

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie B (Geologie und Paläontologie)

SMITHSONIAN
MAY 24 1988

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 129	51S., 12 Taf., 9 Abb.	Stuttgart, 20. 3. 1987
----------------------------	--------	---------	-----------------------	------------------------

LIBRARIES

Revision der Gattung *Cnemidiastrum* (*Demospongia*, *Rhizomorina*) nach Material aus dem Weißen Jura der Schwäbischen Alb

Revision of the genus *Cnemidiastrum*
(*Demospongia*, *Rhizomorina*)

on base of material from the Upper Jurassic of the Suabian Alb

Von Walter Müller, Esslingen

Mit 12 Tafeln und 9 Abbildungen

Summary

The sponge genus *Cnemidiastrum* is revised. In Poland, Switzerland, and Franconia the genus is known since the Oxfordian. In the Suabian Jurassic it appears not earlier than at the base of the Kimmeridgian. The great number of different forms with which the genus here appears and which are connecting by transitional forms indicates a radiation in evolutionary history of the group.

The genus persists to the lowermost Tithonian. An evolution can only been recognized in *Cn. goldfussi* which evolves to *Cn. tuberosum*. A connection to the cretaceous genus *Cytoracea* sensu SCHRAMMEN (1937) does not exist.

Zusammenfassung

Die Gattung *Cnemidiastrum* wird revidiert. Sie tritt in Polen und in der Schweiz wie auch im Fränkischen Jura bereits im Oxfordium auf, im Schwäbischen Jura jedoch erst unvermittelt im untersten Kimmeridgium, und zwar gleich mit einer Vielzahl von Formen, die durch Zwischenglieder miteinander in Verbindung stehen. Es handelt sich wohl um eine Radiation, da die einzelnen Arten noch nicht scharf geschieden sind. Nur ein Zweig (*Cn. goldfussi*) führt zu einer kurzen Evolution (*Cn. tuberosum*). Die Gattung kommt im untersten Tithonium ganz zum Erlöschen. Eine Verbindung zur Gattung *Cytoracea* sensu SCHRAMMEN (1937) besteht nicht.

Dank

Für die hier vorgelegte Arbeit wurde mir wieder von verschiedenen Seiten bereitwillig Hilfe gewährt. So übersandten mir die Herren R. TRÜMPY und P. BLUM das von OPPLIGER untersuchte Material aus der ETH Zürich. Im Naturhistorischen Museum von Basel suchte für mich Herr

R. PANCHAUD in der Sammlung nach dem Holotypus von *Cn. calycinum*. Herr J. HALLER überließ mir das im Aargauischen Naturmuseum in Aarau aufbewahrte Original von *Cn. rhizophorum* zur Untersuchung. Herr Dr. G. SCHAIRER machte mir die Jura-Schwämme in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München, zugänglich, und Herr Prof. Dr. MAŁECKI, Krakau, forschte für mich nach dem Verbleib der Sammlung SIEMIRADZKIS. Auch überließ er mir eine größere Anzahl von polnischen Jura-Schwämmen.

Im Staatlichen Museum für Naturkunde, Stuttgart, konnte ich der ständigen Hilfsbereitschaft Herrn Dr. G. DIETLS wie auch des Schriftleiters, Herrn Dr. G. BLOOS, sicher sein und weiß ihre konstruktive Kritik sehr zu schätzen.

All diesen Personen gilt mein aufrichtiger Dank!

1. Einleitung

Geschichte. — Die ersten kenntlichen Abbildungen von Vertretern der Gattung *Cnemidiastrum* finden sich bei LANGIUS (1708: Taf. 14), BOURGUET (1742: Taf. 9, Fig. 13) und WALCH & KNORR (1769: Taf. 3, Fig. 3), gedeutet als Champignon, Pierre étoilé oder Fungites. Eines ihrer Kennzeichen ist die radiale Struktur der Scheitelfläche, die GOLDFUSS (1826) veranlaßte, für solche Schwämme den Gattungsnamen *Cnemidium* (cneme gr. = Radspeiche) zu verwenden.

Die unerschöpflich erscheinende Anzahl von möglichen Formen, Arten und Varianten wird deutlich beim Betrachten der Abbildungen bei QUENSTEDT (1877), der auf Taf. 126—128 insgesamt 33 verschiedene hierher gehörende Schwämme vorstellt, ohne jedoch die Systematik befriedigend zu klären.

Dies unternahm kurz darauf ZITTEL (1878); er zeichnete als erster die Rhizoklone und führte den Gattungsnamen *Cnemidiastrum* ein, weil GOLDFUSS (1826) unter *Cnemidium* Schwämme der verschiedensten systematischen Stellung zusammengefaßt hatte. So ist z. B. *Cnemidium rimulosum* eine Rhizomorine, *Cnemidium rotula* ein Kalkschwamm und *Cnemidium lamellosum* gar eine Lychniskide. Gerade diese letztere Art ist durch Seitenpriorität Typusart von *Cnemidium* geworden, und die französischen Autoren D'ORBIGNY (1850), FROMENTEL (1860) und POMEL (1873) haben dies auch so aufgefaßt. *Cnemidium* ist also nicht älteres Synonym zu *Cnemidiastrum*.

KOLB (1910) bearbeitete monographisch die Kieselspongien des schwäbischen Weißen Jura und nannte 5 Arten von *Cnemidiastrum*. SCHRAMMEN (1936) griff das Thema erneut auf, erkannte 6 Arten, spaltete jedoch *Cn. stellatum* als *Lithostrotilus stellatus* von *Cnemidiastrum* ab und stellte *Cn. variabilis* sowie *Cn. goldfussi* und *Cn. corallinum* zur Kreidegattung *Cytoracea*.

Inzwischen waren auch die Kieselschwämme des schweizerischen Jura, darunter 9 Arten der Gattung *Cnemidiastrum*, durch OPPLIGER (1897, 1915, 1926) bekannt worden.

Die Kieselschwämme des polnischen Jura sind ebenfalls erforscht. SIEMIRADZKI (1914) fand in ihm 9 Arten der Gattung *Cnemidiastrum*. Ganz neu sind die Arbeiten von TRAMMER (1981, 1982), der vor allem auf die große Variabilität von *Cn. stellatum* und *Cn. rimulosum* hinwies und die nahe Verwandtschaft von *Cn. rimulosum*, *Cn. stellatum* und *Cn. plurstellatum* zu beweisen versuchte.

Das im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart vorhandene und durch den Erwerb der Sammlung HAGENLOCHER (1982) vermehrte Sammlungsgut gab Anlaß, dies an den schwäbischen Schwämmen zu prüfen und die 20 aus der Literatur bekannten Arten einer Revision zu unterziehen.

Material. — Die untersuchten Schwämme sind zum größten Teil selbst aufgesam-



Abb. 1. Lageskizze der wichtigsten Fundorte.

melt; etwa ein Drittel stammt aus der Sammlung HAGENLOCHER. Einige wenige Exemplare stammen aus dem Nachlaß des Sammlers E. HAK und aus alten Museumsbeständen.

Fundorte. — Die wichtigsten Fundorte sind auf Abb. 1 verzeichnet. Bemerkenswert ist deren Häufung auf der westlichen Alb in der Gegend des Großen Heubergs.

Die geographischen Angaben stützen sich auf die Topographische Karte 1 : 50 000 des Landesvermessungsamts Baden-Württemberg. Die Blatt-Nummern sind in Klammern angegeben.

1. Heuberg (L 7718, L 7720, L 7918). Bei vielen Schwämmen aus der Sammlung HAGENLOCHER ist nur diese Angabe gemacht, was natürlich völlig unzureichend ist, denn das ganze südwestliche Gebiet der Schwäbischen Alb trägt die Bezeichnung „Großer Heuberg“. Vermutlich lag jedoch das Hauptsammelgebiet HAGENLOCHERS in der Umgebung von Oberdigisheim.
2. Oberdigisheim (L 7918). Äcker auf der Hochfläche W der Ortschaft mit den Flurbezeichnungen Schopfenlöchle und Hägle. Weißjura Gamma.
3. Geyerbad (L 7918). Lesesteine von den Äckern rings um den NW von Oberdigisheim gelegenen Weiler. Weißjura Gamma.
4. Tieringen (L 7918). Äcker auf der Anhöhe O Tieringen, Flurbezeichnung: Welschhalde. Weißjura Gamma.
5. Michelfeld (L 7918). Äcker des NO von Oberdigisheim gelegenen Weilers. Weißjura Gamma.
6. Hossingen (L 7918). Äcker auf dem Lerchenbühl. Weißjura Gamma.
7. Obernheim (L 7918). Lesesteine bes. von den Ackern auf der SW-Seite der Ortschaft. Weißjura Gamma.
8. Lochen (L 7718). Ungenaue Angabe bei HAGENLOCHER, gemeint sind wahrscheinlich die Äcker S des Lochenhörnle und die Höhe H 944. Weißjura Gamma.

9. Bäratal (L 7918). Die Straßenböschung bietet kilometerlange Aufschlüsse in Weißjura Beta bis Delta.
10. Willmandingen (L 7720). Steinbruch N der Ortschaft. Weißjura Ober-Gamma bis Delta.
11. Böttingen (L 7918). Ca. 7 km NO der Stadt Spaichingen, Lesesteine von den Feldern.
12. Erkenbrechtsweiler Steige (L 7522). Aufschlüsse an der Straße von Beuren nach Erkenbrechtsweiler, besonders an der letzten Kurve vor Erreichen der Hochfläche. Weißjura Gamma/Delta.
13. Erkenbrechtsweiler (L 7522). Vorübergehende Aufschlüsse 1974/77 im Neubaugebiet SE der Ortschaft. Weißjura Delta.
14. Wasserberg, N von Reichenbach i. Täle (L 7324). Einzelfund aus Weißjura Delta.
15. Hardtberg, NW von Reichenbach i. Täle (L 7324). Einzelfund aus Weißjura Delta.
16. Breitenstein, Lenninger Alb (L 7522). Einzelfund aus Weißjura Delta.
17. Gussenstadt (L 7324). Lesesteine von den Feldern und Schafweiden im Trockental zwischen Bräunisheim und Gussenstadt. Weißjura Zeta.
18. Sontheim (L 7526). Alter Steinbruch NW der Ortschaft. Weißjura Epsilon/Zeta.
19. Nattheim (L 7326). Berühmte Fundstelle für verkieselte Fossilien, insbesondere Korallen. Weißjura Zeta.

E r h a l t u n g . — Die Schwämme der westlichen Alb (Fundorte 1—11) sind ausnahmslos verkalkt, das Skelett ist erhalten, wenn auch durch die Umwandlung in Calcit z. T. stark verändert. Trotzdem lassen sich in der Regel noch gute Folienabzüge herstellen, bei denen in erster Linie die Kanäle, jedoch auch die Skelettzüge gut zu erkennen sind (Taf. 9—12).

Schwämme vom Fundort 12 (Erkenbrechtsweiler Steige) sind oberflächlich oft verkieselt. Sie lassen sich dann anätzen, wobei Feinheiten, besonders der Dermalschichten, zur Beobachtung frei werden. Auch einzelne Rhizoklone lassen sich auf diese Weise gewinnen.

Aus dem anstehenden Gestein brauchbare Schwämme herauslösen zu wollen, ist nahezu aussichtslos. Man ist auf Lesesteine angewiesen, bei denen die Verwitterung eine auf andere Art nicht zu erzielende Präparation bewirkt hat.

2. Systematik

Klasse Demospongia SOLLAS 1875

Ordnung Lithistida SCHMIDT 1870

Unterordnung Rhizomorina ZITTEL 1878

Familie Cnemidiastridae SCHRAMMEN 1937

Gattung *Cnemidiastrum* ZITTEL 1878

Typusart: *Cnemidiastrum stellatum* (GOLDFUSS 1826), festgelegt von LAUBENFELS (1955: E47). ZITTEL (1878) hatte seiner Gattung zwar mit Sicherheit die Art *Cn. stellatum* zugrunde gelegt, dies jedoch nicht ausdrücklich erklärt.

Diagnose: ZITTEL (1878: 109) gab eine lange, ausführliche Beschreibung; eine kurze, prägnante Diagnose wurde von TRAMMER (1982: 18) so formuliert: „Rhizomorine sponge with exhalatory channels densely spaced one over another, which pattern produces distinct radial grooves (Radialspalten) at weathered in- and exhalatory surfaces: the grooves may be straight, undulated, or in form of a network.“

Habitus: Es gibt im Schwäbischen Jura keine zweite Schwammgattung, die nach Gestalt und Skulptur in ähnlicher Weise variabel wäre, wie *Cnemidiastrum*. Die Formenskala reicht von tellerförmig über napf-, kegel- und schüsselförmig bis röhrenförmig.

Auch ohrförmige, krumm verbogene Platten und sogar gestaltlose Klumpen kommen vor. Ein zentraler Paragaster kann vorhanden sein oder fehlen. Die Furchen auf der Ober- und Unterseite können fein oder grob, eng oder weit gestellt, wellig, geradlinig oder gekräuselt verlaufen, oder sich durch Anastomosen zu einem Netzwerk verbinden. Angesichts der unterschiedlichen Erhaltungszustände sowie der zahllosen Kombinationsmöglichkeiten der eben genannten Merkmale wird die Fülle der möglichen Erscheinungsformen verständlich, die jeden, der sich an eine Bestimmung heranwagt, zunächst ratlos macht.

K a n a l s y s t e m : Alle Schwämme der Gattung *Cnemidiastrum* haben dasselbe Prinzip des Kanalsystems. Es entspricht der Modifikation 6 bb RAUFFS (1893: 135): „Die übereinanderliegenden Bogenkanäle verschmelzen zu radialen Spalten.“ Dies geschieht jedoch nicht immer vollständig, so daß in nicht durch die Mitte geführten Vertikalschnitten neben den Spalten auch perl schnurähnliche Muster der getroffenen Kanäle sichtbar werden können (Taf. 10).

Die Bogenkanäle RAUFFS sind Aporrhysen, die, als radiale Furchen im Skelett der Scheitelfläche angelegt, von Weichteilen bedeckt, zu Röhren wurden. Wenn ein Paragaster vorhanden ist, münden sie in diesen mit senkrecht übereinander angeordneten, dicht gedrängten, runden Postiken. Diese stehen so eng, daß eine Paragasterwand gar nicht entstehen kann, sondern nur ein lockeres Gewebe (Taf. 9, Fig. 3). Bei stark angewitterten Exemplaren werden auf der Außenseite die angeschnittenen Aporrhysen ebenfalls sichtbar. Sie sind die Ursache für die Furchen, die in Fortsetzung der Radialfurchen auf dem Scheitel sich bis zur Basis herabziehen. Diese seitlichen Furchen waren, wie bei einigen Exemplaren von Fundort 12 zu sehen (Taf. 7), von einer Deckschicht überspannt, die von winzigen Ostien durchstochen war. Vom Epirrhysalsystem ist sonst nichts zu erkennen. Auch etwa 300 Vertikal- und Horizontalschnitte gaben keinen anderen Hinweis, als daß die Zirkulation des Wassers innerhalb der Maschen des Skeletts erfolgte.

A n h e f t u n g : Alle *Cnemidiastrum*-Arten siedelten basiemphyt oder pleuremphyt (RAUFF 1893). Dabei suchte die Anwachsfläche des Schwamms innigen Kontakt mit einer harten Unterlage; irgend eine Differenzierung der Skelettnadeln zu diesem Zweck fand nicht statt. Es ist anzunehmen, daß die Adhäsion von organischen Stoffen bewirkt wurde. Die Vermutung KOLBS (1910: 219), aus einem basalen zweiten Osculum könne eine Art von Wurzelschopf herausgedrungen sein, mit dem der Schwamm sich anheftete, wird durch die Befunde in keiner Weise gestützt. Das Aufwachsen auf abgestorbenen, kalkerrfüllten und verfestigten Schwämmen konnte dagegen häufig beobachtet werden.

K o l o n i e b i l d u n g : *Cnemidiastrum* ist in der Regel solitär. Eine Ausnahme macht *Cn. tuberosum*, wo das Auftreten mehrerer Paragaster häufig zu beobachten ist. Doppel-paragasterbildung kommt gelegentlich bei grobfurchigen Schwämmen aus dem Formenkreis um *Cn. goldfussi* vor. Nur in einem Fall hat sich nahe der Basis eines großen Individuums eine kleine Knospe gebildet (Taf. 6, Fig. 1 und 2).

S k e l e t t : Abbildungen einzelner Rhizoklone geben ZITTEL (1878, Taf. 3, Fig. 1, 2, 3), KOLB (1910, Taf. 15, Fig. 28 und Taf. 16, Fig. 1), SCHRAMMEN (1937, Taf. 13, Fig. 3, 4, 5) und TRAMMER (1982, Taf. 5, Fig. 1, 2, 3, 4). Sie sind ca. 0,3 mm lang, haben ein gedrungenes Epirhabd und sind an den Enden wenig verzweigt. Eine Seite ist meist schön gerundet und glatt, möglicherweise die Wandung einer Epiphyse bildend. Eine vierstrahlige Symmetrie, welche von einigen Autoren vermutet wurde, beruht auf Zufall.

Obwohl der Zusammenhalt der Rhizoklone nur durch Zygose geschah, muß das Skelett über das Absterben hinaus einen äußerst festen Zusammenhalt besessen haben, sonst wäre es vor Beginn der Fossilisation zerfallen. Dies ist jedoch nicht geschehen wie zahlreiche Schnitte beweisen, in denen das erhaltene Skelett gut zu beobachten ist.

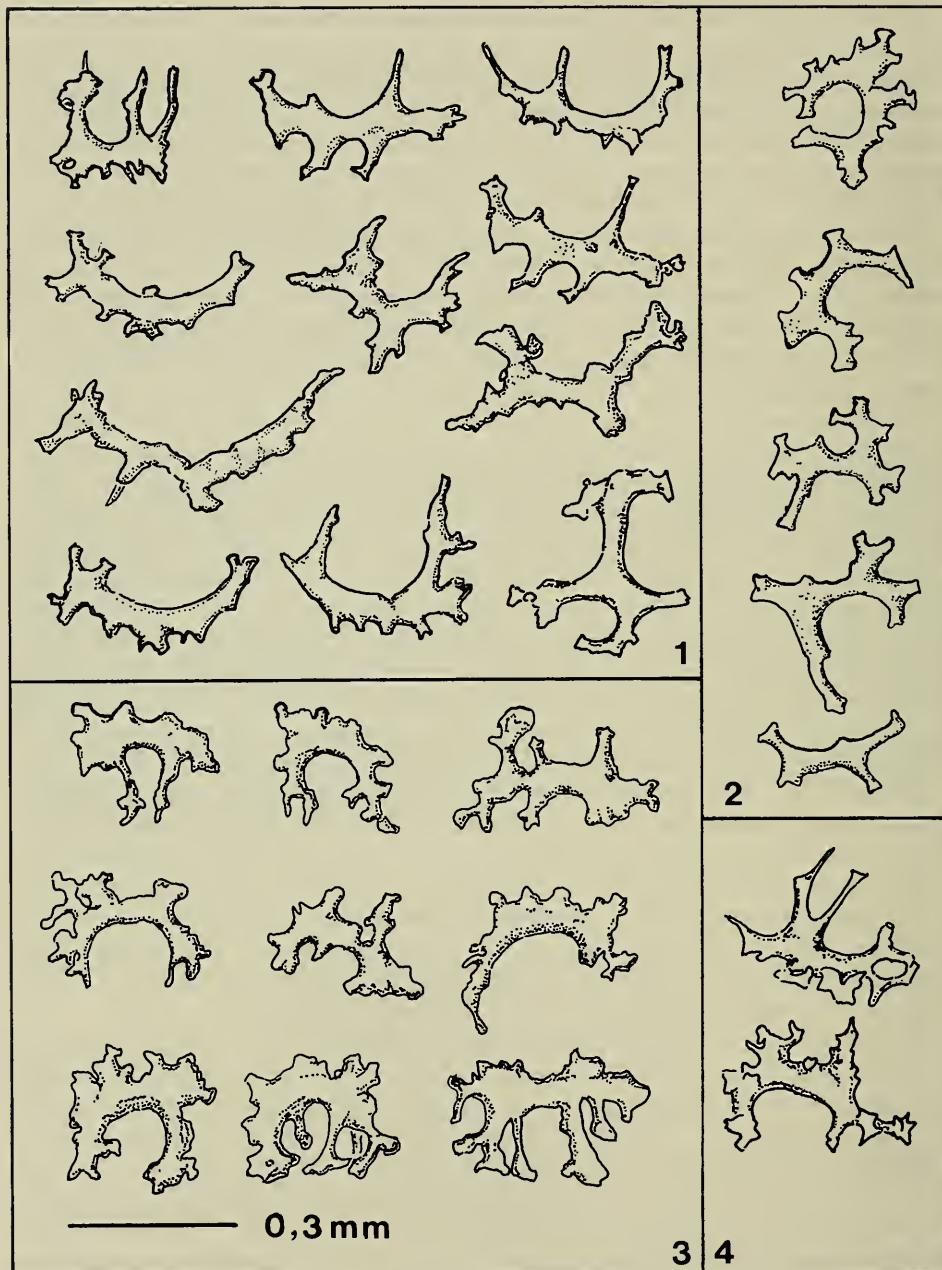


Abb. 2. Rhizoklone von *Cnemidiastrum rimulosum* (GOLDFUSS):

1. *plicatilis*-Zone, Zalas, umgezeichnet nach TRAMMER (1981: Taf. 5).
2. Weißjura Gamma, Erkenbrechtsweiler Steige, Originalzeichnung.
3. Weißjura Alpha, Streitberg, umgezeichnet nach SCHRAMMEN (1937: Taf. 23).
4. Weißjura Alpha, Streitberg, umgezeichnet nach ZITTEL (1978: Taf. 3).

Vorkommen: Die Gattung wurde bisher angeführt aus dem unteren bis mittleren Oxfordium Polens (SIEMIRADZKI 1914, TRAMMER 1982), weiter aus dem Oxfordium der Schweiz (OPPLIGER 1926); die Meldung aus dem Callovium von La-Voulte-sur-Rhône (MORET 1928) beruht auf einer Fehlbestimmung.

Die in der vorliegenden Arbeit untersuchten Exemplare wurden zum großen Teil als Lesesteine auf den Äckern zusammen mit *Sutneria platynota* gefunden, sind also bereits dem Weißjura Gamma einzuordnen (unteres Kimmeridgium). *Cnemidiastrum* ist nur mit Einzelfunden aus dem Weißjura Delta belegt und fehlt mit Ausnahme von *Cn. goldfussi* und *Cn. corallinum* im unteren Epsilon ganz. Die Gattung taucht erst im oberen Epsilon und dann in der Korallenfazies des Weißjura Zeta mit neuen Formen wieder auf (unterstes Tithonium).

Cnemidiastrum rimulosum (GOLDFUSS)

Taf. 1, Fig. 1, 2, 3, 4, 5; Taf. 8, Fig. 4; Taf. 10, Fig. 3

- *1826 *Cnemidium rimulosum* nobis. — A. GOLDFUSS, S. 15, Taf. 6, Fig. 4.
- 1843 *Cnemidium rimulosum*. — F. A. QUENSTEDT, S. 426.
- 1858 *Cnemidium rimulosum* GOLDFUSS. — F. A. QUENSTEDT, S. 676, Taf. 82, Fig. 2.
- v 1877 *Cnemidium rimulosum* GOLDFUSS. — F. A. QUENSTEDT, S. 271, Taf. 128, Fig. 1—4, non Fig. 5.
- v 1877 *Cnemidium nudipes*. — F. A. QUENSTEDT, S. 270, Taf. 127, Fig. 24.
- 1878 *Cnemidiastrum rimulosum* GOLDF. — A. ZITTEL, S. 110, Taf. 3, Fig. 3 (Rhizoklone).
- 1883 *Cnemidiastrum rimulosum* GOLDF. — G. J. HINDE, S. 29.
- 1897 *Cnemidiastrum rimulosum* GOLDF. — F. OPPLIGER, S. 39, Taf. 8, Fig. 1 (Rhizoklone).
- 1910 *Cnemidiastrum rimulosum* GOLDF. — R. KOLB, S. 221.
- 1914 *Cnemidiastrum rimulosum* Gf. — J. v. SIEMIRADZKI, S. 11, Taf. 2, Fig. 28—29.
- ? 1914 *Cnemidiastrum foliaceum* n. sp. — J. v. SIEMIRADZKI, S. 13, Taf. 2, Fig. 22—24 (letztere: Rhizoklone); Taf. 3, Fig. 36.
- 1914 *Cnemidiastrum intusstriatum* n. sp. — J. v. SIEMIRADZKI, S. 174, Taf. 2, Fig. 30—31.
- 1915 *Cnemidiastrum rimulosum* GOLDF. sp. — F. OPPLIGER, S. 63.
- v 1926 *Cnemidiastrum expansum* spec. nov. — F. OPPLIGER, S. 52, Taf. 3, Fig. 6.
- 1926 *Cnemidiastrum rimulosum* GOLDF. sp. — F. OPPLIGER, S. 39.
- v 1926 *Cnemidiastrum linguiformis* n. sp. — F. OPPLIGER, S. 52, Taf. 3, Fig. 5 (5c: schlecht erhaltenes Skelett im Anschliff).
- v 1937 *Cnemidiastrum rimulosum* GOLDF. sp. — A. SCHRAMMEN, S. 85, Taf. 23, Fig. 3 (Rhizoklone).
- 1975 *Cnemidiastrum rimulosum* (GOLDFUSS). — H. HURCEWICZ, S. 145, Taf. 35, Fig. 1, 12.
- 1982 *Cnemidiastrum rimulosum* (GOLDFUSS). — J. TRAMMER, S. 21, Taf. 4, Fig. 1—5, Taf. 5, Fig. 1—3 (Rhizoklone).

Lectotypus: Original zu GOLDFUSS (1826), Taf. 6, Fig. 4b; hier festgelegt. Aufbewahrt im Institut für Paläontologie der Universität Bonn.

Locus typicus: Randen (Jura im Klettgau).

Stratum typicum: GOLDFUSS (1826) gibt nur „Jurakalk“ an. SCHRAMMEN (1937) fand *Cn. rimulosum* in Weißjura Alpha (bei Streitberg im Fränkischen Jura) bis Ober-Gamma. Die untersuchten Exemplare stammen fast ausschließlich aus dem Platynota-Horizont, Weißjura Gamma (Unter-Kimmeridgium).

Diagnose (GOLDFUSS 1826: 15): „Tellerförmig, mehr oder weniger vertieft. Die vom Mittelpunkt auslaufenden Furchen sind fein geritzt, anastomosieren untereinander und zeigen sich sowohl auf der obren vertieften, als auch auf der untern convexen Fläche.“

B e s c h r i e b u n g : Die überwiegende Anzahl aller untersuchten Exemplare ist tellerförmig bis flach trichterförmig, nur wenige nähern sich der Form eines Kreisels. 10 Individuen sind seitlich angewachsen und daher mehr oder weniger ohrförmig. Die Größe schwankt zwischen 30—120 mm im Durchmesser, bzw. 15—65 mm in der Höhe. Die Oberseite ist leicht vertieft, nur selten schwach nach oben gewölbt.

Auf der Oberseite verlaufen vom Mittelpunkt aus grobe, radiale, oftmals anastomosierende Furchen, die sich über den Scheitelrand hinwegziehen und sich auf der Außenseite in gleicher Weise bis zur Basis fortsetzen. Das so entstehende Muster ist außerordentlich variabel, je nachdem, ob die Furchen gerade oder gekräuselt sind, eng oder weit stehen, parallel oder anastomosierend verlaufen. Aus der Kombination dieser Eigenschaften untereinander und mit der variablen Grundform des Schwamms ergibt sich eine Formenvielfalt, die es zusammen mit dem unterschiedlichen Grad der Verwitterung dem Bearbeiter schwer macht, zu entscheiden, was noch zu dieser Art gehört und was anderen Arten zuzurechnen ist. Dies gilt besonders für solche Stücke, deren Scheitelfurchen eine Neigung zur Sternchenbildung zeigen und sich damit der Art *Cn. pluristellatum* nähern. Es gilt aber auch für Exemplare mit geradlinig verlaufenden Furchen und zentralem Osculum, die mit *Cn. goldfussi* in Verbindung zu bringen sind (Abb. 8).

Altersformen werden groß, dickwandig, unförmig, mit gebogenem oder gefaltetem Rand, z. T. auch mit Wucherungen. Solche Stücke wollte OPPLIGER (1926: 52) als eigene Art *Cn. expansum* von *Cn. rimulosum* abtrennen, während SCHRAMMEN (1937: 86) sich damit begnügte, sie als var. *robusta* zu bezeichnen.

Das Kanalsystem entspricht der bei der Gattung gegebenen Beschreibung. Ein Paragaster kann fehlen oder vorhanden sein. In letzterem Fall ist er nur wenige Millimeter tief und weit. Fehlt er, so münden die Aporrhysen in der Scheitelmitte mit winzigen Postiken aus. Die Variabilität des Kanalsystems in Bezug auf Weite und Verlauf ist groß.

Die Rhizoklone werden von den verschiedenen Autoren verschieden dargestellt (Abb. 2). Eine Erklärung hierfür fehlt noch.

M a t e r i a l : 142 gut erhaltene Belege, dazu 27 vertikale und horizontale Schnitte.

V o r k o m m e n :

Schwäb. Alb: Weißjura Gamma: Schopfenlöchle, Hägle, Geyerbad, Obernheim, Bäratal, Welschhalde, Michelfeld, Erkenbrechtsweiler Steige; Weißjura Delta: Hardtberg, Wittlingen.

Schweiz: Birmensdorfer Schichten: überall; Crenularis-Schichten: Lauffohr; Badener Schichten: Baden, Rümikon, Schönenwerd; Wettinger Schichten: an der Lägern.

Polen: Cordatum- und Plicatilis-Schichten: Zalas, Nova Krystyna, Ogorzieniec, Wysoka, Wrzosowa.

Fränk. Alb: Weißjura α: Streitberg.

B e m e r k u n g : Auf Taf. 1, Fig. 4 und 5 sind zwei Exemplare von *Cn. rimulosum* abgebildet, die noch innerhalb der Variationsbreite der Art liegen, sich aber durch die Ausbildung der Radialfurchen deutlich vom Lectotypus unterscheiden. Diese Formvarianten werden hier als var. *striatum* (Fig. 4) und var. *striatissimum* (Fig. 5) bezeichnet. Letztere Varietät nähert sich im Aussehen angewitterten Exemplaren von *Hyalotragos patella*, doch sind die Furchen bei *Hyalotragos* noch feiner; es sind keine Aporrhysen, sondern nur oberflächlich freigelegte Strukturen des Skeletts. Die wichtigste Unterscheidung aber ist die Ausbildung des Kanalsystems, wie es in Vertikalschnitten sichtbar wird: Bei *Cnemidiastrum* sind die Aporrhysen radial und senkrecht übereinanderliegend zu Spalten verschmolzen (Taf. 10, Fig. 1), bei *Hyalotragos* dagegen sind sie zu einem zentralen, senkrechten Bündel zusammengefaßt (Taf. 11, Fig. 1).

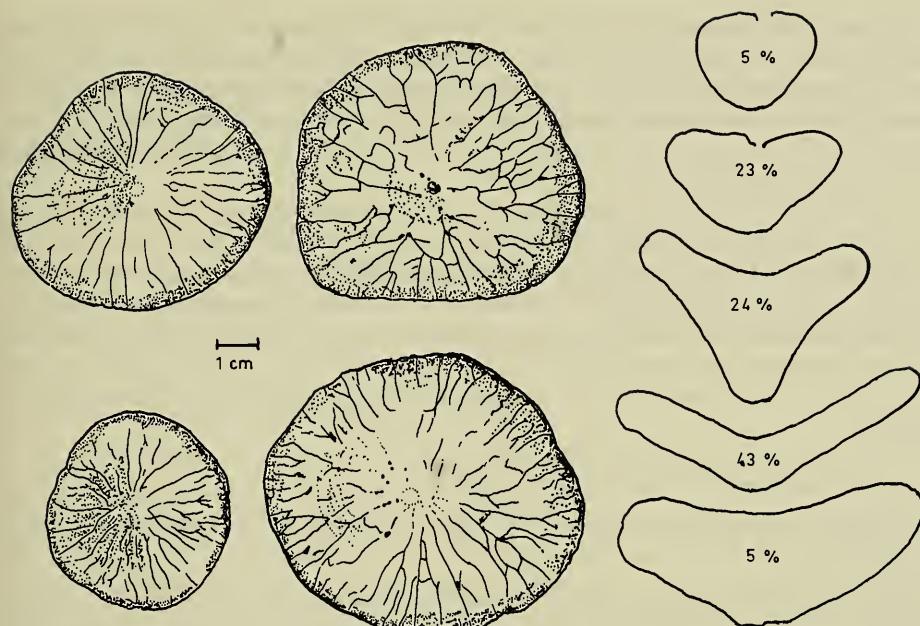


Abb. 3. *Cnemidiastrum rimulosum* (GOLDFUSS): Kennzeichnender Verlauf der Radialfurchen auf der Scheitelfläche sowie Vertikalschnitte nach einer Auszählung von 107 Exemplaren.

Jüngere Synonyme:

a. *Cnemidiastrum linguiforme* OPPLIGER, Taf. 2, Fig. 2.

Lectotypus: Original zu OPPLIGER (1926), Taf. 3, Fig. 5a; hier festgelegt. Aufbewahrt im Geologischen Institut der ETH Zürich.

Nach OPPLIGER (1926) sind dies kleinere, flachschalige, zungen- oder ohrförmige Schwämme mit randständig verbreiterter oder grundständig zugespitzter, stark exzentrischer Ansatzstelle. Ich verdanke Herrn R. BLUM, Zürich, die Möglichkeit, das gesamte Material OPPLIGERS (17 Exemplare) genauer untersuchen zu können. Dabei erwies sich, daß eine ganze Anzahl der kleinen Schwämmchen zu wenig Merkmale für eine exakte Bestimmung aufweist und möglicherweise sogar anderen Gattungen zugeordnet werden muß (z. B. zu *Platychonia*). Wo eine Struktur erhalten ist, gleicht sie der von *Cn. rimulosum*. Das seitliche Anheften kann ich nicht als Artmerkmal ansehen und halte daher *Cn. linguiforme* für ein jüngeres Synonym zu *Cn. rimulosum*.

OPPLIGERS Funde kommen aus den Badener-Schichten von Dielsdorf in der Schweiz.

b. *Cnemidiastrum expansum* OPPLIGER, Taf. 2, Fig. 1.

Holotypus: Original zu OPPLIGER (1926), Taf. 3, Fig. 6. Wird im Geologischen Institut der ETH Zürich aufbewahrt.

Der Holotypus ist ein ohrförmiges, dickwandiges, lappig-knorriges *Cnemidiastrum* von 60 mm Breite bei 95 mm Länge und 15 mm Wanddicke, jedoch nicht so flach, wie man nach der Abbildung bei OPPLIGER (1926) denken möchte, sondern recht tief eingesenkt.

Die vermutliche Anheftungsstelle liegt seitlich. Die Furchen, z. T. nur am Rand der Ober- und Unterseite zu sehen, bilden ein lockeres Netz von Anastomosen. Auch ein zweites, von OPPLIGER untersuchtes Stück aus den Badener Schichten von Rümikon zeigt das gleiche Bild, dazu eine Wucherung, welche die Oberseite in zwei Hälften teilt (s. a. QUENSTEDT 1877, Taf. 127, Fig. 22). Fünf weitere beim Material OPPLIGERS unter dem gleichen Etikett liegende Stücke gehören nicht dazu.

Cn. rimulosum bildet, wie sich anhand des schwäbischen Materials belegen lässt, im Alter große, unregelmäßig-lappige, knorrige Formen aus, deren Rand verbogen oder sogar gefaltet sein kann. Exzentrische oder seitliche Anheftung ist gar nicht selten, manchmal ist ein schräger Stiel ausgebildet. Die Furchen und deren Anastomosen bleiben dabei dieselben. Ich bin daher der Überzeugung, daß *Cn. expansum* OPPLIGER eine Altersform von *Cn. rimulosum* (GOLDFUSS) ist.

Die Belege OPPLIGERS kommen aus den Badener Schichten vom Randen und von Rümikon.

c. *Cnemidiastrum intusstriatum* SIEMIRADZKI.

Holotypus: Original zu SIEMIRADZKI (1914), Taf. 2, Fig. 30—31. Sein Verbleib konnte nicht geklärt werden.

Ohrförmiges, dünnplattiges *Cnemidiastrum* mit seitlicher Anheftung. Die Furchen der Oberseite stehen eng und verlaufen linear, auf der Unterseite wie bei *Cn. rimulosum*. Die Form hat ohne weiteres Platz in der Variantenreihe von *Cn. rimulosum*, die seitliche Anheftung kann ich nicht als arttypisch ansehen.

Der Holotypus stammt aus den Transversarius-Schichten Polens.

d. *Cnemidiastrum foliaceum* SIEMIRADZKI.

Lectotypus: Original zu SIEMIRADZKI (1926), Taf. 2, Fig. 22; hier festgelegt. Nachforschungen ergaben, daß die Sammlung SIEMIRADZKIS im Museum der Polnischen Akademie der Wissenschaften aufbewahrt wird. Der Typus von *Cn. foliaceum* war jedoch nicht zu identifizieren. Ich mußte mit einem Exemplar vorlieb nehmen, das mir von Herrn Prof. Dr. MAŁECKI freundlicherweise zur Untersuchung zugesandt wurde.

Cn. foliaceum ist eine große (bis 30 cm Durchmesser) flach ausgebreitete Form mit kurzem, zitzenförmigem Stiel, deren etwa 2 cm dicke Wand vielfach fächerförmig gefaltet und in der Mitte schwach vertieft ist.

Die Abbildung des Lectotypus bei SIEMIRADZKI (1914: Taf. 2, Fig. 22) zeigt die Hälfte der Unterseite eines tellerförmigen, kurz gestielten Schwamms, der im Gegensatz zu der Meinung SIEMIRADZKIS nur mit Mühe die Eigenschaften der Gattung *Cnemidiastrum* erkennen lässt. Dies ist schon eher der Fall bei dem Paratypus SIEMIRADZKIS (Taf. 3, Fig. 36). Die lappige Aufwölbung des Tellerrands ist eine Alterserscheinung bei vielen anderen Schwämmen, so auch bei *Cn. rimulosum*. Da auch das Bild der Oberfläche vollkommen dem von *Cn. rimulosum* gleicht (SIEMIRADZKI 1914: 176), halte ich *Cn. foliaceum* für eine Form aus dem Variantenkreis von *Cn. rimulosum*.

Cn. foliaceum kann, im Gegensatz zu der Meinung SIEMIRADZKIS (1914: 176), keine Mittelform zwischen den Gattungen *Cnemidiastrum* und *Hyalotragos* sein. Es ist zwar richtig, daß manche Exemplare von *Hyalotragos patella* bei entsprechendem Verwitterungsgrad auf der Oberseite feinste Radialrinnen besitzen, diese sind aber nur oberflächlich und auf andere Weise entstanden als bei *Cnemidiastrum*. Bei letzterer Gattung sind die Radialfurchen Teil des Kanalsystems, bei *Hyalotragos* aber nur von der Verwitterung

freigelegte Züge des Skeletts. Beide Gattungen sind allein schon durch die verschiedene Konzeption des Kanalsystems scharf geschieden (siehe Taf. 10, Fig. 1 und Taf. 11, Fig. 1).

Die beiden Exemplare von SIEMIRADZKI stammen aus den Transversarius-Schichten von Bzów bei Czenstochau; das vorliegende Exemplar stammt aus denselben Schichten von Zalas bei Krakau.

Cnemidiastrum rhizophorum OPPLIGER

- v *1915 *Cnemidiastrum rhizophorum* spec. nov. — F. OPPLIGER, S. 64, Taf. 11, Fig. 2.
1926 *Cnemidiastrum rhizophorum* ÖPPL. — F. OPPLIGER, S. 52.

Holotypus: Original zu Taf. 11, Fig. 2 bei OPPLIGER (1915). Unicum, aufbewahrt im Aargauischen Naturmuseum, Aarau.

Locus typicus: Villnachern, Schweiz.

Stratum typicum: Birmensdorfer Schichten.

Diagnose (in Anlehnung an OPPLIGER): Dünnwandiges, trichterförmiges *Cnemidiastrum* mit langem Stiel und feinen Radialspalten.

Beschreibung: Die ausführliche, von OPPLIGER (1915: 64) gegebene Charakterisierung ist genau und umfassend. Es bleibt nur hinzuzufügen, daß ein zweites Exemplar der Art bisher noch nicht aufgefunden wurde. Auch bei dem hier untersuchten Material fehlen vergleichbare Stücke. Es drängt sich daher die Vermutung auf, daß es sich nur um eine extreme Wuchsform von *Cn. rimulosum* handelt. Eine Entscheidung muß zurückgestellt werden, bis mehr Material vorliegt.

Vorkommen:

Schweiz: Birmensdorfer Schichten, Villnachern.

Cnemidiastrum calycinum OPPLIGER

- *1915 *Cnemidiastrum calycinum* spec. nov. — F. OPPLIGER, S. 63, Taf. 11, Fig. 3.
1926 *Cnemidiastrum calycinum* ÖPPL. — F. OPPLIGER, S. 51.

Holotypus: Original zu Taf. 11, Fig. 3 bei OPPLIGER (1915). Nach einem Vermerk OPPLIGERS sollte das Typusexemplar in Basel aufbewahrt werden, es konnte aber 1985 nicht aufgefunden werden (briefl. Mittg. von R. PANCHAUD).

Locus typicus: Kreisacker, Schweiz.

Stratum typicum: Birmensdorfer Schichten (Oxfordium).

Diagnose (OPPLIGER 1915: 63): „Aus spitzem Stiel wächst ein kreisrunder Becher hervor, welcher sich trichterförmig erweitert und am Rande flach ausgebreitet ist. Die dünne, zerbrechliche Wand ist leicht gefaltet und wellenförmig verbogen. Feine, geradlinige Radialspalten. Auf der Unterseite nur Porenreihen mit unsicherem, radialem Verlauf.“

Bemerkung: Die Art ist offensichtlich sehr selten. Im schwäbischen Material fehlt sie ganz. Auch OPPLIGER hatte nur 3 Stücke zur Untersuchung. Da sowohl der Holotypus wie auch die Syntypen verschollen sind, läßt sich nur vermuten, daß *Cn. calycinum* in die Nähe von *Cn. rimulosum* zu stellen ist.

Vorkommen:

Schweiz: Birmensdorfer Schichten, Kreisacker, Homburg bei Rigggenbach.

Cnemidiastrum granulosum (QUENSTEDT)
Taf. 8, Fig. 2, 3

- non 1826 *Cnemidium granulosum* MÜNSTER. — A. GOLDFUSS, S. 97, Taf. 35, Fig. 7.
v *1877 *Tragos granulosum*. — F. A. QUENSTEDT, S. 285, Taf. 129, Fig. 4—5.
v 1937 *Cnemidiastrum granulosum* QUENST. sp. — A. SCHRAMMEN, S. 86, Taf. 23,
Fig. 4—5 (Rhizoklone).

Lectotypus: Original zu Taf. 129, Fig. 4 bei QUENSTEDT 1877. Hier festgelegt. Aufbewahrt im Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Tübingen.

Locus typicus: Stuifen bei Göppingen.

Stratum typicum: Weißjura Gamma.

Diagnose (SCHRAMMEN 1937: 86): „Der bis 10 cm hohe und breite Schwammkörper ist ohrförmig oder bildet Platten mit halbkreisförmigem oder ovalem Umriß. Die Wandung ist 0,8—1,5 cm dick... Außen- und Innenseite mit einer glatten Deckschicht überzogen, die von sehr zahlreichen nadelstichähnlichen Kanalmündungen durchbrochen wird. Diese Ostien bzw. Postiken stehen in kurzen Reihen, die Reihen bilden Anastomosen. Bei bester Erhaltung liegen die Mündungen der Kanäle im Scheitel kleiner Wärzchen oder auf leistenartigen Erhöhungen der Deckschicht. Die Rhizoklone sind ziemlich klein und plump, an den Enden mehr oder weniger verästelt und haben einen mit zahlreichen Dornen besetzten Schaft.“

Beschreibung: Diese Art wurde bisher von allen Autoren mit Ausnahme von SCHRAMMEN (1937) als Synonym anderer Arten angesehen, wobei das von GOLDFUSS (1826, Taf. 35, Fig. 7) veröffentlichte Exemplar zu *Cn. stellatum*, dasjenige von QUENSTEDT (1877, Taf. 129, Fig. 4—5) zu *Cn. rimulosum* gestellt wurde. Sie gingen davon aus, daß die kennzeichnenden, leistenartigen, anastomosierenden Erhöhungen ein Verwitterungsprodukt darstellen, indem die Radialpalten mit härterer Matrix verfüllt seien als der Schwammkörper. Die neue Untersuchung zeigt jedoch, daß es sich hier um einen bemerkenswert guten Erhaltungszustand handelt und die Leisten sich als tunnelartige Überdeckung der Aporhysalfurchen mit einer Deckschicht erweisen, wobei kleine Wärzchen die winzigen Ostien tragen. Der Verlauf der Leisten ist wie der Grad der Netzbildung durch Anastomosen wiederum sehr variabel.

Cn. granulosum wurde bisher nur in dünnen, höchstens handtellergroßen Fragmenten gefunden, die aber den Schluß zulassen, daß die Art bis 30 cm große, rundliche Platten bildet.

Material: 19 Fragmente bester Erhaltung.

Vorkommen:

Schwäb. Jura: Weißjura Delta: Erkenbrechtsweiler, Eninger Weide, Hochwang, Heuberg.

Cnemidiastrum pluristellatum ZITTEL
Taf. 3, Fig. 1, 2, 3, 4

- 1708 *Astroites* — N. C. LANGIUS, Taf. 14.
1742 *Astroite*, Pierre étoilée — L. BOURGUET, Taf. 3, Fig. 19.
? 1826 *Cnemidium stellatum nobis* — A. GOLDFUSS, S. 15, Taf. 30, Fig. 3; non Taf. 6,
Fig. 2.
1843 *Cnemidium stellatum* GOLDFUSS 30,3. — F. A. QUENSTEDT, S. 425.
1858 *Cnemidium stellatum* GOLDFUSS. — F. A. QUENSTEDT, S. 676, Textfig. S. 676.
v 1877 *Cnemidium stellatum* GOLDFUSS — F. A. QUENSTEDT, S. 272, Taf. 128,
Fig. 6—7.
*1878 *Cnemidiastrum pluristellatum* ZITT. — K. A. ZITTEL, S. 110.
1883 *Cnemidiastrum pluristellatum* ZITT. — G. J. HINDE, S. 29.

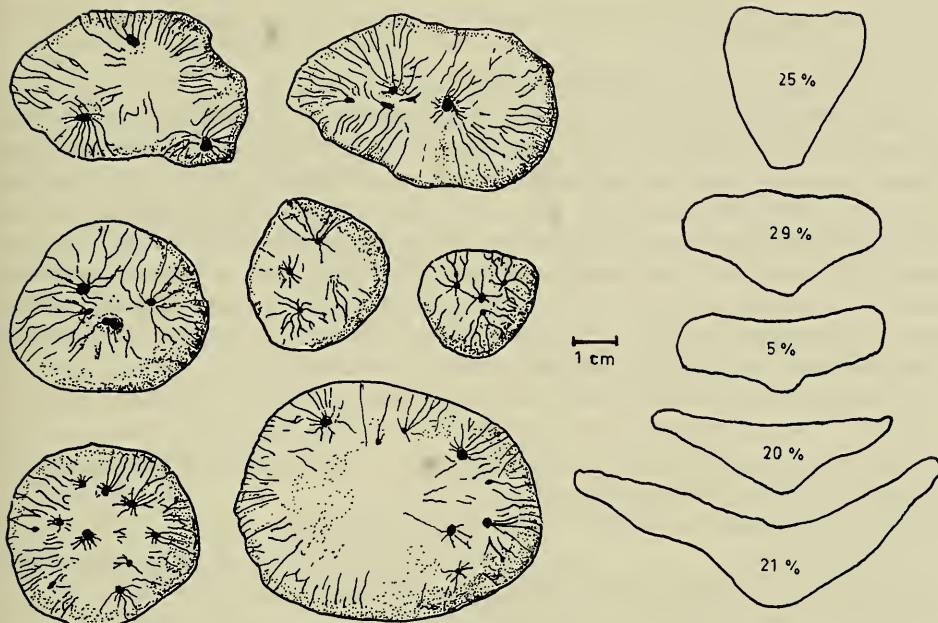


Abb. 4. *Cnemidiastrum pluristellatum* ZITTEL: Kennzeichnender Verlauf der Radialfurchen auf der Scheitelfläche sowie Vertikalschnitte nach einer Auszählung von 98 Exemplaren.

- 1897 *Cnemidiastrum pluristellatum* ZITT. — F. OPPLIGER, S. 40, Taf. 8, Fig. 2 (Rhizoklone).
 1910 *Cnemidiastrum pluristellatum* ZITT. — R. KOLB, S. 221, Textfig. 18, 19, 20.
 1915 *Cnemidiastrum pluristellatum* ZITT. — F. OPPLIGER, S. 62.
 1926 *Cnemidiastrum pluristellatum* ZITT. — F. OPPLIGER, S. 50.
 1937 *Cnemidiastrum pluristellatum* ZITT. — A. SCHRAMMEN, S. 85.
 1982 *Cnemidiastrum pluristellatum* ZITTEL. — J. TRAMMER, S. 22, Taf. 4, Fig. 6.

Lectotypus: ZITTEL (1878: 110), der die Art einführte, gab keine Abbildung, verwies jedoch auf den Holzschnitt S. 676 bei QUENSTEDT (1858: 676) und auf die Abbildungen Taf. 128, Fig. 6—7 bei QUENSTEDT (1877). Das Original zur älteren Publikation ist nicht zu identifizieren, und auch die Fundortangabe fehlt. Es wird hier das Original zur Abbildung Taf. 128, Fig. 6 zum Lectotypus bestimmt. Aufbewahrung im Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Tübingen.

Locus typicus: Heuberg.

Stratum typicum: Weißjura Delta (Kimmeridgium).

Diagnose (nach QUENSTEDT 1877: 272, geringfügig verändert): „... bildet flache, vielfach gekrümmte Platten, deren Lamellen auf der Unterseite nur einen Mittelpunkt, auf der Oberseite aber mehrere haben, daher entstehen oben die sternförmigen, aber rohen Furchen.“

Beschreibung: Die untersuchten Schwämme sind unregelmäßig flach-kreiselförmig, pilzförmig bis nahezu plattig. Die Scheitelfläche ist (meist bei jugendlichen Exemplaren) leicht hochgewölbt, öfter abgeflacht oder mit einer seichten Vertiefung. Der Umriß ist rund bis oval, manchmal unregelmäßig-lappig und dann mit verbogenem Rand.

Die schüsselförmigen oder plattigen, kreisrunden Exemplare sind Wuchsformen inner-

halb der Variationsbreite und können mit var. *orbiculata* (SCHRAMMEN 1937: 85) bezeichnet werden.

Größe: Breite 50—120 mm, Höhe 20—100 mm.

Die Oberseite zeigt eine geringe Zahl (beim untersuchten Material 2—10) runder Öffnungen von 2—3 mm Weite, von denen radiale Furchen ausgehen, so daß sternförmige Figuren entstehen. Die Furchen erreichen den Rand des Scheitels und setzen sich auf der Außenseite strahlig zur Ansatzstelle zusammenlaufend fort, wobei sie durch Anastomosen ein Netzwerk bilden können. Die Furchen sind, u. a. abhängig vom Grad der Verwitterung, 0,8—1 mm breit, sie können gerade oder geschlängelt verlaufen, enger oder weiter stehen. Da auch die Sternfiguren auf der Oberseite mehr oder weniger ausgeprägt, manchmal nur angedeutet sind, und sich das Aussehen dem von *Cn. rimulosum* nähert, ist die Grenzziehung zwischen beiden Arten oft schwer. (S. Abb. 8)

Das Skelett ist engmaschig und ziemlich regelmäßig, aus kleinen Rhizoklonen bestehend, die sich von denen der Art *rimulosum* nicht unterscheiden.

Bemerkung: Die Abbildungen bei KOLB (1910, Textfig. 18 und 19) geben das Kanalsystem nicht richtig wieder (siehe Taf. 10, Fig. 1).

Material: Untersucht 112 Schwämme, davon 22 geschnitten.

Vorkommen:

Schwäb. Jura: Weißjura Gamma: Heuberg, Welschhalde-Tieringen, Tieringen H 944, Häg-le-Oberdigisheim, Schopfenlöchle-Oberdigisheim, Michelfeld, Hossingen;

Weißjura Delta: Breitenstein, Grünberg.

Schweiz: Birmensdorfer Schichten und Badener Schichten des Kanton Aargau.

Polen: Plicatilis-Schichten von Nova Krystyna.

Cnemidiastrum stellatum (GOLDFUSS)

Taf. 4, Fig. 1, 2, 3; Taf. 8, Fig. 1

- *1826 *Cnemidium stellatum* nobis — A. GOLDFUSS, S. 15, Taf. 6, Fig. 2a; non Taf. 6, Fig. 2b; Taf. 30, Fig. 3.
- non 1843 *Cnemidium stellatum* GOLDFUSS. — F. A. QUENSTEDT, S. 425.
- non 1858 *Cnemidium stellatum* GOLDFUSS. — F. A. QUENSTEDT, S. 676, Textfig. S. 676.
- v 1877 *Cnemispongia Goldfussii*. — F. A. QUENSTEDT, S. 363, Taf. 126, Fig. 73—74; Taf. 127, Fig. 12, 14, 15.
- 1878 *Cnemidiastrum stellatum* GOLDF. sp. — K. A. ZITTEL, S. 56, Taf. 3, Fig. 1, 2 (Rhizoklone).
- 1897 *Cnemidiastrum stellatum* GOLDF. sp. — F. OPPLIGER, S. 41.
- 1910 *Cnemidiastrum stellatum* GOLDF. sp. — R. KOLB, S. 218.
- 1914 *Cnemidiastrum stellatum* GOLDF. sp. — J. v. SIEMIRADZKI, S. 170, Taf. 1, Fig. 16 (Schnitt) und Fig. 17—18 (Skelett).
- 1914 *Cnemidiastrum radiatum* n. sp. — J. v. SIEMIRADZKI, S. 172, Taf. 1, Fig. 20—21.
- 1915 *Cnemidiastrum stellatum* GOLDF. sp. — F. OPPLIGER, S. 61.
- 1926 *Cnemidiastrum stellatum* GOLDF. sp. — F. OPPLIGER, S. 48.
- non 1928 *Cnemidiastrum stellatum* GOLDF. — L. MORET, S. 125, Taf. 8, Fig. 5—6.
- v 1937 *Lithostrobus stellatus* GOLDF. sp. — A. SCHRAMMEN, S. 87.
- 1981 *Cnemidiastrum stellatum* (GOLDFUSS). — J. TRAMMER, S. 55, Taf. 2, Fig. F.; non Fig. A, B, C, D, E, G.
- 1982 *Cnemidiastrum stellatum* (GOLDFUSS). — J. TRAMMER, S. 18, Abb. 12; Taf. 3, Fig. 12—14 (Habitus); Taf. 5, Fig. 4 (Rhizoklone).

Lectotypus: Original zu Taf. 6, Fig. 2a bei GOLDFUSS (1826). Hier festgelegt. Aufbewahrungsstift ist das Paläontologische Institut der Universität Bonn.

Locus typicus: Nach GOLDFUSS (1826) „Spaichinger Tal“. Gemeint ist wohl das Gebiet des Großen Heubergs (siehe Fundort Nr 1).

Stratum typicum: Nach GOLDFUSS (1826) „Jurakalk“. Die hier untersuchten Exemplare stammen fast ausnahmslos aus dem Weißjura Gamma (unteres Kimmeridgium).

Diagnose: Kreisel- bis röhrenförmig oder einer Blumenvase ähnlich, mit engem und tiefem Paragaster. Scheitelfurchen weit oder eng stehend, gerade oder wellig verlaufend, nicht oder nur wenig anastomosierend. Sie ziehen sich an den Seiten bis zur Basis herab. Die Aporrhysen sind weitgehend zu Spalten verschmolzen und münden mit eng stehenden, runden Postiken im Paragaster, dessen Wandung dabei auflösend.

Beschreibung: Der Lectotypus steht mit seinem Habitus eines schlanken Kreisels ganz am Rande der Variationsbreite der Art. Die Mehrzahl der untersuchten Exemplare sind bauchig-zylindrisch mit einem Verhältnis Höhe zu Breite = 2, doch können sie durch unregelmäßigen Wuchs, durch Einschnürungen und Ausbauchungen die verschiedensten Formen annehmen, was QUENSTEDT (1877: 363) zur Aufstellung von Unterarten (*turbinata*, *nodosa*, *trinodus*) veranlaßt hat. Die Aporrhysen sind nach Anzahl, Abmessung und Verlauf außerordentlich variabel.

Cnemidiastrum stellatum steht der Art *Cn. goldfussi* so nahe, daß TRAMMER (1982: 19) in *Cn. goldfussi* ein Synonym zu *Cn. stellatum* sah. SCHRAMMEN (1937: 87) dagegen stellte *Cn. goldfussi* zur Kreidegattung *Cytoracea* und *Cn. stellatum* zu seiner neuen Gattung *Lithostrobilus*. Ich kann beiden Meinungen nicht folgen.

Auch wenn sich *Cn. stellatum* und *Cn. goldfussi* auseinanderhalten lassen, ist ihre Zugehörigkeit zur Gattung *Cnemidiastrum* doch nicht zu verkennen.

Die Rhizoklone sind von ZITTEL (1878: Taf. 3, Fig. 1) und von TRAMMER (1982: Taf. 5, Fig. 4) abgebildet worden. Sie sind ca. 0,3 mm lang, haben ein gedrungenes Epibrach und an den Enden wenige, kurze Clones. Eine vierstrahlige Ausbildung, wie sie SIEMIRADZKI (1914: 170) glaubte, feststellen zu können, läßt sich nicht beobachten. Das von SIEMIRADZKI abgebildete Skelett (Taf. 1, Fig. 17—18) ist diagenetisch bis zur Unkenntlichkeit verändert.

Material: Untersucht wurden 126 Exemplare, von denen 27 geschnitten wurden.

Vorkommen:

Schwäb. Jura: Weißjura Gamma: Oberdigisheim-Hägle und Schopfenlöchle, Tieringen-Welschhalde, Hossingen, Michelfeld, Geyerbad, Lochen, Heuberg; Weißjura Delta: Erkenbrechtsweiler, Wasserberg.

Polen: Transversarius-Schichten: Sanka, Kozłowiec, Poreba, Dembnik, Czatkowice, Paczółtowice, Wrzosów, Rudniki, Zalas, N. Krystyna, Wysoka.

Schweiz: Birmensdorfer Schichten: Birmensdorf, Fricktal, St. Croix; Badener Schichten: Baden, Rümikon, Dielsdorf; Wettinger Schichten: an der Lägern.

Jüngeres Synonym:

Cnemidiastrum radiatum SIEMIRADZKI .

Lectotypus: Original zu SIEMIRADZKI (1914, Taf. 1, Fig. 21). Hier festgelegt. Die Sammlung SIEMIRADZKIS liegt im Museum der Polnischen Akademie der Wissenschaften, Krakau. Der Lectotypus war jedoch 1986 nicht aufzufinden (J. MAŁECKI, briefl. Mitteilung).

Nach SIEMIRADZKI (1914: 172) ist *Cn. radiatum* „kleiner als *Cn. stellatum*, länglich-kreiselförmig bis keulenförmig, Paragaster schmal und tief, Radialspalten geradlinig, dicht stehend“.

Der Beschreibung und Abbildung nach ist *Cn. radiatum* ein jüngeres Synonym zu *Cn. stellatum*. Es scheint zwar, daß die schlanke, spitzkegelige Gestalt ein konstantes Merkmal ist, ebenso die regelmäßige Anordnung der Aporrhysalfurchen, was auf eine eigenständige Art hinweisen könnte. Wenn jedoch SIEMIRADZKI (1914: 172) selbst die von QUENSTEDT (1877) auf Taf. 126, Fig. 73—74 und Taf. 127, Fig. 12, 14, 15 abgebildeten Schwämme als

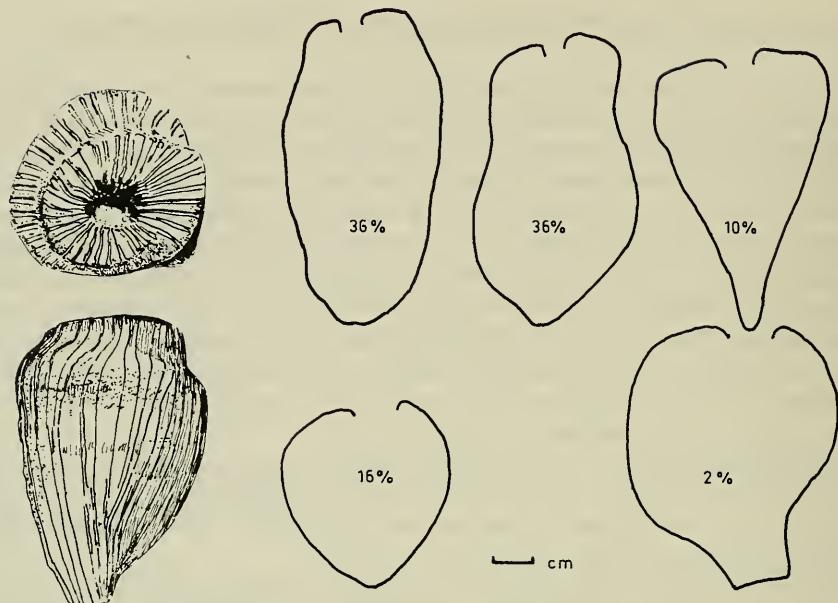


Abb. 5. *Cnemidiastrum stellatum* (GOLDFUSS): Verlauf der Furchen auf Scheitel- und Seitenfläche sowie Vertikalschnitte nach einer Auszählung von 96 Exemplaren.

Synonyme seiner neuen Art ansah, so verstieß er nicht nur gegen die Prioritätsregeln, sondern bestätigte damit auch die engen Beziehungen zu *Cn. stellatum*.

TRAMMER (1982: 18) betrachtete *Cn. radiatum* als jüngeres Synonym zu *Cn. stellatum*. Ich schließe mich dieser Meinung an.

Cnemidiastrum hoheneggeri ZITTEL
Taf. 4, Fig. 4

*1878 *Cnemidiastrum Hoheneggeri* ZITT. — F. A. ZITTEL, S. 46, Taf. 2, Fig. 8a (Habitus) und 8b (Oberfläche vergr.).

1914 *Cnemidiastrum Hoheneggeri* ZITTEL. — J. V. SIEMIRADZKI, S. 10, Taf. 2, Fig. 25—26.

Holotypus: Original zu Taf. 2, Fig. 8a bei ZITTEL (1878), durch Monotypie. Verschollen. War in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und hist. Geologie München, dem vermeintlichen Aufbewahrungsort, nicht aufzufinden.

Locus typicus: Wodna bei Krakau, Polen.

Stratum typicum: Transversarius-Schichten, Oxfordium.

Diagnose: ZITTEL (1878: 46) gab weder eine Diagnose noch eine Beschreibung, sondern nur die genannte Abbildung. Aus ihr geht hervor, daß mit dem Artnamen *hoheneggeri* solche Formen von *Cnemidiastrum* bezeichnet werden sollen, die der Gestalt von *Cn. stellatum* ähnlich sind, jedoch an Stelle der wenig oder gar nicht anastomosierenden senkrechten Furchen von *Cn. stellatum* ein engmaschiges, verworrenes Netzwerk aufweisen, das keine Spur von radialem Anordnung mehr erkennen läßt.

Als weiteres Merkmal soll eine äußere Deckschicht gelten, die über den Furchen kammartige Erhöhungen bildet, auf denen kleine Ostien in Reihen angeordnet sind. Dies ist jedoch nur eine Frage der Erhaltung.

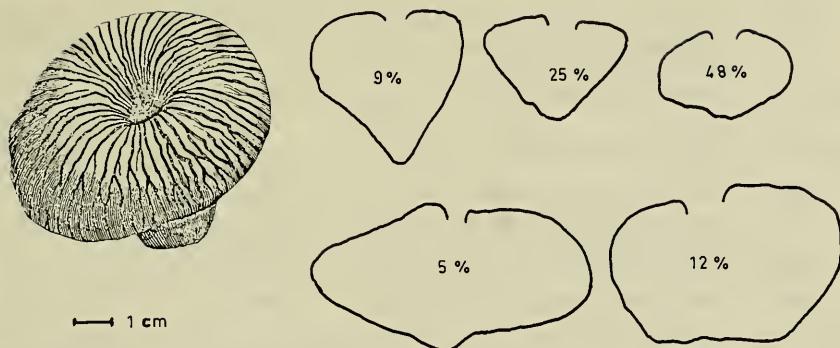


Abb. 6. *Cnemidiastrum goldfussi* (QUENSTEDT): Wiedergabe der Textfigur Seite 672 bei QUENSTEDT (1858: Holotypus) sowie Vertikalschnitte nach einer Auszählung von 110 Exemplaren.

Beschreibung: Aus dem untersuchten Material konnten 9 Exemplare ausgeschieden werden, welche der obigen Diagnose entsprechen. Am Querschnitt erkennt man, daß das äußere Bild seine Ursache in der Ausbildung des Kanalsystems hat. Die radialen Aporrhysen sind weit (ca. 0,4 mm), sehr unregelmäßig und verlaufen kraus und krumm, oftmals sich verzweigend und wieder vereinend. Die Gestalt entspricht weitgehend der von *Cn. stellatum*. Übergangsformen zu dieser Art sind nach SIEMIRADZKI (1914: 10) und TRAMMER (1982: 20) nicht selten. TRAMMER (1982: Taf. 3, Fig. 12a—b) bildet sogar ein *Cn. stellatum* ab, das auf der einen Seite die *stellatum*-Furchen und auf der anderen Seite die *hoheneggeri*-Struktur zeigt.

Material: 9 Exemplare.

Vorkommen:

Schwäb. Jura: Weißjura Gamma: Obernheim, Oberdigisheim-Schopfenlöchle.

Polen: Oxfordium: Paczołtowice und Wodna bei Krakau. Ciegowice, Blanowice und Bleszno.

Cnemidiastrum goldfussi (QUENSTEDT)

Taf. 5, Fig. 1, 2, 4; Taf. 8, Fig. 2, 3; Taf. 9, Fig. 2

- 1742 Champignon. — L. BOURGUET, S. 58, Taf. 2, Fig. 9.
- non 1826 *Cnemidium stellatum*. — A. GOLDFUSS, S. 15, Taf. 6, Fig. 2.
- *1843 *Cnemidium Goldfussii*. — F. A. QUENSTEDT, S. 442.
- 1858 *Cnemidium Goldfussii*. — F. A. QUENSTEDT, S. 675, Textfig. S. 672 (ident. mit QUENSTEDT 1877, S. 261, Taf. 127, Fig. 7).
- 1877 *Cnemispongia Goldfussii fungiformis*. — F. A. QUENSTEDT, S. 263, Taf. 127, Fig. 7.
- non 1877 *Cnemispongia Goldfussii cylindrica*. — F. A. QUENSTEDT, S. 259, Taf. 126, Fig. 73.
- non 1877 *Cnemispongia Goldfussii oviformis*. — F. A. QUENSTEDT, S. 259, Taf. 126, Fig. 74.
- non 1877 *Cnemispongia Goldfussii turbinata*. — F. A. QUENSTEDT, S. 261, Taf. 127, Fig. 1—2.
- ? 1877 *Cnemispongia Goldfussii arctesulcata*. — F. A. QUENSTEDT, S. 262, Taf. 127, Fig. 3.
- ? 1877 *Cnemispongia Goldfussii latesulcata*. — F. A. QUENSTEDT, S. 262, Taf. 127, Fig. 4—6.

- 1877 *Cnemispongia Goldfussii costata*. — F. A. QUENSTEDT, S. 263, Taf. 127, Fig. 8.
 1877 *Cnemispongia Goldfussii angusta*. — F. A. QUENSTEDT, S. 264, Taf. 127, Fig. 9;
 non Taf. 127, Fig. 10—11.
 non 1877 *Cnemispongia Goldfussii nodosa*. — F. A. QUENSTEDT, S. 265, Taf. 127, Fig. 12,
 13, 14.
 non 1877 *Cnemispongia Goldfussii trinodus*. — F. A. QUENSTEDT, S. 267, Taf. 127,
 Fig. 15.
 1878 *Cnemidiastrum Goldfussi* QUENST. — K. A. ZITTEL, S. 46.
 1937 *Cytoracea goldfussi* QUENSTEDT sp. — F. SCHRAMMEN, S. 90, Taf. 23, Fig. 6
 (Skelettelemente), Taf. 24, Fig. 4 (Teil der Scheitelfläche).
 1980 *Cnemidiastrum stellatum* (GOLDFUSS). — J. TRAMMER, Taf. 2, Fig. A, B, D.
 1982 *Cnemidiastrum stellatum* (GOLDFUSS). — J. TRAMMER, Taf. 3, Fig. 1, 2, 3.

Holotypus: Original zur Textfigur S. 672 bei QUENSTEDT (1858), identisch mit dem Original zu Taf. 127, Fig. 7 bei QUENSTEDT (1877). Aufbewahrt im Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Tübingen.

Locus typicus: Gr. Heuberg (Ostalb).

Stratum typicum: Nach QUENSTEDT Weißjura Delta. Nach eigenen Beobachtungen eher Weißjura Gamma (unteres Kimmeridgium).

Diagnose (nach SCHRAMMEN (1937: 90), gekürzt): „... ist die Grundform der kastanien- bis kinderfaustgroßen Spongie ein niedriger Kreisel mit abgerundeten oder kantigen Rändern. Die Wandung ist dick, der Paragaster mehr oder weniger eingesenkt und ziemlich eng. Ihren besonderen Charakter erhält die Art durch muldige Einbuchtungen auf der Außenseite mit Ostienfeldern ...“

Beschreibung: Die schwäbischen Vertreter von *Cn. goldfussi* bilden vorwiegend ganz niedrige Kreisel, deren Scheitelfläche leicht polsterartig gewölbt ist, mit einer Verebnung in der Mitte, wo ein enges, kreisrundes, scharfkantiges Osculum liegt. Von ihm aus ziehen sich die Radialfurchen leicht geschlängelt und nur wenig anastomosierend bis zur Scheitelkante, wo sie meist verlöschen. Der Abstand der Furchen untereinander ist verschieden, ebenso deren Breite. Der Paragaster hat – unabhängig von der Schwammgröße – einen Durchmesser von 2—12 mm. In ihn münden die senkrecht übereinanderstehenden Aporrhysen mit so gedrängt angeordneten Postiken, daß sich keine Paragasterwand ausbilden kann, sondern nur ein feines Gewebe. Es ist oft diagenetisch zerstört, wodurch ein weiter Paragaster vorgetäuscht wird (siehe Taf. 12, Fig. 5).

Die Unterseite ist meist ohne Struktur und kann grubige Vertiefungen aufweisen (siehe QUENSTEDT 1877, Taf. 127, Fig. 8), in denen Poren sichtbar werden. Es sind die durch die Verwitterung freigelegten Aporrhysen und nicht etwa Ostien, wie SCHRAMMEN (1937: 90) annahm.

Cn. goldfussi unterscheidet sich von *Cn. stellatum* durch den Besitz dieser Gruben auf der Unterseite, aber auch durch seine Form. Die niedrigen Kreisel mit dem abgeflachten Scheitel überschreiten das Verhältnis Höhe : Breite = 1 kaum, sondern bleiben eher darunter, während *Cn. stellatum* ein Verhältnis Höhe : Breite = 3 erreicht. An Hand des Kanalsystems kann man keine Entscheidung treffen; Anzahl, Verlauf und Durchmesser der Aporrhysen sind bei beiden Arten gleich variabel (Taf. 6 und Abb. 7). *Cn. goldfussi* und *Cn. stellatum* scheinen lückenlos ineinander überzugehen, doch ist beim Verhältnis Höhe : Breite bei 2 und bei 0,6 vermehrte Häufigkeit festzustellen, was wiederum darauf deutet, daß zwei Arten sich in der Formenreihe verbergen. Jedenfalls sind die beiden Extreme wohl zu unterscheiden. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, daß SCHRAMMEN (1937) für *Cn. stellatum* eine neue Gattung *Lithostrobilus* aufstellte, *Cn. goldfussi* jedoch bei der Kreidegattung *Cytoracea* (sensu SCHRAMMEN) unterbrachte.

Bemerkung: Die von den Radialfurchen erzeugten Oberflächenmuster sind in

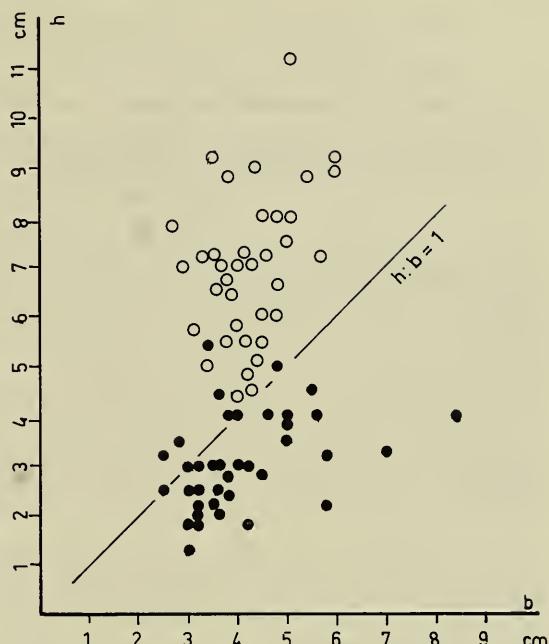


Abb. 7. Vergleich der Arten *Cn. stellatum* (Kreise, 40 Exemplare) und *Cn. goldfussi* (Punkte, 45 Exemplare) anhand des Verhältnisses Höhe : Breite.

höchstem Maße variabel. Da sie abhängig sind von der Ausbildung des Kanalnetzes, gilt für dieses dasselbe. Weite, Anzahl und Verlauf der Aporrhysen sind daher für die Bestimmung ungeeignet (siehe Taf. 6).

Vertikalschnitte von einigen als *Cn. goldfussi* bestimmten Schwämmen zeigen ein erstaunlich regelmäßiges Skelett mit deutlichen Faserzügen, während bei den meisten anderen das Skelett wirr und ohne Faserzüge sich präsentiert. Dies lässt den Verdacht aufkommen, daß sich unter *Cn. goldfussi* evtl. zwei völlig verschiedene homöomorphe Arten verbergen (siehe Taf. 10, Fig. 2 und Taf. 11, Fig. 2, 3).

Verwechslungen sind denkbar mit einem bisher noch nicht beschriebenen rhizomorinen Schwamm, der auf Taf. 5, Fig. 3 abgebildet ist. Sein strahliges Oberflächenmuster ist sehr feinfurchig, das Osculum meist oval und die Gestalt zylindrisch mit Poren auf der Außenseite.

Material: 263 Exemplare, dazu ca. 40 Schnitte.

Vorkommen:

Schwäbische Alb: Weißjura Gamma: Heuberg, Oberdigisheim mit Hägle und Schopfenlöchle, Geyerbad, Tieringen-Welschenhalde, Erkenbrechtsweiler Steige, Hossingen, Michelfeld; Weißjura Delta: Willmandingen, Breitenberg, Erkenbrechtsweiler; Weißjura Epsilon: Sonthheim, Bohlheim; Weißjura Zeta: Gussenstadt.

Polen: Oxfordium: Zalas, Nova Krystyna.

Cnemidiastrum corallinum (QUENSTEDT)
Taf. 7, Fig. 2

- *1858 *Cnemidium corallinum*. — F. A. QUENSTEDT, S. 694, Taf. 84, Fig. 1.
- ? 1877 *Cnemispongia corallina*. — F. A. QUENSTEDT, S. 267, Taf. 127, Fig. 16, 17, 18.
- 1878 *Cnemidiastrum corallinum* QUENSTEDT. — ZITTEL, S. 110.
- ? 1897 *Cnemidiastrum corallinum*. — F. OPPIGER, S. 41.

- 1914 *Cnemidiastrum corallinum* QUENST. — J. v. SIEMIRADZKI, S. 171, Taf. 1, Fig. 19.
 1926 *Cnemidiastrum corallinum* QUENST. sp. — F. OPPLIGER, S. 49.
 v 1937 *Cytoracea corallina* QUENST. sp. — A. SCHRAMMEN, S. 90.

Holotypus: Original zu Taf. 84, Fig. 1 bei QUENSTEDT 1858. Verbleib ungeklärt.

Locus typicus: Sirchingen (Uracher Alb).

Stratum typicum: Weißjura Epsilon (oberstes Kimmeridgium).

Diagnose (nach QUENSTEDT 1858: 694): „Obgleich jungen *Cn. goldfussi* ähnlich, so bleiben doch alle kleiner. Durch die Verkieselung treten die erfüllten Zwischenräume wie erhabene Wirtellamellen hervor, was ihnen Ähnlichkeit mit Sternkorallen gibt. Aber jedes Stück sieht wieder anders aus. Bald ist ein tiefer, breiter Zentraltrichter da, bald schrumpft derselbe zu einem schmalen, leicht übersehbaren Kanal zusammen... Einige sind eckig, andere rundlich, auch der Verlauf und die Deutlichkeit der Wirtellamellen macht sich sehr verschieden, so daß ich alles unter diesem Namen zusammenwerfe.“

Beschreibung: Wie schon vermerkt, fehlt *Cnemidiastrum* mit Ausnahme von *Cn. goldfussi* im schwäbischen Weißjura Ober-Epsilon ganz. Von den vielen Formen des Weißjura Gamma hat also nur eine Art überlebt.

Aus ihr gehen nun im Weißjura Zeta wiederum eine Vielzahl von Varianten hervor, die QUENSTEDT (1858: 694) unter dem Namen *Cn. corallinum* zusammengefaßt hat, obwohl die meisten vom Holotypus so weit abweichen, daß sie der von MÜNSTER (in GOLDFUSS 1826: 93) benannten Art *Cn. tuberosum* zugeordnet werden müssen.

Cn. corallinum ist daher auf solche Schwämme zu begrenzen, deren Habitus mit den Abbildungen bei QUENSTEDT (1858: Taf. 84, Fig. 1) und SIEMIRADZKI (1914: Taf. 1, Fig. 19) übereinstimmt. Kennzeichen von *Cn. corallinum* ist natürlich nicht der durch die Verkieselung entstandene Erhaltungszustand, sondern der gewundene, gekräuselte Verlauf der eng stehenden Radialfurchen zusammen mit der knopfartigen, niedrigen Form, mit der es an *Cn. goldfussi* anschließt.

Kennzeichen von *Cn. tuberosum* dagegen ist neben dem auffallenden Größenwachstum die an keine Regel mehr gebundene „schlampige“ Form sowie die Ausbildung von einem oder mehreren Paragastern verschiedenster Größe und Gestalt.

Material: 56 Exemplare.

Vorkommen:

Schwäb. Jura: Weißjura Epsilon/Zeta: Sontheim, Gerstetten, Gussenstadt, Nattheim.

Polen: Oberoxfordium: Ponetlica bei Krzeszowice, Dobrogoszycze bei Olkusz, Czenstochau.

Schweiz: Badener Schichten: Rieden; Wettinger Schichten: an der Lägern.

Cnemidiastrum tuberosum (MÜNSTER in GOLDFUSS)

Taf. 5, Fig. 6, 8; Taf. 7, Fig. 1

- v*1829 *Achilleum tuberosum* MÜNSTER. — A. GOLDFUSS, S. 93, Taf. 34, Fig. 4.
 v 1829 *Achilleum cancellatum* MÜNSTER. — A. GOLDFUSS, S. 93, Taf. 34, Fig. 5.
 1910 *Cnemidiastrum* cf. *tuberosum* MÜNST. sp. — R. KOLB, S. 223.
 1910 *Cnemidiastrum* cf. *cancellatum* MÜNST. sp. — R. KOLB, S. 224.
 1930 *Chaetetes polyporus* QU. — W. DIETRICH, S. 101.

Holotypus: Das laut Etikett angeblich der Abbildung Taf. 34, Fig. 4 bei GOLDFUSS (1829) zugrunde gelegene Exemplar. Es wird in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und hist. Geologie, München, aufbewahrt (Inv.-Nr. AS VII 874) und hier neu abgebildet. Es bedarf aber einiger Phantasie, um in der Zeichnung bei GOLDFUSS das Original wieder zu erkennen.

Locus typicus: „Hattheim“ (richtig: Nattheim).

Stratum typicum: Weißjura Zeta 2 (unteres Tithonium).

Diagnose: Knollige, unregelmäßige Klumpen bildendes *Cnemidiastrum*, großwüchsig, oftmals konsolartig seitlich aufgewachsen, mit weitem oder schlitzartig verengtem Paragaster, der aber auch nur angedeutet oder gänzlich fehlend sein kann. Die Radialfurchen verlaufen gekräuselt, wenig anastomosierend. Die übereinanderliegenden Aporrhysen sind nur unvollständig zu Spalten verwachsen.

Beschreibung: Der Lectotypus war seitlich angewachsen (pleuremphyt) und hat ungefähr die Abmessung von 80×80 mm. Er ist vollständig verkieselte und stellenweise stark korrodiert. Auf der Oberseite hat sich eine paragasterähnliche, ovale, halb offene Vertiefung gebildet. In ihr münden in senkrechten Reihen übereinander stehend die halbmillimetergroßen Postiken der nicht zu Spalten verschmolzenen Aporrhysen. Von dem Paragaster aus gehen eng gestellt radiale Furchen, deren gekräuselter Verlauf jedoch bald ein Ende findet. Auf der Unterseite haben sich einige Wülste gebildet, die sich falten, so daß offene paragasterähnliche Hohlräume entstehen, in denen wiederum die regelmäßig angeordneten Postiken münden. Anzeichen eines zonaren Wachstums wie bei *Chaetetes* sind nicht zu beobachten.

Die wahrscheinlich aus *Cn. goldfussi* hervorgegangene Art zeichnet sich durch eine besonders große Variabilität in der Form aus. Es sind kaum zwei Exemplare zu finden, die sich in der Form gleichen.

Material: 65 meist stark verkieselte Exemplare.

Vorkommen:

Schwäb. Jura: Weißjura Epsilon-Zeta: Gussenstadt, Gerstetten, Sontheim, Nattheim.

Jüngeres Synonym:

Achilleum cancellatum MÜNSTER in GOLDFUSS (1829: S. 93, Taf. 34, Fig. 5).

Zusammen mit dem Holotypus von *Cnemidiastrum tuberosum* (MÜNSTER) wird in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München, unter der Inv.-Nr. AS VII 875 ein *Cnemidiastrum* aufbewahrt, das laut Etikett als Vorlage für die Abbildung bei GOLDFUSS (1829: Taf. 34, Fig. 5) gedient haben soll. So sehr dies zu bezweifeln ist, so sicher ist es, daß dieses von DIETRICH (1930: 101) für ein *Chaetetes* gehaltene Fossil zu *Cnemidiastrum tuberosum* gestellt werden muß.

Es ist eine 70 mm hohe und 90 mm breite, verkieselte Knolle, von der eine Hälfte erhalten ist. Auf der Bruchfläche ist ein trichterförmiger Paragaster sichtbar, an dessen Wandung die striatopunctatus-Struktur besonders schön herausgewittert ist. Nur ein oberflächlicher Betrachter kann ein zonares Wachstum wie bei *Chaetetes* herauslesen. Die Scheitelfurchen sind kurz und verworren und lösen sich bald in Reihen von Ostien auf. Man erkennt, daß die Aporrhysen nur unvollständig zu Spalten verwachsen sind. Die Außenseite weist einige grubige Vertiefungen auf, die aber ohne Bedeutung sind und nur die Variabilität der Gestalt dieser Schwämme belegen.

Das Fundstück (Unikum) stammt aus Nattheim.

„*Cnemidiastrum*“ *baccatum* (QUENSTEDT)

- *1877 *Baccispongia baccata*. — F. A. QUENSTEDT, S. 314, Taf. 130, Fig. 16.
1910 *Cnemidiastrum cf. baccatum* QUENSTEDT. — R. KOLB, S. 224.

Bemerkungen: QUENSTEDT (1877: 314) bildete auf Taf. 130, Fig. 15, 17, 18 drei annähernd kugelige Schwämme ab, die auf der Außenseite zitzenförmige Höcker besitzen, und nannte sie *Baccispongia introcyclica*, *Baccispongia anaglyptica* und *Baccispongia cidariiforme*. Sie wurden von R. KOLB (1910: 153) als zu den Lyssakida gehörend erkannt und der von ZITTEL (1878) neu aufgestellten Gattung *Stauractinella* zugeteilt. *Baccispongia baccata* QUENSTEDT (1877: Taf. 130, Fig. 16) wurde dabei ausgenommen und mit dem Zusatz cf. zu *Cnemidiastrum* gestellt.

In der Tat weicht dieses Fundstück im Aussehen von den vorgenannten ab, doch besteht auch keine Ähnlichkeit mit *Cnemidiastrum stellatum*, wie KOLB angab. Da vom Skelett nichts mehr festzustellen ist (QUENSTEDT 1877: 314 sprach von cavernösem Kalk) und Radialfurchen um ein Osculum auch bei vielen anderen Schwämmen vorkommen, ist das Stück nicht zu bestimmen.

Cn. baccatum (QUENSTEDT) ist aus der Artenliste der Gattung *Cnemidiastrum* zu streichen.

(?) *Cnemidiastrum gracile* SIEMIRADZKI

- 1914 *Cnemidiastrum gracile* n. sp. — J. V. SIEMIRADZKI, S. 173, Taf. 2, Fig. 27.

Holotypus: Original zu Taf. 2, Fig. 27 bei SIEMIRADZKI (1914). Unikum, Verbleib ungeklärt (ZEUSCHNERSche Sammlung).

Locus typicus: Paczoltowice bei Krakau, Polen.

Stratum typicum: Rote Scyphienmergel des unteren Oxfordium.

Diagnose (SIEMIRADZKI 1914: 173): „Der kleine Schwamm ist tief becherförmig, 3 cm hoch, 2,5 cm dick mit einer 0,5 cm dicken Wand. Der Oberrand ist dicht von unregelmäßigen Radialrinnen bedeckt. Die Außenseite ist von einer glatten Rinde geschützt, welche von unzähligen regellos zerstreuten kleinen, runden Ostien der Epiphyten bedeckt ist.“

Von *Cn. rimulosum* unterscheidet sich unsere Art durch ihre hohe, becherförmige Gestalt, von den übrigen dünnwandigen Arten durch die unregelmäßige Anhäufung der Ostien auf der äußeren Oberfläche.“

Bemerkung: Die Beschreibung der äußeren Oberfläche bringt Zweifel, ob es sich bei *Cn. gracile* überhaupt um ein *Cnemidiastrum* handelt. Da die Abbildung zu wenig erkennen lässt und eine Überprüfung des Holotypus nicht möglich ist, bleibt die in Polen nur einmal, in der Schweiz und im Schwäbischen Jura gar nicht gefundene Art eine species inquirenda.

Cnemidiastrum „striatopunctatum“ (GOLDFUSS)

Taf. 1, Fig. 6

- *1826 *Cnemidium striato-punctatum* nobis. — A. GOLDFUSS, S. 15, Taf. 6, Fig. 3.
1877 *Cnemispongia striatopunctata* GOLDFUSS. — F. A. QUENSTEDT, S. 269, Taf. 127, Fig. 23.
1878 *Cnemidiastrum striatopunctatum* GOLDFUSS. — ZITTEL, S. 110.
1910 *Cnemidiastrum striatopunctatum* GOLDF. sp. — R. KOLB, S. 220.
1914 *Cnemidiastrum striatopunctatum* GOLDF. — J. V. SIEMIRADZKI, S. 174, Taf. 3, Fig. 33—35 [es handelt sich nur um Fragmente].
1926 *Cnemidiastrum striatopunctatum* GOLDF. sp. — F. OPPLIGER, S. 51.

Holotypus: Original zu Abb. Taf. 6, Fig. 3 bei A. GOLDFUSS. Aufbewahrung im Paläont. Inst. Bonn.

Locus typicus: Randen.

Stratum typicum: Jura.

Diagnose (GOLDFUSS 1826: 15): „Kreisel- oder trichterförmig mit vertiefter Scheibe. Die auf der Innen- und Außenseite sichtlichen, geraden und einfachen Strahlen sind feingeritzt und punctiert.“

Bemerkung: Wenn die Oberfläche von *Cnemidiastrum*-Arten stark abgerieben ist, werden die im Grunde der Furchen liegenden Mündungen der Aporrhysalkanäle sichtbar; dadurch entsteht das namengebende Muster. *Cn. striatopunctatum* ist daher keine eigene Art, sondern ein extremer Fall der Verwitterung, der bei allen anderen *Cnemidiastrum*-Arten vorkommen kann.

„*Cnemidiastrum*“ *variabile* KOLB

- *1910 *Cnemidiastrum variabile* nov. spec. — R. KOLB, S. 222, Taf. 15, Fig. 28 (Rhizoklone); Taf. 16, Fig. 1 (Rhizoklone); Taf. 20, Fig. 18 (Habitus); ? Taf. 20, Fig. 19—21.
- non 1915 *Cnemidiastrum variabile* KOLB sp. — F. OPPLIGER, S. 63, Taf. 11, Fig. 1a—e.
- non 1926 *Cnemidiastrum variabile* KOLB sp. — F. OPPLIGER, S. 52.
- v 1937 *Cytoracea variabilis* KOLB sp. — A. SCHRAMMEN, S. 88, Taf. 24, Fig. 6 (?); Taf. 25, Fig. 6; Taf. 13, Fig. 2, 7, 8 (Rhizoklone).
- 1963 *Cytoracea variabilis* (KOLB). — W. WAGNER, S. 12.

Lectotypus: Original zur Abbildung bei KOLB (1910: Taf. 20, Fig. 18), hier festgelegt. Es war laut KOLB (1910: Tafelerklärung zu Taf. 20) in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und hist. Geologie in München hinterlegt, konnte aber schon von WAGNER (1963: 12) nicht aufgefunden werden. Eigene Nachsuche blieb ebenfalls erfolglos.

Locus typicus: Sontheim.

Stratum typicum: Weißjura Epsilon (oberes Kimmeridgium).

Diagnose (nach KOLB 1910: 222, verändert): Die Art bildet unregelmäßige Klumpen mit unregelmäßigen Eindellungen und Auswüchsen. Meist sind mehrere Paragaster vorhanden, deren Oscula 3—5 mm Durchmesser haben und von feinen, radialen Furchen umgeben sind, die aber nach außen hin rasch verlöschen. Die übrige Oberfläche ist glatt mit dicht nebeneinanderliegenden Ostien.

Bemerkung: Diese Art bildet keine Radialspalten aus, sondern nur Scheitelfurchen, entspricht also nicht der Gattungsdiagnose und ist von der Artenliste von *Cnemidiastrum* zu streichen.

SCHRAMMEN (1937: 88) stellte sie zur Kreide-Gattung *Cytoracea*.

Material: 16 Stücke.

Vorkommen:

Schwäb. Jura: Weißjura Gamma: Oberdigisheim, Willmandingen.

3. Ergebnis

Aus den vorangegangenen Untersuchungen geht hervor:

1. Gesicherte Arten der Gattung *Cnemidiastrum* sind:

Cnemidiastrum rimulosum (GOLDFUSS)

Cnemidiastrum granulosum (QUENSTEDT)

Cnemidiastrum pluristellatum ZITTEL

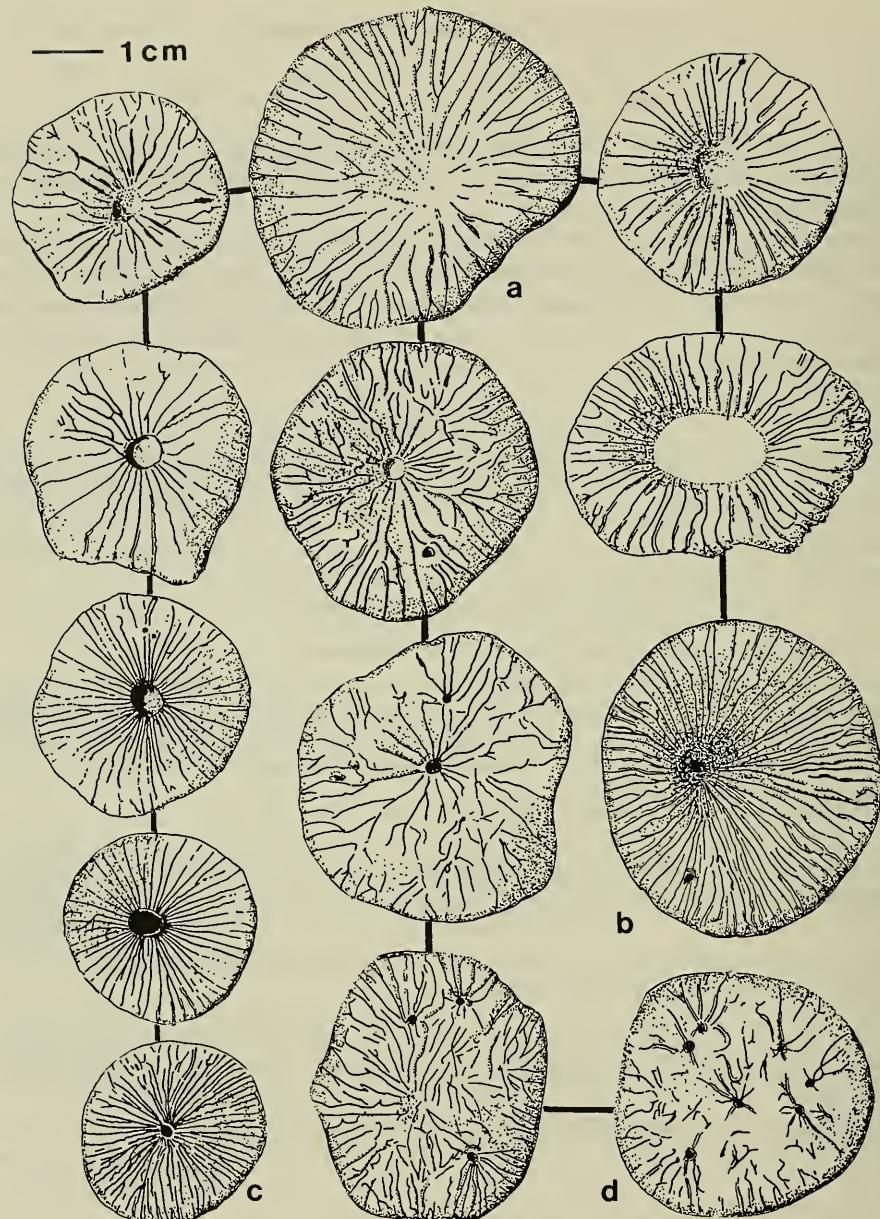


Abb. 8. *Cnemidiastrum*-Arten und Übergangsformen.

- Cnemidiastrum rimulosum* (GOLDFUSS). Tellerförmig, ohne Paragaster, mit weitstehenden, anastomosierenden Radialfurchen.
- Cnemidiastrum rimulosum* var. *striatissimum*. Trichterförmig, ohne Paragaster, Radialfurchen eng stehend, geradlinig, nicht anastomosierend.
- Cnemidiastrum goldfussi* (QUENSTEDT). Kreisförmig, Oberseite gewölbt, mit kleinem Osculum und engem Paragaster, eng stehende, geradlinige, nicht anastomosierende, feine Radialfurchen.
- Cnemidiastrum pluristellatum* ZITTEL. Niedrig-kreisförmig, Oberseite flach, mit 3 Oscula, die sternförmig von Furchen umgeben sind.

Cnemidiastrum stellatum (GOLDFUSS)
Cnemidiastrum goldfussi (QUENSTEDT)
Cnemidiastrum corallinum (Quenstedt)
Cnemidiastrum tuberosum (MÜNSTER)
Cnemidiastrum hoheneggeri ZITTEL

2. Unsichere bzw. zweifelhafte Arten (*species inquirendae*) sind:

Cnemidiastrum calycinum OPPLIGER
Cnemidiastrum gracile SIEMIRADZKI

3. Die von GOLDFUSS (1826) aufgestellte Art *Cnemidiastrum striatopunctatum* bezeichnet nur einen bestimmten Erhaltungszustand und hat keine systematische Bedeutung.

4. Nicht zur Gattung *Cnemidiastrum* gehören, entgegen KOLB (1910):

Baccispongia baccata QUENSTEDT
Cytoracea variabilis SCHRAMMEN

5. Jüngere Synonyme zu bereits bestehenden Arten sind:

Cn. linguiforme OPPLIGER = *Cn. rimulosum* (GOLDFUSS)
Cn. expansum OPPLIGER = *Cn. rimulosum* (GOLDFUSS)
Cn. foliaceum OPPLIGER = *Cn. rimulosum* (GOLDFUSS)
Cn. intusstriatum SIEMIRADZKI = *Cn. rimulosum* (GOLDFUSS)
Cn. radiatum SIEMIRADZKI = *Cn. stellatum* (GOLDFUSS)
Achilleum cancellatum MÜNSTER = *Cnemidiastrum tuberosum* (MÜNSTER)

Wie jedoch schon bei der Beschreibung von *Cn. rimulosum* und *Cn. pluristellatum* erwähnt, ist es möglich, den Raum zwischen beiden Arten mit Zwischenformen lückenlos zu füllen, so daß die beiden Arten ineinander übergehen und eine objektive Trennung in vielen Fällen nicht durchzuführen ist (Abb. 8).

Das gleiche gilt bei den Arten *Cn. rimulosum* mit den Varietäten *striatum* und *striatissimum* auf der einen Seite und *Cn. goldfussi* auf der anderen. Auch zwischen *Cn. goldfussi* und *Cn. stellatum* läßt sich eine Brücke schlagen, ebenso zwischen *Cn. rimulosum* und *Cn. granulosum*. So sind also die Grenzen zwischen den einzelnen Arten aus Mangel an konstanten, meßbaren Merkmalen nicht genau festzulegen, obwohl die Extremformen deutlich auseinander zu halten sind.

Hinzu kommt, daß man sowohl bei *Cn. goldfussi* wie auch bei *Cn. stellatum* feinfurchige Exemplare (subsp. *arctesulcatum* QUENSTEDT 1877, Taf. 127, Fig. 3) und grobfurchige (subsp. *latesulcata* QUENSTEDT 1877, Taf. 127, Fig. 4—5) feststellen kann. Häufig sind auch extrem grobfurchige, dickwandige, ungestalte Schwämme mit weitem Paragaster, die einerseits an Altersformen von *Cn. rimulosum* anknüpfen, andererseits auch Verbindung zu *Cn. goldfussi* halten. So könnte man dazu neigen, den bestehenden Arten weitere hinzuzufügen, was aber ebensowenig befriedigt wie alle Arten als Morphotypen einer einzigen Art anzusprechen.

Die Gattung *Cnemidiastrum* ist zu begreifen als eine Zusammenfassung aller Formen einer Radiation, bei der die Trennung der Arten noch nicht scharf vollzogen ist. Ihr Ursprung ist im Callovium zu suchen, die Urform könnte dem Habitus eines kreiselförmigen *Cn. rimulosum* entsprochen haben. Die Formenfülle der Gattung erlosch im mittleren/oberen Kimmeridgium, nur ein Zweig, nämlich *Cn. goldfussi*, überlebte und spaltete sich im Grenzbereich Kimmeridgium/Tithonium in die Arten *Cn. corallinum* und *Cn. tuberosum* auf, wobei letztere sich vor allem durch regelloses Wachstum auszeichnet.

Die Gattung hat keine Verbindung zur Kreidegattung *Cytoracea*, wie SCHRAMMEN (1937) angenommen hat.

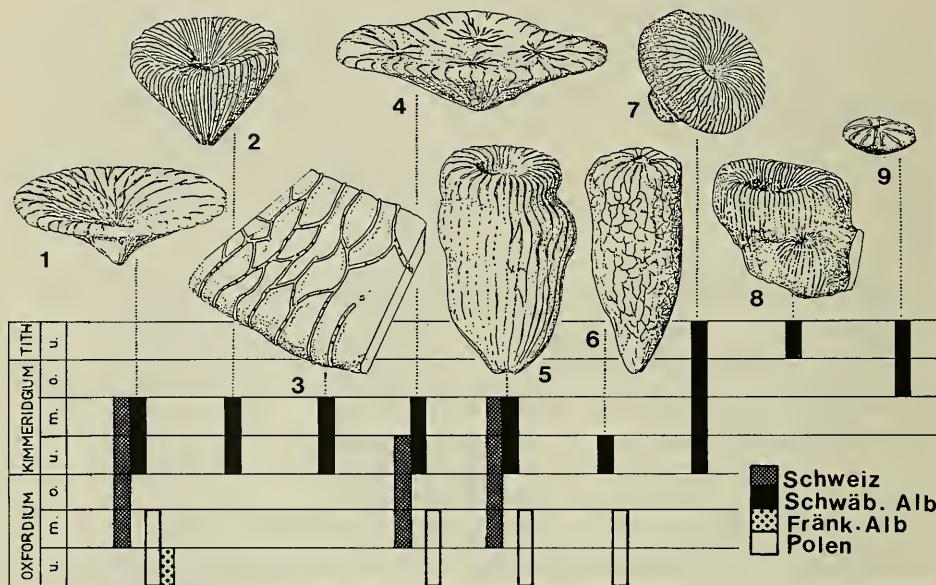


Abb. 9. Die Arten von *Cnemidiastrum* und ihre stratigraphische und geographische Verbreitung.

1. *Cnemidiastrum rimulosum* (GOLDFUSS).
2. *Cnemidiastrum rimulosum* var. *striatissimum*.
3. *Cnemidiastrum granulosum* (QUENSTEDT).
4. *Cnemidiastrum pluristellatum* ZITTEL.
5. *Cnemidiastrum stellatum* (GOLDFUSS).
6. *Cnemidiastrum hoheneggeri* ZITTEL.
7. *Cnemidiastrum goldfussi* (QUENSTEDT).
8. *Cnemidiastrum tuberosum* (MÜNSTER).
9. *Cnemidiastrum corallinum* (QUENSTEDT).

4. Literatur

- BOURGUET, L. (1742): Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des pétrefactions dans les quatre parties du monde. 2. Teil. 92 S., 60 Taf.; La Haye.
- DIETRICH, W. O. (1930): *Chaetetes polyporus* QU. aus dem oberen Weißen Jura, eine Kalkalge. — Palaeont. Z., 12: 99—119, 2 Taf., 3 Abb.; Berlin.
- FROMENTEL, M. E. DE (1860): Introduction à l'étude des éponges fossiles. — Mém. Soc. Linn. Normandie, 11: 1—50, Taf. 1—14; Caen.
- GAILLARD, CHR. (1983): Les Biohermes a Spongiaires et leur Environnement dans l'Oxfordien du Jura méridional. — Docum. Lab. Géol., 90, 515 S., 187 Abb., 42 Taf.; Lyon.
- GOLDFUSS, A. (1826—1833): Petrefacta Germaniae, 1. Teil, 1—252, Taf. 1—71; (1826: I—VIII, 1—76, Taf. 1—25; 1829: 77—164, Taf. 26—50; 1831: 165—240, Taf. 51—71; 1833: 241—252); Düsseldorf (Arnz).
- HARTMANN, W. D., WENDT, J. W. & WIEDENMAYER, F. (1980): Living and fossil sponges (Notes for a short course). — Sedimenta, 8: 1—256; Miami/Florida.

- HINDE, G. J. (1883): Catalogue of the fossil Sponges in the geological department of the British Museum. 248 S., 38 Taf.; London.
- KOLB, R. (1910): Die Kieselspongien des schwäbischen Weißen Jura. — *Palaeontographica*, 57: 141—256, Taf. 11—22, 27 Textfig.; Stuttgart.
- LAMOIROUX, J. V. F. (1821): Exposition méthodique des Genres de l'ordre des Polypiers. 115 S., 84 Taf.; Paris.
- LANGIUS, C. N. (1708): *Historia lapidum figuratorum Helvetiae ejusque viciniae*. 165 S., 52 Taf.; Venetii.
- LAUBENFELS, M. W. DE (1955): Porifera — In: R. C. MOORE (Hrsg.): *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Part E: E21—E112, Abb. 14—89; Lawrence/Kansas.
- MORET, L. (1928): Les Spongaires siliceux de Callovien de La-Voulte-sur-Rhone (Ardeche). — *Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des sciences de Lyon*. Fasc. 13 Mém. II: 123—140, Taf. 6—9; Lyon.
- MÜLLER, W. (1978): Beobachtungen zur Ökologie von Kieselspongien aus dem Weißen Jura der Schwäbischen Alb. — *Beitr. Naturk.*, B 37: 1—10, 5 Taf., 6 Abb.; Stuttgart.
- OPPLIGER, F. (1897): Die Juraspiongen von Baden. — *Abh. schweiz. paläont. Ges.*, 24: 1—58, 11 Taf.; Zürich.
- (1915): Die Spongien der Birmensdorfer Schichten des schweizerischen Jura. — *Abh. schweiz. paläont. Ges.* 40: 1—86, 12 Taf.; Genf.
- (1926): Kieselspongien des schweizerischen weissen Jura. — *Abh. schweiz. paläont. Ges.*, 46: 1—76, 5 Taf., 6 Abb.; Genf.
- ORBIGNY, A. DE (1850): Note sur la classe des amorphozoaires. — *Rev. et Mag. Zool.*, 2: 545—550; Paris.
- POMEL, N. A. (1873): Paléontologie ou Description des Animaux fossiles de la Province d'Oran. 5. fasc.: Spongaires. 256 S., 36 Taf.; Oran.
- QUENSTEDT, F. A. (1856—1857): Der Jura. 842 S., 100 Taf.; (1856: 1—368, Taf. 1—48; 1857: 369—842, Taf. 49—100; Titelblatt 1858); Tübingen.
- (1877—1878): Petrefactenkunde Deutschlands, 5. Schwämme, 1—612, 28 Taf. (1877: 1—448, Taf. 115—139; 1878: 449—612, Taf. 137—142); Leipzig.
- RAUFF, H. (1893—94): *Palaeospongologie*, erster oder allgemeiner Theil und zweiter Theil, erste Hälfte. 345 S., 17 Taf.; Stuttgart.
- SCHRAMMEN, A. (1936—1937): Die Kieselspongien des oberen Jura von Süddeutschland. — *Palaeontographica*, 84: 149—194, Taf. 14—23, und 85: 1—114, Taf. 1—17; Stuttgart.
- SIEMIRADZKI, J. v. (1914): Die Spongien der polnischen Juraformation. — *Beitr. Palaeont. u. Geol. Österreich-Ungarns u. Orients*, 26: 163—211, Taf. 8—13; Wien & Leipzig.
- TRAMMER, J. (1981): Morphological variation and relative growth in two Jurassic demosponges. — *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1981: 54—64; Stuttgart.
- (1982): Lower to Middle Oxfordian sponges of the Polish Jura. — *Acta Geologica Polonica*, 32: 1—38, 16 Abb., 16 Taf.; Warszawa.
- WAGENPLAST, P. (1972): Ökologische Untersuchung der Fauna aus Bank- und Schwammfacies des Weißen Jura der Schwäbischen Alb. — *Arb. Inst. Paläont. und Geol.*, N.F. 67: S. 1—99, 10 Abb., 5 Tab., 18 Taf.; Stuttgart.
- WAGNER, W. (1963): Kieselschwämme und Schwammökologie im Korallenkalk des oberen Malm von Laisacker bei Neuburg a. d. Donau. — *Mitt. Bayer. Staatssammlg. Paläont. Hist. Geologie*, 3: 1—20, 2 Taf.; München.
- ZIEGLER, B. (1972): Allgemeine Paläontologie, Einführung in die Paläobiologie. Teil 1. 245 S., 249 Abb.; Stuttgart (Schweizerbart).
- ZITTEL, K. A. (1878): Studien über fossile Spongien, II. Abt. Lithistida. — *Abh. k. bayer. Akademie d. Wiss. II. Cl.*, 13. 1. Abt.: 67—154, Taf. 1—10; München.
- (1876—1880): Handbuch der Palaeontologie. I. Bd. *Palaeozoologie*, 1. Abt. Protozoa, Coelenterata, Echinodermata und Molluscoidea. 765 S., 558 Abb.; München & Leipzig (Oldenbourg).

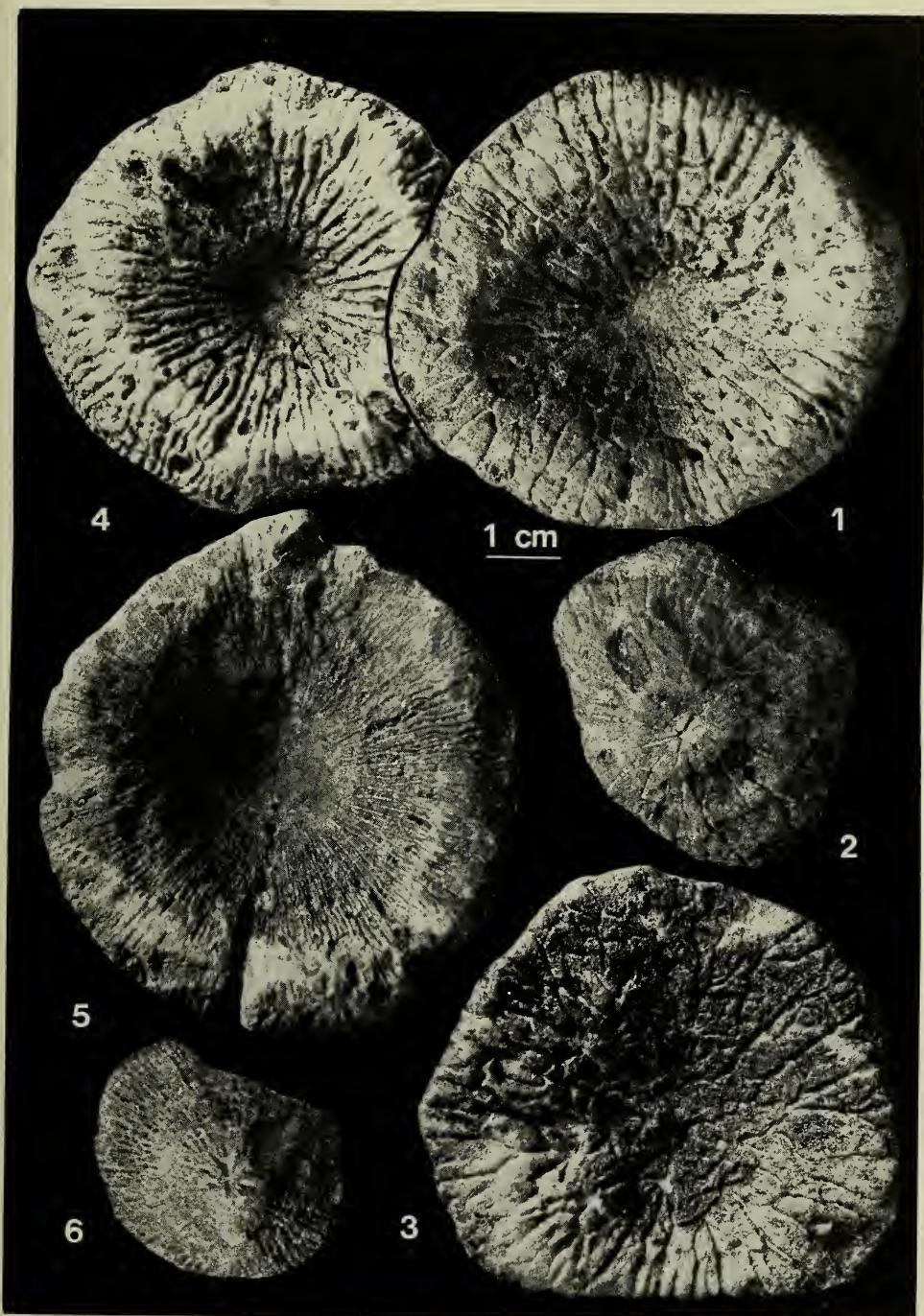
Anschrift des Verfassers:

Walter Müller, Waldackerweg 68, D-7300 Esslingen a. N.

T a f e l 1

- Fig. 1. *Cnemidiastrum rimulosum* (GOLDFUSS). Oberseite.
Weißen Jura Gamma, Schopfenlöchle bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61431.
- Fig. 2. *Cnemidiastrum rimulosum* (GOLDFUSS). Unterseite.
Weißen Jura Gamma, Hägle bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61432.
- Fig. 3. *Cnemidiastrum rimulosum* (GOLDFUSS). Oberseite.
Weißen Jura Gamma, Lerchenbühl bei Hossingen. — SMNS Inv.-Nr. 61433.
- Fig. 4. *Cnemidiastrum rimulosum* (GOLDFUSS) var. *striatum* nov. var.
Weißen Jura Gamma, Geyerbad bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61434.
- Fig. 5. *Cnemidiastrum rimulosum* (GOLDFUSS) var. *striatissimum* nov. var.
Weißen Jura Gamma, Hägle bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61435.
- Fig. 6. *Cnemidiastrum „striatopunctatum“* (GOLDFUSS) — Verwitterungszustand eines *Cnemidiastrum rimulosum*, Unterseite.
Weißen Jura Gamma, Schopfenlöchle bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61436.

Alle Abbildungen in natürlicher Größe.



Tafel 2

- Fig. 1. *Cnemidiastrum rimulosum* (GOLDFUSS), Altersform = *Cnemidiastrum expansum* OPPLIGER (jüng. Synonym). Ober- und Unterseite.
Weißjura Gamma, Schopfenlöchle bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61437.
- Fig. 2. *Cnemidiastrum rimulosum* (GOLDFUSS), kleinwüchsige Exemplare = *Cnemidiastrum linguiformis* OPPLIGER. Als Lectotypus (links) und Paratypus (rechts) veröffentlichte Exemplare, beide von oben gesehen.
Badener Schichten, Dielsdorf (Schweiz). — ETH Zürich.

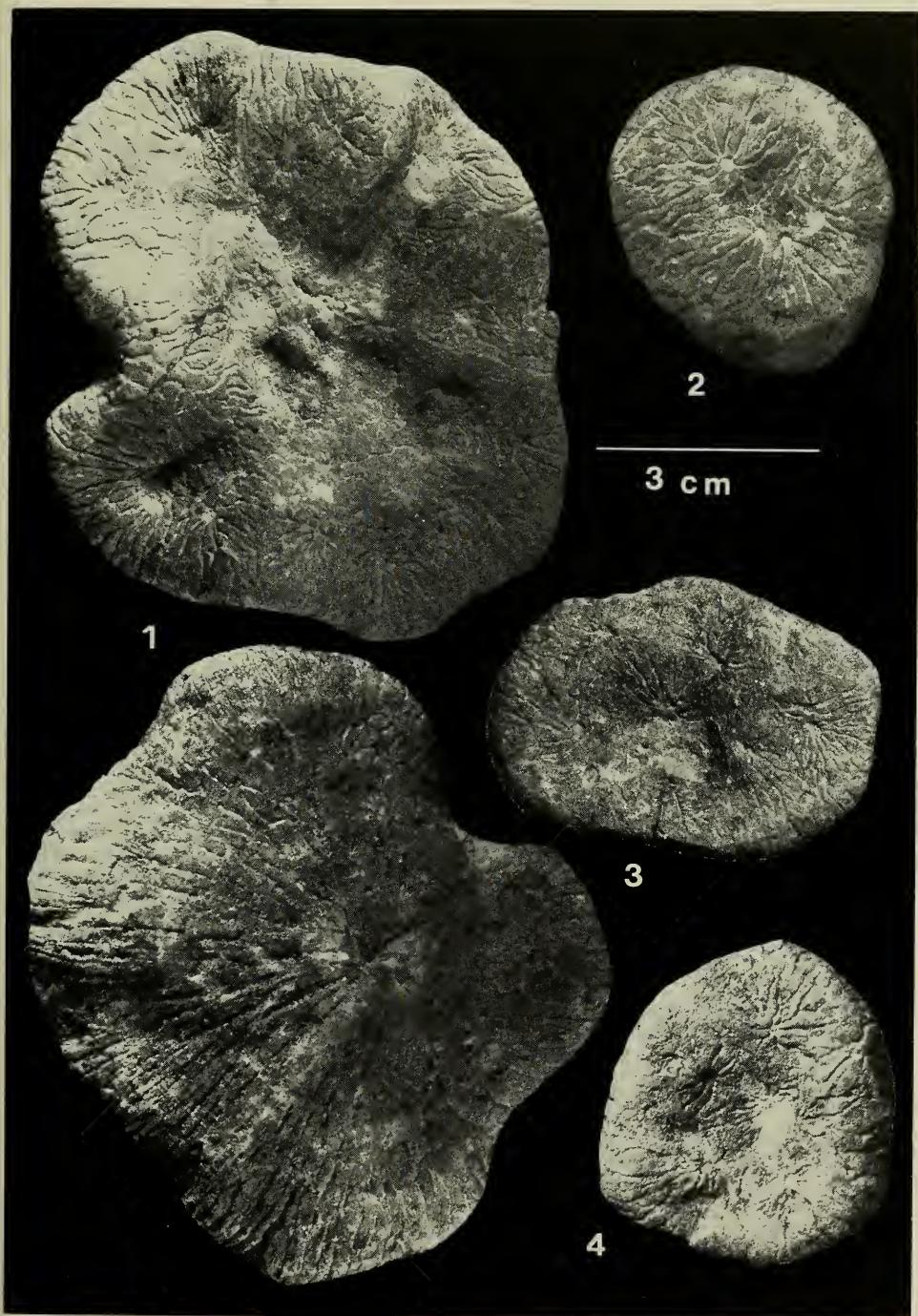
Alle Abbildungen in natürlicher Größe.



Tafel 3

- Fig. 1. *Cnemidiastrum pluristellatum* ZITTEL, Ober- und Unterseite.
Weißjura Gamma, Hägle bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61438.
- Fig. 2. *Cnemidiastrum pluristellatum* ZITTEL, Oberseite.
Weißjura Gamma, Hägle bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61439.
- Fig. 3. *Cnemidiastrum pluristellatum* ZITTEL, Oberseite.
Weißjura Gamma, Hägle bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61440.
- Fig. 4. *Cnemidiastrum pluristellatum* ZITTEL, Oberseite.
Weißjura Gamma, Hägle bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61441.

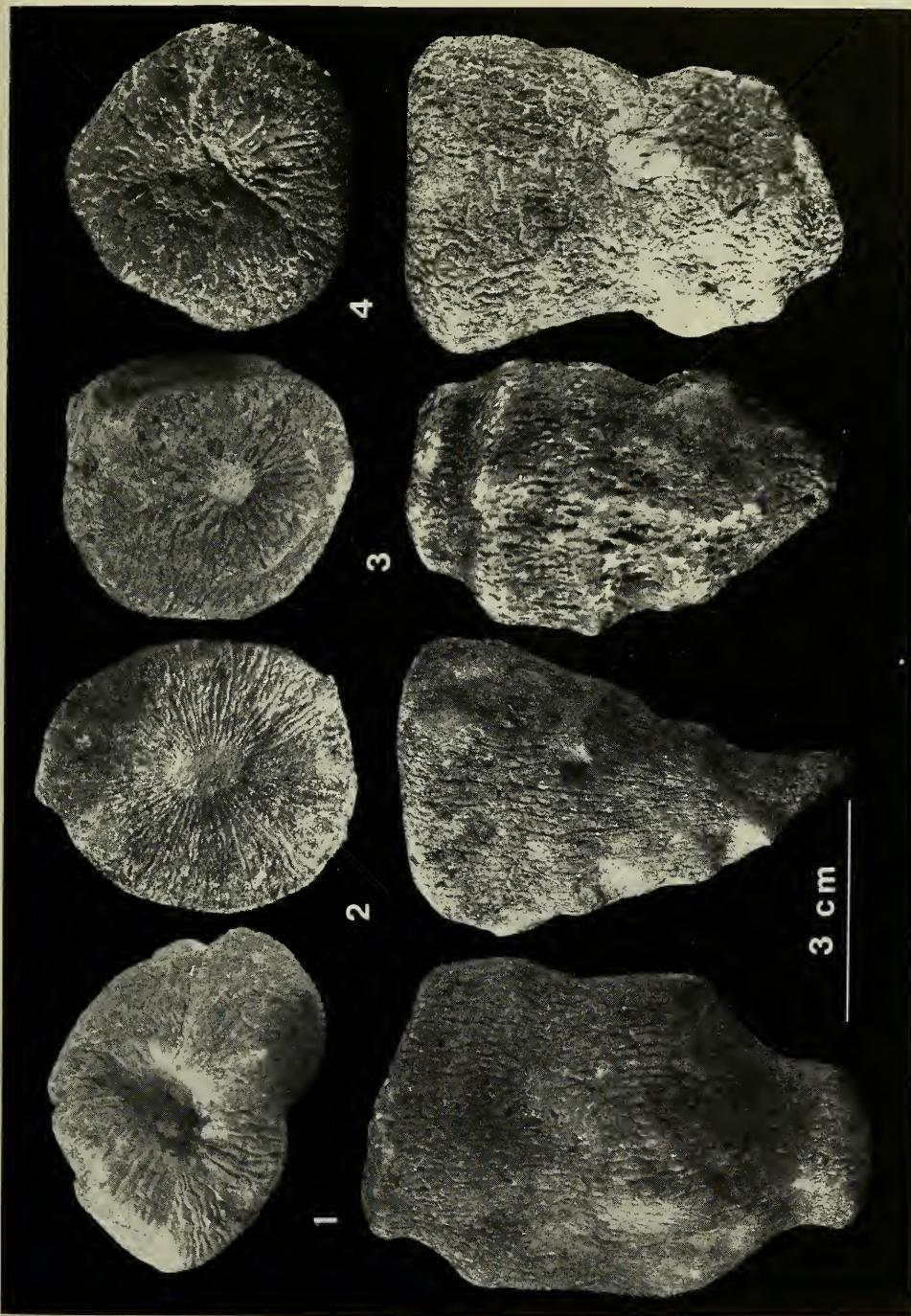
Alle Abbildungen in natürlicher Größe.



Tafel 4

- Fig. 1. *Cnemidiastrum stellatum* (GOLDFUSS).
Weißenjura Gamma, Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61442.
- Fig. 2. *Cnemidiastrum stellatum* (GOLDFUSS).
Weißenjura Gamma, Hägle bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61443.
- Fig. 3. *Cnemidiastrum stellatum* (GOLDFUSS).
Weißenjura Gamma, Welschhalde bei Tieringen. — SMNS Inv.-Nr. 61444.
- Fig. 4. *Cnemidiastrum hoheneggeri* ZITTEL.
Weißenjura Gamma, Heuberg. — SMNS Inv.-Nr. 61445.

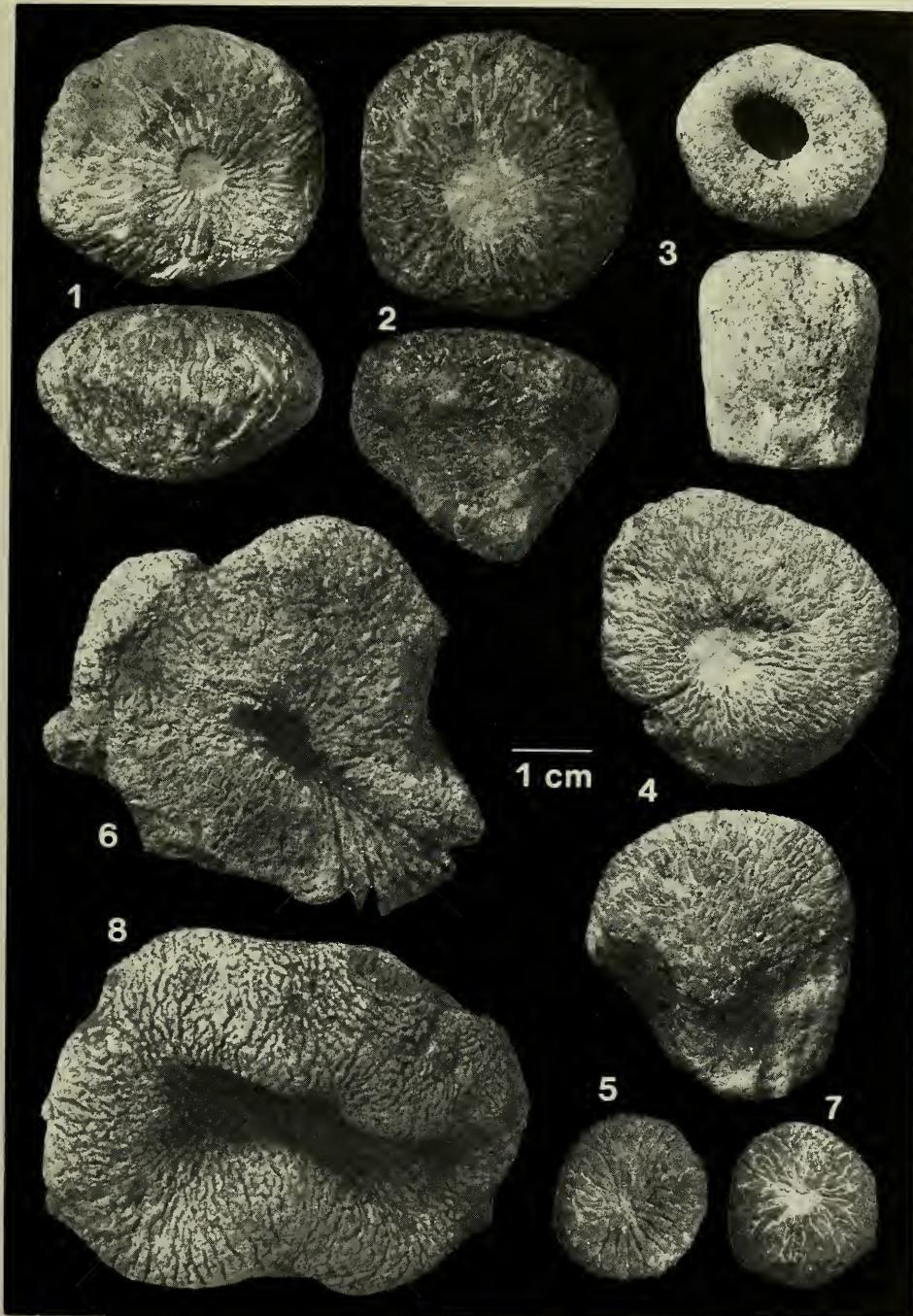
Alle Abbildungen in natürlicher Größe.



Tafel 5

- Fig. 1. *Cnemidiastrum goldfussi* (QUENSTEDT). Ansicht von oben und von der Seite. Weißjura Gamma, Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61446.
- Fig. 2. *Cnemidiastrum goldfussi* (QUENSTEDT). Ansicht von oben und von der Seite. Weißjura Gamma, Geyerbad bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61447.
- Fig. 3. Rhizomarine Spongie nov. gen., nov. sp. Ansicht von oben und von der Seite. Weißjura Delta, Willmandingen. — SMNS Inv.-Nr. 61448.
- Fig. 4. *Cnemidiastrum goldfussi* (QUENSTEDT). Ober- und Unterseite. Weißjura Gamma, Michelfeld. — SMNS Inv.-Nr. 61449.
- Fig. 5. *Cnemidiastrum corallinum* (QUENSTEDT), Oberseite. Weißjura Epsilon, Sontheim. — SMNS Inv.-Nr. 61450.
- Fig. 6. *Cnemidiastrum tuberosum* (MÜNSTER in GOLDFUSS). Oberseite. Weißjura Epsilon, Gerstetten. — SMNS Inv.-Nr. 61452.
- Fig. 7. *Cnemidiastrum corallinum* (QUENSTEDT). Oberseite. Weißjura Epsilon, Gerstetten. — SMNS Inv.-Nr. 61453.
- Fig. 8. *Cnemidiastrum tuberosum* (MÜNSTER in GOLDFUSS). Oberseite. Weißjura Zeta, Nattheim. — SMNS Inv.-Nr. 61451.

Alle Abbildungen in natürlicher Größe.

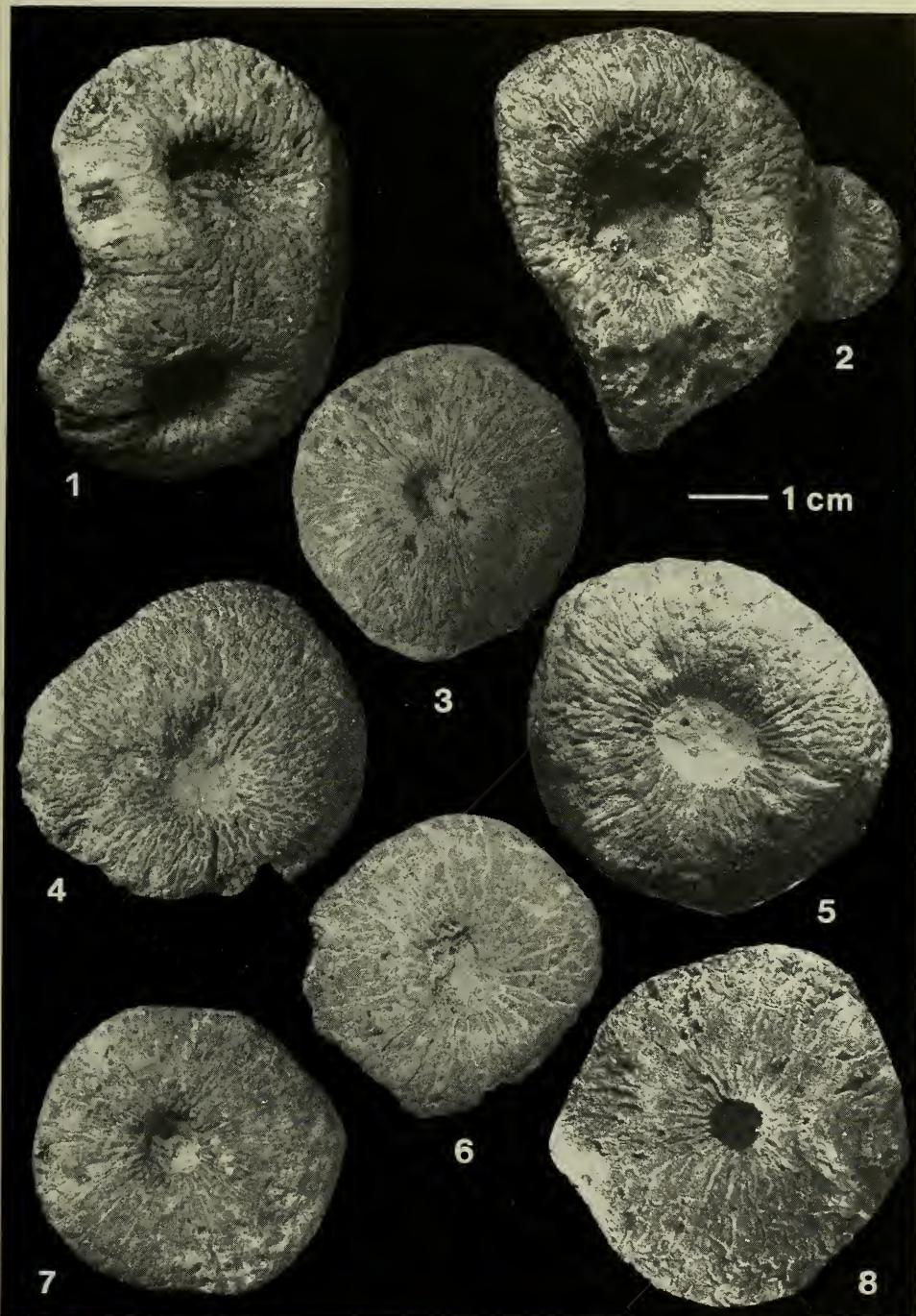


Tafel 6

Varietäten von *Cnemidiastrum goldfussi* (QUENSTEDT).

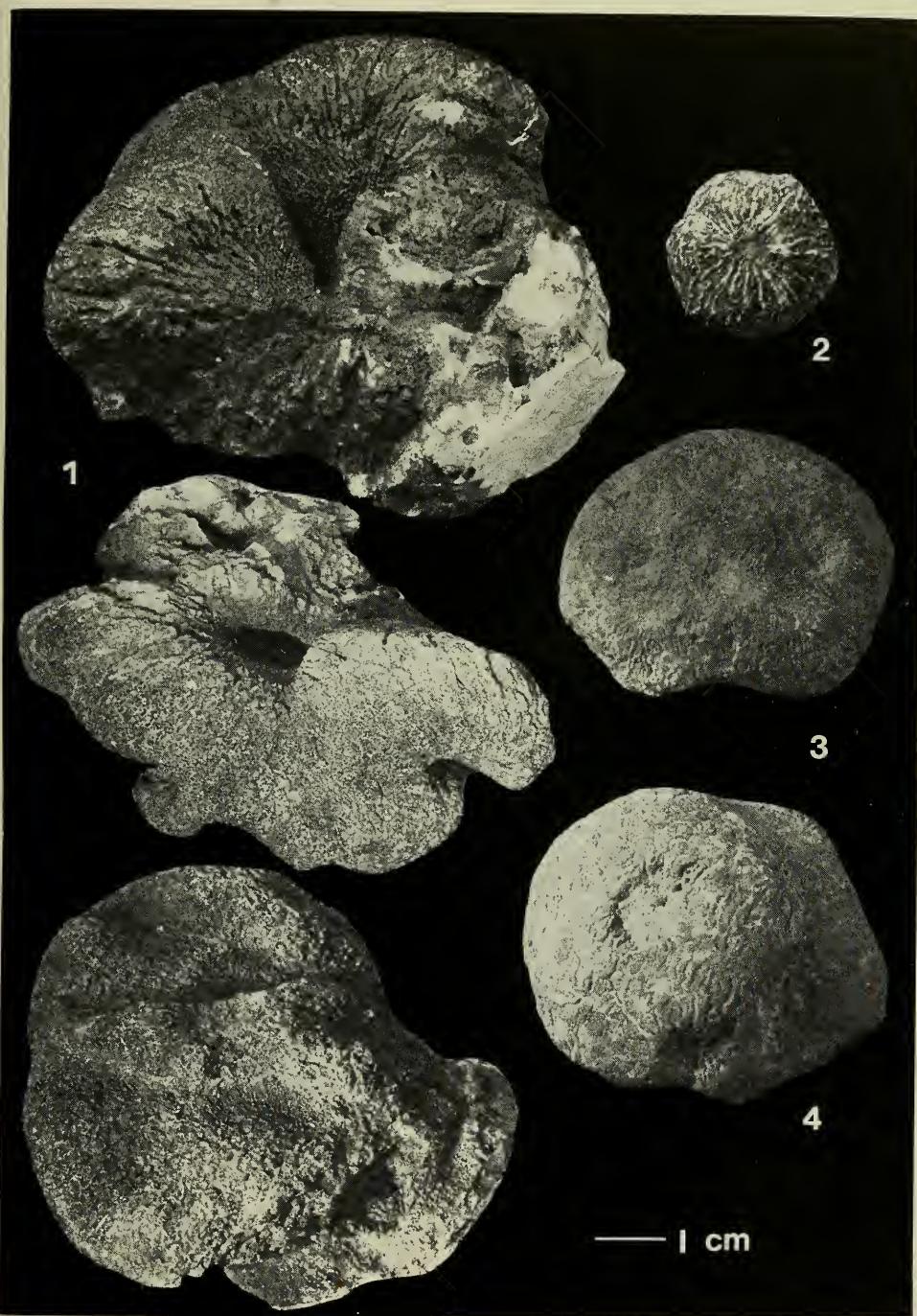
- Fig. 1. Grobfurchig, Doppelparagasterbildung, Osculum weit (verwittert ?).
Weißenjura Gamma, Schopfenlöchle. — SMNS Inv.-Nr. 61454.
- Fig. 2. Grobfurchig, Osculum weit, Knospenbildung.
Weißenjura Gamma, Hägle. — SMNS Inv.-Nr. 61455.
- Fig. 3. Feinfurchig, Furchen wellig, Osculum eng.
Weißenjura Gamma, Geyerbad. — SMNS Inv.-Nr. 61456.
- Fig. 4. Furchen gekräuselt, Osculum eng.
Weißenjura Gamma, Michelfeld. — SMNS Inv.-Nr. 61449.
- Fig. 5. Furchen wellig, Osculum weit.
Weißenjura Gamma, Schopfenlöchle. — SMNS Inv.-Nr. 61457.
- Fig. 6. Furchen weit stehend, geradlinig, Osculum eng.
Weißenjura Gamma, Schopfenlöchle. — SMNS Inv.-Nr. 61458.
- Fig. 7. Furchen eng stehend, geradlinig, Osculum eng.
Weißenjura Gamma, Schopfenlöchle. — SMNS Inv.-Nr. 61459.
- Fig. 8. Furchen weit stehend, leicht gewellt.
Weißenjura Gamma, Michelfeld. — SMNS Inv.-Nr. 61460.

Alle Abbildungen in natürlicher Größe.



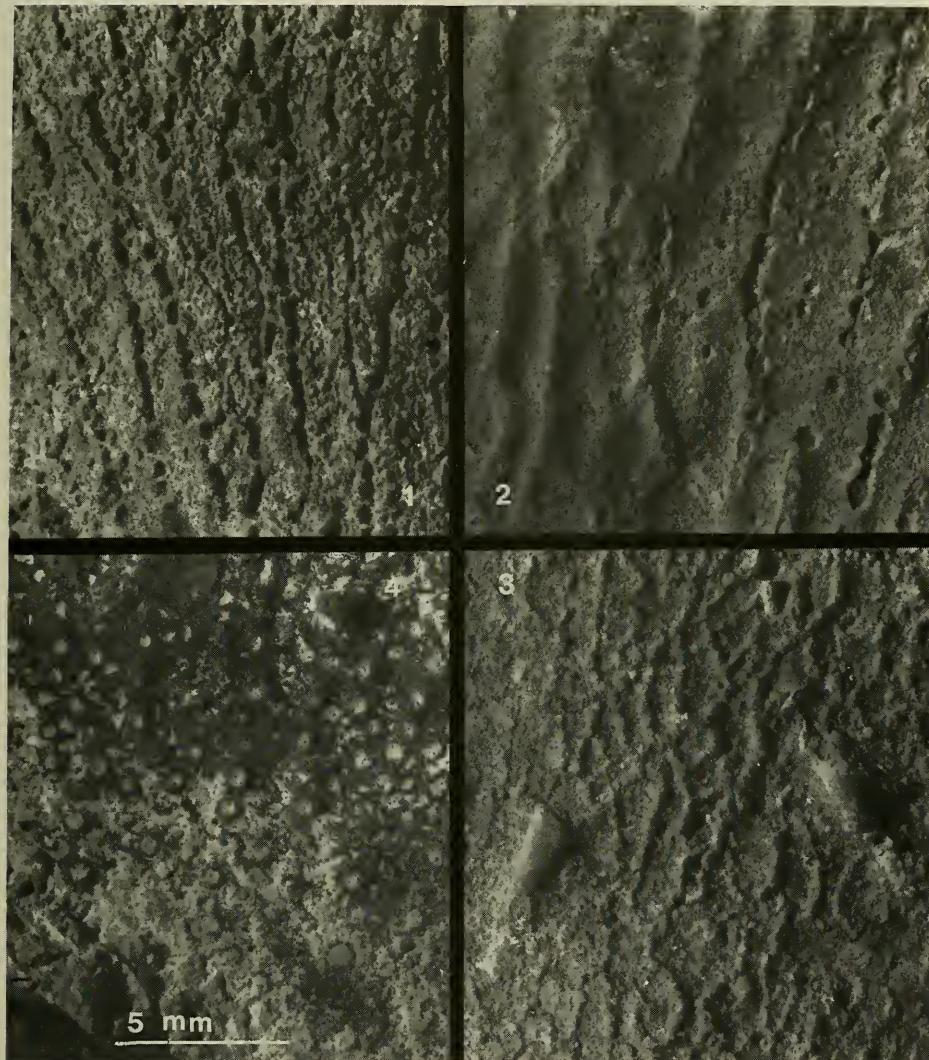
Tafel 7

- Fig. 1. *Cnemidiastrum tuberosum* (GOLDFUSS). Abbildung des Lectotypus von 3 Seiten.
Weißenjura Epsilon, Nattheim. — Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und
hist. Geologie AS VII 874.
- Fig. 2. *Cnemidiastrum corallinum* (QUENSTEDT).
Weißenjura Zeta, Sontheim. — SMNS Inv.-Nr. 61461.
- Fig. 3. *Cytoracea variabile* (KOLB).
Weißenjura Delta, Willmandingen. — SMNS Inv.-Nr. 61462.
- Fig. 4. *Cytoracea variabile* (KOLB).
Weißenjura Gamma, Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61463.
- Alle Abbildungen in natürlicher Größe.



T a f e l 8

- Fig. 1. *Cnemidiastrum stellatum* (GOLDFUSS). Außenseite mit erhaltener Deckschicht, von Poren durchbrochen, welche über den Aporrhysalfurchen angelegt sind.
Weißjura Ober-Gamma, Wasserberg. — SMNS Inv.-Nr. 61464.
- Fig. 2. *Cnemidiastrum granulosum* (QUENSTEDT). Oberseite mit erhaltener Deckschicht, welche die Aporrhysalfurchen überdeckt, im rechten Bildteil ausgebrochen.
Weißjura Delta, Erkenbrechtsweiler. — SMNS Inv.-Nr. 61465.
- Fig. 3. *Cnemidiastrum granulosum* (QUENSTEDT). Unterseite mit den von einer Deckschicht überwölbt Aporrhysalfurchen.
Weißjura Ober-Gamma, Erkenbrechtsweiler Steige. — SMNS Inv.-Nr. 61466.
- Fig. 4. *Cnemidiastrum rimulosum* (GOLDFUSS). Deckschicht der Außenseite mit in Reihen stehenden Poren.
Weißjura Ober-Gamma, Erkenbrechtsweiler Steige. — SMNS Inv.-Nr. 61467.
- Alle Abbildungen 4,5 × vergrößert.



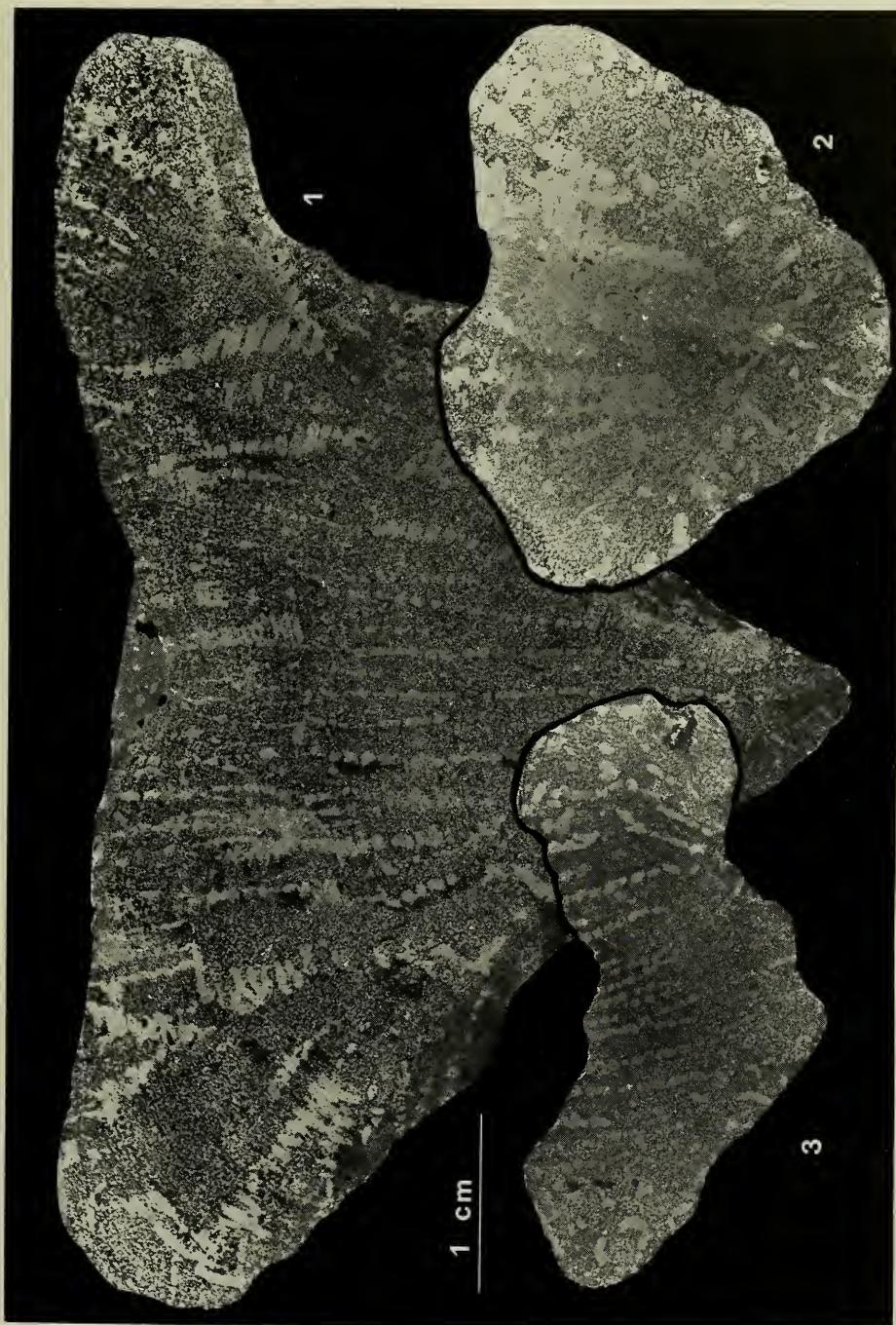
Tafel 9

- Fig. 1. *Cnemidiastrum pluristellatum* ZITTEL. Horizontalschnitt.
Weißjura Gamma, Welschhalde bei Tieringen. — SMNS Inv.-Nr. 61468.
- Fig. 2. *Cnemidiastrum goldfussi* (QUENSTEDT). Horizontalschnitt. Weit gestellte, grobe
Aporrhysen.
Weißjura Gamma, Schopfenlöchle bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61470.
- Fig. 3. *Cnemidiastrum goldfussi* (QUENSTEDT). Horizontalschnitt. Eng gestellte, feine
Aporrhysen.
Weißjura Gamma, Geyerbad. — SMNS Inv.-Nr. 61469.
- Alle Abbildungen nach Folienabzügen. Vergrößerung 2,5 ×.



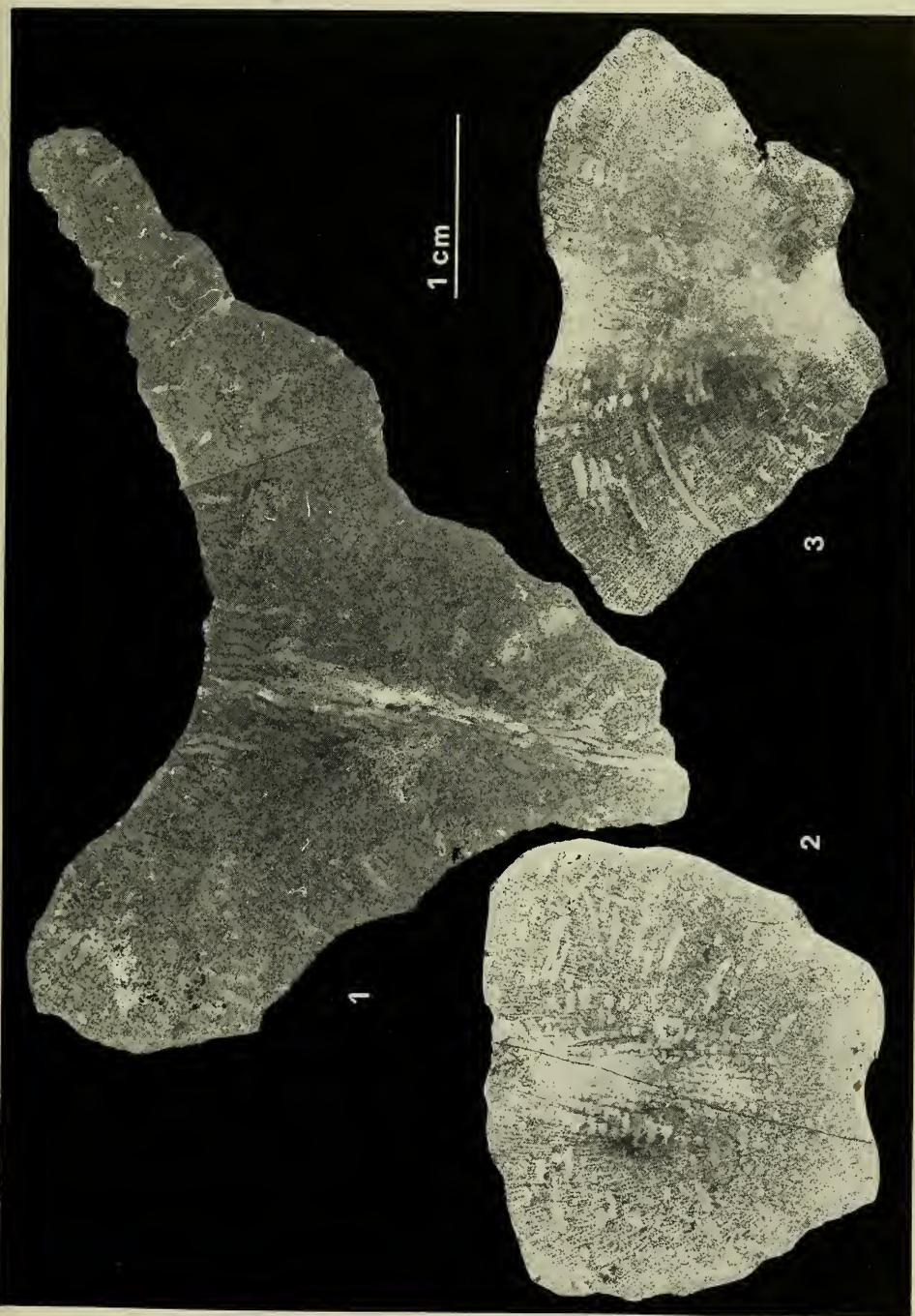
Tafel 10

- Fig. 1. *Cnemidiastrum pluristellatum* ZITTEL. Vertikalschnitt. Dasselbe Exemplar wie Taf. 9,
Fig. 1.
- Fig. 2. *Cnemidiastrum goldfussi* (QUENSTEDT). Vertikalschnitt.
Weißjura Gamma, Schopfenlöchle bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61472.
- Fig. 3. *Cnemidiastrum rimulosum* (GOLDFUSS). Vertikalschnitt.
Weißjura Gamma, Schopfenlöchle bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61471.
- Alle Abbildungen nach Folienabzügen. Vergrößerung 2,5 ×.



Tafel 11

- Fig. 1. *Hyalotragos patella* (GOLDFUSS). Median geführter Vertikalschnitt. Weißjura Gamma/Delta, Hundersingen. — SMNS Inv.-Nr. 61473.
 Während bei *Cnemidiastrum* die senkrecht übereinander angeordneten radialen Aporrhysen im Schnitt perl schnurähnliche Muster bilden (s. Taf. 10, Fig. 1), erscheinen sie bei *Hyalotragos* als senkreiches zentrales Bündel.
- Fig. 2. ? *Cnemidiastrum goldfussi* (QUENSTEDT). Nicht median geführter Vertikalschnitt. Weißjura Gamma, Schopfenlöchle bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61474.
- Fig. 3. ? *Cnemidiastrum goldfussi* (QUENSTEDT). Median geführter Vertikalschnitt. Weißjura Delta, Willmandingen. — SMNS Inv.-Nr. 61475.
 Die außergewöhnlich regelmäßige, fast schon an Hexactinelliden erinnernde Ausbildung des Skeletts lässt den Verdacht aufkommen, daß sich unter *Cn. goldfussi* 2 homöomorphe Arten verbergen. (s. Taf. 10, Fig. 2).
- Alle Abbildungen nach Folienabzügen. Vergrößerung 2,5 ×.



Tafel 12

Die Variabilität des Kanalsystems bei *Cnemidiastrum* an Hand von Horizontalschnitten.

- Fig. 1. *Cnemidiastrum goldfussi* (QUENSTEDT).
Weißjura Gamma, Schopfenlöchle bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61476.
- Fig. 2. *Cnemidiastrum stellatum* (GOLDFUSS).
Weißjura Gamma, Welschhalde bei Tieringen. — SMNS Inv.-Nr. 61477.
- Fig. 3. *Cnemidiastrum rimulosum* (GOLDFUSS).
Weißjura Gamma, Geyerbad. — SMNS Inv.-Nr. 61478.
- Fig. 4. *Cnemidiastrum goldfussi* (QUENSTEDT).
Weißjura Gamma, Schopfenlöchle bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61479.
- Fig. 5. *Cnemidiastrum goldfussi* (QUENSTEDT).
Weißjura Gamma, Schopfenlöchle bei Oberdigisheim. — SMNS Inv.-Nr. 61480.

Alle Abbildungen nach Folienabzügen. Vergrößerung 2,5 ×.

