

**Sonderabdruck aus der
Palaeontologischen Zeitschrift
2. Band 1915**

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin W 35

**O. JAEKEL:
Über fragliche Tunicaten aus dem Perm
Siciliens**

Über fragliche Tunicaten aus dem Perm Siciliens

Von **O. Jaekel**

Mit Tafel 1

Bei dem hohen Interesse, das den Tunicaten in stammesgeschichtlicher Hinsicht zukommt, ist es besonders bedauerlich, daß für ihre Erhaltung im fossilen Zustande die Bedingungen denkbar ungünstig sind. Das einzige, was von ihrem Körper einigermaßen widerstandsfähig ist, ist ihr sogenannter Mantel, der bekanntlich aus einer zelluloseartigen Substanz besteht. Diese zersetzt sich nun aber bei der Verwesung offenbar sehr leicht, so daß auch dieses Organ unrettbar verloren geht und höchstens durch eine zufällige schnelle Naturabformung in seiner Oberfläche erhalten werden könnte.

Solche Abformungen vergänglicher Körper und Körperteile kommen ja öfters vor — ich erinnere an die Abdrücke und Steinkerne von Medusen, an die Insekten und Blüten im Bernstein, an Abformungen des Darmes bei Echinodermen u. a. Vorbedingung für eine solche Erhaltung ist eine schnelle Einbettung der Körper in ein schnell erstarrendes und reichlich abgelagertes Sediment wie namentlich kohlen-sauren Kalk, Kieselsäure oder Bernstein. Gelegentlich kann auch eine Umwachsung eines Körpers durch einen anderen Organismus zur Erhaltung eines Teiles seiner Außenwand Veranlassung geben. In jedem Falle wird die Vorstellung, die wir von den so erhaltenen Organismen bekommen, sehr unvollkommen sein, da sie sich auf die Kenntnis der Oberfläche und meist nur eines Teiles derselben beschränken muß. Unter diesen Umständen wird auch die Beurteilung und Bestimmung solcher Fossilien sehr beschränkt sein, und nur dann auf Wahrscheinlichkeit Anspruch erheben können, wenn die Oberfläche — sei es in ihrer Form oder in ihrer Skulptur prägnante Kennzeichen aufweist, die in anderen Organisationsverhältnissen nicht wiederkehren. Diese Mängel haften naturgemäß in besonderem Maße den Tunicaten an, deren äußere Form

nur bei den sessilen schlauchartig geformten Typen etwas bessere Aussicht auf Erhaltung bietet und gerade dann wenig auffällige Kennzeichen besitzt.

Von den Fossilresten, die eigentlich als Tunicaten gedeutet wurden — Herr Prof. R. Hartmeyer-Berlin hatte die große Freundlichkeit, mir eine Anzahl solcher Literaturangaben zu übermitteln — scheiden die der älteren Literatur ohne weiteres aus, die später wie *Ischadites* (3) und *Sphaerospongia* (10) als *Receptaculiden* und damit als Reste von Kalkalgen erkannt wurden, ferner kapselförmige *Sphaeroniten*, die nun längst als Theken von *Cystoideen* bestimmt sind.

Von den übrigen zu Tunicaten gestellten Fossilien können nach R. Hartmeyer höchstens die Arten von *Leptoclinum* (1, 2) auf Tunicaten bezogen werden; er bemerkt indessen zu dieser Möglichkeit, daß ähnliche sternförmige Körper, wie sie die Kalkhüllen von *Leptoclinum* besitzen, auch bei einigen Kieselschwämmen zu finden seien. In jedem Falle würde es sich dabei um pliocäne oder gar pleistocäne Formen der englischen Nordseeküste handeln, die also unmittelbare Vorläufer der lebenden Arten von *Leptoclinum* sein würden, und unsere Kenntnis der historischen Entwicklung und früheren Verbreitung der Tunicaten kaum erweitern würden. Daß G. Steinmann in seinen phantastischen Entwicklungsideen einen Teil der schweren kalkschaligen *Hippuriten*, die unzweifelhafte Nachkommen der *Chamiden* — also echte *Lamellibranchiaten* sind, als Vorfahren der Tunicaten hinstellte, kann nur noch als *Curiosum* Erwähnung finden.

In meinem System der Wirbeltiere erwähnte ich (12) eigentümliche Reste aus dem Perm Siciliens, deren äußere Form lebhaft an die der lebenden *Chelyosomen* erinnerte, trug aber damals noch Bedenken, diese Reste bestimmt als Tunicaten anzusprechen. Inzwischen habe ich diese Form genauer präpariert, durch das Entgegenkommen des Berliner zoologischen Museums mit lebenden Formen verglichen und glaube nun doch, ihre vorläufige Stellung zu den Tunicaten vertreten zu können.

Die fraglichen Reste stammen aus den bekannten gelblichweißen Massenkalken des Palazzo Adriano am Fiume Sosio auf Sicilien, die in der geologischen Literatur kurz als „Sosiokalke“ bezeichnet werden und durch *Paracelites plicatus* Gemmelaro und andere Leitformen als *homotaxe* Sedimente des alpinen *Bellerophonkalkes* und als zeitliche Äquivalente unseres Zechsteines erwiesen sind¹⁾. Die mir vorliegenden Stücke

¹⁾ Vergl. F. Frech, *Lethaea palaeozoica* I. Teil, Bd. 2, pag. 547. Stuttgart 1897 bis 1902.

enthalten in breccienartigem, weißlich gelbem Kalkstein, dessen Zwischenmittel bisweilen zu lockerem Kalkstaub zersetzt ist, Teile eines großen Crinoiden, dessen Armbau diese stattliche Form in die unmittelbare Nähe von Stematocrinus und Encrinus verweist, ferner verschiedene Hydrozoen und Bryozoen, eine kleine Terebratulide und die fraglichen Körper, die wir nun näher betrachten wollen.

Ihre Form ist im unteren, offenbar angewachsenen Teil unregelmäßig becherförmig, oben kolbenartig verdickt oder polsterartig ausgebreitet. Im unteren Teil zeigen sie nur unregelmäßige konzentrische Anwachsstreifen und Wülste, im oberen verbreiterten Teil polygonale Felder, die ebenfalls deutlich konzentrisch strukturiert sind. Sie wölben sich am Rande vor, sinken aber in der Mitte gewöhnlich flach ein.

Nur ihre äußere Form ist erhalten und von dem umgebenden Gestein, ja selbst von aufgewachsenen Kalkskeletten anderer Organismen, wie Hydrozoen, bei sorgfältiger Präparation sicher zu trennen. Von irgend welchen fossilisierten Gewebsformen kalkiger, kieselig oder sonstiger Art ist keine Spur erhalten, ihr Integument kann also nur aus einer Substanz bestanden haben, die zur Fossilisation ungeeignet war. Die nach Ablösung des umgehenden Gesteins oder aufsitzender Fossilreste meist ganz scharfe Oberfläche zeigt einen offenbar aufgewachsenen unteren Teil (Fig. 3), der becherförmig oder unregelmäßig sackförmig ist und Anwachsstreifen (Fig. 3 c) in der Regel sehr deutlich erkennen läßt. Die Anwachsstelle ist gewöhnlich abgebrochen (auch bei Fig. 1), in Fig. 3 e aber fast intakt erhalten. Ob das nur daran liegt, daß sie hier besonders klein war, und in anderen Fällen, wo die Ablösung unter größerem Abbruch erfolgte, die Exemplare auf breiterer Fläche aufgewachsen waren, wage ich nicht zu entscheiden. Daß aber die Kegelform des unteren Teiles die Normalform war, dafür spricht auch das eine der beiden in Fig. 1 abgebildeten Exemplare.

Der obere Teil der wenigen, vollständiger erhaltenen Exemplare ist kolbenförmig verdickt und in unregelmäßige polygonale Felder gesondert. Die größeren Felder nehmen in der Regel den oberen Teil des Kolbens ein, während die kleineren den Übergang in den quergestreiften unteren Teil der Theca vermitteln. Das ist besonders gut an dem Exemplar Fig. 2, weniger deutlich an dem linken Becher der Fig. 1 zu erkennen. Es scheint, daß bei dem Wachsen der Theca ältere Felderbildungen in den wurzeligen Teil der Theca aufgenommen wurden und darin verschwanden (Fig. 5, 4 b). Der obere Teil des kolbenförmigen Teiles ist niemals ganz intakt erhalten; an einzelnen Stellen wie in 1, 2 a, 4 oben fehlt die charakteristische Felderstruktur entweder in weiterem Umfange

oder im Rahmen eines Feldes. Inwieweit hier natürliche Lücken oder ungünstigere Erhaltung Platz greifen, läßt sich an den wenigen vorhandenen Stücken nicht klarstellen.

In den Feldern selbst zeigt sich die Mitte in der Regel etwas eingesunken, der Rand durchweg konzentrisch einmal oder mehrmals umwallt. Selten wölbt sich auch das Innenfeld vor, wie an einigen Platten von Fig. 2 und Fig. 1. Wir werden wohl in diesen Differenzen wesentlich Altersunterschiede oder individuelle Ausprägungen erblicken müssen.

Wenn wir die systematische Stellung dieser eigenartigen Fossilreste prüfen wollen, müssen wir zunächst Echinodermenreste, die z. B. in *Cyathocystis Plautinae* F. Schmidt¹⁾ ähnliche Gesamtform und bei einigen Cystoideen wie Sphaeroniden und Caryocystiden ähnliche Täfelungen der Oberfläche zeigen, ganz von dem Vergleich ausschalten, weil sie ein Kalkskelet besitzen. Ein solches müßte hier im Kalkstein unbedingt erhalten sein, wie es ja auch tatsächlich die oben genannten Crinoidenreste dieses Gesteins sind.

Auch von Kalkalgen, die in gewissen Punkten Ähnlichkeiten darbieten, sind kräftige Skeletteile aus kohlenurem Kalk entweder ihrer Struktur oder ihrer Kalkmasse nach erhalten. Dasselbe gilt von den bekannten Deckelkorallen des Silur und Devon, die aber äußerlich auch nur in einigen Punkten eine entfernte Ähnlichkeit bieten. Auch diese Typen scheiden also infolge ihres Kalkpanzers hier vom Vergleiche aus.

Die einzigen mir bekannten Organismen, die dieselbe eigentümliche Felderung der Oberfläche mit einer sackartigen Struktur des unteren Körperteiles verbinden, sind einige Tunicaten aus der Familie der Rhodosomen und speziell die Arten von *Chelyosoma*, die in den gegenwärtigen Meeren zwar selten, aber ziemlich weit verbreitet sind. *Rhodosoma* ist, wie mir Herr Prof. Hartmeyer mitteilt, circumtropisch; *Chelyosoma* ist in der ganzen Arktis, besonders der pazifischen, nicht selten und auffallenderweise mit einer Art über Japan bis in den malayischen Archipel verbreitet.

Auf meine Bitte war Herr Prof. Dr. Hartmeyer so freundlich, mir einige Exemplare der lebenden Arten von *Rhodosoma* und *Chelyosoma* zur Untersuchung zu leihen und mich mit wertvollen Mitteilungen über diese Formen und ihre Eigenart zu unterstützen. Die genannten

¹⁾ O. Jaekel, Stammesgeschichte der Echinodermen, Verlag J. Springer, Berlin 1899, Bd. I, Taf. I.

beiden Gattungen, die zwei Unterfamilien der Familie Rhodosomatidae bilden, sind durch die rechtsseitige Lage des Darmtractus von allen anderen Tunicaten unterschieden. Ihre Mantelbildung zeigt bei *Chelyosoma* eine eigenartige konzentrische Felderung, die unregelmäßige, aber scharf umzogene Polygone aufweist. Der periphere Teil dieser Felder ist mit konzentrischen Streifen umrandet, der innere Teil ebenso verziert

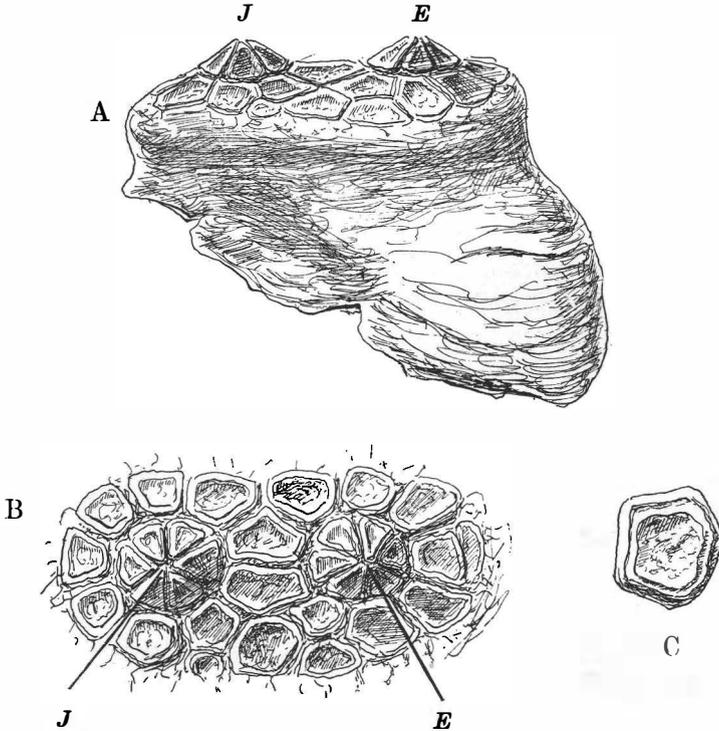


Fig. 1. *Chelyosoma productum* Stps. lebend. Puget Sund. Orig. im Zoolog. Museum in Berlin. Das obere Bild (A) zeigt das Exemplar in 6facher Größe in seitlicher Ansicht oben mit der Ingestionsöffnung (*J*) und der Egestionsöffnung (*E*). Unten (B) die Oberseite in gleicher Vergrößerung mit den genannten Öffnungen, rechts unten (C) eine der oberen Platten vergrößert.

oder glatt. Innerhalb eines oberen Feldes liegen Mund und After, die durch kleine dreieckige radiär gestellte Plättchen geschlossen werden konnten; aber an den mir vorliegenden Exemplaren halb aufgesperrt sind.

Die beistehende Textfigur 1 zeigt ein Exemplar von *Chelyosoma productum* Stps., das allem Anschein als erwachsen anzusehen ist, wie die Ausprägung der Plattensculptur wohl beweist. Ein anderes der mir

übersandten Exemplare einer anderen Art zeigt eine wesentlich zartere Mantelbildung, in der die Platten der Oberseite wohl scharf gesondert, aber dünn und glatt erscheinen. Das dürfte wohl als eine Jugendform anzusehen sein. Ich erwähne das schon hier, da uns in der Palaeontologie in der Regel abgestorbene, also senile Individuen vorliegen, bei denen dann gerade diese Skulpturmerkmale scharf ausgeprägt sind.

Bei der rezenten Gattung *Rhodosoma* liegt eine eigenartige Deckelbildung vor, die an die der devonischen Deckelkorallen (*Calceola sanda-*

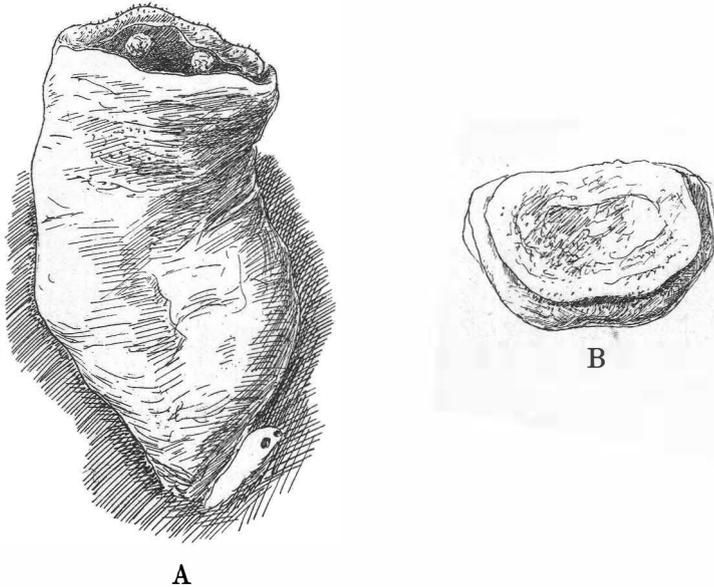


Fig. 2. *Rhodosoma* sp. Hartm. rezent. Sharks Bai. West-Australien. Orig. Zoolog. Museum in Berlin. Vergrößerung 3. A ein großes Exemplar in seitlicher Ansicht; der schraffiert umrandete Teil ist aufgewachsen, Fig. B dasselbe von oben mit dem Deckel.

lina) erinnert, und auch in den Deckelbildungen anderer sessiler Tierformen wie Hyolithen und Conularien Analoga findet. Der Deckel, der an der meist flach aufgewachsenen Seite befestigt ist, besteht aus einem flachen Stück, das dem Oberrand des sackförmigen Kelches fest aufgepaßt war, aber an der konvexen Oberseite des Bechers geöffnet wurde. Die Ingestions- und Egestionsöffnung (*J*, *E*) liegen in der Hautfalte, die dem Deckel angewachsen ist, so daß also der Deckel den obersten Teil des Körpers umfaßt und der Spalt unterhalb des oberen Körperpoles gelegen ist. Die Deckelbildung ist, wie mir Herr Prof. Hartmeyer

mitteilt, bei allen Arten von Rhodosoma im wesentlichen gleich. Eine Sonderung des Mantels in polygonale Felder scheint auf Chelyosoma beschränkt zu sein, indessen steht dieser die Gattung Rhodosoma doch so nahe, daß man bei ausgestorbenen Verwandten beider Gattungen sehr wohl eine Mischung der Charaktere ihres Integumentes annehmen kann. Eine primäre Bedeutung kommt auch nach Prof. Hartmeyers Meinung der Felderung der Oberfläche nicht zu.

Wenn wir mit den herangezogenen lebenden Tunicaten unsere Fossilien vergleichen, so ist eine außerordentlich große Übereinstimmung der beiderlei Typen unverkennbar. Die Kombination der Sackform mit der unregelmäßigen Felderung der Oberseite ist sonst wohl nicht bekannt, dazu kommt die vollste Übereinstimmung in der Struktur und Skulptur der Platten und der schon berührte Umstand, daß bei unseren Formen keine Spur irgend einer erhaltenen Integumentalsubstanz vorliegt, diese also wohl wie bei den Tunicaten sehr vergänglich und nicht erhaltungsfähig war.

Unterschiede beider Typen sind insofern vorhanden, als unsere fossilen Formen nicht mit so breiter Fläche aufgewachsen waren, wie die lebenden Rhodosomen, aber das fällt natürlich gar nicht ins Gewicht, da die meisten Tunicaten eine schlankere Becherform zeigen, und die breitere Anwachsung nur als ein höherer Grad der Spezialisierung erscheint. Ein wichtiger Unterschied liegt darin, daß die Felderung bei Chelyosoma auf ein ziemlich scharf umgrenztes Oberfeld beschränkt ist, während sie bei unserer Form von dem sackförmigen unteren Teil nicht scharf gesondert ist. Indes würde auch hierin ein prinzipieller Gegensatz um so weniger zu erblicken sein, als wie gesagt der ganzen Felderung eine größere Bedeutung für den Organismus kaum beizulegen ist.

Auffällig bleibt aber ein Umstand, der die ganze Deutung noch fraglich erhält. An keinem der freilich nur wenigen Exemplare, die mir aus dem Perm Siziliens vorliegen, sind die charakteristischen Pyramiden von Verschlußplättchen der beiden Körperöffnungen nachweisbar. Freilich sind an allen fossilen Stücken Lücken zwischen den Feldern, in denen jene Öffnungen gelegen haben könnten, aber ihr Verschluß ist nun einmal nicht da, und so bleibt die Annahme, daß in jenen Lücken die beiden Öffnungen lagen, noch durchaus fraglich. Möglich wäre natürlich auch, daß einzelne größere Platten der Oberseite bewegliche Deckel nach Art von Rhodosoma bildeten, aber das ist eben auch nur eine unbeweisbare Annahme.

Immerhin liegt auch in dieser Hinsicht kein Moment vor, das einer Deutung unserer Formen als Verwandte von Chelyosoma direkt wider-

sprache, aber solange diese Lücke in dem Nachweis übereinstimmender Organisationsverhältnisse nicht ausgefüllt ist, läßt sich die Deutung der fraglichen Körper nicht zum Abschluß bringen. Wir werden indessen vorläufig kaum berechtigt sein, jene Reste anders zu deuten, als ihre erhaltenen Teile begründen. Demnach möchte ich dieselben den solitären Tunicaten vorläufig einreihen und wegen ihres Vorkommens in permischen Erdschichten mit dem Namen **Permosoma tunicatum n. g. n. sp.** bezeichnen. Hoffentlich werden weitere Funde zu ihrer völligen Aufklärung führen. Die Originale befinden sich in der palaeontologischen Sammlung des Greifswalder geologisch-mineralogischen Institutes. Zwei hier nicht abgebildete Stücke werde ich dem Berliner Museum für Naturkunde überweisen.

Literaturverzeichnis

1. *Cycloclinum* de Ryckholt in: *Journal Conchyliologie*, vol. 10, pag. 258, taf. 12, fig. 12, 1862. — Sp. C. Lessonianum.
2. *Haliocerasum* de Ryckholt *ibid.* pag. 257, taf. 12, fig. 13, 1862. — Sp. H. Savignyanum.
3. *Ischadites* Murchison, *Silurian System*, vol. 2, pag. 697, 1839. — Sp. J. Koenigii, taf. 26, fig. 11. — Weitere Literatur: *Eschadites* (pro *Ischadites*) S. P. Woodward, *Manual of the Molluska*, pag. 331, 1856. Gattung bleibt problematisch. — *Ischadites Koenigii*, Hinde in: *Quarterly Journal Geol. Soc.* vol. 40, pag. 836, taf. 36, fig. 1, 1a—o, 1864. Art gehört zu den *Receptaculitidae*.
4. *Leptoclinum* aff. *tenue* (Herdm.) Kendall u. Bell in: *Quart. Journal Geol. Soc.* vol. 42, pag. 205, 1886. St. Earth (Pliocän). Fossile Kalkkörper. (Notiz: *Leptoclinum tenue* Herdm. ist eine rezente Form, beschrieben von Herdman, *Challenger Rep.*, vol. 14, pag. 281, 1886. Die Gattung von Milne-Edwards 1841 aufgestellt.)
5. *Leptoclinum* Sherlock in: *Bull. Mus. Harvard*, vol. 38, pag. 363, fig. 9—13, 1903. Kalkkörper in den gehobenen tertiären Riffen von Niuve (Savage Island); ferner von Christmas Island und Funafuti.
6. *Leucophthalmus* Koenig, *Icones fossilium sectiles*, pag. 1, taf. 1, fig. 1, 1820. Verwandt mit *Boltonia* (male pro: *Boltenia*). — Sp. L. *Strangwaysii*.
7. *Saconites Rafinesque* in: *Month. Mag. Crit. Rev.*, vol. 4, pag. 107, 1818 (zitiert nach Scudder, mir ist diese Zeitschrift bisher nicht zugänglich gewesen). Weitere Literatur: *Saconites Rafinesque* in: *Journal Phys. Chim. Hist. nat.*, vol. 88, pag. 428, 1819. — Sp. S. *granularis*; Lexington.
8. „A very singular fossil“ Beche in: *Trans. Geol. Soc. London*, ser. 2, vol. 3, pag. 164, taf. 20, fig. 1, 2 nach Broderip, *ibid.* nota, vielleicht eine fossile Tunicate (*Chelyosoma* Mac Leayanum). Weitere Literatur: *Sphaeronites tessellatus*, Phillips, *Palaeozoic Fossils Cornwall Devon*, pag. 135, taf. 59, fig. 49, 1841. Die Art von Beche wurde von Phillips für eine Cystidee gehalten und in die Gatt. *Sphaeronites* Hisinger gestellt.
9. *Sphaerospongia tessellatus* Pengelly in: *Geologist*, vol. 4, pag. 340, taf. 5, 1861.

10. *Sphaerospongia tessellata* Hinde in: Quart. Journal. Geol. Soc., vol. 40, pag. 840, t. 37, fig. 1, 1a—c, 1884, gehört zu den *Receptaculitidae*.
11. O. Jaekel: Die Wirbeltiere, eine Übersicht über die fossilen und lebenden Formen, Gebr. Borntraeger, Berlin 1912, pag. 24.

Erklärung der Tafel I

Permosoma tunicatum Jaekel aus dem Sosio-Kalk (unteren Zechstein, oberen Perm) von Palazzo Adriano am Fiume Sosio, Sicilien.

Fig. 1. Zwei Individuen verschiedener Größe, an der Basis zusammengewachsen. $\frac{3}{1}$.

Fig. 2. Das obere Ende eines Kelches, an dem der Raum des obersten Feldes zerstört ist. $\frac{4}{1}$.

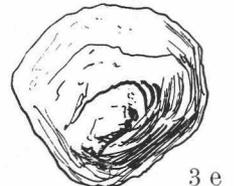
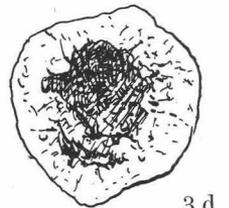
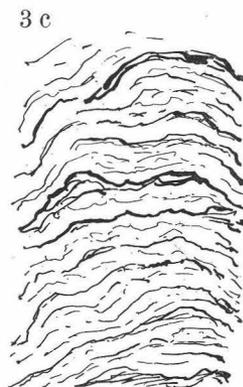
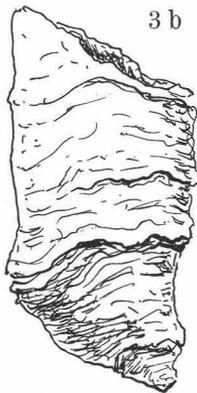
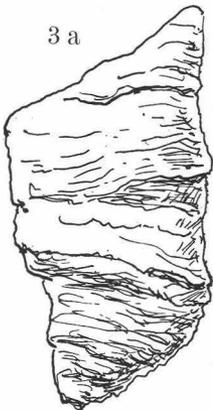
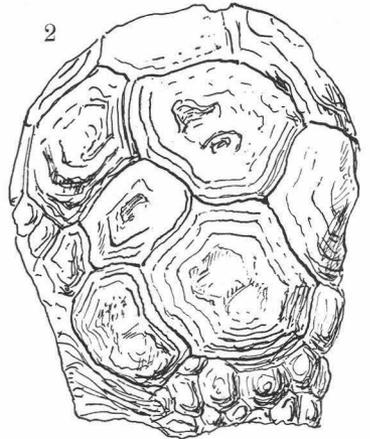
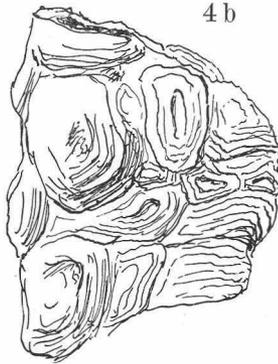
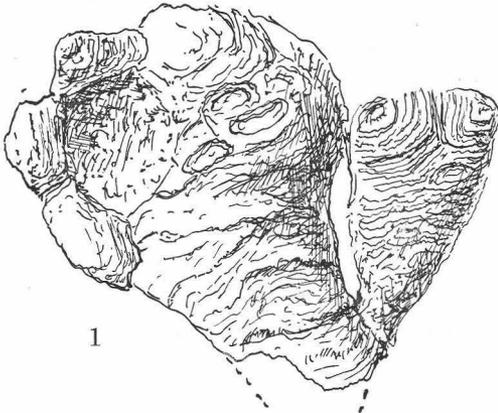
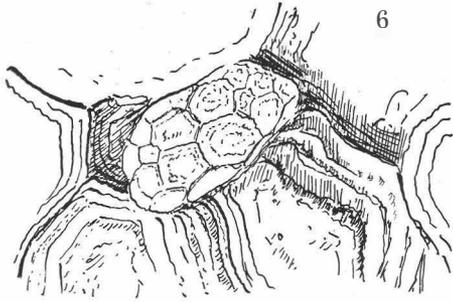
Fig. 3. Der untere Teil eines Bechers; a und b von zwei Seiten gesehen; c ein Teil seiner Oberfläche, stärker vergrößert; d sein Querschnitt, der keine Spur einer Wand erhalten zeigt; e von unten gesehen.

Fig. 4. Ein oberes Ende eines Bechers, dessen oberster Teil zerstört ist, von zwei Seiten gesehen. $\frac{8}{1}$.

Fig. 5. Die Oberfläche eines anderen Exemplares in stärkerer, etwa 6facher Vergrößerung.

Fig. 6. Ein kleines knospenartiges Individuum oder eine pathologische Cystenbildung auf der Oberfläche eines größeren Exemplares. $\frac{7}{1}$.

Die Original-Exemplare finden sich in der palaeontologischen Sammlung des geologisch-mineralogischen Institutes der Universität Greifswald.



Permosoma tunicatum Jaekel