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

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:

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

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 143	31 S.	Stuttgart, 1. 8. 1988

Revision der Gattungen *Hyalotragos* und *Pyrgochonia* (Demospongia, Rhizomorina) nach Material aus dem Weißen Jura der Schwäbischen Alb

Revision of the genera *Hyalotragos* and *Pyrgochonia* (Demospongia, Rhizomorina) based on material from the Upper Jurassic of the Suabian Alb

Von Walter Müller, Esslingen

SMITHSONIAN
JAN 13 1989
LIBRARIES

Mit 7 Tafeln und 6 Abbildungen

Summary

The genera *Hyalotragos* and *Pyrgochonia* are revised. *Hyalotragos* is very common; it can be easily confused with other cone- or funnel-shaped sponges. Only the evidence of vertical exhalant canals which are often collected into a central bundle, allows certain determination. Seven species of *Hyalotragos* have been named:

H. patella, H. patelloides, H. pezizoides, and *H. radiatus* represent a continuous gradient of morphotypes.

H. rugosus differs from these by large, round apertures in the incrusted paragaster.

H. infrajugosus is regarded as a species inquirenda and *H. geniculatus* is certainly a junior synonym of *H. pezizoides.*

Pyrgochonia can be recognized if weathered by isolated vertical canals, more than 1 mm wide, and by the fine, vertical structure of the skeleton between the basis and paragaster.

Zusammenfassung

Die Gattungen *Hyalotragos* und *Pyrgochonia* werden revidiert. *Hyalotragos* ist ungemein häufig, kann aber leicht mit anderen kegel- oder trichterförmigen Schwämmen verwechselt werden. Erst der Nachweis der senkrechten Aporrhysen, die sich häufig zu einem zentralen Bündel zusammenschließen, erlaubt eine sichere Bestimmung. Sieben Arten sind benannt:

H. patella, H. patelloides, H. pezizoides und *H. radiatus* bilden eine Formenreihe von ineinander übergehenden Morphotypen.

H. rugosus unterscheidet sich durch große, runde Löcher im verkrusteten Paragaster.

H. infrajugosus ist eine species inquirenda und *H. geniculatus* sicherlich ein jüngeres Synonym zu *H. pezizoides.*

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

Pyrgochonia ist, wenn äußerlich stark verwittert, kenntlich an den senkrechten, vereinzelt angeordneten, über 1 mm weiten Aporrhysen und an der feinen, senkrechten Struktur des Skeletts zwischen Basis und Paragasterboden.

Dank

Ich danke Herrn Dr. G. Schairer, München, sowie den Herren A. Schmalzriedt und P. Zügel, Tübingen, für die bereitwillige Hilfe bei der Suche nach Originalen.

1. Einleitung

Ähnlich wie *Cnemidiastrum* tritt auch *Hyalotragos* im Schwäbischen Jura mit einer Vielzahl von Formen auf. Wieder lassen sich ganze Reihen von Variationen aufstellen, an deren Enden Extremformen stehen, so daß es im Einzelfall oft schwer ist, zu entscheiden, welche Art man vor sich hat. Das Verhältnis Höhe (h) : Breite (b) eignet sich nur bedingt als Bestimmungsmerkmal, ähnlich ist es mit Wanddicke, Größe und Öffnungswinkel des Paragasters. Auch an Hand der Rhizoclone lassen sich die Arten nicht unterscheiden (Abb. 3).

Besser geeignet – jedoch auch mit Vorbehalt – ist das Kanalsystem, dessen Untersuchung jedoch meist die Herstellung eines Schliffs notwendig macht.

Hyalotragos findet man in allen schwammführenden Schichten und fast in allen Aufschlüssen des schwäbischen Weißjura. Eine Fundortskizze erscheint daher überflüssig. Verwiesen wird auf die Abb. 1 bei Müller (1987: 3).

Die Untersuchung stützt sich auf die reichen Bestände des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart (ca. 600 Exemplare). Rund zwei Drittel davon sind vom Verfasser aufgesammelt.

Die Erhaltung der Schwämme ist verschieden. Auf der westlichen Alb sind sie in der Regel verkalkt; auch das Skelett ist verkalkt, liefert aber schöne Folienabzüge. Funde aus dem Weißjura Epsilon/Zeta der Ostalb sind vollständig verkieselt; vielfach sind sie mumifiziert und lassen gerade noch den Verlauf der Kanäle erkennen, manche haben auch nur die äußere Form bewahrt. Die Mehrzahl sind Lesesteine von frisch gepflügten Äckern.

2. Systematik

Klasse Demospongia Sollas 1875
Ordnung Lithistida Schmidt 1870
Unterordnung Rhizomorina Zittel 1878
Familie Hyalotragosidae Schrammen 1937

Gattung *Hyalotragos* Zittel

Typusart: *Hyalotragos patella* (Goldfuss), festgelegt von Laubenfels (1955: E 48).

Bemerkung zum Namen: Der von Zittel (1878: 111) aufgestellte Gattungsname geht zurück auf hyalos gr. = Glas und tragos gr. = Bock, Gestell. Tragos ist maskulin, folglich auch *Hyalotragos*; die Adjektive unter den Artnamen sind daher z. T. zu korrigieren.

Familienzugehörigkeit: Laubenfels (1955: E 48) stellte *Hyalotragos* zu der von ihm eingeführten Familie Jereopsidae. Ich kann ihm hier nicht folgen. Kanalsystem und Desmen zeigen so große Unterschiede, daß es besser ist, die Familie Hyalotragosidae, wie sie Schrammen (1937: 91) vorgeschlagen hat, bestehen zu lassen.

Diagnose (Trammer 1982: 24): „Rhizomorine sponge in form of a vase, plate, funnel, or cone, rarely pear-shaped, with more or less concave upper surface; vertical channels in the middle of the skeleton, either in form of a central bunch as in the

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

genus *Jereica*, or in a few fascicles; rhizoclones relatively large-sized; skeleton confused."

Habitus: Die Vertreter der Gattung sind überall häufig. Sie ähneln jedoch in ihren Formen (teller- bis spitzkreiselförmig) vielen anderen Schwämmen, weshalb Verwechslungen etwa mit *Pyrgochonia, Platychonia* und anderen Trichterschwämmen leicht möglich sind und oft erst ein Schnitt, der das Kanalsystem sichtbar macht, Gewißheit verschafft.

Hyalotragos ist euryproct oder amblyproct, niemals stenoproct (LAUBENFELS 1955: E 25). Die Wandungsdicke ist sehr variabel. Die Schwämme sind unten zugespitzt; ein deutlich abgesetzter Stiel kann vorkommen, ist aber selten. Die Anheftung war basiemphyt mit kleiner Anheftungsfläche, ein Wurzelschopf oder ähnliches fehlt. Die Außenseite ist glatt oder fein gekörnelt, die Unterseite meist durch konzentrische, dicke, ringförmige Wülste gekennzeichnet. Die Oberseite ist bei *H. pezizoides* leicht, bei den anderen Arten mehr oder weniger tief eingesenkt.

Kanalsystem: Die ca. 0,8 mm weiten Aporrhysen entspringen im Schwammkörper, wenden sich nach oben und verlaufen senkrecht bis zu den auf der Oberseite gelegenen Postiken. Die Epirrhysen folgen den Skelettzügen und treten daher nur im Horizontalschnitt als feine, radiale, höchstens 0,5 mm weite Kanäle in Erscheinung. Ihre Einmündungen in die Aporrhysen sind bisher nicht bekannt, ebensowenig die Ostien auf der Außenseite.

Skelett: ZITTEL (1878: Taf. 3, Fig. 3, 4) bildete zum ersten Mal die Rhizoclone von *H. patella* und *H. pezizoides* in 64facher Vergrößerung ab. Trotzdem ist die Darstellung dieser Desmen in späteren Veröffentlichungen nicht frei von Unrichtigkeiten. So z. B. bei SIEMIRADZKI (1914: Taf. 3, Fig. 45) oder bei OPPLIGER (1897: Taf. 8, Fig. 7). Man liest auch immer wieder, die Rhizoclone seien vierstrahlig. ZITTEL (1878: 24) hat aber schon darauf hingewiesen, daß sich die Strahlen nie wie bei den Tetracladinen unter einem Winkel von 120° treffen.

Genaue Abbildungen der Rhizoclone finden sich bei SCHRAMMEN (1937: Taf. 13, Fig. 10, 11, 12) und bei TRAMMER (1982: Taf. 9, Fig. 1–4).

Bei der Betrachtung der Rhizoclone erkennt man zunächst keine Gesetzmäßigkeit, bei längerem Hinsehen stellt man jedoch fest, daß sich gewisse Typen wiederholen. Offensichtlich führten gleiche Aufgabe und ähnliche Lage im Skelett zu gleichen Formen. In Abbildung 1 sind einige Rhizoclone von *H. patella* zum Vergleich zusammengestellt.

Im einfachsten Fall Typ „I" bildet das Epirhabd einen schlanken, glatten Schaft, an dessen kelchförmig erweiterten Enden die Clone ansetzen.

Bei den dem Buchstaben „C" ähnlichen Desmen ist das Epirhabd gekrümmt, die konkave Seite ist nicht oder nur spärlich mit Fortsätzen versehen, während der gekrümmte „Rücken" dicht mit Clonen besetzt ist, deren Enden mitunter eine gerade Fläche bilden.

Wächst aus der Mitte der konkaven Seite des Epirhabds ein einzelnes, dominierendes Clon, so entsteht eine Form, die als Typ „T" bezeichnet werden kann, während eine spiegelbildliche Verdoppelung des gekrümmten Epirhabds zu Typ „H" führt.

Ähnlichkeit mit dem Buchstaben „A" bekommt das Rhizoclon, wenn aus dem gekrümmten „Rücken" des Epirhabds zwei lange, dünne Clone entspringen, die sich mit ihren Spitzen nähern.

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

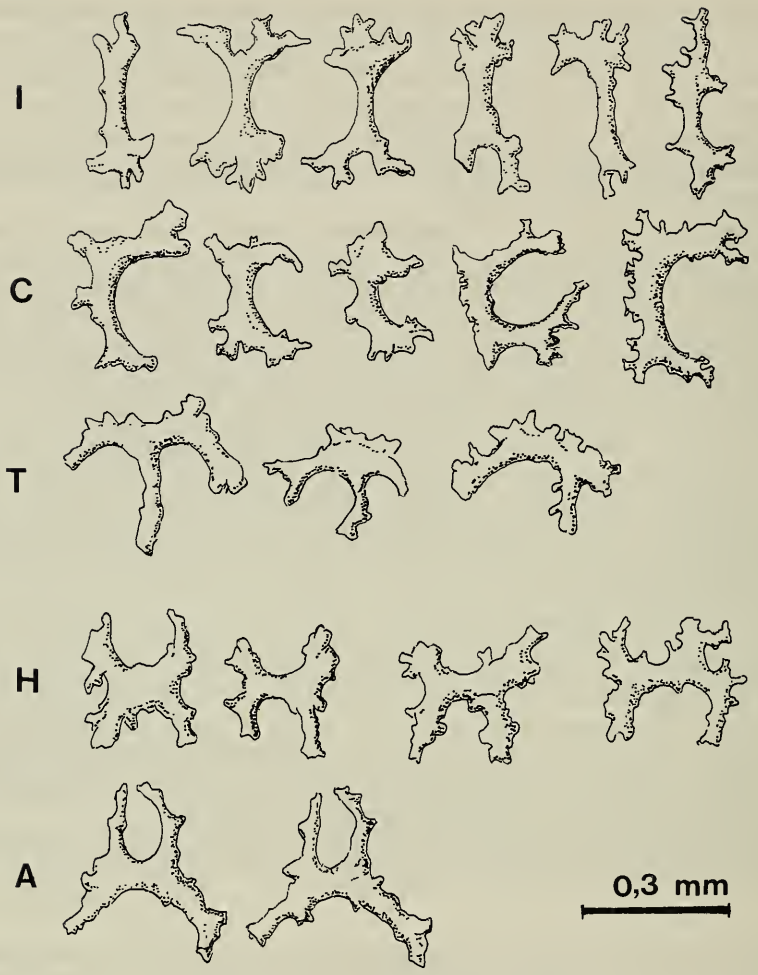


Abb. 1. Rhizoclone von *Hyalotragos patella*. Erläuterung im Text.

Es ist zu beachten, daß die Desmen dreidimensionale Gebilde sind, die sich nur mangelhaft in eine zweidimensionale Abbildung übertragen lassen. Die Clone liegen nicht in einer Bildebene, so daß ein und dasselbe Desmon je nach seiner Lage unter dem Mikroskop verschiedene Ansichten bieten kann. So kann z. B. der Typ „I", auf die Seite gelegt, zum Typ „C" werden und umgekehrt.

Vorkommen: Die Gattung ist in der Sammlung des SMNS belegt von Weißjura Alpha bis Weißjura Zeta (Oxfordium bis Untertithonium).

Hyalotragos patella (Goldfuss)

Taf. 1, Fig. 2; Taf. 2, Fig. 4; Taf. 4, Fig. 3, 4, 5; Taf. 5, Fig. 1, 2; Abb. 1, 2b, 3, 5b

v *1826 *Tragos patella* nobis. – A. Goldfuss, S. 14; Taf. 5, Fig. 10.
1829 *Tragos patella*. – A. Goldfuss, S. 96; Taf. 35, Fig. 2.
1843 *Tragos patella* Goldfuss. – F. A. Quenstedt, S. 427.
1858 *Tragos patella* Goldfuss. – F. A. Quenstedt, S. 617.

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

v 1877 *Tragos patella* GOLDFUSS. – F. A. QUENSTEDT, S. 283; Taf. 128, Fig. 27–28, non Fig. 26; Taf. 129, Fig. 1–3.
1878 *Hyalotragos patella* GOLDF. sp. – K. A. ZITTEL, S. 112; Taf. 3, Fig. 4, 5 (Rhizoclone).
1883 *Hyalotragos patella* GOLDF. sp. – G. J. HINDE, S. 29.
1897 *Hyalotragos patella* GOLDF. sp. – F. OPPLIGER, S. 42.
1910 *Hyalotragos patella* GOLDF. sp. – R. KOLB, S. 226.
1914 *Hyalotragos patella* GOLDF. sp. – J. v. SIEMIRADZKI, S. 16; Taf. 3, Fig. 38 (Habitus), Fig. 39 (Skelettpartie).
1915 *Hyalotragos patella* GOLDF. sp. – F. OPPLIGER, S. 65.
1926 *Hyalotragos patella* GOLDF. sp. – F. OPPLIGER, S. 53.
v 1937 *Hyalotragos patella* GOLDF. sp. – A. SCHRAMMEN, S. 91; Taf. 23, Fig. 9 (Rhizoclone).
1982 *Hyalotragos patella* (GOLDFUSS 1833), – J. TRAMMER, S. 24; Taf. 8, Fig. 11–13 (Habitus); Taf. 9, Fig. 5 (Rhizoclone).

Lectotypus: Original zu GOLDFUSS 1829, Taf. 35, Fig. 2; festgelegt von SCHRAMMEN (1937: 91). Aufbewahrt unter AS VII 1205 in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und hist. Geologie in München. Zeichnung und Vorlage weichen z. T. erheblich voneinander ab.

GOLDFUSS (1826/1829) bildete insgesamt drei Exemplare seiner neu aufgestellten Art ab (Taf. 5, Fig. 10a–c; Taf. 35, Fig. 2), von denen das von SCHRAMMEN ausgewählte Stück am wenigsten dem tatsächlichen Habitus entspricht. Es ist ein flach ausgebreiteter Teller, dessen Rand wellig verbogen ist. Solche Radialfaltung kommt zwar gelegentlich vor, ist aber, zumindest in dieser Regelmäßigkeit, nicht charakteristisch für die Art. Besser wäre es gewesen, wenn die Wahl auf das Taf. 5, Fig. 10b abgebildete Exemplar gefallen wäre.

Locus typicus: Randen oder Sigmaringen.

Stratum typicum: „E calcareo Jurassi Helvetico et Württembergico" (GOLDFUSS 1826: 14).

Diagnose (Neufassung): Schüssel- bis napfförmige Vertreter der Gattung *Hyalotragos*, bei denen die Postiken der vertikalen Aporrhysen im weiten Paragaster mehr oder weniger zerstreut sind.

Habitus: Im Gegensatz zu den kreisel- oder trichterförmigen Vertretern von *H. pezizoides* ist *H. patella* schüsselförmig (patella lat. = Opferschüssel), kann aber auch umgekehrt-kegelförmig oder, im anderen Extrem, flach-tellerförmig auftreten und dann überleiten zu flachen Pilzen mit Stiel und nach abwärts gebogenem Rand. Diese Formen hat SIEMIRADZKI als eigene Art *H. patelloides* abgetrennt. *H. patelloides, H. patella* und *H. pezizoides* sind also durch Übergangsformen lückenlos miteinander verbunden (Abb. 2 und 3).

Außen- und Paragasterseite von *H. patella* sind bei guter Erhaltung von einer dichten, fein gekörnelten Deckschicht überzogen, die durch Verdichtung der Rhizoclone entsteht. Bei verwitterten Exemplaren kommt unter der Deckschicht im Paragaster eine radiale, auf der Außenseite eine konzentrische Struktur zu Tage. Es sind dies die Züge des Skeletts (Taf. 1, Fig. 6) und nicht etwa die Aporrhysen wie bei *Cnemidiastrum*. Eine nähere Verwandtschaft zwischen beiden Gattungen besteht daher nicht.

Die Unterseite von *H. patella* ist gekennzeichnet durch grobe, ringförmige, konzentrische Wülste.

Verzweigung, Doppelparagasterbildung oder gar Kolonien sind bisher unbekannt.

Kanalsystem: Die 0,5 bis 0,8 mm weiten Aporrhysen zeigen wenig Neigung, sich zu einem zentralen Bündel zusammenzuschließen, sondern münden zerstreut auf der ganzen Paragasterfläche (Taf. 2, Fig. 4). Die Epirrhysen folgen den Skelettzügen und sind so fein, daß sie im Skelett nicht in Erscheinung treten.

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

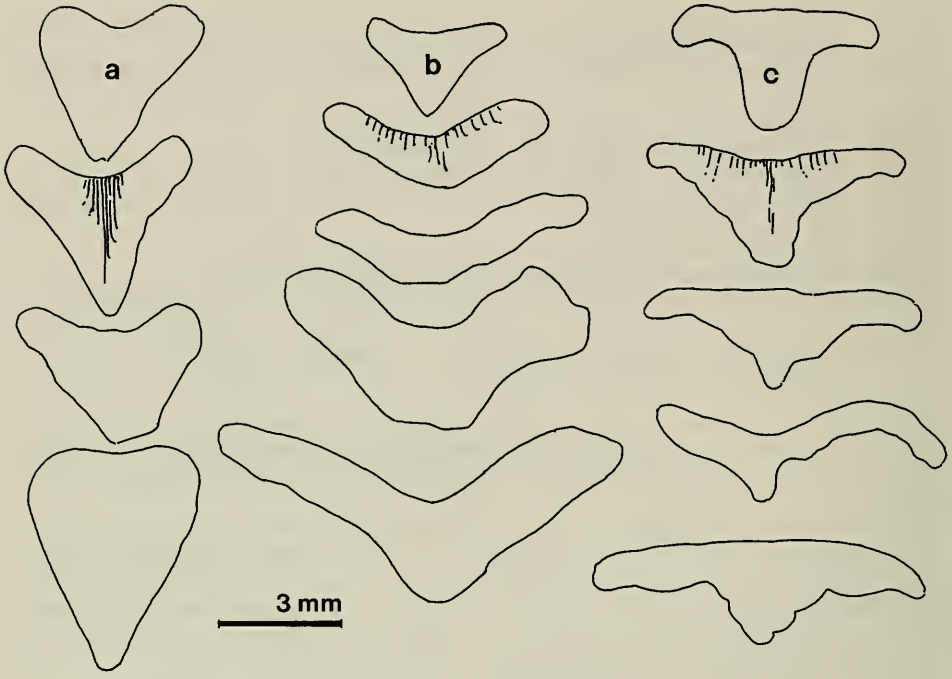


Abb. 2. Vertikalschnitte und Kanalsystem von *Hyalotragos*.
a: *H. pezizoides*: Kreiselform, Aporrhysen zu einem zentralen Bündel vereinigt.
b: *H. patella*: Schüsselform, Aporrhysen zerstreut angeordnet.
c: *H. patelloides*: Pilzform, Oberseitenrand nach unten abgebogen. Aporrhysen zerstreut.

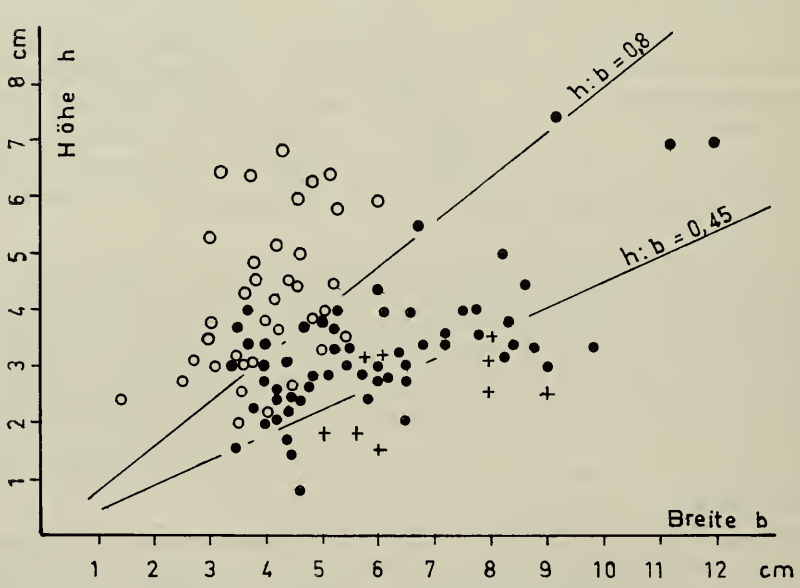


Abb. 3. Breiten- und Höhenmaße von *Hyalotragos pezizoides* (Ringe, 29 Exemplare), *Hyalotragos patella* (Punkte, 54 Exemplare) und *Hyalotragos patelloides* (Kreuze, 9 Exemplare).

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

Skelett: Rhizoclone, die sich nicht von denen anderer *Hyalotragos*-Arten unterscheiden lassen (Taf. 4, Fig. 3–5).

Größe: Höhe bis 60 mm, Breite ca. 100 mm.

Vorkommen:
Schwäb. Alb: Weißjura Alpha: Lochengründle; Weißjura Gamma: Oberdigisheim, Geyerbad, Hossingen, Bäratal, Hundersingen, Gosbach, Oberdischingen, Möhringen, Hochwanger Steige, Erkenbrechtsweiler Steige; Weißjura Delta: Auendorf, Bichishausen, Lautertal, Burrenhof, Erkenbrechtsweiler, Engelhof, Feldstetten, Reußenstein, Drackenstein; Weißjura Epsilon: Böhringen, Engelhof, Gerhausen.
Schweiz: Birmensdorfer Schichten und Badener Schichten: Baden und Rümikon (OPPLIGER 1926: 54).
Polen: Plicatilis- und Cordatum-Zone: Zalas, N. Kristina, Ogrodzieniec, Wysoka, Wrzosowa (TRAMMER 1982: 9).

Material: Ca. 250 Exemplare, davon ca. 100 geschnitten.

Hyalotragos patelloides SIEMIRADZKI
Taf. 1, Fig. 1; Abb. 2c, 3, 5d

v 1877 *Tragos patella* GOLDFUSS. – F. A. QUENSTEDT, S. 283; Taf. 128, Fig. 26.
*1914 *Hyalotragos patelloides* n. nom. – J. v. SIEMIRADZKI, S. 178; Taf. 3, Fig. 40 („Tetraclone"!).– [n.nom.: irrtümlich, es handelt sich um n.sp.]
1926 *Hyalotragos patelloides* v. SIEM. – F. OPPLIGER, S. 54.

Holotypus: Original zu QUENSTEDT 1877, Taf. 128, Fig. 26; festgelegt von SIEMIRADZKI (1914: 178). Aufbewahrung im Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Tübingen (IGPT).
Locus typicus: Heuberg.
Stratum typicum: Weißjura Delta (Mittl. Kimmeridgium).

Diagnose: Pilzförmige, dünnwandige, mit einem deutlich abgesetzten Stiel versehene Schwämme der Gattung *Hyalotragos* mit flacher, kreisrunder Oberseite, deren gerundeter Rand nach unten abgebogen ist. Unterseite mit ringförmigen Runzeln.

Habitus: Wenn man den nach unten abgebogenen Rand als Artmerkmal akzeptiert, so lassen sich solche Schwämme leicht von *H. patella* absondern, wenn auch die anderen Merkmale zu dieser Art hinüberleiten.

Kanalsystem: Gleicht dem von *H. patella*, die Aporrhysen haben nur geringe Neigung, sich zu einem zentralen Bündel zusammenzuschließen. Nach SIEMIRADZKI (1914: 178) sind sie feiner als bei *H. patella*, was ich jedoch nicht bestätigen kann.

Skelett: Wie bei *H. patella*.

Größe: Holotypus 60 mm im Durchmeser, Höhe 22 mm.

Vorkommen:
Schwäb. Alb: Weißjura Delta: Allmendingen, Gerhausen, Burrenhof.
Schweiz: Badener Schichten: Baden, Rümikon; Wettinger Schichten: an der Lägern (OPPLIGER 1926: 55).
Polen: Transversarius-Zone: Wodna, Rodaki (SIEMIRADZKI 1914: 179).

Material: 8 Exemplare.

Hyalotragos pezizoides (GOLDFUSS)
Taf. 2, Fig. 2, 3, 6; Taf. 3; Taf. 6; Abb. 2a, 3, 5a

*1826 *Tragos pezizoides* nobis. – A. GOLDFUSS, S. 13, Taf. 5, Fig. 8.
1858 *Tragos pezizoides* GOLDFUSS. – F. A. QUENSTEDT, S. 677, Taf. 82, Fig. 3.
1858 *Tragos patella* GOLDFUSS. – F. A. QUENSTEDT, S. 677, Taf. 82, Fig. 4.

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

1877 *Tragos pezizoides* GOLDFUSS. – F. A. QUENSTEDT, S. 280, Taf. 128, Fig. 19–21.
1877 *Tragos fistulosum*. – F. A. QUENSTEDT, S. 278, Taf. 128, Fig. 16–18.
1878 *Hyalotragos pezizoides* GOLDF. – K. A. ZITTEL, S. 47.
1883 *Hyalotragos pezizoides* GOLDF. sp. – G. J. HINDE, S. 30.
1897 *Hyalotragos pezizoides* GOLDF. sp. – O. ZEISE, S. 310, Taf. 19, Fig. 11 (Vertikalschnitt).
1910 *Hyalotragos pezizoides* GOLDF. sp. – R. KOLB, S. 227, non Textfig. 22 (Vertikalschnitt).
1914 *Hyalotragos pezizoides* GF. sp. – J. v. SIEMIRADZKI, S. 179, Taf. 3, Fig. 45 (Skelettdetail); Taf. 4, Fig. 49 (Habitus).
1915 *Hyalotragos pezizoides* GOLDF. sp. – F. OPPLIGER, S. 66.
1926 *Hyalotragos pezizoides* GOLDF. sp. – F. OPPLIGER, S. 55.
1937 *Hyalotragos pezizoides* GOLDF. sp. – A. SCHRAMMEN, S. 92.
1982 *Hyalotragos pezizoides* (GOLDFUSS 1833). – J. TRAMMER, S. 24, Taf. 8, Fig. 1–8 (Habitus); Fig. 9–10 (Horizontalschnitte); Taf. 9, Fig. 1–4 (Rhizoclone).

Holotypus: Original zu GOLDFUSS 1826, Taf. 5, Fig. 8. Verschollen. Nach dem Vermerk bei GOLDFUSS (1826: 13) sollte es im Paläontologischen Institut der Universität Bonn liegen, war dort aber 1980 nicht aufzufinden.

Locus typicus: Muggendorf (Franken).

Stratum typicum: Vermutlich Oxfordium, GOLDFUSS (1826) machte dazu keine Angaben.

Diagnose: Kreiselförmige Art von *Hyalotragos*, bei der die vertikalen Aporrhysen stets zu einem zentralen Bündel zusammengeschlossen sind.

Habitus: *Hyalotragos pezizoides* ist ein überaus häufiges und leicht kenntliches Fossil. Seine meist regelmäßige Kreiselform mit der eingesenkten Oberseite hat es zwar mit vielen anderen Schwämmen gemein, doch ein Blick in den Paragaster oder nötigenfalls ein Vertikalschnitt schaffen schnell Klarheit, denn das Skelett ist fast immer erhalten. Das zentrale Aporrhysenbündel tritt in dieser Form bei keiner anderen Juraspongie auf. Allerdings geht *H. pezizoides* lückenlos in *H. patella* über. Eine objektive Trennung der beiden Arten ist nicht möglich (Abb. 2 und 3).

Die Außenfläche weist, wie auch bei *H. patella*, konzentrische Runzeln (Einschnürungen) auf; sie ist von einer feinstgekörnelten Deckschicht überzogen. Bei starker Verwitterung treten unter ihr regelmäßige Ostien zutage, die in horizontalen Reihen stehen. Auf der Oberseite erkennt man die Postiken der zentralen Aporrhysen. Bei verwitterten Exemplaren bildet das Skelett eine radiale Struktur, die zu der irrigen Annahme geführt hat, hier liege ein Übergang zu *Cnemidiastrum rimulosum* vor (MÜLLER 1987: 8).

Die Anheftung erfolgte basiemphyt, oftmals mit spitzem Fuß. Verzweigungen und Kolonien sind nicht bekannt. In einem Fall (MÜLLER 1978: 6) konnte ein Zweitparagaster festgestellt werden.

Kanalsystem: Die Epirrhysen sind nur 0,1 bis 0,2 mm weit. Sie sind radial angelegt und folgen weitgehend den Skelettzügen, weshalb sie im Vertikalschnitt gar nicht, im Horizontalschnitt als feinste radiale Kanälchen in Erscheinung treten.

Die Aporrhysen entspringen im Schwammkörper, biegen nach oben ab und vereinigen sich zu einem zentralen, vertikalen Bündel. Ihre Postiken liegen daher zentral und dicht gedrängt im Paragaster. Die Weite der Aporrhysen ist 0,8 bis 1 mm.

Skelett: Die Rhizoclone sind von denen des *H. patella* nicht zu unterscheiden.

Größe: *H. pezizoides* bleibt in der Regel klein mit einer Höhe von ca. 70 mm, doch sind auch doppelt so große Exemplare aus dem Weißjura Epsilon von Gerhausen bekannt geworden.

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

Vorkommen:
Schwäb. Alb: Weißjura Beta: Bittenhalde bei Tieringen; Weißjura Gamma: Bühle und H. 944 beim Lochenstein, Welschhalde bei Tieringen, Geyerbad, Hägle und Schopfenlöchle bei Oberdigisheim, Obernheim, Königsheim, Hossingen, Michelfeld, Heuberg, Donautal bei Beuron, Bäratal, Hochwanger Steige; Weißjura Delta: Roßhalde bei Nusplingen, Ringingen, Erkenbrechtsweiler, Hammetsmahd, Grabenstetten, Randeck, Diepoldsburg, Rauber, Engelhof, Burrenhof, Reußenstein, Feldstetten; Weißjura Epsilon: Gerhausen.
Schweiz: „An allen Fundorten" (OPPLIGER 1926: 55).
Polen: Jasna Góra-Beds und Mitteloxfordium: Wodna (TRAMMER 1982: 25).

Material: ca. 300 Exemplare, davon 127 geschnitten.

Hyalotragos radiatus (MÜNSTER *in* GOLDFUSS)
Taf. 1, Fig. 3, 5; Taf. 2, Fig. 5

*1829 *Tragos radiatum* MÜNSTER. – A. GOLDFUSS, S. 96; Taf. 35, Fig. 3.
1858 *Tragos radiatum* GOLDFUSS. – F. A. QUENSTEDT, S. 679.
1877 *Tragos radiatum* GOLDF. – F. A. QUENSTEDT, S. 281; Taf. 128, Fig. 24.
— *Tragos radiatum costatum.* – F. A. QUENSTEDT, S. 282; Taf. 128, Fig. 25.
1910 *Hyalotragos radiatum* GOLDF. sp. – R. KOLB, S. 228; Taf. 16, Fig. 2 (Rhizoclone).
1914 *Hyalotragos radiatum* GOLDF. – J. SIEMIRADZKI, S. 179; Taf. 3, Fig. 41 (Fragment von der Unterseite).
1926 *Hyalotragos radiatum* GOLDF. sp. – F. OPPLIGER, S. 56.
1936 *Pyrgochonia radiata* GOLDF. sp. – A. SCHRAMMEN, S. 98.

Holotypus: Original zu GOLDFUSS 1829, Taf. 35, Fig. 3. Festgelegt durch Monotypie. Verbleib unbekannt.
Locus typicus: Streitberg (Franken).
Stratum typicum: Jura (Oxfordium?).

Diagnose: „Tragos patellaeformis, porosum, inferne rugis inaequalibus radiantibus, superne foraminibus minutis sparsis.

Schüsselförmig porös, auf der oberen, etwas vertieften Fläche mit runden, kleinen Löcherchen besetzt, auf der unteren mit unregelmäßigen strahlenförmigen Runzeln" (GOLDFUSS 1829: 96).

Habitus: *H. radiatus* ist sehr selten. So hatte OPPLIGER (1926: 56) nur ein einziges Exemplar, und SIEMIRADZKI (1914: 179) mußte sich mit zwei Fragmenten begnügen. Es ist darum nicht erstaunlich, daß sich die Angaben über den Habitus z. T. widersprechen. Nach den hier untersuchten 4 Belegen ergibt sich, daß *H. radiatus* ähnlich wie *H. patelloides* eng an *H. patella* anschließt und sich nur durch die Bildung von radialen Runzeln auf der Unterseite unterscheidet. Bei allen hat sich ein Stiel gebildet. Auf der Oberseite finden sich zerstreut Postiken. Die Dicke und Anzahl der Runzeln auf der Unterseite variiert.

Ein Exemplar mit sehr unregelmäßigen Runzeln ist zu *H. rugosus* zu stellen, wie Deckschicht und Oscula beweisen.

Kanalsystem: Wie bei *H. patella.*

Skelett: Rhizoclone noch nicht ausreichend untersucht, um die wenigen Exemplare zu schonen.

Größe: Bis 70 mm Durchmesser, Höhe 20 mm.

Vorkommen:
Schwäb. Alb: Weißjura Gamma: Oberdigisheim, Hossingen, Bäratal; Weißjura Epsilon: Oberböhringen, Gussenstadt.
Schweiz: Birmensdorfer Schichten: Birmensdorf (OPPLIGER 1926: 56).
Polen: Transversarius-Zone: Wodna (SIEMIRADZKI 1914: 180).

Material: 4 Exemplare.

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

Hyalotragos geniculatus Oppliger

*1926 *Hyalotragos geniculatus* spec. nov. – F. Oppliger S. 56, Taf. 3, Fig. 7 (Habitus) und 7a (Skelett im Anschliff).

Holotypus: Original zu Oppliger 1926, Taf. 3, Fig. 7. Weder im Naturhistorischen Museum Basel, noch im Aargauischen Naturmuseum Aarau, noch in der geologischen Sammlung der ETH Zürich aufzufinden, muß daher als verschollen betrachtet werden.

Locus typicus: Rümikon.

Stratum typicum: Badener Schichten (Oxfordium).

Diagnose: *Hyalotragos*-Art wie *H. pezizoides*, jedoch mit knotig-verdicktem Rand.

Bemerkung: Die Art ist sehr wahrscheinlich als Synonym zu *H. pezizoides* anzusehen. Dies ist allerdings nicht nachprüfbar, weil der Holotypus verloren ist und keine Syntypen existieren. Die von Oppliger (1926) gegebene Abbildung (Seitenansicht) reicht zur Beurteilung nicht aus.

Hyalotragos infrajugosus (Quenstedt)

*1877 *Tragos infrajugosum*. – F. A. Quenstedt, S. 292, Taf. 129, Fig. 16.
1910 *Hyalotragos infrajugosum* Quenstedt sp. – R. Kolb, S. 231, Taf. 16, Fig. 4–8 (Rhizoclone).
1914 *Hyalospongia* cfr. *infrajugosa* Quenst. – J. v. Siemiradzki, S. 180, Taf. 3, Fig. 42–44 (kaum kenntliche Ansichten von unten und oben, Rhizoclon).
1926 *Hyalospongia infrajugosum* Qu. sp. – F. Oppliger, S. 57.

Holotypus: Original zur Abbildung bei Quenstedt (1877: Taf. 129, Fig. 16). Unicum. Aufbewahrung im IGPT.

Locus typicus: Quenstedt: „Bei Ulm". Kolb (1910: 231) vermutet „Örlinger Tal".

Stratum typicum: Quenstedt: Weißjura Delta. Kolb vermutet Weißjura Epsilon.

Diagnose: Oberseite wie bei *H. rugosus* mit Löchern versehen, die einen aufgekanteten Rand besitzen. Unterseite mit radialen Falten.

Bemerkung: Oppliger (1926: 57) fand in den Badener Schichten an der Lägern einen Schwamm, den er hierzu rechnen wollte. In Polen lagen Siemiradzki zwei Exemplare vor, die er aber nur mit Vorbehalt zu *H. infrajugosus* stellte. Da sich bei dem untersuchten Material kein vergleichbarer Schwamm befindet, über Kanalsystem und Skelett aber unterschiedliche Angaben gemacht wurden, muß die Art vorläufig als species inquirenda beiseite gelegt werden.

Hyalotragos rugosus (Münster *in* Goldfuss)
Taf. 2, Fig. 1; Abb. 4b, 5c

*1829 *Tragos rugosum* Münster. – A. Goldfuss, S. 96; Taf. 33, Fig. 4.
1843 *Tragos rugosum* Goldf. – F. A. Quenstedt, S. 427.
1858 *Tragos rugosum* Goldf. – F. A. Quenstedt, S. 678. Taf. 82, Fig. 5 (Fragment).
1877 *Tragos reticulatum macroporus*. – F. A. Quenstedt, S. 289; Taf. 129, Fig. 10–13.
1877 *Tragos reticulatum mesoporus*. – F. A. Quenstedt, S. 290; Taf. 129, Fig. 14–15.
1877 *Tragos rugosum microporus*. – F. A. Quenstedt, S. 291; Taf. 129, Fig. 17.
1878 *Hyalotragos rugosum* Goldf. – K. A. Zittel, S. 48.
1910 *Hyalotragos rugosum* Münster sp. – R. Kolb, S. 228; Taf. 16, Fig. 3 (Rhizoclone).
1914 *Hyalospongia rugosa* Gf. – J. v. Siemiradzki, S. 181.
1926 *Hyalospongia rugosa* Goldf. sp. – F. Oppliger, S. 56.
1937 *Hyalotragos rugosum* Münst. sp. – A. Schrammen, S. 93.

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

Holotypus: Original zu GOLDFUSS 1829, Taf. 33, Fig. 4. Aufbewahrt in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und hist. Geologie, München (BSM) unter AS VII 1206.
Locus typicus: Streitberg in Franken.
Stratum typicum: Vermutlich Oxfordium, GOLDFUSS machte hierzu keine Angabe.

Diagnose: Flach-schüsselige, dickwandige Schwämme der Gattung *Hyalotragos*, die sich von *H. patella* dadurch unterscheiden, daß der Paragaster mit einer Kalkkruste ausgekleidet wird, in der kreisrunde Löcher liegen. Die Aporrhysen laufen in kleinen Bündeln auf diese Öffnungen zu.

Habitus: Kreisel- bis pilzförmig mit schwach gewölbter, ebener oder wenig vertiefter Oberseite, der Gestalt nach von *H. patella* nicht zu unterscheiden. Ober- und Unterseite von einer feinen Deckschicht überzogen, die (nur bei bester Erhaltung sichtbar) mikroskopisch kleine, dichtgedrängte Poren aufweist. Die Oberseite ist mit einer zusätzlichen, strukturlosen 1–2 mm dicken Kruste überzogen, in der regellos zerstreut 4–8 mm große, kreisrunde Löcher mit aufgekantetem Rand liegen. Anzahl, Größe und Abstand variieren. Oft ist die Kruste scherbenartig zerbrochen (QUENSTEDT 1877, Taf. 129, Fig. 10). Sie läßt sich leicht ablösen und enthält eingebettet kleinste Kalkkörperchen, so daß der Verdacht aufkommt, sie sei gar keine Bildung des Schwamms, sondern sekundär durch Fremdeinfluß entstanden. Unter den Löchern der Kruste liegen flache, näpfchenförmige Vertiefungen, in die die Aporrhysen mit ihren Postiken münden.

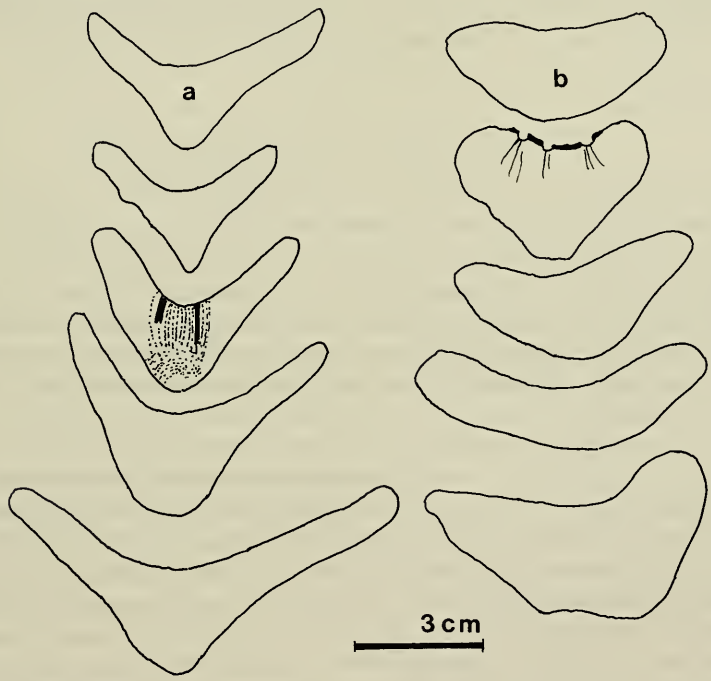


Abb. 4. Vertikalschnitte durch *Hyalotragos* und *Pyrgochonia* mit Einzeichnung des Kanalsystems.
a: *P. acetabulum*. Trichterförmig mit massivem Fuß, Aporrhysen senkrecht und vereinzelt, unterstützt von senkrechten Kapillaren. Paragasterboden gerundet.
b: *Hyalotragos rugosus*. Im Paragaster eine mit Löchern versehene Kruste. Die Aporrhysen streben auf diese Löcher zu.

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

Die Unterseite trägt wie *H. patella* dicke, ringförmige, grobe Runzeln.

Kanalsystem: Es gleicht dem von *H. patella*, jedoch streben im Unterschied zu dieser Art die Aporrhysen büschelförmig gebündelt auf die Öffnungen in der Paragaster-Kruste zu, in deren Grunde die Postiken liegen.

Skelett: Die Rhizoclone sind nach Kolb (1910: Taf. 16, Fig. 3) einfacher als die der anderen *Hyalotragos*-Arten. Die vom Verfasser untersuchten Desmen sind aber nicht von denen des *Hyalotragos patella* zu unterscheiden.

Größe: Bis 150 mm Durchmesser und bis 70 mm Höhe.

Vorkommen:
Schwäb. Alb: Weißjura Gamma: Tieringen, Oberdigisheim, Geyerbad, Erkenbrechtsweiler; Weißjura Delta: Hohenneuffen, Engelhof.
Schweiz: Birmensdorfer Schichten: Kanton Aarau; Badener Schichten: Rümikon, Baden, Rieden; Wettinger Schichten: an der Lägern (Oppliger 1926: 56).
Polen: Bimammatum-Zone bei Krakau (Siemiradzki 1914: 181).

Material: 35 Exemplare, davon 27 geschnitten.

Bemerkung: Siemiradzki (1914: 180) hat die Arten *H. infrajugosus* und *H. rugosus* von *Hyalotragos* abgetrennt und einer von ihm neu aufgestellten Gattung *Hyalospongia* zugewiesen, weil beide eine kompakte, von runden Löchern durchbrochene Kieselrinde besäßen. Aber weder ihm, noch Kolb (1910: 228), auf den er sich bezieht, ist es gelungen, die wahre Natur dieser „Kieselrinde" zu klären. Einiges spricht dafür, daß es sich um eine nicht vom Schwamm ausgehende Bildung handelt. Hier wird deshalb auf die Abtrennung der beiden Arten verzichtet.

Familie Pyrgochoniidae Schrammen 1937
Gattung *Pyrgochonia* Zittel

Typusart: *Tragos acetabulum,* Goldfuss 1829, Taf. 35, Fig. 1. Festgelegt durch Monotypie.

Diagnose (nach Schrammen 1937: 9, verändert): Trichter-, spitzglas- oder kreiselförmig mit massivem, zugespitzem Fuß. Darüber ein euryprocter, am Grunde schön halbkugelförmig ausgerundeter Paragaster. Beide Seiten der Wandung sind mit 3–5 mm großen Öffnungen versehen. Die Rhizoclone sind groß, an den Enden nur wenig verästelt.

Derivatio nominis: pyrgos gr. = Turm, chone gr. = Trichter.

Habitus: *Pyrgochonia* ist meist trichterförmig mit dünner Paragasterwandung und kräftigem Fuß, der basiemphyt angeheftet war. Der Paragaster ist am Grunde schön ausgerundet. Innere und äußere Oberfläche sind fein gekörnelt. Auf der Innenseite liegen zerstreut die Postiken von ca. 1 mm Durchmesser. Die Außenseite weist ebenfalls Öffnungen auf, die größer als die der Innenseite sind und bei guter Erhaltung einen Kragen besitzen. Meist sind jedoch die äußeren Öffnungen durch die Verwitterung zerstört. Koloniebildung ist bis heute unbekannt.

Kanalsystem: Soweit am Skelett erkennbar, beschränkt sich das exhalante System auf wenige, zerstreut liegende, senkrechte, gerade Aporrhysen von ca. 1 mm Weite. Zudem ist das Skelett zwischen Basis und Paragasterboden in ganz eigenartiger, kennzeichnender Weise vertikal strukturiert, eine Zone von senkrechten Kapillaren bildend, von denen man annehmen muß, daß sie zusätzlich dem Wasserabfluß dienten. Die Epirrhysen haben dem Skelett keine Merkmale aufgeprägt.

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

Skelett: Ähnlich wie bei *Hyalotragos*. Die Rhizoclone sind etwas größer und gestreckter. Gute Abbildung bei SCHRAMMEN (1937: Taf. 22, Fig. 6).

Vorkommen:
Die Gattung soll nach SCHRAMMEN (1937: 97) im gesamten schwäbischen Weißjura vorkommen. Mit den untersuchten Exemplaren können nur Weißjura Beta bis Weißjura Delta belegt werden.

Pyrgochonia acetabulum (GOLDFUSS)
Taf. 7, Fig. 1–3; Abb. 4a, 5e

*1829 *Tragos acetabulum* nobis. – A. GOLDFUSS, S. 95, Taf. 35, Fig. 1; cf. Taf. 5, Fig. 9.
1837 *Tragos acetabulum*. – H. G. BRONN, S. 77, Taf. 16, Fig. 2.
1843 *Tragos acetabulum* GOLDFUSS. – F. A. QUENSTEDT, S. 427.
1858 *Tragos acetabulum* GOLDFUSS. – F. A. QUENSTEDT, S. 679, Taf. 82, Fig. 1.
1877 *Tragos acetabulum* GOLDFUSS. – F. A. QUENSTEDT, S. 294, Taf. 129, Fig. 7, 9, 18; non Fig. 6, 8.
1878 *Pyrgochonia acetabulum* GOLDF. – K. A. ZITTEL, S. 112 (48).
1910 *Pyrgochonia acetabulum* GOLDF. sp. – R. KOLB, S. 233, Taf. 16, Fig. 9 (Rhizoclone); Textfig. 24, 25, 26.
non 1914 *Pyrgochonia acetabulum* GF. – SIEMIRADZKI, S. 182, Taf. 4, Fig. 48.
1914 *Pyrgochonia profunda* n. sp. – SIEMIRADZKI, S. 183, Taf. 4, Fig. 46–47.
1915 *Pyrgochonia acetabula* GOLDF. sp. – F. OPPLIGER, S. 68.
1926 *Pyrgochonia acetabulum* GOLDF. sp. – F. OPPLIGER, S. 57.
1937 *Pyrgochonia acetabula* GOLDF. sp. – A. SCHRAMMEN, S. 96, Taf. 22, Fig. 5 (Rhizoclone).
1955 *Pyrgochonia acetabulum* GOLDF. – LAUBENFELS, S. E 48.

Lectotypus: Original zu GOLDFUSS 1829, Taf. 35, Fig. 1. Hier festgelegt. Original nicht aufgefunden.
Locus typicus: Streitberg in Franken.
Stratum typicum: Jurakalk (GOLDFUSS 1826: 95), gemeint ist sicher Oxfordium.

Diagnose: Trichter- oder schüsselförmiger Schwamm mit kräftigem Fuß und darüber einem dünnwandigen, euryprocten Paragaster, der unten stets halbkugelig gerundet ist. Im Paragaster verstreut liegen die Postiken der vertikalen Aporrhysen. Weitere, größere Öffnungen, die bei guter Erhaltung einen aufgekanteten Kragen besitzen, liegen auf der Außenseite. Die Aporrhysen bilden keine Bündel.

Habitus: *P. acetabulum* kann bei schlechter Erhaltung mit *Hyalotragos patella* verwechselt werden. Als Unterscheidungsmerkmale sind zu beachten:
— Die Wandung des Paragasters ist dünner als bei *H. patella*.
— Der Schwamm besitzt einen kräftigen Fuß.
— Der Paragaster ist unten ausgerundet.
— Die Postiken liegen im ganzen Paragaster zerstreut; sie haben eine Weite von mehr als 1 mm und sind damit größer als die bei *H. patella*.
— Auf der Außenseite liegen bis 3 mm weite, runde Öffnungen mit aufgekantetem Rand.

Die Öffnungen auf der Außenseite können fehlen, die Postiken im Paragaster können aufgeweitet sein.

Die Anhaftung am Substrat war basiemphyt, Koloniebildung ist unbekannt.

Kanalsystem: Wie bei *Hyalotragos* folgen die Epirrhysen den Zügen des Skeletts und treten daher im Schnitt nicht in Erscheinung. Die Aporrhysen sind gerade, senkrechte, vereinzelte Kanäle. Wie es scheint, wurden sie in ihrer Funktion unterstützt durch die Struktur des zwischen Fuß und Paragaster gelegenen Skeletts, das

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

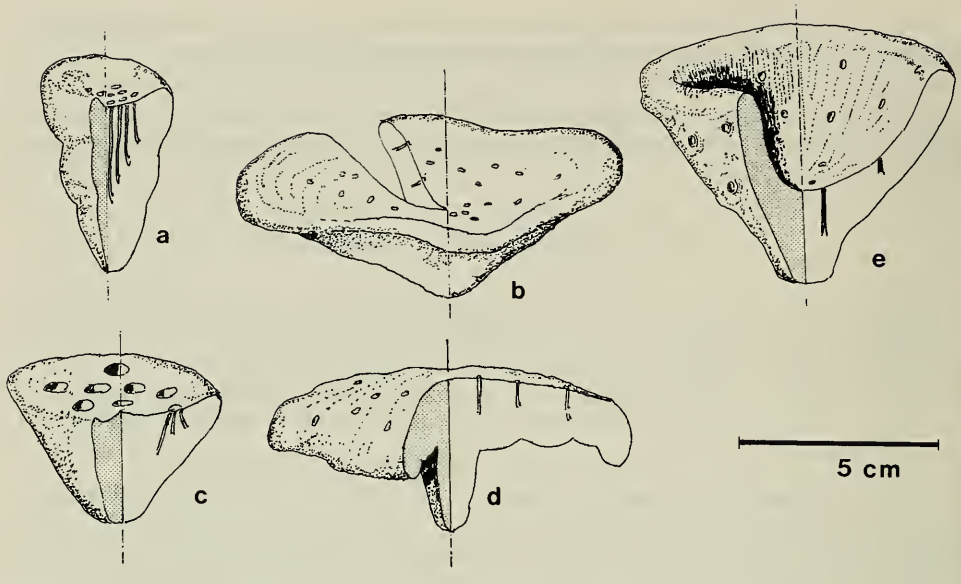


Abb. 5. Idealisierte und vereinfacht gezeichnete Morphotypen.
a: *Hyalotragos pezizoides* (GOLDFUSS).
b: *Hyalotragos patella* (GOLDFUSS).
c: *Hyalotragos rugosus* (MÜNSTER *in* GOLDFUSS).
d: *Hyalotragos patelloides* SIEMIRADZKI.
e: *Pyrgochonia acetabulum* (GOLDFUSS).

sich in senkrechte kapillare Röhren auflöst. Diese Struktur ist überaus kennzeichnend für die Art.

Skelett: Regelmäßiger als bei *Hyalotragos*, insbesondere in der Paragasterwandung (Taf. 7, Fig. 1). Die Rhizoclone sind etwas gestreckter und größer (siehe SCHRAMMEN 1937, Taf. 22, Fig. 5).

Größe: Höhe bis 60 mm, Breite bis 100 mm.

Bemerkungen: SIEMIRADZKI (1914: 21) beschrieb auf Grund eines Einzelfundes aus der Tenuilobatus-Zone bei Działoszyn eine neue Art *P. profunda*, die Abbildung (Taf. 11, Fig. 46 und 47) zeigt jedoch eine *P. acetabulum* in typischer Ausbildung.

SCHRAMMEN (1937: 98) zog *Hyalotragos radiatum* zur Gattung *Pyrgochonia* herüber. Der Schnitt mit dem für *Hyalotragos* kennzeichnenden konfusen Skelett zeigt, daß dies nicht richtig ist.

Vorkommen:
Schwäb. Alb: Weißjura Gamma: Schopfenlöchle und Hägle bei Oberdigisheim, Hossingen, Heuberg, Michelfeld, Hundersingen; Weißjura Delta: Willmandingen, Eybach, Gerhausen; Weißjura Epsilon: Gerhausen.
Schweiz: Birmensdorfer Schichten, Badener Schichten: Baden, Rümikon, Rieden, Endingen; Wettinger Schichten: an der Lägern (OPPLIGER 1926: 58).
Polen: Transversarius-Zone: Wodna, Balin, Kozlowiec, Radwanowice, Szklary bei Krakau, Włodowice bei Czenstochau (SIEMIRADZKI 1914: 21).

Material: 198 Exemplare, davon 110 geschnitten.

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

Anhang: Gemmula?

Im Ätzrückstand eines in Salzsäure aufgelösten *Hyalotragos pezizoides* (Weißjura Delta, Donautal) fanden sich neben einigen Foraminiferen (Taf. 2, Fig. 1 und Fig. 6) auch zwei 0,5 und 1 mm große Kieselgebilde, von denen hier eine Zeichnung gegeben wird (Abb. 6; Taf. 4, Fig. 2).

Es sind birnenförmige, geschlossene Körbchen aus Desmen, die zwar nicht unbedingt zum geätzten Schwamm gehören müssen – sie könnten ja auch als Fremdkörper im Kanalsystem gelegen haben – denen man aber die Herkunft von einem lithistiden Schwamm nicht absprechen möchte. Für eine Radiolarie ist das Objekt zu groß und zu unregelmäßig.

Man könnte deshalb an eine Gemmula denken, wie sie bei der ungeschlechtlichen Vermehrung auch bei rezenten Schwämmen vorkommen, oder an Larven, die den Mutterschwamm erst dann verlassen, wenn ihr Geißelkammersystem voll entwickelt ist.

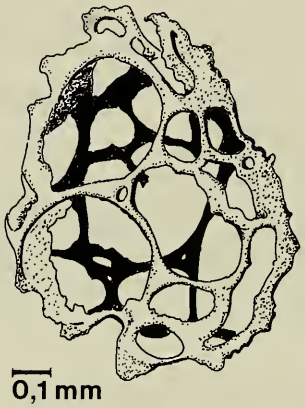


Abb. 6. Kieselgebilde aus dem Ätzrückstand eines *Hyalotragos pezizoides*, möglicherweise eine Gemmula, Weißjura Delta, Donautal bei Beuron. SMNS Inv. Nr. 61794.

3. Literatur

GOLDFUSS, A. (1826–1833): Petrefacta Germaniae, 1. Teil, 252 S., 71 Taf. (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, zahlr. Abb.; Miami/Florida.

HINDE, G. J. (1883): Catalogue of the Fossil Sponges in the Geological Department of the British Museum (Nat. History). 248 S., 38 Taf.; London (The Trustees).

KOLB, R. (1910): Die Kieselspongien des schwäbischen Weißen Jura. – Palaeontographica, **57**: 141–256, Taf. 11–22, 27 Abb.; Stuttgart.

LAUBENFELS, M. W. DE (1955): Porifera. – *In*: R. C. MOORE (Hrsg.): Treatise on Invertebrate Paleontology. Part E: E 21–E 112, Abb. 14–89; Lawrence/Kansas (Univ. Kansas Press).

MÜLLER, W. (1972): Beobachtungen an der hexactinelliden Juraspongie *Pachyteichisma lamellosum* (GOLDF.). – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **2**: 1–10, 3 Taf., 6 Abb.; Stuttgart.

– (1978): Beobachtungen zur Ökologie von Kieselspongien aus dem Weißen Jura der Schwäbischen Alb. – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **37**: 1–10, 6 Abb.; Stuttgart.

– (1987): Revision der Gattung *Cnemidiastrum* (Demospongia, Rhizomorina) nach Material aus dem Weißen Jura der Schwäbischen Alb. – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **129**: 1–51, 12 Taf., 9 Abb.; Stuttgart.

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

Oppliger, F. (1897): Die Juraspongien 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 Doppeltaf., 6 Textfig.; Genf.
Quenstedt, F. A. (1856–1858): Der Jura. 842 S., 100 Taf. (1856: 1–368, Taf. 1–48; 1857: 369–842, Taf. 49–100; 1858: Titelblatt); Tübingen (Laupp).
– (1877–1878): Petrefactenkunde Deutschlands, 5. Schwämme. 612 S., 28 Taf. (1877: 1–448, Taf. 115–139; 1878: 449–612, Taf. 137–142); Leipzig (Fues).
Rauff, H. (1893–94): Palaeospongiologie, erster oder allgemeiner Theil und zweiter Theil, erste Hälfte. – Palaeontographica, **40**: I–VI, 1–346, 75 Abb., 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, 7 Abb., Stuttgart.
– (1982): Lower to Middle Oxfordian sponges of the Polish Jura. – Acta Geologica Polonica, **32**: 1–38, 16 Taf., 16 Abb.; Warszawa.
Ziegler, B. (1972): Allgemeine Paläontologie, Teil 1. Einführung in die Paläobiologie. 245 S., 249 Abb.; Stuttgart (Schweizerbart).
– (1983): Einführung in die Paläobiologie, Teil 2. Spezielle Paläontologie, 409 S., 410 Abb., 1 Tab.; 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. 1. Palaezoologie, 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.

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

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

Tafel 1

Fig. 1. *Hyalotragos patelloides* SIEMIRADZKI. Unterseite mit Stiel und konzentrischen Runzeln. Weißjura Delta, Platte beim Burrenhof. SMNS Inv.-Nr. 61779.

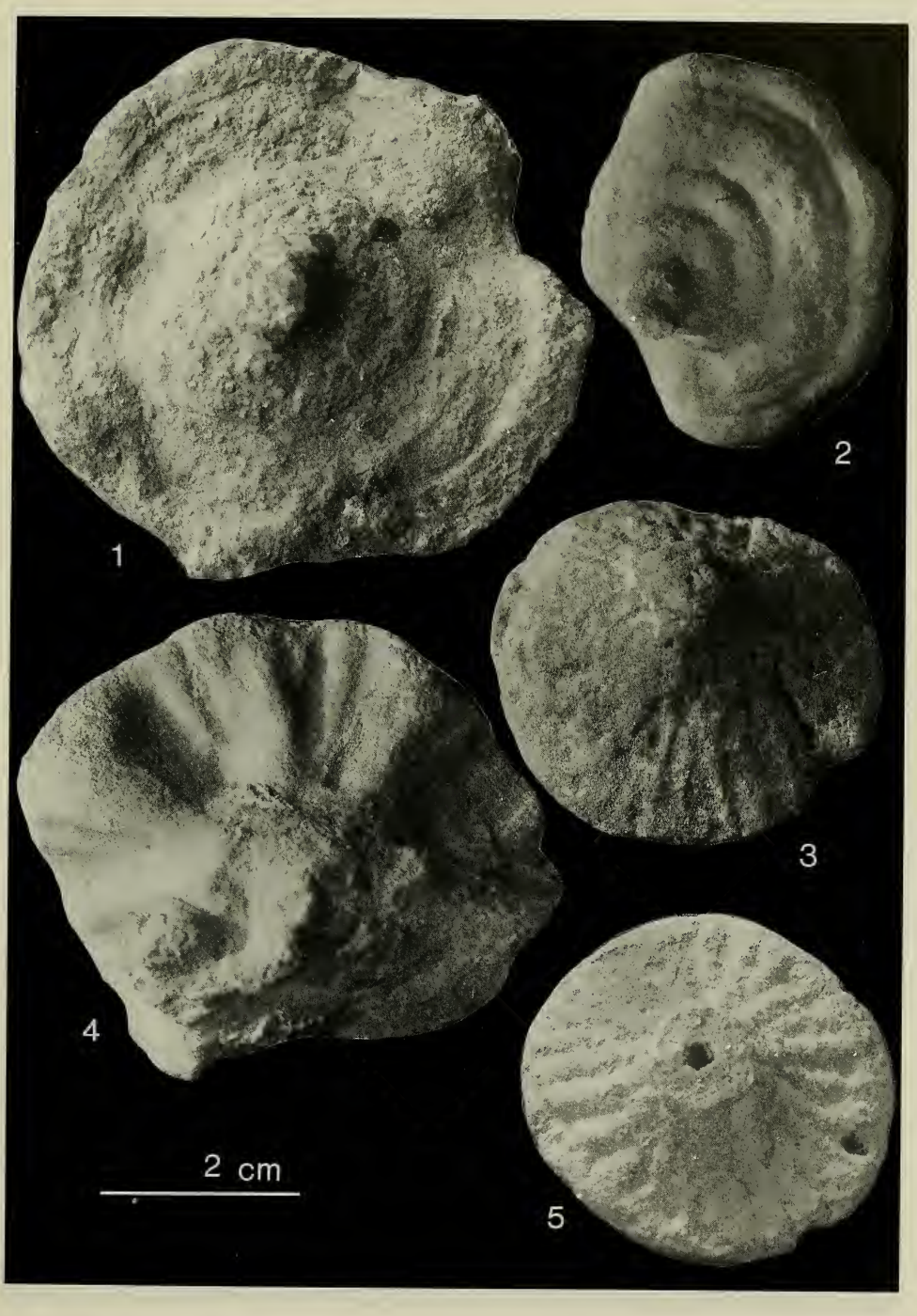
Fig. 2. *Hyalotragos patella* (GOLDFUSS). Unterseite mit konzentrischen Runzeln. Weißjura Gamma, Heuberg. SMNS Inv.-Nr. 61780.

Fig. 3. *Hyalotragos radiatus* (MÜNSTER *in* GOLDFUSS). Unterseite mit radialen Wülsten. Weißjura Delta, Willmandingen. SMNS Inv.-Nr. 61781.

Fig. 4. *Hyalotragos rugosus* (MÜNSTER *in* GOLDFUSS). Unterseite. Weißjura Zeta, Gussenstadt. SMNS Inv.-Nr. 61782.

Fig. 5. *Hyalotragos radiatus* (MÜNSTER *in* GOLDFUSS). Unterseite. (Das zentrale Loch ist eine Verwitterungserscheinung.) Weißjura Delta, Bäratal. SMNS Inv.-Nr. 61783.

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



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

Tafel 2

Fig. 1. *Hyalotragos rugosus* (MÜNSTER *in* GOLDFUSS). Oberseite, stark verwittert, die Kruste ist in Scherben zerbrochen, die Öffnungen sind aufgeweitet. Weißjura Gamma, Schopfenlöchle bei Oberdigisheim. SMNS Inv.-Nr. 61784.

Fig. 2. *Hyalotragos pezizoides* (GOLDFUSS). Oberseite mit zentraler Anordnung der Postiken. Weißjura Gamma, Hägle bei Oberdigisheim. SNMS Inv.-Nr. 61785.

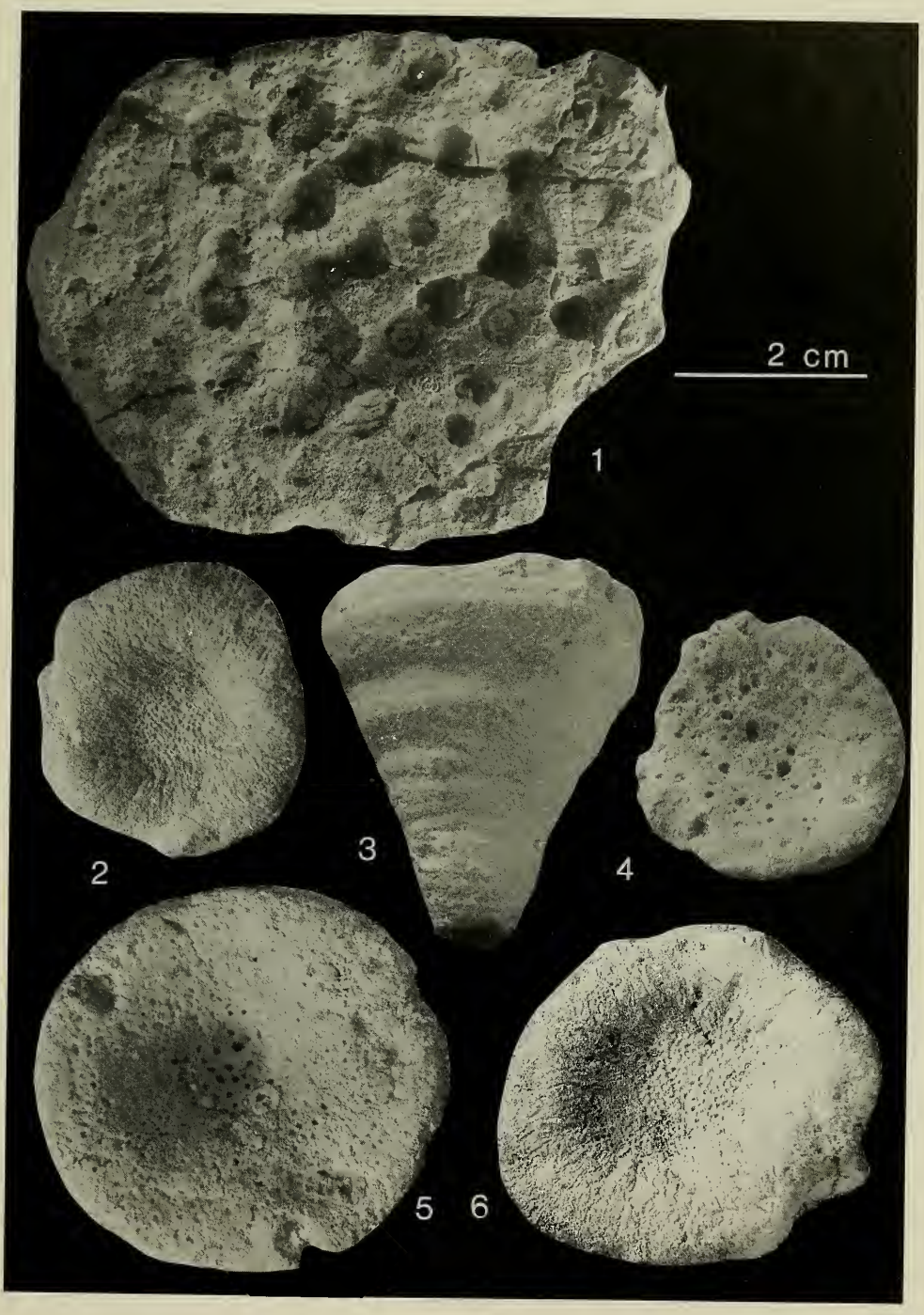
Fig. 3. *Hyalotragos pezizoides* (GOLDFUSS). Seitenansicht mit konzentrischer Runzelung. Weißjura Epsilon, Gerhausen. SMNS Inv.-Nr. 61786.

Fig. 4. *Hyalotragos patella* (GOLDFUSS). Zerstreut angeordnete, von der Verwitterung ausgeweitete Postiken. Weißjura Gamma, Heuberg. SMNS Inv.-Nr. 61787.

Fig. 5. *Hyalotragos radiatus* (MÜNSTER *in* GOLDFUSS). Oberseite mit zerstreuten Postiken. Dasselbe Exemplar wie Taf. 1, Fig. 5. SMNS Inv.-Nr. 61783.

Fig. 6. *Hyalotragos pezizoides* (GOLDFUSS). Oberseite mit zentral angeordneten Postiken. Weißjura Gamma, Schopfenlöchle. SMNS Inv.-Nr. 61789.

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

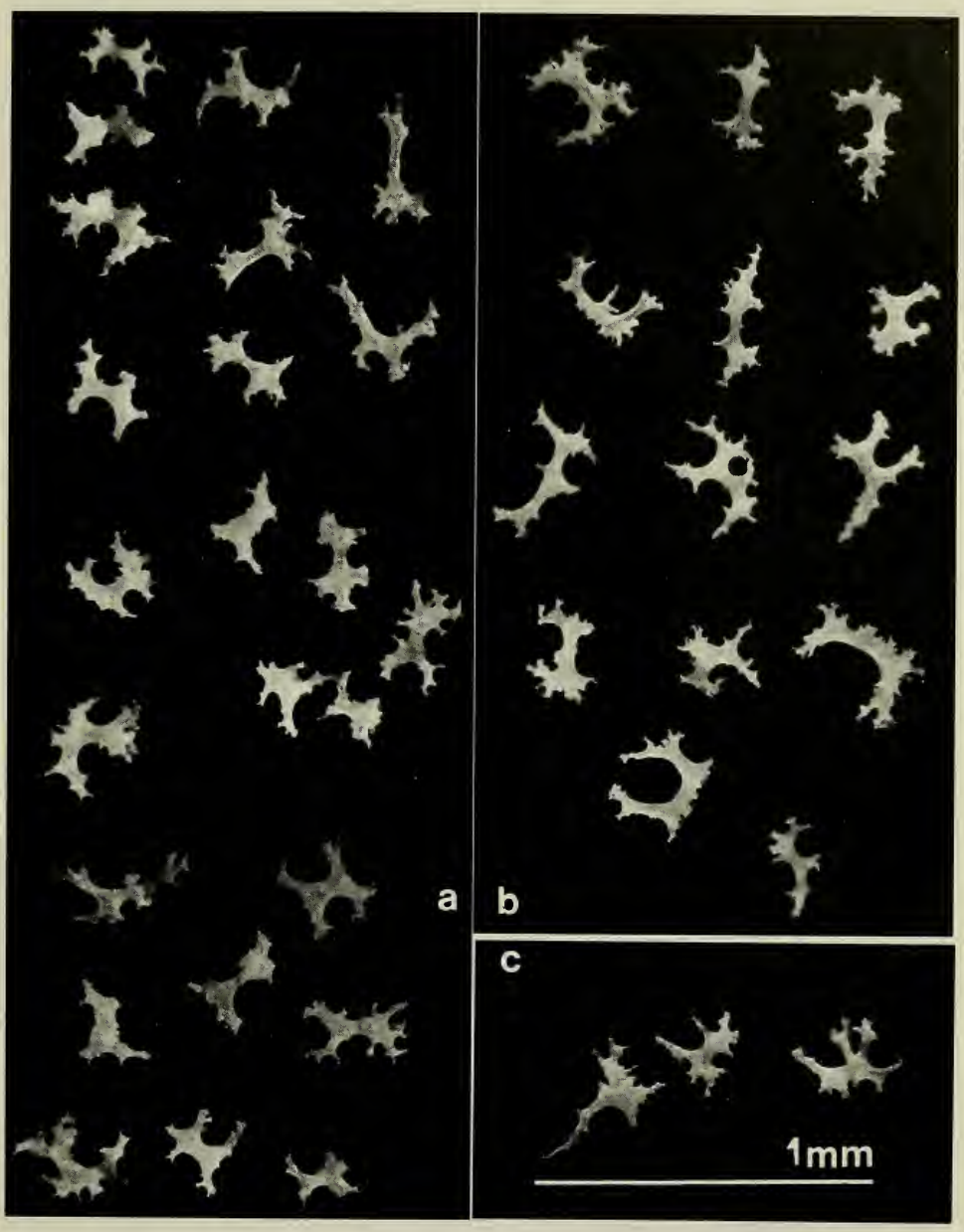


© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tafel 3

Rhizoclone von *Hyalotragos pezizoides* (GOLDFUSS).
a: Weißjura Gamma, Hochwanger Steige. SMNS Inv.-Nr. 61790.
b: Weißjura Ober-Gamma, Hochwanger Steige. SMNS Inv.-Nr. 61791.
c: Weißjura Ober-Gamma, Hochwanger Steige. SMNS Inv.-Nr. 61792.

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



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

Tafel 4

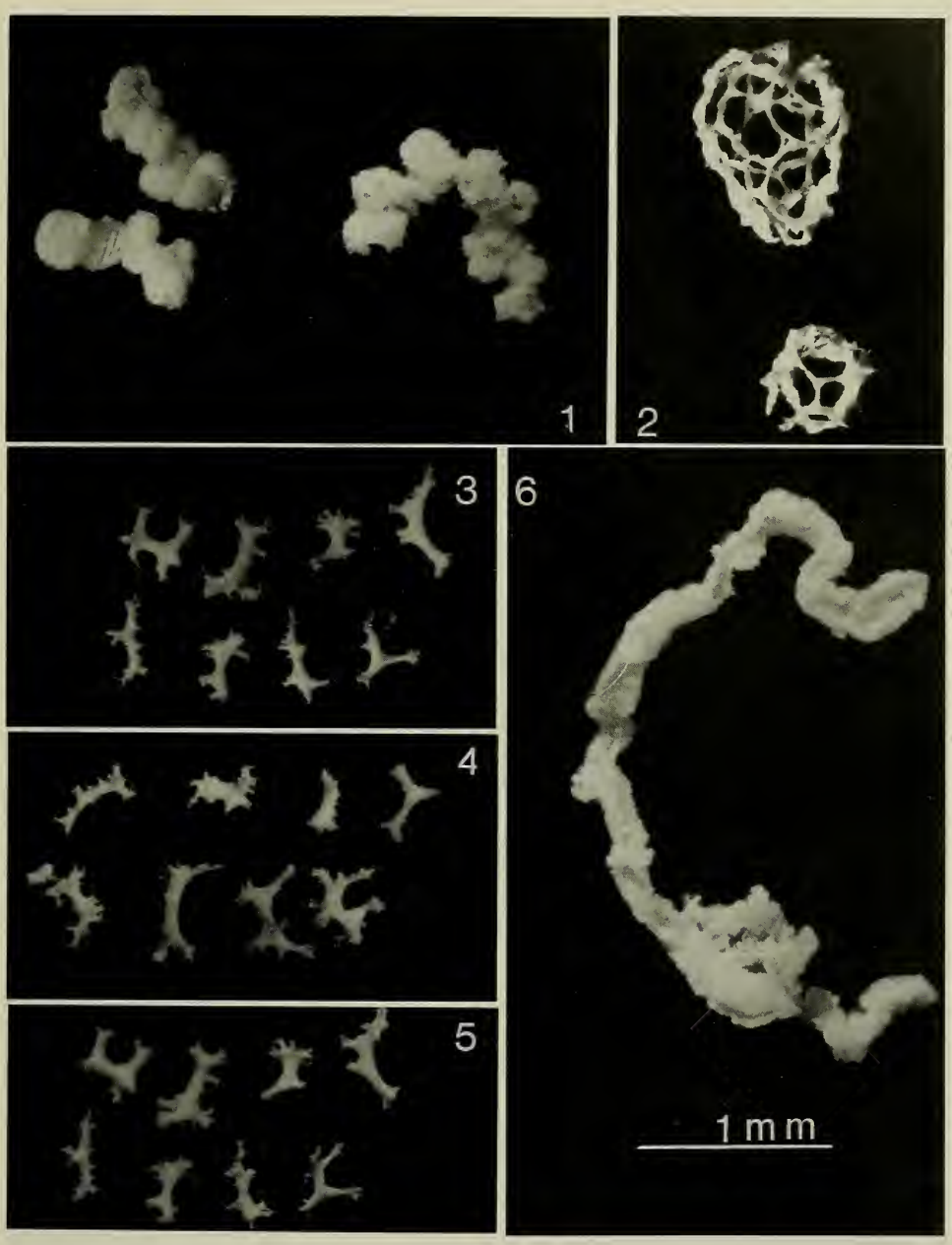
Fig. 1. Drei Foraminiferen aus dem Ätzrückstand eines in HCl aufgelösten *Hyalotragos patella*. Weißjura Gamma, Erkenbrechtsweiler Steige. SMNS Inv.-Nr. 61793.

Fig. 2. Zwei Kieselgebilde aus dem Ätzrückstand eines *Hyalotragos pezizoides*. Hier als Gemmula gedeutet und zur Diskussion gestellt. Weißjura Gamma, Donautal bei Beuron. SMNS Inv.-Nr. 61794.

Fig. 3, 4, 5. Rhizoclone aus dem Ätzrückstand eines aufgelösten *Hyalotragos patella*. Weißjura Delta, Hundersingen. SMNS Inv.-Nr. 61795.

Fig. 6. Fadenförmiges Kieselgebilde aus dem Ätzrückstand eines aufgelösten *Hyalotragos pezizoides*. Weißjura Gamma, Erkenbrechtsweiler Steige. SMNS Inv.-Nr. 61793.

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



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

Tafel 5

Fig. 1. *Hyalotragos patella* (GOLDFUSS). Median geführter Vertikalschnitt, Folienabzug. Weißjura Gamma, Erkenbrechtsweiler Steige. SMNS Inv.-Nr. 61796.

Fig. 2. Dasselbe Exemplar wie Fig. 1, Schnitt jedoch parallel im Abstand von 6 mm geführt.

Fig. 3. *Hyalotragos patella* (GOLDFUSS). Median geführter Vertikalschnitt, Folienabzug. Weißjura Gamma, Bäratal. SMNS Inv.-Nr. 61797.

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

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

Tafel 6

Fig. 1. *Hyalotragos pezizoides* (GOLDFUSS). Horizontalschnitt, Folienabzug. Weißjura Gamma/Delta, Hundersingen. SMNS Inv.-Nr. 61798.

Fig. 2. *Hyalotragos pezizoides* (GOLDFUSS). Median geführter Vertikalschnitt, Folienabzug. Weißjura Gamma, Hochwanger Steige. SMNS Inv.-Nr. 61801.

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

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

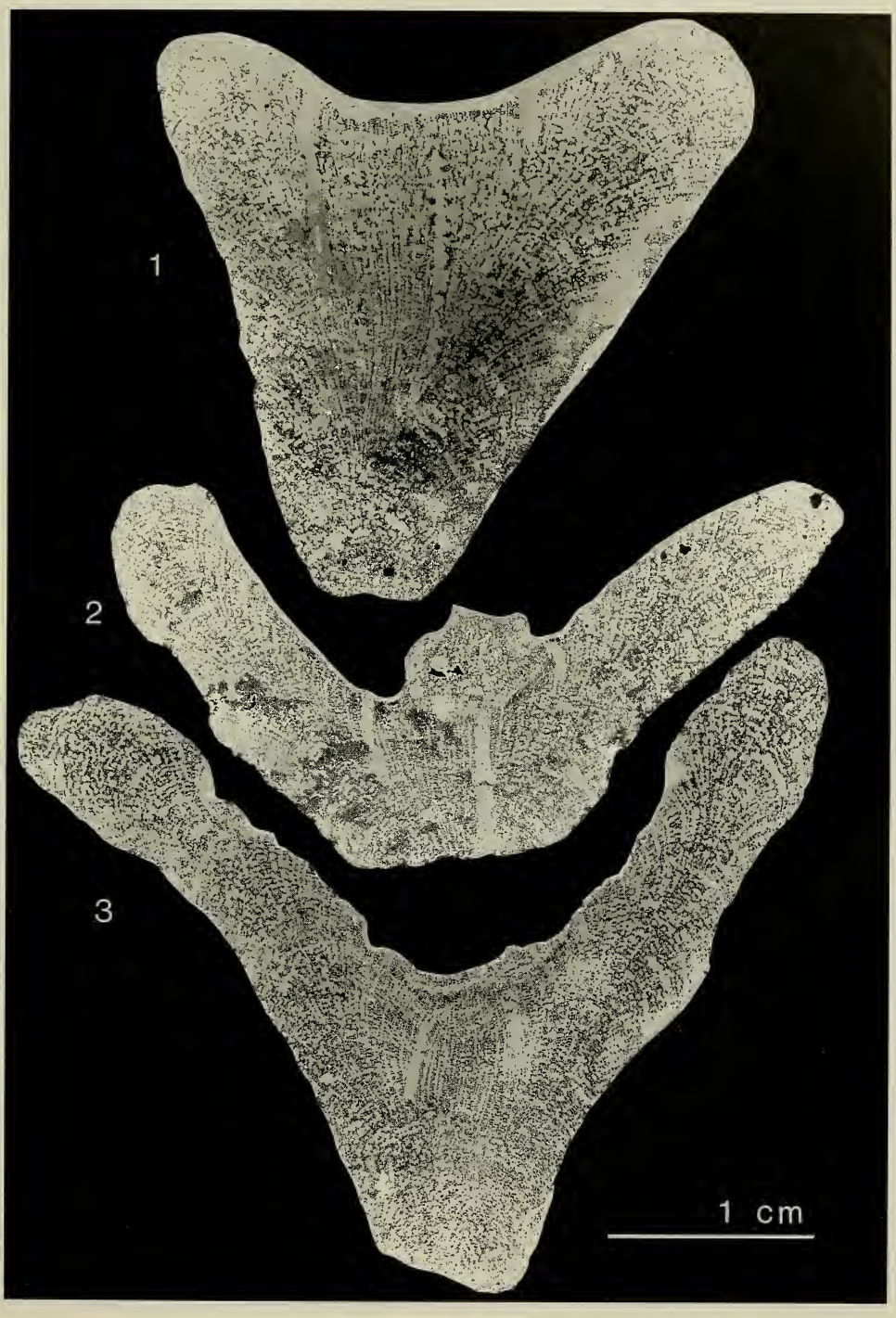
Tafel 7

Fig. 1. *Pyrgochonia acetabulum* (GOLDFUSS). Median geführter Vertikalschnitt, Folienabzug. Weißjura Gamma, Schopfenlöchle. SMNS Inv.-Nr. 61800.

Fig. 2. *Pyrgochonia acetabulum* (GOLDFUSS). Median geführter Vertikalschnitt, Folienabzug. Weißjura Gamma, Hägle bei Oberdigisheim. SMNS Inv.-Nr. 61799.

Fig. 3. *Pyrgochonia acetabulum* (GOLDFUSS). Median geführter Vertikalschnitt, Folienabzug. Weißjura Gamma, Schopfenlöchle. SMNS Inv.-Nr. 61802.

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



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: 143_B

Autor(en)/Author(s): Müller Walter

Artikel/Article: Revision der Gattungen Hyalotragos und Pyrgochonia (Demospongia, Rhizomorina) nach material aus dem Weißen Jura der Schwäbischen Alb 1-31