© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Herausgegeben vom

Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

MAY 28 '73 LIBRARIES

Serie B (Geologie und Paläontologie), Nr. 2 Stuttgart 1972

Beobachtungen an der hexactinelliden Juraspongie *Pachyteichisma lamellosum* (GOLDF.)

Von Walter Müller, Eßlingen

Mit 3 Tafeln und 6 Abbildungen

Zusammenfassung

An Hand von Messungen an 130 Stücken von *Pachyteichisma lamellosum* (GOLDF.) wird versucht, die Variationsbreite der Art in Bezug auf ihren Habitus festzulegen. Sie ist so groß, daß benachbarte Arten darin Platz finden oder eng anschließen, die Grenzen sind verwischt.

Durch Folienabzüge wird das Nadelgerüst sichtbar gemacht, in dem man ein distales, ein radiales und ein konzentrisches Systme von Faserzügen erkennen kann. Die Maschen des aus Lychnisken gebildeten Skeletts haben eine durchschnittliche Weite von 0,3 mm, die beim einzelnen Schwamm konstant bleibt.

Das Vorhandensein einer Faserkrone am Scheitelrand wird wahrscheinlich gemacht durch den Nachweis von langen Amphioxen in situ.

Einleitung

Bei Arbeiten über die Kieselschwämme des Schwäbischen Jura hat man sich bisher zumeist auf Untersuchungen an solchen Fossilien gestützt, deren Nadelgerüst mit Hilfe von Salzsäure aus dem Gestein herausgelöst werden konnte.

Beim größten Teil aller Schwämme führt jedoch das Anätzen nur zu Mißerfolg und zur Zerstörung, weil das Skelett unvollständig oder überhaupt nicht verkieselt ist.

In solchen Fällen kann, wie im Folgenden gezeigt werden soll, das Folienabzugsverfahren brauchbare Hinweise auf Skelettbau und Kanalsystem geben und u. U. sogar Beobachtungen ermöglichen, die an Säurepräparaten nicht zu machen sind.

Das hier untersuchte Material besteht aus 138 Exemplaren von *Pachyteichisma lamellosum* (GOLDFUSS) aus dem Oberoxford und Unterkimeridge Württembergs und stammt von folgenden Fundorten:

(Fundortskizze siehe Abb. 1, Koordinatenangaben nach der Topographischen Karte 1 : 25 000 des Landesvermessungsamts Baden-Württemberg)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

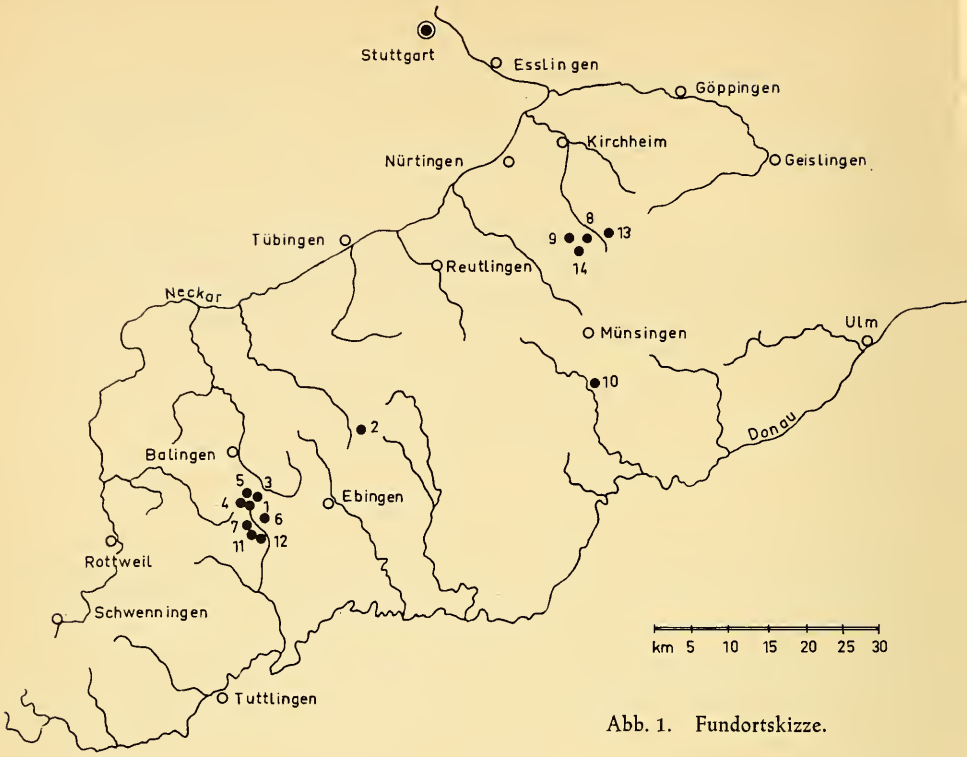


Abb. 1. Fundortskizze.

1. Rohrgraben zum Bau einer Wasserleitung am Südhang des „Nack" bei Tieringen; (91300/40450) Weiß-Jura Beta (1 Stück).
2. Aufgelassener Steinbruch 1 km SE Ringingen an der Landstraße nach Burladingen; (08300/53100) Weiß-Jura Beta (1 Stück).
3. Äcker auf der „Welschhalde" 1,25 km N von Tieringen; (91050/41600) Weiß-Jura Gamma (45 Stück, Lesesteine).
4. Äcker auf der Höhe 944, 1 km NW von Tieringen; (90250/41100) Weiß-Jura Gamma (4 Stück, Lesesteine).
5. Äcker auf dem „Bühlen" H 953, 2 km NW von Tieringen; (90100/41900) Weiß-Jura Gamma (2 Stück, Lesesteine).
6. Felder auf dem „Lerchenbühl" bei Hossingen; (93700/39700) Weiß-Jura Gamma (14 Stück, Lesesteine).
7. Äcker im „Hägle" 1,5 km SSW von Oberdigisheim; (91500/36200) Weiß-Jura Gamma (21 Stück, Lesesteine).
8. Aufschluß an der Steige von Unterlenningen nach Hochwang; (33750/79100) Weiß-Jura Gamma (1 Stück).
9. Aufschluß an der Steige von Beuren nach Erkenbrechtsweiler; (32000/80800); Weiß-Jura Obergamma (7 Stück).
10. Aufschluß an der Straße von Hundersingen nach Bremelau; (37050/56300) Weiß-Jura Obergamma (1 Stück).
11. Äcker am „Schopfenlöchle" 1,5 km S von Oberdigisheim; (92000/36000) Weiß-Jura Obergamma (38 Stück, Lesesteine).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

12. Acker an der „Schlichte" 1,5 km S von Oberdigisheim; (92000/36400) Weiß-Jura Delta (1 Stück, Lesestein).
13. Steinhaufen beim Engelhof auf der Lenninger Alb; (26400/81200) Weiß-Jura Delta (1 Stück).
14. Steinbruch am „Hammetsmahd" 1 km SW von Erkenbrechtsweiler; (31250/79050) Weiß-Jura Delta (1 Stück).

Die Stücke liegen in der Sammlung des Verfassers, die Originale zu den Abbildungen werden dem Museum für Naturkunde in Stuttgart übergeben.

Bei den von Hand gefertigten Schliffen werden die Ebenen nach ZIEGLER (1962) wie folgt bezeichnet:

Der Radialschnitt durch die Medianachse des Schwamms bietet die beste Übersicht. Distale und radiale Faserzüge werden dabei parallel, konzentrische dagegen rechtwinklig geschnitten, so werden Messungen am Nadelgerüst möglich. Charakteristische Einzelheiten des Kanalsystems werden sichtbar, ebenso die Form des Paragasters, die Wanddicke und etwa vorhandene Anwachslinien. Vorsicht bei der Auswertung ist jedoch dann geboten, wenn die Medianachse nicht genau bestimmt werden kann, oder wenn der Schnitt von ihr abweicht.

Flächenschnitt heißt der Schnitt durch die Wandung parallel zur Außenseite des Schwammkörpers. Er trifft in einem eng begrenzten mittleren Bereich die radialen Faserzüge und die in die Wand eindringenden Kanäle nahezu senkrecht und ist nur dort unverzerrt.

Der Querschnitt rechtwinklig zur Medianachse ist nur mit Vorbehalt zu verwenden, weil er — zumindest bei *Pachyteichisma lamellosum* — die radialen wie auch die distalen Faserzüge, ebenso die Kanäle schräg anschneidet.

Pachyteichisma lamellosum (GOLDF.)

1833 *Cnemidium lamellosum nobis* — A. GOLDFUSS, Petref. Germ. S. 15 Taf. 6 Fig. 1.
Scyphia empleura MÜNSTER — A. GOLDFUSS, Petref. Germ. S. 87 Taf. 32 Fig. 1a
1877 *Pachyteichisma Carteri* — K. A. ZITTEL, Beiträge I, S. 360.
1878 *Lancispongia lamellosa tumulosa* — F. A. QUENSTEDT, Petrefaktenkde. Deutschl., S. 92 Taf. 119 Fig. 1.
1897 *Pachyteichisma Carteri* ZITTEL — F. OPPLIGER, Juraspong. v. Baden, S. 17 Taf. 2 Fig. 2.
1910 *Pachyteichisma lamellosum* GOLDF. sp. — R. KOLB, Kieselspong. d. Schwäb. Weiß-Jura, S. 198. (Mit ausführlicher Synonymenliste).
1914 *Pachyteichisma lamellosum* GF. — J. R. v. SIEMIRADZKI, Spong. d. poln. Juraformation, S. 196 (34).
1915 *Pachyteichisma lamellosum* GOLDF. sp. — F. OPPLIGER, Spong. d. Birmensdorferschichten d. schweiz. Jura, S. 50.
1926 *Pachyteichisma lamellosum* GOLDF. sp. — F. OPPLIGER, Kieselspong. d. schweiz. weißen Jura, S. 31.
1936 *Pachyteichisma lamellosa* GOLDF. sp. — A. SCHRAMMEN, Kieselspong. d. ob. Jura von Süddeutschl., S. 3.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Habitus

Die Grundform des Schwamms ist die eines auf die Spitze gestellten, grob gerippten Kegels mit einer leicht nach oben gewölbten Scheitelfläche, von der sich das zentrale kreisrunde Osculum des ebenfalls berippten Paragasters mit scharfer Kante absetzt.

Fünf Elemente sind für diese Form bestimmend: Die Steilheit des Kegels, die relative Größe des Osculums, der Grad der Scheitelaufwölbung, der Verlauf der Kegelflanken und die Art der Berippung.

Alle diese Elemente sind veränderlich und können in verschiedenen Kombinationen auftreten, wodurch eine große Variabilität der Art entsteht. Die Abgrenzung gegen andere benachbarte Arten wird dadurch erschwert, manchmal sogar unmöglich.

Abb. 2. Rekonstruktionsversuch.

Die Steilheit des Kegels läßt sich in einer einfachen Dezimalzahl ausdrücken, wenn man die Breite b eines Schwamms zu seiner Höhe h ins Verhältnis setzt (b : h). Diesbezügliche Messungen an 110 gut erhaltenen Exemplaren ergeben die Diagramme der Abb. 3, aus denen zu entnehmen ist, daß das genannte Verhältnis unabhängig vom Fundort in der Regel bei 1,4 liegt, bei Einzelstücken aber bis 0,9 sinken (Abb. 5a), oder im anderen Extrem bis über 2,0 (Abb. 5c) steigen kann. Die erstgenannten seltenen, schlanken Formen wurden von Schrammen (1936) als var. turbinata abgetrennt, die niedrigen breiten, die stets einen stark aufgewölbten Scheitel haben, reichen an *Pachyteichisma microstoma* heran, ohne jedoch deren enges Osculum zu besitzen.

Es ist bemerkenswert, daß das Goldfuss'sche Typusexemplar bei den ganz flachen Formen, also am Rande der Variationsbreite einzuordnen ist, während *Lancispongia lamellosa* Qu., die Schrammen (1936) zum Typus erheben möchte, kennzeichnend für die Mitte ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

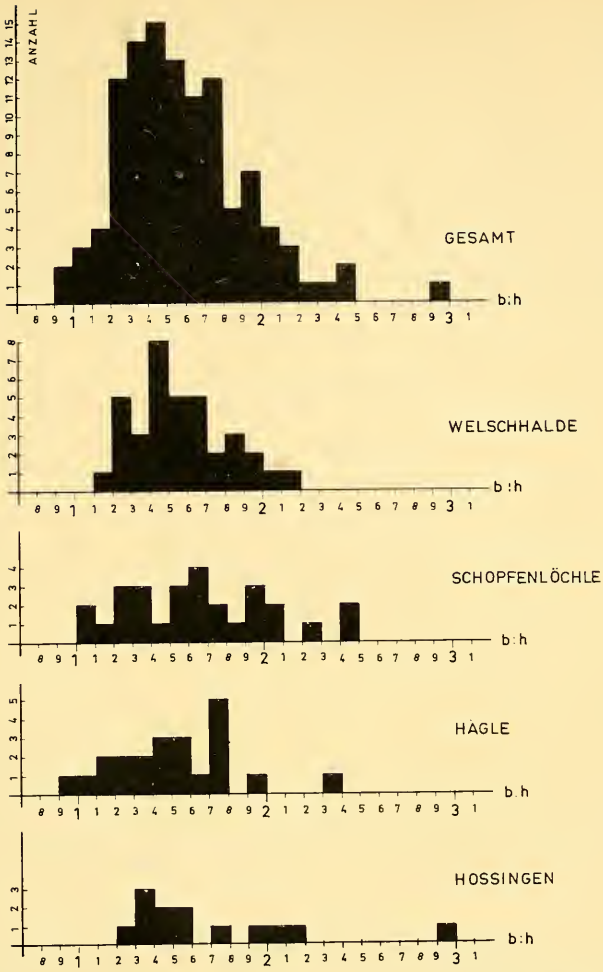


Abb. 3. Variationen des Verhältnisse von Breite (b) zu Höhe (h) bei *P. lamellosum*.

Auch die W e i t e des Osculums, die sich aus der Form des Paragasters ergibt und gleichzeitig ein Indiz für die Wanddicke darstellt, läßt sich durch das Verhältnis Schwammbreite b zu Osculum-Durchmesser d in einer Zahl erfassen. Sie schwankt, wie das Diagramm Abb. 4 zeigt, ganz erheblich, nämlich bei den untersuchten Exemplaren zwischen 1,2 und 8,0. Die Norm scheint bei 1,5 bis 3,3 zu liegen und umfaßt damit immer noch einen großen Spielraum. Ein Zusammenhang mit der Steilheit des Kegels konnte nicht festgestellt werden.

Ein solcher Zusammenhang besteht jedoch offensichtlich zwischen Steilheit und S c h e i t e l a u f w ö l b u n g , indem die flachen Formen in der Regel eine besonders starke, oft polsterartige Aufwölbung zeigen, die normal steilen dagegen einen fast ebenen Scheitel besitzen.

Bei diesen verlaufen auch die F l a n k e n leicht konvex, während sie bei den Flachformen oftmals stark konkav gekrümmt sind. Ein gerader Verlauf ist selten, häufig dagegen sind Unregelmäßigkeiten, Einschnürungen und schiefes Wachstum.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Für die Stärke der Wandung kann nach dem oben Gesagten kein absolutes Maß angegeben werden. Verglichen mit anderen Schwämmen ist sie jedoch — wie auch der Gattungsname besagen will — dick und besonders gekennzeichnet durch Furchen auf beiden Seiten, wobei diejenigen der Außenseite mit denen der Paragasterseite alternieren, was in der Literatur zu der Angabe geführt hat, „die Wandung bildet radiale, im Querschnitt mäandrische Falten" (SCHRAMMEN 1936). Der Querschnitt (Taf. 1, Fig. 2) zeigt aber, daß die Faserzüge des Skeletts keinerlei Faltenbewegungen erkennen lassen, weshalb es wohl richtiger ist, mit GOLDFUSS (1833) von „Furchen" zu sprechen, „welche den Körper in senkrechte Lamellen unterteilen". Die Furchen zeigen einen etwas unregelmäßigen Verlauf, können sich

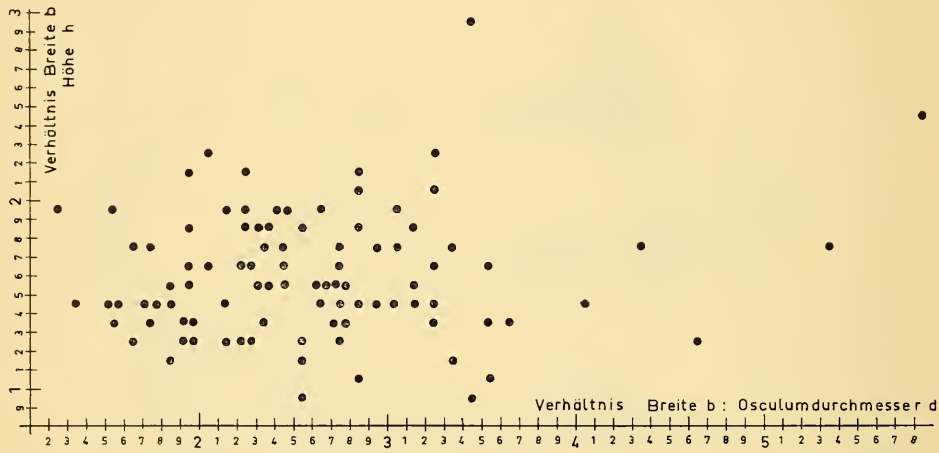


Abb. 4. Beziehung zwischen dem Verhältnis Schwammbreite zu Osculumdurchmesser (b : d) und dem Verhältnis Breite zu Höhe (b : h) bei *P. lamellosum* (93 Exemplare).

erweitern oder verflachen, sie können sich im Wandungsinnern zu Hohlräumen ausweiten, oder durch Skelettbrücken verdeckt werden. Ihre Anzahl beträgt an der Stelle, wo die Schwämme einen Durchmesser von 10 cm haben, 22, doch kommen auch hier Exemplare vor, die von dieser Norm erheblich abweichen. Mitunter treten konzentrische Unregelmäßigkeiten auf, so daß der Schwamm wie eingeschnürt erscheint. Dies ist wohl auf Perioden verschiedenen Wachstums zurückzuführen und hat sicherlich nicht die Bedeutung, die KOLB (1910) der Sache beigemessen hat. Auf der Außenseite, noch mehr aber auf der Seite des Paragasters lösen sich die Rücken zwischen den Furchen oft in Reihen knotenförmiger Verdickungen auf.

Die Abgrenzung der Art ist nicht einfach, weil die meisten Pachyteichismen auf Grund ihrer Form benannt wurden, diese aber, wie zu zeigen versucht wurde, eine enorme Variabilität aufweist.

So liegt die erwähnte *P. lamellosum* var. *turbinata* SCHR. noch ganz innerhalb der Variationsbreite.

Auch die Abtrennung von *P. accuminatum* (Qu.), einer flachen Form mit weitem Osculum und seichten Paragaster ist ohne Subjektivität kaum möglich, obwohl diese Form überleitet zu

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

P. lopas (GOLDF.). Hier kommt zur extrem flachen Form ein ebenso extrem weites Paragaster und damit eine besonders geringe Wanddicke. Als entscheidendes Merkmal könnte jedoch das Fehlen der Kante gewertet werden, mit der sich bei *P. lamellosum* (GOLDF.) stets das Osculum von der Scheitelfläche absetzt.

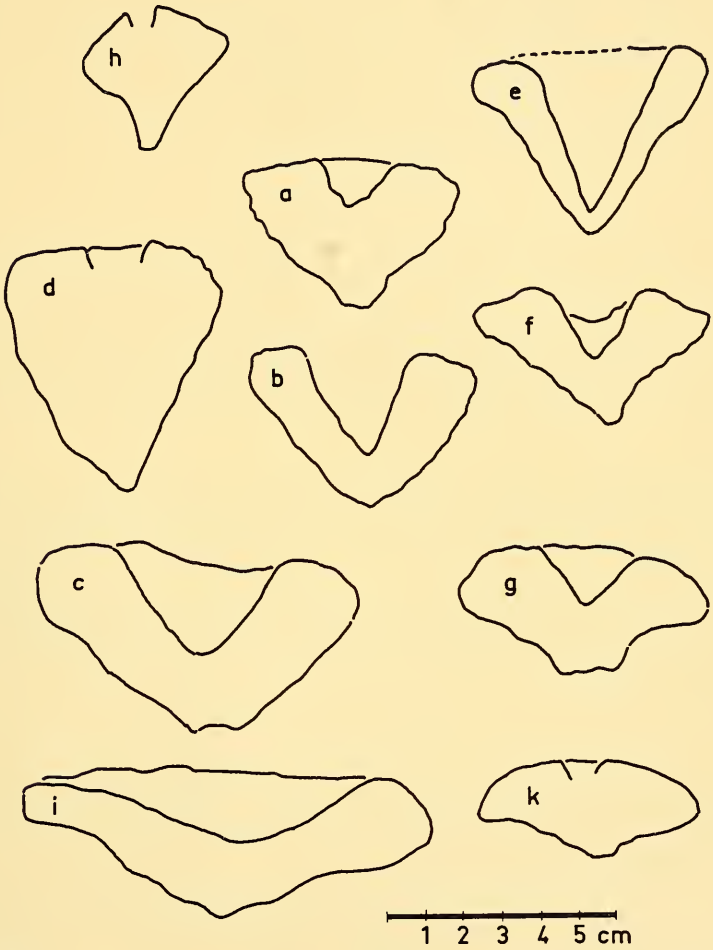


Abb. 5. Charakteristische Formen von Pachyteichismen (schematisch)
a. *P. lamellosum*, b : h = 1,5, b : d = 2,7, Gamma, Lerchenbühl
b. *P. lamellosum*, b : h = 1,4, b : d = 2,1, Gamma, Welschhalde
c. *P. lamellosum*, b : h = 1,8, b : d = 1,9, Gamma, Welschhalde
d. *P. lamellosum* var. turbinata, b : h = 0,9, b : d = 3,4, Gamma, Hägle
e. *P. lamellosum*, b : h = 1,3, b : d = 1,7, Gamma, Welschhalde
f. *P. lamellosum*, b : h = 1,8, b : d = 3,1, Gamma/Delta, Hundersingen
g. *P. lamellosum* (P. accuminatum), b : h = 1,9, b : d = 1,2, Gamma, Lerchenbühl
h. *P. gresslyi*, Gamma, Lerchenbühl
i. *P. lopas*, Gamma, Welschhalde
k. *P. microstoma*, Lochen (Aus den Sammlungen des Museums für Naturkunde in Stuttgart).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sehr kleine Stücke mit einer entsprechend geringen Anzahl von Furchen besonders zu benennen (*P. minor* Oppliger) ist wohl kaum gerechtfertigt, da es sich durchaus um juvenile Exemplare handeln könnte.

Dagegen kann *P. gresslyi* (Et.) wiederum deutlich geschieden werden, eine Art, die bisher nur aus dem Schweizer Jura bekannt wurde (Oppliger 1915), die aber auch, wenn auch selten, auf der Westalb vorkommt (6 Funde von den Fundpunkten Welschhalde, Lerchenbühl und Schopfenlöchle). Es sind Schwämme von stets geringer Körpergröße, deren Steilheit bei 1,1 liegt und die neben einem engen Paragaster (Weite 4,0) eine kegelförmig erhobene Scheitelfläche besitzen.

Auch *P. microstoma* (Qu.) ist abzutrennen. Die Art bildet extrem flache Formen mit stark aufgewölbtem Scheitel und sehr engem Osculum.

Kanalsystem

Am Grunde der vorgenannten Furchen liegen die Mündungen von Kanälen, die in leicht nach oben gewölbten Bogen nahezu senkrecht in die Wand eindringen und kurz vor Erreichen der entgegengesetzten Oberfläche blind endigen. Die außen beginnenden Einfuhrkanäle haben einen runden Querschnitt und einen Durchmesser von ca. 4 mm. Die im Paragaster ausmündenden Ausfuhrkanäle sind im Schnitt senkrecht oval.

Beide Systeme stehen untereinander durch kurze, feine Kapillaren in Verbindung, die bisher noch nicht beobachtet worden sind (Abb. 2 und Taf. 2, Fig. 2).

An stark verwitterten Stücken, bei denen auf der Außenseite die Rücken zwischen den Furchen abgerieben sind, werden die darunter befindlichen Ausfuhrkanäle im Anschnitt sichtbar. Es scheint, daß dem Zeichner Zittel's für sein *Pachyteichisma Carteri* (Handbuch der Paläontologie 1878, Abb. 92) ein solches verwittertes Exemplar als Vorlage diente.

Skelett

Die exakt ausgebildeten Lychnisken ordnen sich zu einem überaus regelmäßigen Gerüst, indem sie sich mit ihren Strahlen zu Faserzügen zusammensetzen, von denen drei Systeme deutlich zu erkennen sind.

Das eine System wird gebildet von distalen Fasern, die von der Basis ausgehend, divergierend in Richtung Scheitelfläche verlaufen, auf der sie etwa senkrecht auftreffen. Sie versuchen, gleiche Abstände untereinander einzuhalten, weshalb sich neue Züge einschalten, wenn durch das Auseinanderstreben die Abstände zu groß werden.

Im Querschnitt radial verlaufende Strahlen bilden das zweite System. Im Radialschnitt sind sie unter sich parallel und leicht nach oben gewölbt. Damit nehmen sie die Wölbung der Scheitelfläche vorweg und sind letztlich für diese, wie auch für den gekrümmten Verlauf der Kanäle bestimmend.

Das dritte System bildet konzentrische Ringe.

Auf diese Weise entstehen kubische Maschen, die nach 100 an 35 Exemplaren vorgenommenen Messungen eine durchschn. Weite von 0,3 mm haben. Diese Angabe

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

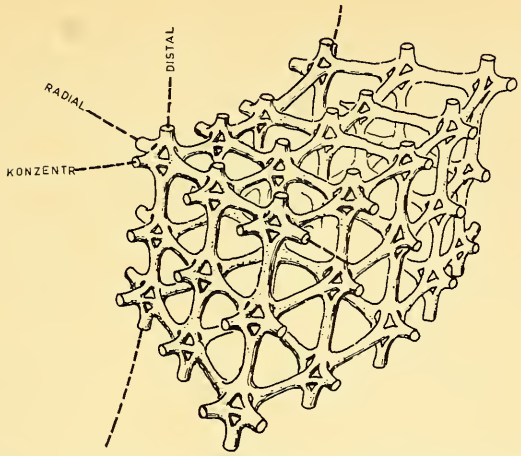


Abb. 6. Orientierung der Lychnisken im Skelett (schematisch).

ist jedoch nur für die Messung in distaler Richtung korrekt, weil sich die Maschen, wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, in den beiden anderen Richtungen solange erweitern, bis sie durch Einschalten eines neuen Faserzugs halbiert werden (Taf. 3, Fig. 1).

Die Maschenweite ist beim einzelnen Schwamm, unabhängig von ontogenetischen Alter der Skelettbildung konstant, dagegen enthält das Material Einzelexemplare mit einer durchweg größeren Maschenweite (0,4 mm), die sich aber sonst durch nichts unterscheiden.

Die Verdichtungen des Skeletts an der Schwammoberfläche und an den Wandungen der Kanäle, die durch das Unregelmäßigwerden der Maschen entstehen, sind schon von Kolb (1910) und Schrammen (1936) beschrieben worden. Neu ist dagegen, daß an 2 besonders gut erhaltenen Stücken bis 6 mm lange, monactine Kieselnadeln (Amphioxe) gefunden wurden, die sich am Scheitelrand in distaler Richtung in das Skelett einsenken und sicherlich über die Oberfläche hinausragten. Ihre Einordnung in das Gefüge des Nadelgerüsts ist vollkommen, man kann daher kaum daran zweifeln, daß sie zum Schwamm gehören und sich in ursprünglicher Lage befinden, zu dessen Lebzeiten also eine Faserkrone gebildet haben, wie sie in ähnlicher Ausbildung auch bei rezenten Hexactinelliden bekannt wurde.

Ob jedoch die an anderer Stelle beobachteten winzigen Hexactine Microscleren von *Pachyteichisma* sind, muß, so nahe der Schluß liegt, dahingestellt werden.

Bei manchen Schnitten lassen sich am Skelett abnormale Erscheinungen feststellen. So sind z. B. in Taf. 3 Fig. 3 die Schnitte von feinen Röhren zu erkennen, die den Hohlraum von Lychnisken ganz ausfüllen. Man könnte dabei an Bildungen von Würmern denken, zumal rezente Schwämme solche in vielen Fällen beherbergen.

An anderen Stellen fanden sich nesterförmige Anhäufungen von kurzen Amphioxen, die in ganz ähnlicher Weise auch bei Lithistiden beobachtet werden konnten und die sicherlich mit *Pachyteichisma* nichts zu tun haben. Es besteht der Verdacht, daß es sich um monactine Schwämme handelt, die (? parasitisch) im Innern unserer Art siedelten (Taf. 3, Fig. 4).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zitierte Literatur

GOLDFUSS, A. (1826—1833): Petrefactae Germaniae. — Düsseldorf.

KOLB, R. (1910): Die Kieselspongien des schwäbischen Weiß-Jura. — Palaeontographica, **57**, 141—257; Stuttgart.

OPPLIGER, F. (1897): Die Juraspongien von Baden. — Abh. d. schweiz. palaeont. Ges., **24**, 1—58; Zürich.

— (1915): Die Spongien der Birmensdorferschichten des schweizerischen Jura. — Abh. d. schweiz. palaeont. Ges., **40**, 1—84; Genf.

— (1926): Kieselspongien des schweizerischen weißen Jura. — Abh. d. schweiz. palaeont. Ges., **46**, 1—76; Genf.

QUENSTEDT, F. A. (1876—1877): Petrefaktenkunde Deutschlands (5. Band). — Leipzig.

SCHRAMMEN, A. (1936): Die Kieselspongien des oberen Jura von Süddeutschland. — Palaeontographica, **84** und **85**; Stuttgart.

SIEMIRADZKI, J. R. v. (1913): Die Spongien der polnischen Juraformation. — Beitr. z. Palaeont. u. Geol. Österreich-Ungarns und d. Orients, **26**, 163—211; Wien u. Leipzig.

ZIEGLER, B. (1962): Beobachtungen an hexactinelliden Schwämmen. — Eclogae Geol. Helv., **55**, 573—586; Zürich.

ZITTEL, K. A. v. (1878): Beiträge zur Systematik der fossilen Spongien, 1. Teil. — N. Jb. f. Mineral., Geol. u. Petrafaktae. — Stuttgart.

— Studien über fossile Spongien. I. Hexactinellidae. — Abh. kgl. bayer. Wiss., math.-naturwiss. Kl., **13**, 1—63; München.

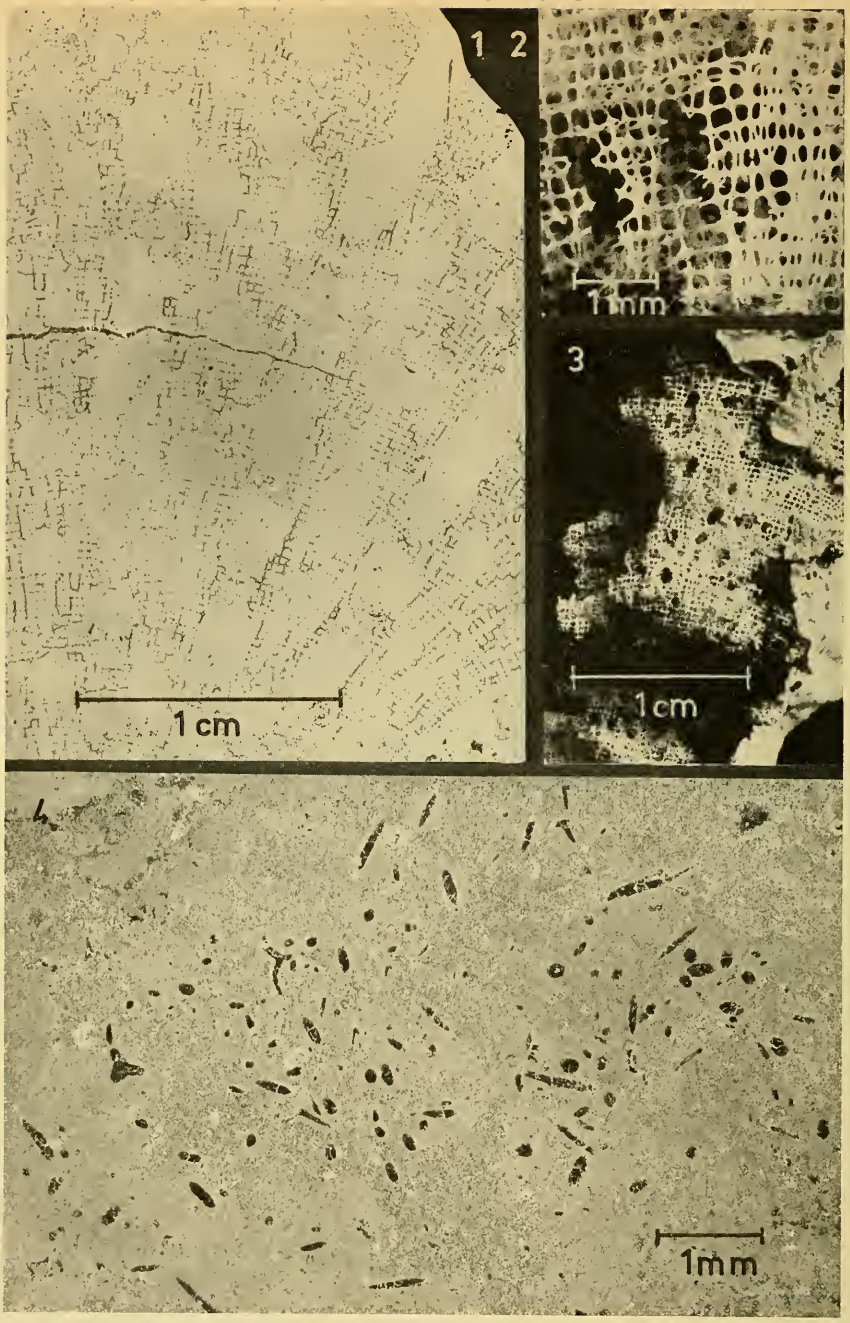
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tafel 1

Fig. 1. Radialschnitt. Folienabzug. Links oben am Scheitelrand Stabnadeln der Faserkrone. Gamma/Welschhalde.

Fig. 2. Querschnitt im oberen Drittel. Folienabzug. Gamma/Welschhalde.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Tafel 2

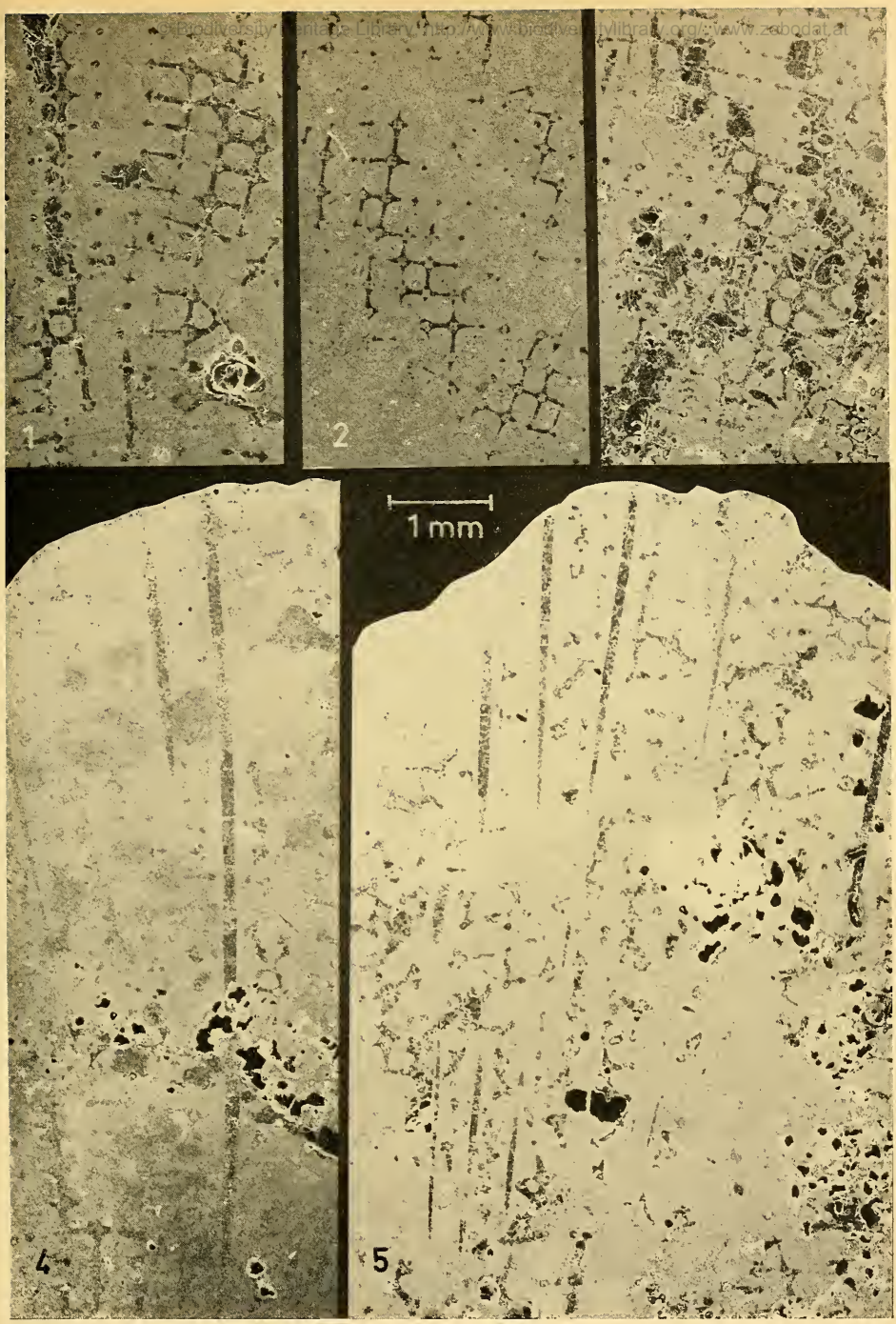
Fig. 1. Flächenschnitt. Folienabzug. Schnitt durch die Einfuhrkanäle (rund) und Ausfuhrkanäle (oval) in Oberflächennähe. Gamma/Hägle.

Fig. 2. Radialschnitt im oberen Drittel. Paragaster links. Ätzpräparat. Gamma/Erkenbrechtsweiler Steige.

Fig. 3. Radialschnitt. Paragaster links. Radiale und distale Faserzüge. Die Lücken im Skelett sind die geschnittenen kapillaren Verbindungen zwischen Ein- und Ausfuhrkanälen. Gamma/Erkenbrechtsweiler Steige.

Fig. 4. Radialschnitt etwa in Schwammitte. Paragaster links. Nest von monactinen Nadeln im Skelett. Folienabzug. Gamma/Bühlen.

©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Tafel 3

Fig. 1. Radialschnitt im unteren Drittel. Paragaster links. Folienabzug. Divergieren der distalen Faserzüge, Zunehmen der Maschenweite der Lychnisken bis zur Einschaltung eines neuen Zugs. Gamma/Welschhalde.

Fig. 2. Ausschnitt aus Taf. 2 Fig. 1. Ideal ausgebildete Lychnisken im Flächenschnitt. Gamma/Hägle.

Fig. 3. Radialschnitt im oberen Drittel. Paragaster rechts. Folienabzug. Die Hohlräume der Lychnisken werden von Röhrchen ganz ausgefüllt. Gamma/Welschhalde.

Fig. 4. Ausschnitt aus Taf. 1 Fig. 1. Radialschnitt am oberen Scheitelrand. Folienabzug. Amphioxe der Faserkrone. Gamma/Welschhalde.

Fig. 5. Radialschnitt am Scheitelrand. Folienabzug. Amphioxe der Faserkrone. Dasselbe Exemplar wie Fig. 4, jedoch in einer anderen Ebene geschnitten. Gamma/Welschhalde.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Stuttgarter Beiträge Naturkunde Serie B [Paläontologie]

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: 2_B

Autor(en)/Author(s): Müller Walter

Artikel/Article: Beobachtungen an der hexactinelliden Juraspongie Pachyteichisma lamellosum (GOLDF.) 1-13