb. 9—12 *Crassicollaria parvula* REMANE  
 9×385 Schliff Re 21  
 10×385 Schliff Re 23  
 11—12×385 Schliff Re 26
- Abb. 13—18 *Crassicollaria colomi* n. sp.  
 13—15×385 Schliff Re 21  
 16×385 Schliff Re 21, Holotypus  
 17—18×385 Schliff Re 21

### Tafel 6

- Abb. 1—5 *Chitinoidella boneti* n. gen. n. sp.  
 1—2×575 Schliff Hß 13  
 3×525 Schliff Hß 13, Holotypus  
 4×225 Schliff Hß 13, Holotypus  
 5×225 Schliff Hß 13
- Abb. 6—10 *Calpionellidae* gen. et sp. indet.  
 6— 9×225 Schliff Hß 15  
 10×360 Schliff Hß 15
- Abb. 11 *Calpionella alpina* LORENZ  
 ×225 Schliff Hß 22
- Abb. 12—13 *Crassicollaria massutiniana* (COLOM)  
 12×225 Schliff Hß 23  
 13×225 Schliff Hß 22
- Abb. 14 *Amphorellina subacuta* COLOM  
 ×225 Schliff Re 37
- Abb. 15 *Calpionella elliptica* CADISCH  
 ×225 Schliff Re 47
- Abb. 16 *Tintinnopsella longa* (COLOM)  
 ×225 Schliff Ha 8
- Abb. 17 *Tintinnopsella carpathica* (M. & F.)  
 ×225 Schliff Re 41
- Abb. 18 *Tintinnopsella cadischiana* COLOM  
 ×225 Schliff Ha 1
- Abb. 19—20 *Calpionellites neocomiensis* COLOM  
 ×225 Schliff Ha 5

Abkürzungen für die Herkunft  
 der Schiffe nach Doben 1962, 89



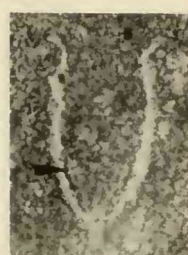
1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18







1



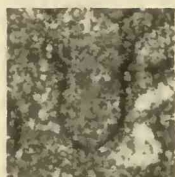
2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



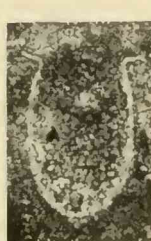
14



15



16



17



18



19



20

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie](#)

Jahr/Year: 1963

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Doben Klaus

Artikel/Article: [Über Calpionelliden an der Jura/Kreide-Grenze 35-50](#)