

# ÜBER EINE BEMERKENSWERTE CRINOIDENSTIEL- DEFORMITÄT.

Ein Beitrag zur Kenntnis der Myzostomarien-Zysten

Von

**KURT EHRENBERG**

(Wien).

Mit Tafel XVI.

Als ich mich kürzlich an Prof. BROILI (München) mit der Bitte wandte, mir zu Vergleichszwecken ein seinerzeit von v. GRAFF abgebildetes Stielfragment aus der ihm unterstehenden Sammlung zu übersenden, hatte derselbe die große Freundlichkeit, mit dem von mir gewünschten Stück noch einige weitere mitzusenden. Eines von ihnen erschien mir so bemerkenswert, daß ich im folgenden von der mir im voraus gewährten Publikationserlaubnis Gebrauch machen will<sup>1)</sup>.

Betrachtet man das mit einer Etikette „*Millericrinus*-Stiel mit parasitärer Wucherung, Oxfordien, Vieil, St. Rémi, Ardennen“ versehene Fragment von der einen Seite, welche wir kurz die „Rückseite“ nennen wollen, so sieht man, in der Blickrichtung von unten nach oben, auf eine Anzahl voneinander deutlich getrennter Glieder eine mehr minder birnförmige Auftreibung folgen. Links ist von dieser Auftreibung ein Stück weggebrochen, nach rechts vom Beschauer springt sie am weitesten vor (Taf. XVI, Fig. 1). Stielgliedgrenzen sind im erweiterten Teile nicht wahrzunehmen, sie erscheinen erst wieder, und nur undeutlich, am oberen Ende des Fragmentes, nachdem dieses, ebenso allmählich wie es unten an Durchmesser zunahm, sich wieder auf die normale Breite verschmälerte.

---

<sup>1)</sup> Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. F. BROILI auch an dieser Stelle für sein liebenswürdiges Entgegenkommen bestens zu danken.

Dreht man das Stück nun um seine Längsachse in die in Taf. XVI, Fig 2, wiedergegebene Stellung, also um etwa  $90^\circ$ , ist das Bild nicht wesentlich verschieden. Man sieht jetzt deutlicher, daß die Auftreibung in der Hauptsache eine einseitige ist, und gewahrt etwa in der Mitte der von ihr sichtbaren Fläche einige unregelmäßige, höchstwahrscheinlich nachträglich entstandene Öffnungen.

Abermals um den gleichen Betrag in derselben Richtung weiter gedreht, zeigt sich auf der nunmehr dem Beschauer zugekehrten Fläche der Auftreibung eine annähernd rundliche Öffnung von ungefähr 7 mm größtem Durchmesser an der Oberfläche (Taf. XVI, Fig. 3). Sie hat eine gleichmäßige, gerundete Umrandung und führt in ein trichterförmiges Loch mit vollkommen glatten Wänden, welches sich zirka 5 mm tief einsenkt und scheinbar blind endigt. Knapp unterhalb dieser Öffnung ist links eine grubige Vertiefung mit ovaler Umrandung, rechts ein kreisrundes, in den gleich zu erwähnenden Hohlraum hineinführendes Loch zu sehen. Beide sind ganz klein. Endlich gewahrt man nahe dem Unterende der Anschwellung noch eine weitere, etwas größere Öffnung von ovalem Umriß, die sich wie die erstgenannte in einen trichterförmigen Gang fortsetzt. In dieser Stellung sind an den Stielgliedern ober- wie unterhalb der Auftreibung die Gliedgrenzen kaum sichtbar.

In der vierten Quadrantenstellung endlich erweist sich die Wand der Auftreibung weithin und offenbar nachträglich aufgebrochen (Taf. XVI, Fig. 4). Man blickt in einen Hohlraum hinein und sieht in dessen Innerem mehr minder normale, nur stärker zersetzte Stielglieder (s. u.), welche aber die Nahtgrenzen noch deutlich genug erkennen lassen. Rechts vom Beschauer ist zwischen diesen Stielgliedern und der Wand der Auftreibung nur ein spaltenförmiger Hohlraum vorhanden, zum Teil übrigens liegen jene der Wand ganz an oder sind mit ihr durch eine feste Masse verbunden (s. u.). Links ist der Hohlraum bedeutend umfangreicher. Er wird jedoch, vom mittleren, deutlich sichtbaren Stielglied nach außen hin, von einem in gleicher Richtung sich keilförmig verbreiternden Gebilde gequert, welches, wie eine vergleichende Betrachtung von der in Taf. XVI, Fig. 3, dargestellten Seite zeigt, nichts anderes als die eine Wandhälfte der ersterwähnten trichterförmigen Vertiefung darstellt<sup>2)</sup>. Die

---

<sup>2)</sup> Der zweitgenannte trichterförmige Gang (s. o.) ist in dieser Ansicht nicht sichtbar.

Nahtgrenzen ober- wie unterhalb der Auftreibung sind in dieser Ansicht zum größten Teil wieder gut sichtbar.

Das ganze Fragment ist weitgehend silifiziert und weist überdies einen beträchtlichen Fe-Gehalt auf, wie schon die rostbraune Färbung verrät<sup>3)</sup>. Im Inneren der Auftreibung ist der Farbton heller und die Konsistenz stellenweise so weich, daß eine Präpariernadel bei nur leichtem Druck Ritzer erzeugt. Es handelt sich hier offenbar um auf diesen inneren Teil beschränkte Zersetzungserscheinungen, welchen die peripheren Partien des einen der innerhalb der Auftreibung sichtbaren Stielglieder bereits weitgehend zum Opfer gefallen sind (s. u.).

Was liegt hier vor, wie sind die Auftreibung, die trichterförmigen Gänge usw. zu deuten? Zunächst einmal steht fest, daß die zu beobachtende Deformität eine prämortale sein muß, weil sie ja ihrer ganzen Form nach nur vom bzw. am noch lebenden Körper erzeugt sein kann. Weiters ist klar, daß es sich kaum um eine Mißbildung schlechtweg, eine Formabweichung etwa aus inneren Gründen handeln kann, daß vielmehr nur ein äußerer Reiz den Anlaß zu dieser Anschwellung gegeben haben kann. Als solcher kommt eine bloß mechanische Verletzung, etwa eine Fraktur, nicht in Betracht, da das Bild, welches der Innenraum der Anschwellung darbietet, dem eines Kallus in keiner Weise entspricht. Hingegen machen es schon die trichterförmigen Gänge sehr wahrscheinlich, daß diese Auftreibung durch fremde Organismen hervorgerufen wurde, welche in den Stiel einzudringen versuchten und so einen Reiz erzeugten, auf den der Crinoide mit einer Gewebswucherung reagierte.

Diese Deutung liegt um so näher, als ja durch fremde Organismen verursachte Gewebswucherungen an Stielen und anderen Teilen des Crinoidenkörpers schon seit langem bekannt sind. Durch v. GRAFF's in dieser Beziehung grundlegende Untersuchungen wissen wir nicht nur, daß Myzostomiden an rezenten Crinoiden derartige Zysten erzeugen, sondern wir sind durch ihn in überzeugender Weise belehrt worden, daß diese Myzostomiden, oder doch ihnen nächst verwandte Formen, ebensolche Anschwellungen an fossilen Crinoiden hervorriefen. Da nun unser Stück jene Merkmale aufweist, welche der genannte Autor als Kriterien für „ganz unzweifelhafte Produkte endoparasitischer Myzomiden [Myzostomiden]“ betrachtet (1, S. 189),

<sup>3)</sup> Für die minero-chemische Untersuchung bin ich meinem lieben Freunde, Prof. H. LEITMEIER, zu herzlichem Danke verpflichtet.

da er überdies gerade von *Millericrinus*-Stielen mehrfache Fälle derartiger Zysten anführt (a. a. O.), darf wohl die Auffassung, daß die oben beschriebene Auftreibung ebenfalls hierher gehört, als hinlänglich gesichert betrachtet werden. Unter diesen Umständen wäre die besondere Beschreibung unseres Stückes kaum zu rechtfertigen, würde dieses nicht durch gewisse Eigentümlichkeiten beachtenswert erscheinen.

Bekanntlich hat v. GRAFF (a. a. O. S. 186) bei rezenten Crinoiden eine ganze Reihe verschiedener Myzostoma-Zysten unterschieden:

A. An den Pinnulis:

1. Einfache Verdickung und Verbreiterung der Pinnulae mit gleichzeitiger schwacher Anschwellung der zugehörigen Armglieder;
2. starke Verbreiterung und Einrollung der Pinnulae;
3. birnförmige Auftreibung der Pinnulae.

B. An den Armen:

4. Allmählich verlaufende Armanschwellungen;
5. blasige, proximal wie distal scharf abgegrenzte Armauftreibungen [ev. mit Schaltgliedern].

Diesen Skelettzysten (EHRENBERG, 2, S. 215) stehen

6. die Hautzysten gegenüber, walzen-, ei- oder birnförmige, einen Hohlraum umschließende Hautanschwellungen an den Pinnulis, Ambulakralfurchen der Arme wie an der Kelchdecke, welche bald durch eine Art Stiel, bald der ganzen Länge nach mit der Haut des Wirtes verbunden sind, dessen Skelett nicht affizieren sollen und deren Wandungen bisweilen unter Ausbildung irregulär-polygonaler Plättchen völlig verkalken können.

Die fossilen Myzostoma-Zysten, welche v. GRAFF zum Unterschied von den rezenten, auf Kelchdecke und Arme beschränkten fast nur von Stielgliedern kannte, hat er durchwegs seinen Gruppen 4 und 5 zugerechnet. Inzwischen habe ich jedoch (2) das Auftreten von Hautzysten an Wurzeln fossiler Crinoiden und kürzlich (3) von Zysten in der Kelchbasis wahrscheinlich zu machen versucht, welche, obgleich auch den Aufbau der Kelchkapsel beeinflussend, hauptsächlich aus dem der Kelchinnenwand anliegenden Bindegewebe hervorgegangen sein dürften.

Welcher Kategorie von Zysten ist nun das oben beschriebene Stück einzureihen? Liegt eine Schwellung des normalen Skelettes (Skelettzyste), liegt eine Wucherung der Haut (Hautzyste) oder des Bindegewebes vor? Da die letzte Möglichkeit bei der randlichen

(externen) Lage wohl ausscheidet und die Stielglieder im Inneren der Zyste, von den durch die Fossilisation bedingten Veränderungen abgesehen, den ihnen oberhalb vorangehenden und unterhalb folgenden durchaus zu gleichen scheinen, wird man am ehesten an eine Hautzyste denken. Für diese Deutung läßt sich nicht nur der geräumige Zystenhohlraum ins Treffen führen, auch die Spuren kleiner irregulär-polygonaler Plättchen auf der Außenfläche der Zystenwand, wie der Umstand, daß die ganze Anschwellung oben wie unten gleichsam dem normalen Skelett aufgelagert erscheint (teilweise Verhüllung der Nahtgrenzen, s. o.), weisen in die gleiche Richtung (vgl. Taf. XVI, Fig. 3 a). Diesen unverkennbaren Ähnlichkeiten mit typischen Hautzysten stehen jedoch auch Verschiedenheiten gegenüber. Alle bisher beschriebenen Hautzysten sind, so viel mir bekannt ist, noch viel deutlicher vom normalen Skelett abgesetzt; sie gehen nie peripher um dessen Bestandteile herum, sondern stellen einseitige Anhangsgebilde dar. Auch trichterförmige, verkalkte Gänge — ohne Verkalkung wären sie ja nicht erhaltungsfähig gewesen — im Inneren von Hautzysten sind meines Wissens unbekannt; der Zysten-hohlraum dient vielmehr in seiner Gänze als Wohnraum der in Ein- oder Mehrzahl vorhandenen Parasiten, während diese im vorliegenden Falle, soweit sich heute beurteilen läßt, bloß in den beiden Trichtergängen gehaust haben können. Die Übereinstimmung mit den derzeit bekannten Hautzysten ist also keineswegs vollständig, es bestehen vielmehr neben unverkennbaren Ähnlichkeiten auch merckliche Verschiedenheiten.

Bei dieser Sachlage scheint es notwendig, doch auch die Skelett-zysten in Betracht zu ziehen. Die Auffassung als Skelettzyste wäre selbstverständlich nur unter der Voraussetzung möglich, daß die Stielglieder im Inneren unserer Zyste nur den zentralen Kern des Stieles um den Axialkanal herum darstellten, während die Zystenwand dessen Rindenschichte enthielte; der Zysten-hohlraum jedoch müßte dann entweder durch Ablösung der Rinde vom Kern oder aber gar erst nachträglich, das heißt im Verlaufe der Fossilisation durch Zerstörung eines zwischen Rinde und Kern vorhanden gewesenen Stielabschnittes entstanden sein. Alle diese Voraussetzungen müssen daher auf ihre Möglichkeit geprüft werden.

Die Annahme einer erst postmortalen Schaffung des Zysten-hohlraumes wäre an sich gewiß denkbar. Man hätte sich dann in vivo einen massiven, lokal etwas aufgeschwollenen Stiel vorzustellen und

als Hohlräume in diesem würden bloß die beiden trichterförmigen Gänge, die ja allein als Wohnräume der Parasiten in Betracht kommen (s. o.), erscheinen. Es würde sich also ein Bild ergeben, welches im wesentlichen dem Verhalten des von v. GRAFF 1885 in Fig. 11—13 auf Taf. XVI (I) reproduzierten Stielfragmentes (Myzostoma-Höhle in *Millericrinus mespiliformis*) entspräche. Trotzdem glaube ich nicht, daß diese Erklärung zutreffen kann. Denn, wenn auch der Hohlraum durch Lösungsvorgänge nachträglich erweitert wurde, was aus der Beschaffenheit des zentralen Stielteiles zu erschließen ist (s. o.), in einem gewissen Umfange dürfte er bereits zu Lebzeiten bestanden haben. Dafür spricht die besonders in dem dem großen Trichter gegenüberliegenden Abschnitt zwischen Stielgliedern und Zystenwand eingeschaltete Masse, welche trotz ihrer zum Teil beträchtlichen Härte keine Spur von Segmentierung (Nahtgrenzen) zeigt und auch sonst ganz den Eindruck von eingedrungenem Sediment macht. Vor allem aber scheint mir die Zersetzung im Inneren der Zyste das ursprüngliche Vorhandensein eines wenn auch kleineren Hohlraumes vorauszusetzen, weil nur ein solcher den vom übrigen Stiel abweichenden Erhaltungszustand erklären kann.

Nun zur zweiten vorgenannten Eventualität, zur Ablösung der Rindenschichte vom Kern *intra vitam*. Wie v. GRAFF berichtet (4, S. 63), kommt es (gelegentlich wenigstens) zwar nicht zu einer Lösung schlechtweg, das heißt zu einer Verminderung der Skelettsubstanz, wohl aber zu einer Art Umlagerung derselben; „it [calcareous matter] disappears inside in consequence of the growing Myzostoma, but is deposited again peripherally“ und führt so zur Schwelung, zum Weiter-Seitwärts-Ausladen der betreffenden Glieder. Noch bemerkenswerter als diese auf einen rezenten Fall bezügliche Äußerung ist, was v. GRAFF hinsichtlich einer fossilen Myzostoma-Zyste an einem Stiel von *Millericrinus echinatus* sagt. Dieses Stück, welches ich durch das Entgegenkommen Prof. BROILI's gleichfalls *in natura* untersuchen konnte, gebe ich hier in Taf. XVI, Fig. 5 und 6, wieder. Es ähnelt dem unsrigen weitgehendst, denn es zeigt einen von Sediment erfüllten geräumigen Zystenhohlraum, welcher die periphere, wenig vorspringende Wand von dem stark zerstörten zentralen Stielteil trennt. Es ist kalkig erhalten, nicht silifiziert und beweist damit, daß diese chemische Umwandlung an sich für die Bildung des Hohlraumes und Zersetzung des Stieles nicht entscheidend ist. Würden ihm nicht trichterförmige Gänge fehlen, würde nicht die Außenseite

der Rindenschicht die Nahtlinien von gewöhnlichen, nur leicht unregelmäßigen<sup>4)</sup> Stielgliedern zeigen, es wären bloß graduelle Unterschiede zwischen diesem Stück und dem unsrigen festzustellen. Mit Bezug auf dieses Stück spricht nun v. GRAFF (1, S. 190) von einem „Rindenschicht und Axe des Stieles allein intakt lassenden Hohlraum“, nimmt also wohl eine ähnliche Umlagerung an wie bei dem obzitierten rezenten Falle.

Diese Tatsache, daß v. GRAFF für ein sehr weitgehend ähnliches Stück auf Grund seiner eingehenden Kenntnisse der rezenten Verhältnisse einen Vorgang annimmt, wie er oben als theoretisch möglich bezeichnet wurde, enthebt mich wohl der Notwendigkeit erst besonders zu begründen, daß man die Deutung unseres Stückes als Skelettzyste ernstlich in Erwägung ziehen darf. Ja, mancher Leser wird vielleicht meinen, daß damit die ganze Frage bereits restlos geklärt wäre, daß unsere Zyste eben als Skelettzyste zu bezeichnen ist. Mir jedoch erscheint damit noch keine volle Lösung erzielt. Nicht die jenem Vergleichsstück fehlenden — wenn der Hohlraum ursprünglich doch kleiner war, immerhin eher verständlichen — Trichtergänge, aber die deutliche und ungleichmäßige Auflagerung der Zystenwandschichte auf das normale Skelett wie die spärlichen, jedoch unter der Lupe unzweifelhaften Reste irregulär polygonaler Plättchen wollen nicht recht zu einer Skelettzyste passen. Gewiß, v. GRAFF berichtet (4, S. 65) von einer Pinnulazyste mit kleinen polygonalen Plättchen, die er offenbar als Skelettzyste auffaßt, aber dieser Fall scheint mir sehr fraglich<sup>5)</sup>, weil sonst Skelettzysten zwar auch Schaltglieder zeigen, die sekundär wieder verschmelzen können, aber niemals ein Kleinplattenmosaik, wie es bei rezenten Hautzysten, bei Lobolithen (*Camarocrinus*) (2) und im vorliegenden Falle zu beobachten ist.

<sup>4)</sup> Bei v. GRAFF (1, Taf. XVI (I), Fig. 3) kommt dieser unregelmäßige Verlauf der Suturen nicht zum Ausdruck, es sieht sogar so aus, als wäre er ein regelmäßiger. Daß dem nicht so ist, zeigt unsere nach dem Original angefertigte Fig. 5 auf Taf. XVI.

<sup>5)</sup> Da v. GRAFF von dieser Zyste keine Abbildung bringt, ist eine Überprüfung nicht möglich. Ich kann mich jedoch des Eindruckes nicht erwehren, daß diese kleine Zyste eine Hautzyste war, und daß v. GRAFF bei der Niederschrift jener Zeilen ein Irrtum insoferne unterlief, als er im Augenblick daran vergaß, Haut- und Skelettzysten auseinanderzuhalten. Nur so ist auch die folgende Mutmaßung über ein Kleinplattenmosaik als ontogenetisches Vorstadium normaler Skelettzysten zu verstehen (a. a. O.), die gleichfalls kaum mit anderen Befunden in Einklang gebracht werden kann (vgl. u.).

Auch was die Auflagerung anlangt, läßt sich verschiedenes vorbringen. Man kann z. B. auf die Außenschicht von manchen *Edriocrinus*-Kelchen (5, S. 71), auf die Rindenschicht bei gewissen Wurzeln (6, S. 62 ff.) verweisen, Bildungen, die, soweit mir bekannt ist (vgl. allerdings Anm. 7), dem regulären Skelett zugerechnet werden. Aber gerade bei den Skelettzysten scheint eine eigentliche Auflagerung nicht vorzukommen, da werden Zwickelglieder gebildet, die Platten Grenzen verschwinden auch ganz, doch die dann einheitliche Außenschicht der Zystenwand hat regelmäßig verlaufende Grenzen, sie setzt sich nicht stellenweise über den Zystenbereich hinaus fort<sup>6</sup>).

Stellen wir daher zusammenfassend fest, daß unser Stück keine gewöhnliche Hautzyste sein kann; daß es auch nicht völlig mit den bekannten Skelettzysten übereinstimmt; daß es vielmehr gleichsam Haut- und Skelettzystenmerkmale besitzt; so liegt wohl die Frage nahe, ob nicht tatsächlich beide Gewebsarten am Aufbau jener Zyste beteiligt waren. Verschiedene Umstände sind in diesem Zusammenhange zu erwägen. So habe ich erst kürzlich darauf aufmerksam gemacht, daß die Grenze zwischen Skelett- und Hautzysten in mancher Beziehung keine ganz scharfe ist (3, S. 93). Bei beiden kommt es z. B. zur Ausbildung akzessorischer, wenngleich an Größe und Anordnung verschiedener Platten und eine gewisse Beeinflussung normaler Skeletteile ist auch bei verkalkten Hautzysten immer gegeben, sobald sich diese in größerer Ausdehnung fest mit jenen verbinden. Solches zeigt ein kritischer Vergleich des rezenten Materials, aber auch der Befund bei dem erwähnten *Edriocrinus*-Kelch (3, S. 85 ff.), wie bei den Lobolithen (2, S. 215) weist in dieselbe Richtung. Vor allem aber möchte ich in diesem Zusammenhange an die ganz allgemein enge Verbundenheit von Ekto- und Mesoderm bei den Echinodermen erinnern (7, S. 30), an die Verkalkung, die ersteres oft ganz regulär erfährt<sup>7</sup>), denn schon dieses eine Moment reicht meines Erachtens aus, um die Möglichkeit der Beteiligung beider Gewebsarten an der Zystenbildung zu gewährleisten. Und wenn ich hinzufüge, daß, was bisher kaum genug betont wurde, die Zystenwand mehrschichtig zu sein scheint, daß die Reste des Kleinplatten-

<sup>6</sup>) In v. GRAFF's Fig. 1, Taf. XVI (I) (1, a. a. O.), scheint eine unregelmäßige Auflagerung angedeutet, doch läßt das Original davon nichts erkennen.

<sup>7</sup>) Vielleicht könnten auch die früher erwähnten sekundären Kalkausscheidungen an *Edriocrinus*-Kelchen an mancherlei Wurzeln usw. ektodermaler Herkunft sein.



mosaiks deutlich einer tieferen Lage aufsitzen (Taf. XVI, Fig. 3 a), dann glaube ich wohl mit gutem Grunde die Meinung äußern zu dürfen, daß an der Bildung vorliegender Zyste Ekto- wie Mesoderm beteiligt waren, daß diese somit in mancher Beziehung eine Art Mittelstellung zwischen den gewöhnlichen Hautzysten einer- und den gewöhnlichen Skelettzysten anderseits einzunehmen scheint, indem sie Charaktere beider Zystentypen in sich vereinigt. Damit aber wäre die schon bisher bekannte Mannigfaltigkeit dieser Myzostomidenzysten um einen neuen Typus bereichert.

---

#### Schriftennachweis.

1. GRAFF, L. v., Über einige Deformitäten an fossilen Crinoiden. Palaeontogr., N. F. XI (XXXI), Cassel 1885.
2. EHRENBERG, K., Zur Frage der biol. Deutung der (Camarocrinus-) Wurzeln (Lobolithen) von Scyphocrinus. Palaeont. Zeitschr., VIII, 3, Berlin 1926.
3. EHRENBERG, K., Ein mutmaßlicher Fall von Parasitismus bei der devonischen Crinoidengattung Edriocrinus. Biol. General., IX, 3 (VERSLUYS-Festschrift), Wien und Leipzig 1933.
4. GRAFF, L. v., Report on the Myzostomida. Chall. Rep., Zoology X, 1884.
5. EHRENBERG, K., Paläobiol. Unters. ü. d. Gattung Edriocrinus. Palaeobiologica I (Dollo-Festschrift), Wien u. Leipzig 1928.
6. EHRENBERG, K., Pelmatozoan Root-Forms (Fixation). Bull. Am. Mus. Nat. Hist., LIX, I, New York 1929.
7. BATHER, F. A., A Treatise on Zoology, III, Echinoderma, London 1900.

**Tafelerklärungen.**

## Tafel XVI.

Fig. 1—4. *Millericrinus*-Stielfragment mit parasitärer Wucherung, Vieil, St. Rémi, Ardennen, in vier verschiedenen Ansichten. Orig. i. Univ.-Inst. f. Paläont. u. histor. Geologie in München. Nat. Gr., nur Fig. 3 a — Detailbild von Fig. 3 — in über 2½facher Vergrößerung, um die Reste des Kleinplattenmosaiks, die Art der Auflagerung, die scheinbare Mehrschichtigkeit der Zystenwand usw. zu zeigen.

Fig. 5 u. 6. Stielfragment von *Millericrinus echinatus* mit ähnlicher Wucherung, von außen und im Längsschiff. Nach dem im Univ.-Inst. f. Paläont. u. histor. Geologie in München befindlichen Original. Nat. Gr. (In Fig. 5 sind die nur unter der Lupe einwandfrei sichtbaren Nahtlinien durch Nachziehen verdeutlicht worden.)

---



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 3a



Fig. 5



Fig. 6

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Palaeobiologica](#)

Jahr/Year: 1933

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Ehrenberg Kurt

Artikel/Article: [Über eine bemerkenswerte Crinoidenstiel-Deformität. 201-210](#)