

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 61 (1968)
Heft: 2

Artikel: Ein neuer Seestern (Pentasteria longispina n. sp.) aus den Effingerschichten des Weissensteins (Kt. Solothurn)
Autor: Hess, Hans
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-163607>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ein neuer Seestern (*Pentasteria longispina* n. sp.) aus den Effingerschichten des Weissensteins (Kt. Solothurn)¹⁾

Von Hans Hess, Binningen²⁾

Mit 3 Textfiguren und 1 Tafel (I)

EINLEITUNG

Während einer Feldbegehung im Jahre 1963 hatte Herr Dr. R. GYGI das Glück, im S-Anriss des Schofgrabens am Weissenstein (Landeskarte der Schweiz, Blatt 1107, Koord. 606.137/234.100) einen Seestern zu finden, welchen er mir zur Untersuchung anvertraute. Weitere Seesternreste, auch isolierte Platten, wurden nicht mehr gefunden, und es scheint, dass solche in den hier aufgeschlossenen unteren Effingerschichten bedeutend seltener sind als in den stratigraphisch höheren, mehr tonigen Schichten, wie sie im Guldenthal und am Hofbergli ob Günsberg aufgeschlossen sind.

Für die Überlassung des Fundes zur Beschreibung danke ich Herrn Dr. GYGI herzlich, ebenso Herrn O. GARRAUX-SCHMID für die Anfertigung der Zeichnungen und Herrn R. FRIEDLI für die beiden Aufnahmen.

Das Fundstück ist etwa handgross und besteht aus einem grauen, 25 mm dicken, feinsandigen bis siltigen Mergel. Die komplexometrische Analyse ergab einen CaCO₃-Gehalt von 42,5 %. Der unlösliche Anteil setzt sich weitgehend aus Quarzkörnern des Grössenbereiches 25–75 μ zusammen, die mittlere Korngrösse (Gew. %, bestimmt mit Mikrosieben im Ultraschallbad) liegt bei 40 μ . (An dieser Fundstelle kommen solche, einige mm bis cm mächtigen, relativ harte Bänkchen zwischen normalen Effingermergeln vor.) Ein Teil des ursprünglich grösseren Handstücks wurde mit der Stein säge abgetrennt, wobei ein Teil eines zweiten Seesterns verloren ging.

Von dem an der Schichtfläche liegenden Individuum ist der grössere Teil der Scheibe und ein fast vollständiger Arm sichtbar. Das distale Viertel dieses Armes liegt etwas unter der Schichtfläche, und es liess sich durch Präparation weitgehend freilegen. Das zweite, noch etwas grössere Individuum liegt rechts im Bild (Taf. I) 5 bis 10 mm unter der Schichtfläche, und nur der Arm links taucht gegen die Schichtfläche auf. Durch Präparation konnten auch an diesem Exemplar zwei Armpartien freigelegt werden. Beide Seesterne wenden dem Betrachter die Oralseite³⁾ zu, und es handelt sich ohne Zweifel um die gleiche Art. Der gut sichtbare Seestern zeigt als Umrandung die

¹⁾ Bearbeitet mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.

²⁾ Im Gerstenacker 8, 4102 Binningen.

³⁾ Die verwendete Nomenklatur lehnt sich wo möglich an die des Treatise of Invertebrate Paleontology (U, 3/1) an.

Infra-Marginalia, bis auf den Armbogen links unten, wo die Supra-Marginalia zutage treten.

Wir begründen unsere Beschreibung auf das auch als Typusexemplar gewählte, gut sichtbare Exemplar, während wir vom zweiten nur ein Detail (Fig. 3) in die Beschreibung einbeziehen.

Dimensionen und Umrisse

Armradius (R) = 105 mm

$R:r = 5:1$

Scheibenradius (r) = 21 mm

Armbreite an der Basis = 23 mm (bei recht stark geöffneten Ambulakralfurchen)
Gesamtzahl der Marginalia vom Armwinkel bis zur Armspitze: etwa 40. Die vorliegende Art besitzt bei verhältnismässig grosser Scheibe lange und sich sehr gleichmässig bis in eine deutliche Spitze verjüngende Arme.

Beschreibung

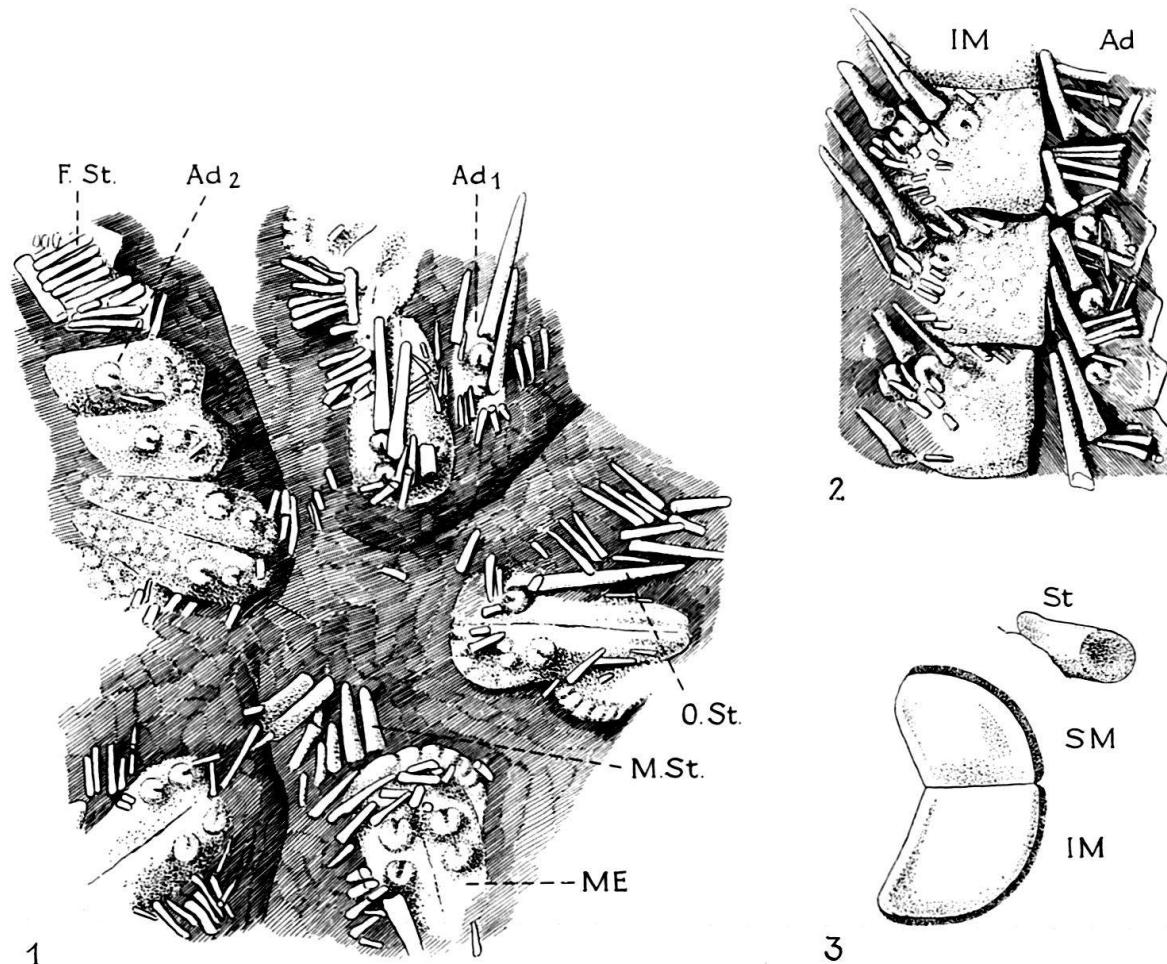
Die Infra-Marginalia sind im Bereich der Scheibe zum grössten Teil angeschlagen. Es ist aber deutlich zu erkennen, dass diese Platten im Armwinkel etwas breiter als lang waren. (Die Begriffe Länge und Breite werden bei den einzelnen Platten im gleichen Sinn gebraucht wie beim Arm als ganzes.) Das erste Infra-Marginale (im Armwinkel) ist keilförmig, und seine grösste Breite beträgt 1,5 mm. Die zweite und dritte Platte sind schwächer keilförmig und 2,2 bzw. 2,3 mm breit. Das vierte Infra-Marginale ist rechteckig und 2,5 mm breit. Im Bereich der 7. bis 9. Infra-Marginalia (Fig. 2) wird deren sichtbare Oralfläche quadratisch. Diese Platten sind noch bis weit in den Arm hinaus auffallend lang, so weist das 72 mm vom Scheibenzentrum entfernte Infra-Marginale noch eine Länge von 2,2 mm auf. In den distalen Armpartien sind also die sichtbaren Flächen der Infra-Marginalia länger als breit.

Die Aussenfläche dieser Platten ist mit locker stehenden Granula bedeckt, welche kleine Stacheln trugen. Nahe dem Distalrand findet sich eine Reihe von 3, vielleicht auch 4 grossen, hufeisenförmigen Warzen, auf welchen die grossen Infra-Marginalstacheln sassen (Fig. 2). Neben dem 5. Infra-Marginale (dessen Länge 2,5 mm beträgt) liegt ein solcher Stachel, der eine Länge von 6 mm erreicht.

Die Supra-Marginalia waren an beiden Individuen nur im Profil sichtbar, doch konnte am Typusexemplar die Aussenfläche der Supra-Marginalia 12 bis 14 einigermassen freigelegt werden. Die vom Armwinkel an gerechnete 12. Platte besitzt einen grossen Stachel, die 13. Platte ist ohne Stachel und die 14. wiederum bestachelt. Diese Stacheln sassen in grossen, sich in der Mitte der Aussenfläche befindenden Gruben, der Rest der Aussenfläche ist von recht groben Granula bedeckt, von welchen einzelne fast dornartig sind. Im übrigen können an mehreren Stellen, wo die Marginalia herausgefallen sind, Fusspunkte von Stacheln festgestellt werden, und einzelne stecken auch noch fast vollständig nahezu senkrecht im Gestein. Der längste Supra-Marginalstachel (nahe der Mitte des linken Bildrandes auf Taf. I, mit Tusche nachretuschiert) misst 7 mm. Ein anderer auf der Seitenfläche des Handstückes (Taf. I unten) misst 6 mm. Bei einer Plattenbreite von wenig über 2 mm haben diese Stacheln einen Durchmesser von 1 mm.

Am zweiten Individuum sind beim Pfeil auf Taf. I die beiden Marginalia im Profil sichtbar (Fig. 3). Der zugehörige Supra-Marginalstachel steckt neben der Platte im Gestein (die Basis des Stachels ist links, und er ist nach rechts abgebrochen).

Recht gut erhalten sind am Typusexemplar die Adambulakralia und Mundstücke. Figur 1 zeigt die zentrale Mundöffnung mit den 5 Mundstückpaaren. Neben Granula mit entsprechend kleinen Stacheln trägt jedes Mundstück zwei grössere, hufeisenförmige Warzen, auf welchen lange Stacheln inseriert waren. Neben diesen beiden Typen von ventralwärts gerichteten «Oberflächenstacheln» (LUDWIG & HAMANN, 1899, S. 531) kommen noch die eigentlichen Mundstacheln oder Randstacheln vor, von welchen eine ganze Reihe in der Mundöffnung liegt, die aber auf dem gegen innen gerichteten Kragen inseriert waren (dieser ist am S gelegenen Mundstückpaar gut sichtbar).



Figuren 1-3

Pentasteria (Pentasteria) longispina n. sp., Effingerschichten (unteres Ober-Oxford), Schofgraben am Weissenstein. Ca. 5 x. Naturhistorisches Museum Basel, M 8748.

Fig. 1. Mundöffnung des Typusexemplars (Lage gleich wie auf Taf. I), ME = Mundstück, M. St. = Mundstachel, O. St. = Oberflächenstachel des Mundstückstücks, Ad₁ = erstes Adambulakrale, Ad₂ = zweites Adambulakrale, F. St. = Furchenstacheln der Adambulakralia.

Fig. 2. 7.-9. Infra-Marginalia (IM) und angrenzende Adambulakralia (Ad) des auf Taf. I nach oben zeigenden Armes.

Fig. 3. Infra- und Supra-Marginale des zweiten Individuums im Profil. Lage: Pfeil auf Taf. I. St. = Supra-Marginalstachel (nach rechts abgebrochen).

Das erste Adambulakrale trägt gleichfalls zwei hufeisenförmige Warzen mit entsprechend langen Stacheln, während auf den folgenden Adambulakralia nur noch eine grosse Warze sitzt (Fig. 1, 2). Die übrige Aussenfläche ist von einfachen Granula mit kleinen Stacheln bedeckt, daneben trägt jede Adambulakralplatte am Rand der Ambulakralfurche eine kammförmige Reihe von Furchenstacheln. Diese sind auf einem entsprechenden Wulst inseriert und am vorliegenden Exemplar praktisch immer gegen die Infra-Marginalia, also abradialwärts umgelegt, waren aber zu Lebzeiten des Tieres dazu bestimmt, ein schützendes Dach über der Ambulakralfurche mit ihren Weichteilen zu bilden.

Die Ambulakralia sind nirgends vollständig entblösst. Die sichtbaren Einzelheiten deuten auf die bei den Astropectiniden übliche Ausbildung (vgl. z. B. HESS, 1955, Fig. 3). Zwischen den Adambulakralia und den Infra-Marginalia liegt das Feld der oralen Zwischenplatten («Ventrolateralia»). Dieses Feld reicht nur bis zum 7. Infra-Marginale (entsprechend einem Armradius von 28 mm) und besteht aus rundlichen bis elliptischen, dachziegelartig angeordneten Plättchen mit Granula und kleinen Stacheln, wie sie auch auf den Adambulakralia vorkommen.

Von den aboralen Skelettelementen zwischen den Supra-Marginalia ist nur wenig sichtbar, es scheint sich um kleine, aber recht hohe, rundliche Elemente zu handeln.

Systematische Stellung und Vergleich mit bekannten Arten

Der Seestern vom Weissenstein gehört zu den Astropectinidae, deren fossile Vertreter vor nicht zu langer Zeit monographisch bearbeitet worden sind (HESS, 1955). Innerhalb dieser Familie muss er zur Gattung *Pentasteria* VALETTE gestellt werden (siehe HESS, 1960, sowie SPENCER & WRIGHT, 1966). Diese Gattung schliesst die Mehrzahl der mesozoischen Astropectiniden ein, und die meisten Funde können in zwei Untergattungen, *Pentasteria* s. str. und *Archastropecten* untergebracht werden. Diese unterscheiden sich vor allem durch die Anwesenheit von grossen Supra-Marginalstacheln bei *Pentasteria*, während solche der Untergattung *Archastropecten* fehlen. Bei denjenigen Funden der Untergattung *Pentasteria*, welche die Oralseite zeigen, kann außerdem auch auf den Adambulakralia ein grosser, zusätzlicher Stachel festgestellt werden, welcher auf einer hufeisenförmigen Warze sitzt. Dieses Merkmal findet sich ja auch in unserem Fall.

Von *Pentasteria* s. str. sind bis jetzt folgende Arten bekannt geworden: *P. boisteli* VALETTE (der Genotyp, «oberer Jura», genauer Horizont unbekannt), *P. recta* (McCoy), *P. rupellensis* (DE LORIOL) und *P. suprajurensis* (SCHILLING), alle aus dem oberen Oxford, sowie *P. lorioli* (DE LORIOL & PELLAT) aus dem Portlandien. Diese Arten können von *P. longispina* n. sp. wie folgt unterschieden werden:

P. boisteli: Arme angeschwollen, Supra-Marginalia im Armwinkel weniger breit als in der Armmitte, Supra-Marginalstacheln kurz, kegelförmig.

P. recta: wesentlich grösser. Scheibe klein, Marginalia sehr breit (siehe WRIGHT, 1862–1880, Taf. 12, Exemplar mit R:r = 130:23 mm), Gruben für grosse Supra-Marginalstacheln fehlen im Armwinkel.

P. rupellensis: Infra-Marginalia breiter und kürzer, Supra-Marginalstacheln nur auf wenigen Platten entwickelt, im Armwinkel fehlend.

P. suprajurensis: Scheibe gross, Arme kurz, Supra-Marginalstachel kurz und kräftig, gebogen.

P. lorioli: Scheibe gross, Gruben für Supra-Marginalstacheln klein, am äusseren (abradialen) Rand der Platten.

Einige weitere Funde müssen hier auch noch erwähnt werden, welche von mir seinerzeit als Synonyma, bzw. als zu *P. recta* zugehörig betrachtet worden sind. «*Crenaster Nodotiana*» D'ORBIGNY ist nur als Querschnitt erhalten (siehe FRITEL, 1902, S. 77, Fig. 2 und BOULE -Types du Prodrome – 1928, S. 55, Taf. 7). Die insgesamt 30 Marginalia sind im Armwinkel sehr gedrängt und kurz und nehmen bis zur Armmitte an Breite zu. Die Arme sind hier relativ am breitesten, ihre Breite nimmt also nicht gleichmässig ab wie bei *P. longispina* n. sp. Erst gegen das Armende treffen wir quadratische Marginalia.

DE LORIOL beschrieb im Jahre 1908 unter dem Namen *Tribuletia nodosa* (DE TRIBOLET) ein Armfragment aus dem Argovien von Le Locle. *Asterias nodosa* TRIBOLET (1873) und damit auch *Tribuletia* muss aber als Nomen dubium betrachtet werden, da sich die Art nur auf eine artmässig nicht näher bestimmmbare Infra-Marginalplatte stützt (siehe HESS, 1955, S. 50).

Das im Genfer Museum aufbewahrte Armfragment von Le Locle (erneut abgebildet in HESS, 1955, Taf. 4, Fig. 1–3) zeigt in den meisten Merkmalen eine recht gute Übereinstimmung mit dem Seestern vom Weissenstein. So ist die Aussenfläche der Infra-Marginalia bei beiden Funden mit lockeren Granula und 3–4 hufeisenförmigen Stachelwarzen⁴⁾ besetzt, und diese Platten sind verhältnismässig kurz und breit. Die Gruben für die Supra-Marginalstacheln sind gross und stehen am Fund von Le Locle auf jeder zweiten Platte. Auch am Fund vom Weissenstein dürften die Supra-Marginalstacheln eine ähnliche Häufigkeit gehabt haben. Ein geringer Unterschied besteht in der Reihe der Warzen für die Furchenstacheln auf den Adambulakralia, welche bei *P. longispina* einen geschlossenen Kamm bilden, beim Fragment von Le Locle aber viel besser noch als individuelle Gebilde zu erkennen sind. Der Hauptunterschied zwischen den Funden besteht aber in der Grösse: Am Armfragment von Le Locle, welches aus dem mittleren Armbereich stammen muss, hat ein Infra-Marginale eine Länge von 4 mm, während eine vergleichbare Platte vom Weissenstein etwa 2,5 mm lang ist. Infolge seiner unvollständigen Erhaltung muss die Zugehörigkeit des Armfragmentes zu *P. longispina* n. sp. wie auch zu *P. recta* unsicher bleiben.

Das gleiche gilt in noch grösserem Mass für die Marginalia, welche seinerzeit aus den Effingerschichten des Solothurner Jura beschrieben wurden (HESS, 1955, Fig. 38–60). Einige dieser Supra-Marginalia (loc. cit. Fig. 47, 48, 60) gleichen durch ihre Länge den Marginalia des Weissenstein-Seesterns. Auch die Infra-Marginalia sind, obgleich meist etwas kürzer, durchaus denen von *P. longispina* n. sp. vergleichbar. Dies gilt besonders für die Stellung der hufeisenförmigen Stachelwarzen und die locker stehenden Granula der Aussenfläche.

⁴⁾ Die Stachelwarzen und die Gruben für die Supra-Marginalia wurden von DE LORIOL (1908) als Pedicellarien gedeutet! («...car ses boutons qui se trouvent sur les plaques marginales ventrales, et sur les plaques adambulacraires, sont certainement des pédicellaires et n'ont jamais pu porter un piquant, de même que par les cavités que l'on remarque sur le sommet de quelques-unes de plaques marginales dorsales qui ne pouvaient être que la loge d'un pédicellaire de fort volume.»)

Ordnung Paxillosida PERRIER, 1884
 Unterordnung Diplozonina SPENCER & WRIGHT, 1966
 Familie Astropectinidae GRAY, 1840
 Gattung und Untergattung *Pentasteria* VALETTE, 1929
Pentasteria (Pentasteria) longispina n.sp.

Diagnose: Scheibe relativ gross, interradiale Bögen gerundet, orale Zwischenplatten bis zum Ende des ersten Armviertels entwickelt. Arme lang und gerade, zugespitzt. Munddeckstücke und erste Adambulakralia mit je zwei langen Stacheln auf hufeisenförmigen Warzen, übrige Adambulakralia mit je einem solchen Stachel, daneben lockere Granula mit kleinen Stacheln und kammförmigen Furchenstacheln. Marginalia meist quadratisch, 3–4 Infra-Marginalstacheln; lange und kräftige Supra-Marginalstacheln in grossen Gruben auf der Mitte der Aussenfläche, diese auch im Armwinkel entwickelt.

Locus typicus: Schofgraben, Weissenstein (Kt. Solothurn).

Stratum typicum: untere Effingerschichten (unteres Ober-Oxford, nach ARKELL).

Holotypus: Das auf Tafel 1 sowie Figur 1 und 2 abgebildete, an der Schichtfläche sichtbare Individuum, Naturhistorisches Museum Basel M 8748.

Oekologie und und Biostratinomie

Die beiden auf dem Handstück vorkommenden Seesterne zeigen die Oralseite. Das gut sichtbare Typusexemplar ist nur durch eine wenige mm mächtige Sedimentschicht vom zweiten Individuum getrennt, welches sich im Inneren des insgesamt 25 mm mächtigen Bänkchens befindet. Die Aboralseite dieses zweiten Individuums ist von 15 mm Sediment überdeckt. Am abgesägten Ende (rechts auf Taf. I, diese Seite ist oben im Profil abgebildet) lässt sich sehr schön erkennen, wie die sonst regelmässige Feinschichtung des Sediments über den Armen stark gestört ist (Wirbel- und Schlierenbildung). Diese Störung setzt sich aber nicht bis zur Oberfläche des Handstücks fort, sondern wird wieder durch regelmässige Feinlamination abgelöst. Unter dem Seestern, also gegen die Schichtfläche mit dem Typusexemplar zu, ist die Störung der Sedimentstruktur geringfügiger. Die Effingerschichten dieses Gebietes zeichnen sich durch eine hohe Sedimentationsrate aus⁵⁾, und es ist sehr wohl möglich, dass das Bänkchen mit den beiden Seesternen in einem Gang sedimentiert wurde.

Die genannten Strukturen des Sediments können nicht erklärt werden, wenn eine Einbettung der Tiere nach dem Tode angenommen wird. Gegen eine solche Einbettung spricht auch die Tatsache, dass alle Platten noch vollständig im Skelettverband, ja selbst ein grosser Teil der Bewaffnung noch *in situ* vorhanden sind. Dies ist besonders schön an den grossen Supra-Marginalstacheln sichtbar, welche meist noch mehr oder weniger senkrecht im Gestein stecken, wobei ihre Basis auf die Oberfläche der Supra-Marginalia zurückgeführt werden kann. Eine solche Erhaltung schliesst einen auch kurzen Transport, eine Umlagerung nach dem Tod, ja selbst eine kurze Frist (d.h. mehr als einige Tage) zwischen Tod und Einbettung aus.

⁵⁾ Nach mündlicher Mitteilung von Dr. P. BURRI und Dr. R. GYGI, Basel.

Die Annahme, dass die beiden Seesterne durch eine Sedimentschüttung zu grunde gegangen sind, gewinnt damit an Wahrscheinlichkeit. Die stärkere Störung des über der Aboralseite des zweiten Individuums liegenden Sediments lässt schliessen, dass die auf Taf. I abgebildete Schichtfläche dem Liegenden zugekehrt war, dass also die Tiere in Lebensstellung eingebettet wurden. (Da das Handstück im Schutt gefunden wurde, kann die Lage im Schichtverband nicht durch direkte Beobachtung erhärtet werden.) Möglicherweise waren die beiden Seesterne und vor allem das Typusexemplar bereits oberflächlich im Silt eingewühlt, wie das an rezenten Astropectiniden häufig beobachtet werden kann. In dieser Hinsicht sind die Ausführungen von SCHAEFER (1962) von Interesse. Dieser schreibt auf Seite 107: «Der Kammstern (*Astropecten irregularis*) ist ein in den oberflächlichen Schichten des Sediments wühlendes Tier, das dort seine Nahrung sucht. Trotzdem ist es dem Tier auch schon bei geringer, zusätzlicher Überdeckung mit Sedimenten nicht mehr möglich, zur Sedimentoberfläche wieder aufzusteigen, weil alle Bewegungen im Sediment bei völlig waagerechter Körperlage durchgeführt werden und die kurzen Arme⁶⁾ keine Verbiegungen und damit schiebend-stossende Wendungen ausführen können. So pflegt *Astropecten* vor allem in Gebieten zu leben, die über längere Zeiten frei von Sedimentation sind; häufig genug geschieht es aber doch, dass ein Sturm viele Tiere auf einmal durch wandernde Sedimente überdeckt und sie so festlegt, dass sie an ihrem Lebensort absterben. Da diese Seesterne ihre Arme nicht biegen können, liegt das übersandete Tier immer ausgebreitet und immer in einer Schichtfläche. Von allen Seesternarten sind sie es daher, die am häufigsten als Ganzes zur Einbettung gelangen.»

Während fossile Ruhespuren von Asterozoen und vor allem Schlangensternen häufig sind (vgl. SEILACHER, 1953, dort auch eine Beschreibung des Einwühlens eines *Astropecten aranciacus*), ist m.W. der hier dargestellte Zusammenhang zwischen Sedimentstruktur und Seestern noch nirgends beobachtet worden.

SUMMARY

A slab with two starfishes from the Effingen beds (Upper Oxfordian) of the Weissenstein near Solothurn is described. These starfishes belong to a new species, *Pentasteria* (*Pentasteria*) *longispina* n. sp., which is characterized by quadratic marginals, long spines on the superomarginals, and by straight-sided arms tapering very gradually. The preservation of the fossils and the sediment structure of the slab point to death by burial through accumulating silt.

LITERATURVERZEICHNIS

- BOULE, M. (1928): *Types du Prodrome*. Ann. Paléont. 17, 55.
 FRITEL, P. H. (1902): *Echinodermes fossiles. Les Astérides*. Le Naturaliste 24 (No. 362), Paris.
 HESS, H. (1955): *Die fossilen Astropectiniden (Asteroidea)*. Schweiz. Paläont. Abh. 71.
 – (1960): *Über die Abgrenzung der Astropectiniden-Gattungen Pentasteria Valette und Archastropecten Hess*. Eclogae geol. Helv. 53, 329.
 LORIOL, P. DE (1908): *Note sur deux Echinodermes fossiles*. Revue Suisse Zool. 16.

⁶⁾ Nach MORTENSEN (1927) erreicht *Astropecten irregularis* einen Armradius von 100 mm, bei $R = 3,5\text{--}4,5$ r. Die Art kommt in 10 bis 1000 m Tiefe vor.

- LUDWIG, H. und HAMANN, O. (1899): *Echinodermen, II. Buch: Die Seesterne*. In: Brönn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs, 2. Band, 3. Abt. (Leipzig).
- MORTENSEN, TH. (1927): *Handbook of the Echinoderms of the British Isles*. London.
- SCHÄFER, W. (1962): *Aktuo-Paläontologie nach Studien in der Nordsee*. Frankfurt a. M.
- SEILACHER, A. (1953): *Studien zur Palichnologie II. Die fossilen Ruhespuren (Cubichnia)*. N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 98.
- SPENCER, W. K. und WRIGHT, C. W. (1966): *Asterozoans*. In: Treatise on Invertebrate Paleontology (R. C. Moore, ed.), Pt. U., Echinodermata 3.
- TRIBOLET, M. DE (1873): *Notice géologique sur le Mont-Châtelu*. Bull. Soc. sci. nat. Neuchâtel 9, 267.
- WRIGHT, T. (1862-1880): *A Monograph on the British Fossil Echinodermata from the Oolitic Formations, 2: The Asteroidea and Ophiuroidea*. Palaeontogr. Soc. London.

Tafel I

Pentasteria (Pentasteria) longispina n. sp. aus den Effingerschichten (unteres Ober-Oxford) vom Schofgraben, Weissenstein (Kt. Solothurn). Naturhistorisches Museum Basel, M 8748.

Unten: Auf der Schichtfläche das Typusexemplar, im Gestein das zweite Exemplar, beide die Oralseite zeigend. Der Pfeil deutet auf die in Fig. 3 abgebildete Profilansicht der Marginalia. Ein Supra-Marginalstachel (links im Bild) ist leicht nachretuschiert. 1,5 ×.

Oben: Abgesägtes Ende (rechts und rechts oben) des Bänkchens im Profil. Schichtfläche mit Typusexemplar ist unten. Die Sedimentstruktur über und, in geringerem Ausmass, unter den angeschnittenen Armen ist gestört. 1,2 ×.

