

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 242	33 S., 5 Taf., 2 Abb., 1 Tab.	Stuttgart, 30. 9. 1996
----------------------------	--------	---------	-------------------------------	------------------------

Echinodermata aus dem Ober-Toarcium und Aalenium Deutschlands II. Ophiuroidea

Echinodermata from the Upper Toarcian
and the Aalenian of Germany II. Ophiuroidea

Von Manfred Kutscher, Sassnitz

Mit 5 Tafeln, 2 Abbildungen und 1 Tabelle

Summary

Ophiuroidea from horizons rich in echinoderms from the Upper Toarcian and from the Aalenian found in Schömberg near Balingen, Quedlinburg, Mistelgau near Bayreuth, and Geisingen/Donau are described. By means of their lateralialia 14 species of Ophiuroidea can be distinguished; their stratigraphic significance is discussed.

Ophiotrapezium spinulosum n. g. n. sp. and *Ophiarachna? liasica* n. sp. are introduced as new species of Ophiuroidea, from which the first named is highly specialized.

Zusammenfassung

Aus echinodermenreichen Horizonten des Ober-Toarcium und Aalenium der Fundorte Schömberg bei Balingen, Quedlinburg, Mistelgau bei Bayreuth und Geisingen/Donau werden an Hand ihrer Lateralialia 14 Ophiurenarten beschrieben und ihre Eignung als stratigraphische Zeitmarken diskutiert.

Es werden mit *Ophiotrapezium spinulosum* n. g. n. sp. und *Ophiarachna? liasica* n. sp. zwei neue Ophiurenarten vorgestellt, von denen die erstgenannte durch starke Spezialisierung auffällt.

Inhalt

1. Einleitung	1
2. Fundorte	3
2.1. Schömberg bei Balingen (Proben 1–4)	3
2.2. Quedlinburg/Harz (Probe 5)	3
2.3. Mistelgau bei Bayreuth (Probe 6)	3
2.4. Geisingen/Donau (Proben 7–8)	3
3. Namengebung und Material	4
4. Beschreibung	6
Gattung <i>Ophiotrapezium</i> n. g.	6
<i>Ophiotrapezium spinulosum</i> n. sp.	6

SMITHSONIAN

APR 4 1997

LIBRARIES

QE
1
S937
NH

Gattung <i>Ophiomusium</i> LYMAN 1869	8
<i>Ophiomusium geisingense</i> KUTSCHER 1992	8
<i>Ophiomusium scabrum</i> HESS 1962	8
Gattung <i>Sinosura</i> HESS 1964	9
<i>Sinosura schneideri</i> KUTSCHER 1987	9
<i>Sinosura brodiei</i> (WRIGHT 1866)	10
<i>Sinosura</i> sp.	11
Arten unsicherer Gattungszugehörigkeit	12
<i>Sigsbeia?</i> <i>lunaris</i> (HESS 1962)	12
<i>Ophiopetra?</i> <i>oertlii</i> (HESS 1965)	14
<i>Ophiocten?</i> <i>seeweni</i> KUTSCHER & HARY 1991	15
<i>Ophiura?</i> <i>astonensis</i> HESS 1964	15
<i>Ophiarachna?</i> <i>liasica</i> n. sp.	16
<i>Ophiacantha?</i> <i>toarcensis</i> HESS 1962	17
<i>Ophiacantha?</i> cf. <i>dorecki</i> HESS 1962	18
<i>Ophiopholis?</i> <i>trispinosa</i> HESS 1965	19
Ophiuren-Skelettelemente unsicherer Artzugehörigkeit	20
5. Literatur	22
Tafeln	24

1. Einleitung

In Schlammproben vieler, vor allem tonig-mergeliger Sedimente lassen sich oft sehr zahlreich die Reste mazerierter Echinodermen finden. Diese Skelettelemente fanden bisher zumeist nicht die Aufmerksamkeit, die sie verdienen, erweitern sie doch das Faunenbild des entsprechenden Lebensraumes und lassen oft Rückschlüsse auf die Ökologie zu.

Unter den Echinodermensklertiten überwiegen die der Ophiuren bei weitem. Die Überzahl ist zum einen in der höheren Arten- und Individuenzahl (rezent sind 5 000 bis 10 000 Exemplare/m² keine Seltenheit) begründet, und zum anderen basiert sie auf der hohen Zahl der einzelnen Elemente je Individuum.

Die nachfolgenden Bemerkungen berücksichtigen echinodermenreiche Horizonte aus dem Ober-Toarcium und Aalenium von Schömberg bei Balingen, Geisingen/Donau, Mistelgau bei Bayreuth und Quedlinburg/Harz.

Die Echinodermen werden in einer Reihe von Arbeiten beschrieben. Der vorliegende Teil II ist den Ophiuren gewidmet. Weitere Teile werden sich mit den Asteriden, Echiniden und Holothuriern befassen. JÄGER (1995) hat bereits die Cyrtocriniden und Millericriniden beschrieben (Teil I der Reihe).

Dank

Herrn Dr. M. Jäger, Rosenfeld, danke ich für die Unterstützung und Bereitstellung des Echinodermenmaterials von Schömberg, Balingen und dem Watton Cliff.

Herr Ch. Bock, Glashütten, und die Herren H. und Ch. Löser, Dresden, stellten Probenmaterial und/oder geschlammtes Material von Mistelgau und Quedlinburg zur Verfügung. Ihnen sei an dieser Stelle ebenfalls gedankt.

Prof. Dr. E. Herrig, Greifswald, danke ich für die Unterstützung bei der stratigraphischen Einstufung des Quedlinburger Materials ebenso wie Dr. W. Ernst.

Herrn Fischer, Greifswald, gebührt mein besonderer Dank für die Anfertigung der REM-Aufnahmen.

Herrn Dr. G. Bloos, Stuttgart, sei für die Möglichkeit, den Ophiuren-Teil der Echinodermen-Serie ebenfalls in den „Stuttgarter Beiträgen zur Naturkunde“ zu veröffentlichen, und für seine kritische Durchsicht des Manuskripts gedankt.

2. Fundorte

Die nachstehenden Angaben sind eine Kurzfassung der sehr detaillierten Angaben bei JÄGER (1995).

2.1. Schömberg bei Balingen (Proben 1–4)

Die untersuchten Proben stammen aus dem Neubaugebiet (1990) nördlich der Straße Schömberg–Ratshausen. Hier liegt über dem Ölschiefer des Lias (Unter-Toarcium) und über der als harter Kalkstein ausgebildeten *Monotis*-Bank eine etwa 5 cm mächtige mergelige Aufarbeitungszone mit Echinodermenresten, Belemniten, Fischzähnen und meist schlecht erhaltenen Ammoniten der *bifrons*-Zone des oberen Unter-Toarcium. Die Ablagerung dieses Horizonts erfolgte vermutlich im mittleren Ober-Toarcium, da Hinweise auf die *variabilis*-Zone des unteren Ober-Toarcium fehlen.

Die Echinodermensklerite besitzen bei weitem nicht die vorzügliche Erhaltung des Materials von Quedinburg und Mistelgau.

2.2. Quedlinburg/Harz (Probe 5)

Das Material entstammt einem Acker nordwestlich von Quedlinburg im Bereich der Seweckenberge. Auch hier handelt es sich um einen Aufarbeitungshorizont mit Ammoniten-Steinkernen, Belemnitenbruch und bewachsenen und/oder angebohrten Kalkgeoden. Die Echinodermensklerite befinden sich in einer geradezu makellosen Erhaltung. Sie sind in jedem Fall jünger als die auswertbaren Ammonitenbruchstücke, die bereits ins Ober-Toarcium zu stellen sind (*Pleurolytoceras hircinum*). Die Auswertung der Ostrakodenfauna durch E. HERRIG (briefliche Mitteilung) ergab als Befund: Ober-Toarcium, sehr wahrscheinlich *aalensis*-Subzone. Ein Windungsbruchstück von *Pachylytoceras torulosum* weist allerdings auf das Unter-Aalenium hin.

2.3. Mistelgau bei Bayreuth (Probe 6)

Die ausgewertete Probe stammt aus der Ziegelei-Tongrube Mistelgau südlich des Ortes und östlich der Straße nach Ahorntal. Sie wurde kurz über der Lias-Dogger-Grenze im untersten Unter-Aalenium (*torulosum*-Subzone) entnommen. Schlammproben aus der *lavesquei*- und *aalensis*-Subzone führten keine auswertbaren Echinodermenreste, während die der *torulosum*-Subzone eine artenreiche Echinodermenfauna in guter Erhaltung aufwies.

2.4. Geisingen/Donau (Proben 7–8)

In der Tongrube Geisingen der Breisgauer Portland-Cementfabrik ist das höhere Aalenium und tiefste Bajocium aufgeschlossen. Die Proben der Horizonte 7 und 8 entstammen einer rotbraunen Bank im höchsten Opalinus-Ton, die 1989/90 die Sohle der Grube bildete, und einer weiteren, die identisch ist mit Schicht 6 bei DIETL & RIEBER (1980) und das zeitliche Äquivalent der *staufensis*-Bank darstellt.

Die Erhaltung der Echinodermenreste ist durch Abrollung und Sammelkristallisation beeinträchtigt.

3. Namengebung und Material

Hess (1962) diskutiert die taxionomische Bedeutung der Ophiuren-Skelettelemente und stellt dabei fest, daß nur wenige der isolierten, jeweils zu einem Exemplar gehörenden Skelettelemente genügend Merkmale aufweisen, um für derartige Untersuchungen herangezogen werden zu können. Selbst dann gelingt es nicht, oder nicht mit ausreichender Sicherheit, die einzelnen Elemente zu Arten zu ordnen.

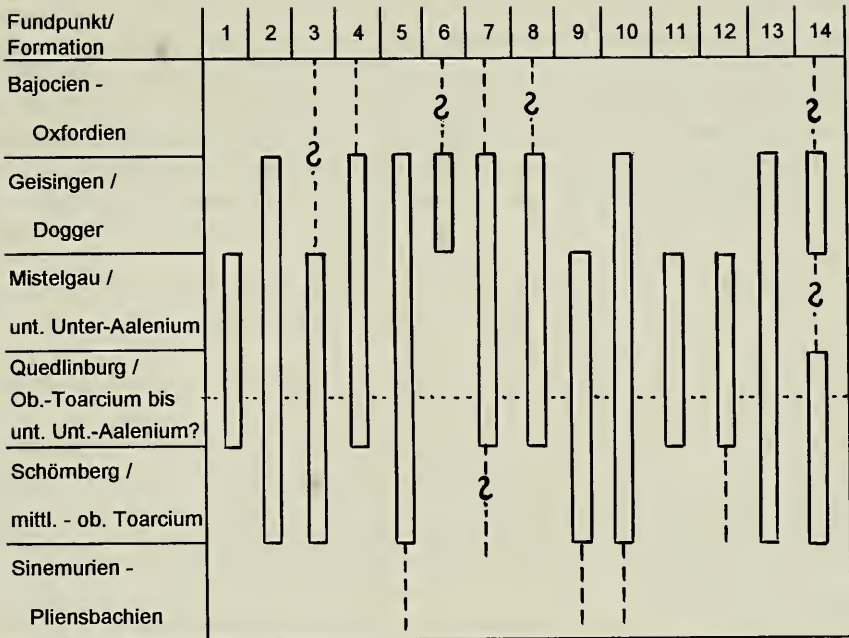
Bei der Wertung der Eignung der einzelnen Skelettelemente für taxionomische Fragestellungen erwiesen sich vor allem die Lateralschilder als geeignet, während Wirbel, Radialschilder und Bursalspangen nur in Ausnahmefällen ausreichende Hinweise bieten, da es selten gelingt, sie sicher mit den Lateralschildern bzw. untereinander zu kombinieren.

So kritisieren RASMUSSEN (1951) und HESS (1962) zu Recht die Methode von MÜLLER (1950), der eine Anzahl neuer Arten auf Ophiuren-Wirbeln begründet und versucht, die übrigen Elemente auf Grund morphologischer und mengenstatistischer Befunde zuzuordnen. Das muß vor allem dann in Zweifel gezogen werden, wenn nicht wie bei MÜLLER sechs Ophiuren-Arten im oberen Unter-Maastrichtium von Rügen, sondern etwa 30 Arten vorliegen (neuere Untersuchungen).

Tab. 1. Verbreitung und Häufigkeit der Ophiurenarten im Probenmaterial (anhand der Lateralschilder).

	Watton Cliff, Dorset	Schömberg	Quedlinburg	Mistelgau	Geisingen
<i>Ophiotrapezium spinulosum</i>	-	-	h	s	-
<i>Ophiomusium geisingense</i>	sh	h	sh	ss	sh
<i>Ophiomusium scabrum</i>	s	s	sh	ss	-
<i>Sinosura schneideri</i>	-	-	sh	ss	s
<i>Sinosura brodiei</i>	h	s	sh	s	h
<i>Sinosura</i> sp.	-	-	-	-	ss
<i>Sigsbeia? lunaris</i>	ss	-	s	h	ss
<i>Ophiopetra? oertlii</i>	-	-	s	ss	s
<i>Ophiocten? seeweni</i>	ss	s	sh	s	-
<i>Ophiura? astonensis</i>	-	ss	sh	ss	h
<i>Ophiacantha? toarcensis</i>	s	-	sh	h	-
<i>Ophiacantha? cf. dorecki</i>	-	-	s	s	-
<i>Ophiarachna? liasica</i>	s	h	sh	ss	h
<i>Ophiopholis? trispinosa</i>	ss	ss	ss	-	ss
<i>Palaeocoma milleri</i>	h	-	-	-	-
<i>Ophiacantha? cf. toarcensis</i>	s	-	-	-	-
<i>Hemieuryale? sp.</i>	ss	-	-	-	-

Abkürzungen: ss = sehr selten, s = selten, h = häufig, sh = sehr häufig.
Weitere Erläuterungen in Kap. 3.



- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 <i>Ophiotrapezium spinulosum</i> | 8 <i>Ophiopetra? oertlii</i> |
| 2 <i>Ophiomusium geisingense</i> | 9 <i>Ophiocetes? seeweni</i> |
| 3 <i>Ophiomusium scabrum</i> | 10 <i>Ophiura? astonensis</i> |
| 4 <i>Sinosura schneideri</i> | 11 <i>Ophiacantha? toarcensis</i> |
| 5 <i>Sinosura brodiei</i> | 12 <i>Ophiacantha? cf. dorecki</i> |
| 6 <i>Sinosura</i> sp. | 13 <i>Ophiarachna? liasica</i> |
| 7 <i>Sigsbeia? lunaris</i> | 14 <i>Ophiopholis? trispinosa</i> |

Abb. 1. Verbreitung der beschriebenen Ophiuren-Arten.

Eine Gattungsdiagnose erfordert bei den Ophiuren (und nicht nur bei diesen) eine Vielzahl von Merkmalen. Bei isolierten Resten muß deshalb die Schaffung neuer Gattungen weitestgehend abgelehnt werden.

Deshalb ist für die Benennung der auf isolierten Skelettelementen (vorwiegend Lateralschildern) beruhenden Arten die Verwendung der offenen Namensgebung unter Bezug auf eine fossile oder rezente Gattung zumeist am geeignetsten. Dabei muß, um Fehldeutungen zu vermeiden, den Merkmalschwankungen Rechnung getragen werden, die darauf basieren, daß wichtige Merkmale innerhalb eines Individuums je nach Alter und Lage des Elements im Skelett abweichen.

Das vorliegende Material ist, wie bereits im Kapitel 2 erwähnt, unterschiedlich in Qualität und Quantität wie auch im Arteninventar.

Bei der Beschreibung der Arten wird auch auf das Vorkommen an den einzelnen Fundorten hingewiesen. Tab. 1 ergänzt diese Angaben um die Häufigkeit. Die dortigen Angaben sind allerdings weniger im Verhältnis von Fundort zu Fundort als eher zueinander an einem Fundort zu sehen, da zum einen die Masse des Ausgangsmaterials nicht vergleichbar ist und außerdem erhebliche Unterschiede in den Überlieferungsbedingungen und der Erhaltung der Reste bestehen.

Das abgebildete und dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart zur Verwahrung übergebene Material (SMNS Inv.-Nr. 62663–62689) stammt ausschließlich aus dem Bereich Toarcium-Aalenium der Seweckenberge von Quedlinburg.

Das gesamte weitere Material befindet sich in der Sammlung des Verfassers unter den Sammlungsnummern 1848 (Quedlinburg), 1929 (Mistelgau), 1930 (Schömberg) und 1931 (Geisingen). Das zusätzlich hinzugezogene Material vom Watton Cliff befindet sich ebenfalls in der Sammlung des Verfassers (Sammlungs-Nr. 1932).

4. Beschreibung

Gattung *Ophiotrapezium* n. g.

Typusart: *Ophiotrapezium spinulosum* n. sp.

Derivatio nominis: ophis (gr.) = Schlange, trapezium (lat.) = Trapez, nach dem trapezförmigen Armquerschnitt.

Diagnose. – Schlangensterne, dessen Arme im Querschnitt die Form eines Trapezes aufweisen. Dorsalschilder breit, flach gewölbt. Lateralschilder mit größerer Seiten- und kleiner Ventralfläche, mit einem weit ins Innere ragenden Flügel und deutlichen Tentakelporen. Wirbel mit sehr breiter Ventralfurche, auffälligen lateralen Artikulationselementen und einer hinter den distalen Muskelansatzflächen gelegenen Füßchengrube.

Ophiotrapezium spinulosum n. g. n. sp.

Taf. 1, Fig. 1–5, Taf. 4, Fig. 7 a, b

Holotypus: Lateralschild, Orig. zu Taf. 1, Fig. 2, SMNS Nr. 62663/2.

Locus typicus: Quedlinburg, Seweckenberge.

Stratum typicum: Ober-Toarcium bis Unter-Aalenium.

Derivatio nominis: spinulosus (lat.) = reich an kleinen Dornen, nach der auffälligen Skulptur der Lateralschilder.

Diagnose. – Siehe Gattungsdiagnose, da die Art einer monotypischen Gattung angehört. Ergänzend muß die sehr starke Bedornung der Außenflächen der Lateralschilder und Dorsalschilder erwähnt werden.

Beschreibung

Lateralschilder (Taf. 1, Fig. 1–5). – Die Lateralschilder der eher kleinen Ophiurenart besitzen im proximalen Armbereich eine kleine Ventral- und eine dop-

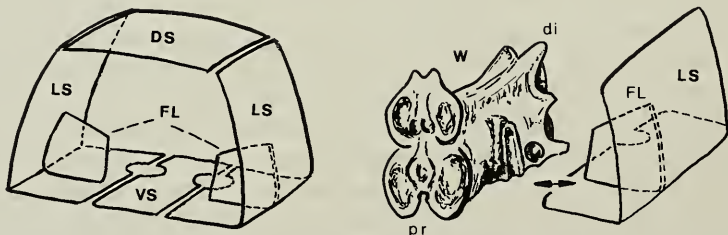


Abb. 2. *Ophiotrapezium spinulosum* n. g. n. sp., Schematischer Aufbau eines Armsegments, di – distal, DS – Dorsalschild, FL – Flügel, LS – Lateralschild, pr – proximal, VS – Ventralschild, W – Wirbel

pelt so große Lateralfläche. Die beiden Flächen schließen einen Winkel von etwa 80° ein. Dieser Winkel wird auch bei distalen Schildern kaum unterschritten.

Alle Lateralschilder zeigen deutliche Tentakelporen-Ausschnitte. Auf der Innenseite befindet sich proximalwärts der Tentakelpore ein auffälliger Flügel, der an der Innenseite der Ventralfläche beginnt, einen Winkel von etwa 40° einschließt und auf der halben Höhe der Lateralseite endet (Abb. 2).

Auf der Außenseite, direkt im Berührungsbereich der beiden Flächen, steht am Proximalrand ein gratartiger Pfeiler, dem auf der Innenseite distal eine schmale Rinne entspricht.

Die Skulptur der Außenfläche wird von einer starken Bedornung gebildet, die bis in die Stachelwarzen reicht und lediglich distal eine schmale Zunge und den proximalen Rand ausläßt.

Da die Bedornung in die Warzen übergeht, sind diese nur schwer zu erkennen. Proximale Schilder tragen 6–7 Warzen, wobei die ventrale, direkt im Knick stehende die größte ist.

Wirbel (Taf. 4, 7 a–b). – Die dorsal sattelförmig eingetieften Wirbel besitzen eine breite Dorsal- und eine breite, tiefe Ventralrinne. Auffällig ist, daß die Füßchen-grube noch vor der distal-dorsalen Muskelansatzfläche liegt, während sie sich bei den meisten anderen Ophiurenarten unterhalb derselben befindet.

Von besonderer Bedeutung ist, daß der sonst bei Ophiurenwirbeln ausgebildete seitliche Wulst bei *O. spinulosum* n. g. n. sp. zu einem hervorstehenden „Wall“ umgewandelt ist, der seitlich von zwei Graten begrenzt wird, die dorsal U-förmig verbunden sind.

In die so entstandene Rinne greift der Flügel der Lateralschilder (Abb. 1). Durch die breiten Furchen und das auffällige Seitenelement sind die Wirbel von allen anderen zu unterscheiden.

Dorsalschilder. – Die ebenfalls bedornen Dorsalschilder sind proximal breiter als lang und schwach gewölbt.

Ventralschilder konnten nicht geborgen werden.

An Hand der auffälligen Bedornung können möglicherweise Adorsalschilder dieser Art zugeordnet werden, deren Außenfläche relativ groß ist und deren Bau die Schlußfolgerung zuläßt, daß sie nicht proximal vor dem Oralschild zusammenstießen.

Bemerkungen

Weder die Lateralschilder noch die Wirbel sind mit anderen rezenten oder fossilen Ophiuren-Resten vergleichbar. Da der Scheibenaufbau nicht bekannt ist, kann über die Stellung dieser Gattung im System der rezenten Ophiuren vorläufig nichts ausgesagt werden.

Sicher ist, daß es sich um eine sehr spezialisierte Art handeln dürfte, bei der die Beweglichkeit der Arme wegen der besonderen Verbindung von Wirbel zu Lateral-schild und von Lateral-schild zu Lateral-schild sehr stark eingeschränkt war.

Die relativ breiten Arme und die bis in die Armspitzen reichenden Tentakelporen lassen den Schluß zu, daß es sich um eine auf lockerem Sediment lebende, relativ starre Form gehandelt haben muß.

Die Tatsache, daß sie nur im Horizont 5 (Quedlinburg) und Horizont 6 (Mistelgau) nachzuweisen war, hat wohl eher fazielle als stratigraphische Gründe.

Hess (1960) beschreibt mit *Ophiotrigonum oxfordiense* eine Ophiurenart, bei der die Verbindung zwischen Wirbel und Lateralschild ein genau umgekehrtes Verhältnis zeigt. Die aus dem Malm (Renggeri-Ton) von Les Rouges-Terres stammenden Reste besitzen Wirbel mit einem mittleren Flügel, dessen äußerster Teil sich zwischen ein Flügelpaar der Lateralschilder schiebt. Auch für sie gilt eine abweichende Anatomie der Muskelansatzflächen der Wirbel. Bei dieser Art ist der Armquerschnitt jedoch dreikantig.

Trotz des abweichenden Armquerschnittes und Innenbaus scheint es denkbar, daß sich *Ophiotrigonum oxfordiense* Hess von *Ophiotrapezium spinulosum* n. g. n. sp. herleiten läßt.

Vorkommen: Quedlinburg, Mistelgau.

Gattung *Ophiomusium* LYMAN 1869

Ophiomusium geisingense KUTSCHER 1992

Taf. 1, Fig. 6–10

*1992 *Ophiomusium geisingense* n. sp. – KUTSCHER, S. 25, Abb. 1, Taf. 1 und 2.

Von dieser typischen *Ophiomusium*-Art liegen zahlreiche komplette Individuen aus dem Unteren Toarcium von Bachhausen (Main-Donau-Kanal) vor, die KUTSCHER (1992) ausführlich beschreibt. Er bezieht dabei die isolierten Skelettelemente von Quedlinburg, Mistelgau, Schömberg und Geisingen mit ein, so daß an dieser Stelle darauf verwiesen werden kann.

KUTSCHER (1992) diskutiert auch die Unterschiede von *Ophiomusium geisingense* (Taf. 1, Fig. 6–10) zu den anderen bekannten *Ophiomusium*-Arten.

Ophiomusium geisingense KUTSCHER schließt zusammen mit der schon aus dem Unteren Toarcium von Seewen bekannten *Ophiomusium scabrum* Hess eine Kenntnislücke innerhalb dieser Gattung für das Obere Toarcium und Untere Aalenium.

Vorkommen: Quedlinburg, Mistelgau, Schömberg, Geisingen.

Ophiomusium scabrum HESS 1962

Taf. 1, Fig. 11–15

*1962 *Ophiomusium scabrum* n. sp. – HESS, S. 647, Abb. 75–78, 118–121.

1975 *Ophiomusium scabrum* HESS. – HESS, S. 42, Taf. 9, Fig. 4. – [1975c]

Beschreibung

Lateralschilder (Taf. 1, Fig. 11–15). – Die eher kleinen, aber sehr kräftigen Lateralschilder besitzen eine grobkörnige Außenflächenskulptur. Der extrem breite Proximalrand ist dagegen glatt, so daß bei guter Erhaltung die Echinodermen-Skelettstruktur deutlich wird. Bei den meisten Schildern ist dieser Rand stark aufgeworfen und geht nach einer Einschnürung abrupt in die granulierten Fläche über. Eine im granulierten Teil auftretende nochmalige Einschnürung wird dadurch hervorgerufen, daß die Stachelwarzen auf einem Wulst stehen. Die grobkörnige Außenfläche bezieht die Stachelwarzen mit ein, so daß ihre Anordnung trotz ihrer Größe schwer auszumachen ist.

Auf besagtem „Wulst“ stehen bis zu 6 große Stachelwarzen, deren Bau auf eine abstehende Stachelwehr schließen läßt. Bei den proximalen Schildern beginnt der „Stachelwarzen-Wulst“ vor der Tentakelpore und erstreckt sich über die gesamte

Höhe, wobei er proximalwärts zurückweicht. Die Warzen verteilen sich gleichmäßig auf die gesamte Länge des Wulstes.

Distale Schilder tragen oft nur 3 Warzen. Bei ihnen steht der Wulst parallel zum distalen Rand.

Bis weit in den Arm hinein sind Tentakelporen-Ausschnitte oder Poren für die Tentakeln zu beobachten.

Die Innenansicht der Lateralschilder ist *Ophiomusium*-typisch. Auffällig ist, daß bei allen Schildern die dorsale Innenkante so weit eingebuchtet ist, daß die Außen-skulptur sichtbar wird. Dieses Merkmal läßt schon von der Innenseite her in Mikroproben eine Zuordnung zu.

Bemerkungen

HESS (1962) gibt eine ausführliche Beschreibung dieser sehr typischen Lateralschilder. Seine Abbildungen 76–78 und 118 zeigen die Hauptmerkmale (1975c bildet er nochmals Abb. 118 ab). Die Zuordnung der Abbildungen 75 und 119–120 zu dieser Art ist allerdings fraglich. Trotz reichhaltigen Materials lagen mir derartige Abweichungen nicht vor. Die Anordnung der Warzen in Abb. 119–120 und das Aussehen des Proximalrandes von Abb. 75 lassen eher auf Lateralschilder der vorigen Art schließen (siehe Taf. 1, Fig. 6–7).

Lateralschilder von *Ophiomusium scabrum* sind mit keiner anderen Jura-Form zu verwechseln.

Die Lateralschilder der kräftig granulierten *O. sinemurense* KUTSCHER & HARY sind rundlicher, besitzen keine auffälligen, auf einem Wulst stehenden Warzen und keine Einschnürungen.

Interessant für einen Vergleich sind nicht sehr häufig vorkommende Lateralschilder einer bisher unbekanntem *Ophiomusium*-Art aus dem oberen Unter-Maastrichtium von Rügen. Diese Lateralschilder entsprechen den vorliegenden in allen Merkmalen, zeigen aber statt grober Körnung bei guter Erhaltung stumpfe Dornen.

Derzeit läßt sich nicht sagen, ob *O. scabrum* eine so große Reichweite hat, oder, was wahrscheinlicher ist, die Merkmale unter bestimmten Bedingungen neu auftreten.

Vorkommen: Quedlinburg, Mistelgau, Schömberg.

Gattung *Sinosura* HESS 1964

Sinosura schneideri KUTSCHER 1987

Taf. 3, Fig. 6–8

*1987 *Sinosura schneideri* n. sp. – KUTSCHER, S. 59, Taf. 4, Bild 4, 5.

Beschreibung

Lateralschilder (Taf. 2, Fig. 6–8). – Die Lateralschilder besitzen eine gearnbte Außenfläche, wobei die Narben sich teilweise in Querrichtung ordnen können, so daß eine Querstreifung entsteht. Diese typische Skulptur und die nicht eingeschnürte, gleichmäßig gebogene Außenfläche kennzeichnen die Schilder. Die Warzen (proximale Schilder tragen bis zu 8 Warzen, distale 3–4) stehen in gleichmäßiger Reihe hinter einer distalen Zunge, die besonders bei mittleren und distalen

Schildern deutlich ausgebildet ist. Die Stellung der Warzen zeigt abstehende Stacheln an.

Der proximale Rand ist glatt und trägt keine auffälligen Pfeiler oder Artikulationselemente.

Auf der Innenseite zeigt sich, ausgehend vom Tentakelporenausschnitt, ein schmaler Wulst, der sofort proximal abbiegt.

Tentakelporenausschnitte sind bei allen Lateralschildern zu beobachten.

Bemerkungen

KUTSCHER 1987 hat diese Ophiuren-Art aus Callovium-Geschieben beschrieben und bereits darauf hingewiesen, daß diese Schilder von allen anderen schon durch ihre Außenflächenskulptur abweichen. Von den *Sinosura*-Arten kommt im Vergleich nur *S. reicheli* HESS 1965 in Betracht. Bei den drei anderen Arten stehen die Warzen in Taschen, so daß sie anliegende Stacheln besaßen. *Sinosura reicheli* aus dem Renggeri-Ton von Longcombe (Unter-Oxford) besitzt keine genarbte Außenfläche, höchstens 4 Warzen, und auf der Innenseite ist ein zweifacher Wulst vorhanden.

Vorkommen: Quedlinburg, Mistelgau, Geisingen.

Sinosura brodiei (WRIGHT 1866)

Taf. 2, Fig. 9–13

*1866 *Acroura Brodiei*. – WRIGHT, S. 152, Taf. 17, Fig. 5.

1939 *Ophiura longivertebralis* n. sp. – WOLBURG, S. 24, Taf. 1, Fig. 1–23, Taf. 2, Fig. 1–8.

1962 *Ophiopinna? helvetica*. – HESS, S. 623, Abb. 20–24, 34–35, 126.

1964 *Sinosura brodiei* (WRIGHT 1866). – HESS, S. 776, Abb. 37–40, Taf. 1, Taf. 2, Fig. 1.

1975 *Sinosura brodiei* (WRIGHT 1866). – HESS, S. 44, Taf. 10, Fig. 9. – [1975c]

1991 *Sinosura brodiei* (WRIGHT). – HESS, S. 3, Abb. 1–5.

Beschreibung

Lateralschilder (Taf. 2, Fig. 9–13). – Die relativ empfindlichen, mittelgroßen Lateralschilder sind zumeist geknickt oder abgewinkelt. Lediglich die distalen, äußerlich *Ophiomusium*-ähnlichen Schilder besitzen parallele Dorsal- und Ventralanten.

Die Skulptur der gewinkelten, schwach konkaven Außenflächen besteht aus Querrunzeln, die sich proximal und ventral in zahlreiche Granulen auflösen.

Bei allen Schildern ist eine ausgeprägte Zunge vorhanden, an deren Übergang zur gerunzelten Außenfläche bei proximalen Schildern im allgemeinen 4 deutliche Stachelwarzen stehen, deren Ausbildung auf eine kaum abstehende Stachelwehr schließen läßt. Vereinzelt tragen proximale Schilder bis zu 6 Warzen. Distale Schilder besitzen 3 Warzen.

Bei allen Schildern sind Tentakelporen als Ausschnitte oder Bohrungen nachweisbar. Am proximalen Rand sind zwei schwache, aber deutliche Pfeiler ausgebildet, die mit gleichgearteten Kontaktflächen am Distalrand der Innenseite korrespondieren. Neben diesen Elementen und den Tentakelporenausschnitten weisen proximale und mittlere Schilder auf der Innenseite einen bogenförmigen, dorsoproximal orientierten Wulst und einen davor liegenden kleineren Höcker auf. Bei dista-

len Schildern sind diese Muskelansatzflächen auf zwei hintereinander liegende unterschiedlich große Höcker reduziert.

Der Bau der Lateralschilder läßt erkennen, daß sich die Schilder ventral und dorsal nicht berühren.

Bemerkungen

Hess (1962) beschreibt Lateralschilder aus dem Lias (Pliensbachium-Toarcium) von Seewen als *Ophiopinna? helvetica* n. sp. Beschreibung und Abbildung stimmen vollständig mit dem vorliegenden Material überein.

Aus dem Pliensbachium von Hewletts Hill bei Cheltenham beschreibt er (Hess 1964) *Sinosura brodiei* (Wright 1866) an Hand vollständiger Exemplare. Zu der neuen Gattung *Sinosura* stellt er nicht nur die vorliegende Art, sondern auch die von ihm provisorisch bei *Ophiopinna* untergebrachten Arten *O.? helvetica* Hess 1962; *O.? wolburgi* Hess 1960 und *Ophiopinna? dextra* Hess 1964. Er weist außerdem darauf hin, daß sowohl seine *O.? helvetica*, als auch die von Wolburg (1939) beschriebene *Ophiura longivertebralis* (es handelt sich um distale Lateralschilder und Wirbel) zu *Sinosura brodiei* (Wright) gehören.

Während die später beschriebenen Arten *Sinosura reicheli* Hess 1965 und *Sinosura schneideri* Kutsch 1987 für einen Vergleich nicht in Betracht kommen und *Sinosura wolburgi* (Hess 1960) zarte Lateralschilder mit einer dorso-proximal zurücklaufenden Warzenreihe besitzt, hat die Callovium-Art *S. dextra* Hess 1964 keine gerunzelte Außenfläche, eine höhere Anzahl von Pfeilern am Proximalrand, in Taschen liegende Stachelwarzen und auf der Innenseite einen gratähnlichen Wulst.

Größte Ähnlichkeit besteht zu der von Kutsch & Hary 1991 beschriebenen *Sinosura brodiei* (Wright) n. ssp.? Die aus dem Sinemurium von Luxemburg stammenden Lateralschilder sind zarter, die Querfältelung ist schwächer, die Warzenanzahl geringfügig höher und der vor dem Wulst gelegene Höcker ist nur selten ausgebildet.

Vorkommen: Quedlinburg, Mistelgau, Schömberg, Geisingen.

Sinosura sp.

Aus Geisingen liegen etwa 20 Lateralschilder vor, die keiner der vorgenannten Arten zugeordnet werden können.

Beschreibung

Lateralschilder. – Kleine, gewinkelte Lateralschilder mit fein quergestreifter Außenfläche und kräftigem Tentakelporenausschnitt.

Hinter einer distalen Zunge stehen 3 kleine Stachelwarzen (Extremfälle: 2 bzw. 4 Warzen). Die Warzen liegen in „Taschen“, die in die skulpturierte Außenfläche hineingreifen.

Lediglich auf der Ventralseite am Proximalrand scheint ein schwacher Pfeiler ausgebildet gewesen zu sein.

Auf der Innenseite finden sich neben einem mittelstarken Wulst keine nennenswerten Elemente.

Bemerkungen

Kutsch & Hary (1991) beschreiben ähnliche Lateralschilder aus dem Sinemurium von Luxemburg als *Sinosura* cf. *wolburgi*. Diese Lateralschilder zeigen aber

eine mehr schuppige Querstreifung, eine größere Warzenanzahl und ein dorso-proximales Zurücklaufen der Warzenreihe, während bei den vorliegenden der dorsale Bereich frei von Warzen ist.

Von den *Sinosura*-Arten mit kleinen, in „Taschen“ liegenden Warzen kann nur noch *Sinosura directa* aus dem Callovium in den Vergleich einbezogen werden. Bei ihr stehen jedoch am Proximalrand zahlreiche Pfeiler, und die Außenfläche ist nicht quergestreift, sondern fein gekörnt.

Alle anderen *Sinosura*-Arten tragen auffällige, nicht in „Taschen“ liegende Warzen und zeigen weitere Unterschiede im Habitus, bei der Gestaltung der Außen- und Innenseite und bei Anzahl und Gestalt der Warzen.

Da die Erhaltung der Lateralschilder und ihre geringe Anzahl nicht zulassen, sie einer Art zuzuordnen, werden sie, wegen der Ähnlichkeit mit *Sinosura wolburgi* zur Gattung *Sinosura* gestellt.

Möglicherweise stellen sie das Verbindungsglied zu der von KUTSCHER & HARY (1991) vermuteten stratigraphischen Reichweite von *Sinosura wolburgi* (HESS 1960) vom Sinemurium bis ins mittlere Oxfordium dar.

Arten unsicherer Gattungszugehörigkeit

Siehe hierzu die Bemerkungen in Kap. 3.

Sigsbeia? lunaris (HESS 1962)

Taf. 3, Fig. 6–8; Taf. 4, Fig. 12–14

*1962 *Hemieuryale? lunaris* n. sp. – HESS, S. 627 ff, Abb. 29–33, 45–47.

1964 *Hemieuryale? lunaris* HESS. – HESS, S. 762, Abb. 4–10.

Beschreibung

Lateralschilder (Taf. 3, Fig. 6–8). – Die sichel- bis halbmondförmigen Schilder besitzen eine glatte Außenfläche ohne Einschnürung.

Die proximalen Schilder sind erheblich höher als lang und tragen bis zu 11 paarige Eindrücke am Distalrand. Dabei ist der innere Eindruck jeweils punkt-, der äußere leicht kommaförmig. Zwischen beiden steht ein kleiner Wall. Diese Erhebungen können ineinander übergehen, so daß sich am Distalrand ein welliger Grat erhebt. Die Innenseite der Lateralialia zeigt einen gratähnlichen Wulst, der zwei Verdickungen aufweist, eine dicht neben dem Tentakelporenausschnitt und eine weiter oberhalb der halben Lateralialia-Höhe.

Die distalen Lateralialia sind plump, dick und annähernd so lang wie hoch. Sie tragen je nach Entfernung von der Scheibe 2–6 „Warzen“. Bei ihnen sind hauptsächlich der äußere Eindruck und der Wall sichtbar. Da sich die einzelnen Elemente nicht berühren, ergibt sich der Anschein einzeln stehender Warzen. Aber auch hier ist der innere Eindruck bereits angelegt.

Distale Schilder zeigen auf der Innenseite einen kräftigen Wulst, der auch schon die oben erwähnte Verdickung zeigt.

Bei guter Erhaltung ist der ventrale Teil der Lateralialia spatelförmig ausgebildet. Von deutlich ausgeprägten Tentakelporen-Ausschnitten ist nichts zu bemerken, was bei der Anatomie auch nicht zu erwarten ist.

Wirbel (Taf. 4, Fig. 12–13). – Die auffälligen und mit keinem anderen Wirbeltyp zu verwechselnden relativ stabilen Wirbel besitzen eine streptospondyle Gelenkung, die dem Arm zusammen mit den schmalen Lateralia ein hohes Einrollungsvermögen garantiert, wie es z. B. für *Sigsbeia* typisch ist.

Die Wirbel sind in der Seitenansicht sattelförmig und zeigen proximal und distal ein sanduhrförmiges Gelenkhöckerpaar.

Bemerkungen

HESS (1962) hat die auffälligen Lateralschilder aus dem Pliensbachium – Toarcium von Seewen beschrieben und zu den Hemieuryalidae gestellt, wobei er darauf hinweist, daß die Form *Sigsbeia* näher als *Hemieuryale* steht, er die Zuordnung zu *Hemieuryale* jedoch vornimmt getreu dem Prinzip, Familientypen vorzuziehen.

Für *Sigsbeia* spricht auch, daß *Hemieuryale* eine körnige, granulenähnliche Außenflächenskulptur besitzt, während das bei *Sigsbeia* nicht der Fall ist.

1964 hat HESS weitere Funde aus dem Pliensbachium von Aston Magna (Worcestershire) beschrieben und zu *H. ? lunaris* gestellt. Dieses komplettere Material (es lagen auch Armfragmente vor) scheint durchweg aus distalen Armbereichen zu stammen, denn die abgebildeten Schilder sind weniger sichelförmig und tragen nur maximal 6 – ausgeprägte – Stachelansatzstellen, die aber nicht als Warzen bezeichnet werden können.

HESS (1962) weist darauf hin, daß das Seewener Material 6–8, meist nur als Eindrücke erhaltene Stachelansätze aufwies.

Das vorzüglich erhaltene Quedlinburger Material zeigt aber (wie auch das der anderen Fundstellen), daß mit zunehmender Scheibennähe die Tendenz zu zahlreichen und warzenfremden Stachelansätzen zunimmt.

Es handelt sich also nicht um auf Korrosion beruhende Abweichungen. Eine Betrachtung der Stacheln der rezenten *Sigsbeia murrhina* LYMAN zeigt, daß sie keinen „Stachelkopf“ im Sinne der Ophiuren besitzen, sondern nur ein sattelähnliches Stachelende, welches über den oben geschilderten Wall der „Warze“ greift.

HESS (1966) beschreibt aus dem Argovien von Savigna (Dépt. Jura) Lateralschilder und Wirbel einer hemieuryalen Form als *Hemieuryale? argoviensis*. Die Lateralschilder seiner Form tragen deutliche Warzen (5–6). Seine Beschreibung und Abbildungen lassen nicht klar erkennen, warum er die Skelettelemente nicht den Ophiacanthidae zuordnet, zumal er 1962 noch darauf verweist, daß auch Ophiacanthidae eine ähnliche streptospondyle Wirbelgelenkung besitzen.

KUTSCHER & HÄRY (1991) beschreiben Lateralschilder aus dem Sinemurium von Luxemburg und stellen sie zu *Hemieuryale?*. Sie zeigen kleine, aber deutliche Stachelwarzen und eine granulierte Außenfläche. Sie weisen darauf hin, daß sie von dem Seewener und Aston Magna-Material deutlich verschieden sind.

Aus Callovium-Geschieben liegen inzwischen ebenfalls hemieuryale Lateralia vor. Sie zeigen den gleichen Aufbau wie das oben beschriebene Material, sichelförmiger Habitus und auf der Distalseite Eindrücke als Stachelansatzstellen.

Wegen der Übereinstimmung mit der rezenten *Sigsbeia* werden die vorliegenden Lateralia mit glatter Außenfläche (nur bei Vergrößerung gekörnt) und Eindrücken als Stachelansatzstellen zu *Sigsbeia?* gestellt.

Vorkommen: Mistelgau, Quedlinburg, Geisingen.

Ophiopetra? oertlii HESS 1965

Taf. 3, Fig. 9–12

- *1965 *Ophiopetra? oertlii* n. sp. – HESS, S. 1076, Abb. 41–42.
 1966 *Ophiopetra? oertlii* HESS. – HESS, S. 1034, Abb. 12–16, 61 (non 59, 60, 62).
 1975 *Ophiopetra? oertlii* HESS. – HESS, S. 605, Abb. 2–4, Taf. 2, Fig. 1, 4. – [1975 b]
 1975 *Ophiopetra? oertlii* HESS. – HESS, S. 45, Taf. 9, Fig. 8. – [1975 c]
 1987 *Ophiopetra? oertlii* HESS, 1965. – KUTSCHER, S. 60, Taf. 2, Bild 3, Taf. 6, Bild 2.

Beschreibung

Lateralschilder (Taf. 3, Fig. 9–12). – Die eher kleinen, robusten Lateralschilder besitzen eine schwach konkave, glatte Außenfläche, die erst unter dem Mikroskop eine feine Körnung erkennen läßt. Am Proximalrand steht, mehr ventral, ein einzelner Pfeiler.

Am Distalrand sind im allgemeinen 3–4 deutliche, hufeisenförmige Warzen zu erkennen, von denen die dorsale einen größeren Abstand zu den anderen, relativ dicht zusammenstehenden Warzen hat.

Distale Schilder besitzen 2–3 Warzen, proximale Schilder aus dem Scheibenbereich zum Teil nur 2 Warzen.

Alle Schilder besitzen deutliche Tentakelporenausschnitte und auf der Innenseite einen dorso-proximal gebogenen Wulst; am Distalrand, dicht neben der vorderen Tentakelbegrenzung, steht ein einzelner Pfeiler.

Bemerkungen

Die Lateralschilder von *Ophiopetra? oertlii* ähneln denen von *Ophiocten? seaweni*. Erstere sind jedoch kräftiger, besitzen größere Warzen, einen deutlichen Pfeiler und keinen so auffälligen dorsalen Freiraum.

Die nachfolgend zu beschreibende *Ophiura? astonensis* HESS ist kompakter, nicht eingeschnürt und trägt 2 Pfeiler am Distalrand. Ihre Warzen sind weniger ausgeprägt.

HESS faßt unter der Artbezeichnung recht unterschiedliche Lateralschilder aus dem Oxfordium von Chapois und Longecombe, Guldental (1965), Savigna (1966) und Raedersdorf (1975 b) zusammen. So nennt er 3–4 kleine Stachelwarzen, einen einzigen Pfeiler und eine feine Granulierung mit Tendenz zu Querreihen (1965). 1966 gibt er bei proximalen Schildern 5–6 Wärzchen an (Abb. 12–16). Von Brochetten erwähnt er 1966 Lateralschilder mit großen Warzen, wobei er seine Abb. 59, 60 und 62 1975 (a) zu *Ophiacantha? francojurassica* n. sp. stellt. 1975 (a) schließt er ähnliche Schilder ohne Pfeiler an *Ophiopetra?* an. Dabei zeigt seine Abb. 14 deutliche Stachelwarzen.

Bei der Beschreibung der Ophiuren aus dem Ober-Oxfordium von Raedersdorf (HESS 1975 a) entsprechen seine Abbildungen 2, 3 dem Holotypus. Abb. 4 besitzt bereits größere Warzen. Die auf Taf. 2, Fig. 1–4 dargestellten REM-Außenansichten zeigen bezüglich der Warzengröße erhebliche Unterschiede. Während Fig. 2 dem Holotypus weitgehend entspricht, gibt es große Übereinstimmung zwischen Fig. 3–4 und dem obigen Material. Andererseits zeigt auch Taf. 1, Fig. 5 gute Übereinstimmung. Dieses Lateralschild stellt er jedoch zu *Ophiacantha? francojurassica* n. sp., obwohl er im Text sogar einen Pfeiler am Distalrand erwähnt.

Da die Lateralialia von *Ophiopetra? oertlii* zu einer Gruppe wenig differenzierter Schilder gehören und Erhaltung und Fossilisation besonders in diesen Fällen eine große Rolle spielen, werden die vorliegenden Skelettelemente zu *Ophiopetra? oertlii* gestellt. Einziger Unterschied zum Holotypus ist das Vorhandensein größerer Warzen. Die durch KUTSCHER (1987) beschriebenen Lateralialia aus dem Callovium entsprechen der vorliegenden Form, zeigen aber ebenfalls korrosionsbedingte (?) Unterschiede in Warzengröße und Deutlichkeit des Pfeilers. Gleiches ist von dem Material aus Geisingen zu sagen.

Vorkommen: Quedlinburg, Mistelgau, Geisingen.

Ophiocten? seeweni KUTSCHER & HARY 1991

Taf. 2, Fig. 1–5

*1991 *Ophiocten? seeweni* n. sp. – KUTSCHER & HARY, S. 46, Abb. 1/3 a–d.

Beschreibung

Lateralialschilder (Taf. 2, Fig. 1–5). – Die kleinen, wenig robusten Lateralialschilder sind ganz schwach eingeschnürt und tragen eine feine Granulation, die Tendenzen zeigt, in eine feine Querstreifung überzugehen. Der proximale Rand ist glatt, pfeilerähnliche Elemente sind, wenn überhaupt, nur schwach entwickelt.

3–4 kleine, aber deutliche Warzen (bei proximalen Schildern können auch 5 Warzen auftreten) stehen relativ dicht (in Taschen) hinter einer deutlichen Zunge.

Auffällig ist, daß dorsal ein sehr breiter warzenfreier Raum besteht. Armsegmente lassen erkennen, daß die Länge der anliegenden Stacheln etwa $\frac{2}{3}$ der Segmentlänge entsprach. Dorsal berührten sich die Lateralialschilder bis zur Mitte des Armes nicht, während das ventral der Fall war. Tentakelporenausschnitte sind über die gesamte Armlänge zu beobachten.

Bemerkungen

KUTSCHER & HARY 1991 konnten diese Form bereits im Sinemurium von Luxemburg nachweisen und stellten dazu auch die von HESS 1962 und 1964 als Seewen Typ I aus dem Pliensbachium-Toarcium von Seewen beschriebenen Lateralialschilder. 1964 beschreibt HESS Lateralialia als *Ophiocten? sp. nov.* aus dem Pliensbachium von Aston Magna, ohne zu erkennen, daß diese Formen seinem Typ Seewen I nahe stehen. Er begründet die Zuordnung der Reste zur rezenten Gattung *Ophiocten* mit der Ähnlichkeit im Armbau, was sich an Hand der vorliegenden Armreste bewahrheitet.

Gewisse Ähnlichkeit besteht zu Lateralialia von *Ophiopetra? cf. oertlii*. Die Schilder sind jedoch etwas kräftiger. Die Warzen sind größer und stehen weiter auseinander, so daß der dorsale Freiraum kaum gegeben ist, und am Proximalrand steht ein deutlicher Pfeiler.

Vorkommen: Quedlinburg, Mistelgau, Schömberg.

Ophiura? astonensis HESS 1964

Taf. 3, Fig. 13–16

*1964 *Ophiura? astonensis* n. sp. – HESS, S. 767, Abb. 15–17.

1991 *Ophiura? astonensis* HESS, 1964. – KUTSCHER & HARY, S. 51, Abb. 2/2 a–c.

Beschreibung

Lateralschilder (Taf. 3, Fig. 13–16). – Die schon in die Diskussion zur vorigen Art einbezogenen Lateralschilder besitzen eine glatte Außenfläche (unter dem Mikroskop gleichmäßig gekörnt), die nicht eingeschnürt ist, sondern, vor allem im Bereich des Distalrandes, eher einen konvexen Eindruck macht. Am proximalen Rand stehen zwei deutliche Pfeiler, denen ebensolche am Distalrand der Innenseite entsprechen. Die Innenseite zeigt außerdem einen kräftigen Wulst. Die proximalen Schilder tragen im allgemeinen 3 (selten 4) kleine, hufeisenförmige Warzen, die am Distalrand sitzen und kurze, anliegende Stacheln vermuten lassen. Distale Schilder tragen 2–3 Warzen, selten nur eine.

Die Warzen können dicht beieinander, aber auch mit größerem Abstand zueinander stehen. Es scheint möglich, daß dieses Merkmal innerhalb des Armes alterniert.

Alle Schilder tragen deutliche Tentakelporenausschnitte.

Auffällig ist die Dorsalansicht. Wegen der völlig glatten und zum Distalrand leicht konvexen Außenseite ergibt sich am Distalrand ein spitzer Winkel, so daß die Schilder wie „angeschärft“ erscheinen.

Bemerkungen

Hess (1965) beschreibt *Ophiura? astonensis* aus dem Pliensbachium von Aston Magna (Worcestershire). Sein Holotypus zeigt 6 Stachelansätze und am Proximalrand mehrere Pfeiler. Das abgebildete Lateralschild besitzt eine Höhe von 1,35 mm, das von Quedlinburg beschriebene Material aber nur etwa 0,8–0,9 mm. Seine Abbildung 16 mit einer Höhe von etwa 0,75 mm zeigt nur 2 schwache Stachelansätze und 2? Pfeiler. Bei mittleren bis distalen Lateralschildern war „von Stachelansätzen keine Spur mehr sichtbar“. Diese Beobachtung (Hess 1965: 768) läßt sich mit Erhaltungszuständen begründen und wird durch das Material von Geisingen bestätigt. Bei leicht korrodierten Skelettelementen verschwinden als erstes die Pfeiler und Stachelwarzen.

Nur gut erhaltenes Material – wie es von Quedlinburg vorliegt – zeigt auch bei distalen und juvenilen Schildern Warzen und Pfeiler.

Kutscher & Hary (1991) beschreiben aus dem Sinemurium von Luxemburg ebenfalls diese Art. Das Luxemburger Material zeigt alle Übergänge – sowohl innerhalb der Art als auch bezüglich der Erhaltung.

Unterschiedliche Pfeileranzahl am Proximalrand dürfte kaum ausreichend sein, um das vorliegende Material von den Sinemurium/Pliensbachium-Formen zu trennen.

Vorkommen: Schömburg, Mistelgau, Quedlinburg, Geisingen.

Ophiarachna? liasica n. sp.

Taf. 4, Fig. 1–4

1962 Seewen Typ III B. – Hess, S. 644, Fig. 85–86, S. 652, Abb. 110–115.

Holotypus: Lateralschild (Original zu Taf. 4, Fig. 1, SMNS 62673/1)

Locus typicus: Quedlinburg, Seweckenberge.

Stratum typicum: Ober-Toarcium bis Unter-Aalenium.

Derivatio nominis: nach dem Vorkommen im Lias.

Diagnose. – Relativ große Lateralschilder mit granulierter Außenfläche, zwei deutlichen Pfeilern am Proximalrand und 3–5 mittelgroßen, hufeisenförmigen

Warzen. Dorsale Warze bei proximalen Schildern am größten und mit Abstand zu den anderen.

Beschreibung

Lateralschilder (Taf. 4, Fig. 1–4). – Die bis 2 mm hohen proximalen Schilder sind leicht eingeschnürt und besitzen eine granuliert Außenfläche. Die Granulen zeigen ganz schwache Tendenz zur Querreihe. Am Proximalrand stehen 2 kräftige Pfeiler.

Die nicht sehr großen, hufeisenförmigen Warzen stehen in „Taschen“ der Außenfläche am Distalrand. Die 4–5 Warzen lassen eine anliegende Stachelwehr, wie sie für Ophiidermatidae üblich ist, vermuten. Die dorsale Warze, durch einen Zwischenraum von den anderen getrennt, ist am größten.

Distale Schilder besitzen ein *Ophiomusium*-ähnliches Aussehen, sind kaum eingeschnürt bis leicht konvex und tragen 2–4 Warzen, die dicht zusammen stehen und sich in der Größe kaum unterscheiden.

Alle Schilder lassen Tentakelporen erkennen, distale als Durchbohrungen, proximale als Ausschnitte.

Auf der Innenseite fallen neben einem kräftigen Wulst zwei Flächen am Distalrand auf, die den Pfeilern am Proximalrand entsprechen.

Bemerkungen

1962 hat HESS nicht näher zugeordnete Lateralschilder aus dem Toarcium von Seewen als Seewen Typ III B beschrieben und abgebildet. Das gesamte Merkmalsinventar stimmt mit dem des vorliegenden Materials überein. Die ähnlich großen Schilder von *Ophiacantha? toarcensis* sind stärker eingeschnürt, die Außenfläche zeigt eine deutliche Querfältelung, und die Warzen sind zahlreicher.

Die als *Ophioderma? spectabilis* HESS (1966) und *Ophioderma? dentata* KUTSCHER (1988) beschriebenen Lateralien besitzen eine glatte Außenfläche ohne Einschnürung sowie mehr Warzen und bei *O.? dentata* auch mehr Pfeiler.

Von anderen aus Jura-Ablagerungen beschriebenen Lateralien kommen nur die zu *Ophiacantha?* gestellten zum Vergleich in Frage. Sie sind jedoch fast immer stärker eingeschnürt, und die zumeist größeren und zahlreicheren Warzen stehen auf einem Wulst.

Die Zuordnung der vorliegenden Reste zu *Ophiarachna?* innerhalb der Ophiidermatidae erfolgt wegen der Übereinstimmung mit den rezenten *Ophiarachna*-Arten bezüglich Einschnürung, Außenflächenskulptur, Pfeileranordnung und Warzengröße.

Vorkommen: Schömberg, Mistelgau, Quedlinburg, Geisingen.

Ophiacantha? toarcensis HESS 1962

Taf. 3, Fig. 1–5

*1962 *Ophiacantha? toarcensis* n. sp. – HESS, S. 649, Abb. 122–125.

1991 *Ophiacantha?* cf. *toarcensis* HESS 1962. – KUTSCHER & HARY, S. 45, Abb. 1/4 a–b.

Beschreibung

Lateralschilder (Taf. 3, Fig. 1–5). – Die kräftigen, mittelgroßen Lateralschilder besitzen eine eingeschnürte Außenfläche. Die Einschnürung ist bei den proxi-

malen Schildern am stärksten. Die Skulptur der Außenfläche besteht aus einer Querfältelung, die proximal in eine gleichmäßige Körnung übergeht.

Das Verhältnis gefältelter zu gekörnter Außenfläche ist unterschiedlich. Eine schwach ausgebildete Zunge ist distal vorhanden und kann bei juvenilen proximalen Schildern stärker ausgeprägt sein. Am Proximalrand stehen 2–3 deutliche Pfeiler.

In Taschen der gefältelten Außenfläche stehen deutliche, hufeisenförmige Warzen. Bei proximalen Schildern sind 5–6 (selten 7) Warzen und bei distalen Schildern allgemein 4 Warzen zu beobachten.

Die Warzengröße und ihr Abstand zueinander nimmt zur Dorsalseite hin leicht zu. Tentakelporen sind als Ausschnitte oder Durchbohrungen an allen Schildern vorhanden. Auf der Innenseite fallen am Distalrand Artikulationselemente zu den Pfeilern und ein rückwärts gebogener Wulst auf.

Auffällig ist vor allem, daß von der Innenseite her die dorsale Warze zu sehen ist (außer bei distalen Schildern).

Die Lateralschilder berühren sich ventral und dorsal fast auf der gesamten Länge der Arme.

Bemerkungen

Hess (1962) beschreibt *Ophiacantha? toarcensis* aus dem Toarcium von Seewen. Seine Abbildungen stimmen mit dem vorliegenden Material überein. *Ophiacantha? dorecki* Hess aus dem Toarcium ist kleiner, trägt mehr Warzen und keine gefältelte Außenfläche.

Die aus dem Callovium und Oxfordium bekannt gewordenen und zu *Ophiacantha?* gestellten Lateralschilder sind zumeist stärker eingeschnürt, und ihre oft zahlreicheren Warzen stehen auf einem Wulst.

Hess (1965) beschreibt als *Ophiacantha? suprajurassica* Lateralschilder, die er 1966 den Arten *O.? suprajurassica* und *O.? constricta* zuordnet. Seine Abb. 13 (Typus) und die Abb. 9, 10 und 71–73 (Hess 1966) ähneln sehr stark der vorliegenden Art.

Eigentlich besteht kein Grund *O.? toarcensis* und *O.? suprajurassica* im Sinne von Hess 1966 als getrennte Arten zu führen. Auffällig ist jedoch, daß Hess letztere als weitverbreitet im Oberen Jura angibt, im vorliegenden Material aber *O.? toarcensis* im Dogger von Geisingen nicht nachweisbar ist und auch im Callovium beide Arten nicht vertreten sind, so daß eine durchgängige Verbreitung nicht zu bestehen scheint.

Dagegen beschreiben Kutscher & Hary (1991) Lateralien aus dem Sinemurium von Luxemburg und stellen sie mit Vorbehalt zu *O.? toarcensis*. Diese Schilder sind etwas kleiner und weniger eingeschnürt.

Möglicherweise besteht eine Entwicklungsreihe *Ophiacantha? cf. toarcensis* – *O.? toarcensis* – *O.? suprajurassica*.

Vorkommen: Quedlinburg, Mistelgau.

Ophiacantha? cf. dorecki Hess 1962 Taf. 4, Fig. 5

*1962 *Ophiacantha? dorecki* n. sp. – Hess, S. 622, Abb. 17–19.

Beschreibung

Lateralschilder (Taf. 4, Fig. 5). – Die kleinen, empfindlichen Schilder besitzen distal (bei guter Erhaltung) eine deutliche, dünne Zunge. Die 5–7 hufeisen-

fast ringförmigen Warzen stehen auf einem Wulst (meist ist wegen der Abrundung der Schilder die Gesamtzahl der Warzen von außen nicht sichtbar). Proximalwärts des Wulstes sind die Lateralia relativ deutlich eingeschnürt. Am proximalen Rand steht, mehr ventral, ein nicht sehr deutlicher Pfeiler.

Die Außenfläche ist granuliert bis leicht quergefältelt, innen ist nur ein Wulst auffällig. Aussparungen für die Tentakelporen sind bei allen Schildern vorhanden.

Bemerkungen

Bei den vorliegenden Schildern handelt es sich durchweg um distale oder juvenile Schilder, so daß keine Aussage über Aussehen und Warzenanzahl bei proximalen Schildern gemacht werden kann. HESS (1962), der *Ophiacantha? dorecki* aus dem Pliensbachium von Seewen (Kt. Solothurn) beschreibt, gibt für proximale Schilder bis zu 11 Warzen an.

Die vorliegenden Schilder stimmen am besten mit seiner Abb. 19, einem distalen Schild, überein. Auch bei ihm scheint ein pfeilerartiges Element am Proximalrand vorhanden zu sein, obwohl HESS nichts davon erwähnt. Desgleichen schreibt HESS (1962: 622): „Die Außenflächen sind praktisch nicht skulpturiert.“ (Erhaltung?)

Die vorliegenden Schilder ähneln, vor allem bezüglich der Skulptur, Lateralschildern, die HESS (1963) als „Liesberg Typ I“ aus dem Callovium von Liesberg (Bern Jura) beschreibt und die von KUTSCHER (1987) unter die Synonymie von *Dermocoma wrightii* HESS (1964) gestellt werden. Sie haben aber weniger Warzen (4–5) und einen auffälligen Pfeiler am Proximalrand.

Bei der Erstbeschreibung von *Ophiacantha? suprajurassica* HESS (1965) verweist der Autor auf die Ähnlichkeit mit seiner *O.? dorecki* HESS (1962), wobei er als Unterschiede die distale Zunge und die geringere Größe (auch für proximale Schilder gültig) nennt.

Juvenile bzw. distale Schilder von *Ophiacantha? toarcensis* sind *Ophiomusium*-ähnlich gebaut, deutlich quergefältelt und tragen weniger Warzen.

Wegen der geringen Anzahl vorliegender und dem Fehlen deutlich proximaler Schilder ist nur mit Vorbehalt ein Anschluß an *O.? dorecki* HESS möglich.

Vorkommen: Mistelgau, Quedlinburg, Schömberg (?).

Ophiopholis? trispinosa HESS 1965

Taf. 4, Fig. 6

1960 „Lateralschilder unbekannter Zugehörigkeit“. – HESS, S. 417, Abb. 41–43.

*1965 *Ophiopholis? trispinosa* n. sp. – HESS, S. 1067, Abb. 16, S. 1075, Abb. 36–40.

1975 *Ophiopholis? trispinosa* HESS. – HESS, S. 45, Taf. 5, Fig. 6. – [1975c]

Beschreibung

Lateralschilder (Taf. 4, Fig. 6). – Die durchweg distalen bzw. juvenilen Lateralschilder fallen bereits durch ihre stark gekörnte Außenflächenskulptur auf. Zu den prägenden Elementen gehören am Proximalrand 2 kräftige Pfeiler (bei einem Schild 3 Pfeiler). Distal stehen hinter einer kräftigen Zunge 3–4 kräftige Warzen, die bei den distalen Schildern granulen- und ab den mittleren Schildern hufeisenförmig sind. Sie stehen in gleichmäßigem Abstand zueinander. Bei manchen Schildern steht die dorsale Warze auch in größerem Abstand zu den anderen. Es scheint möglich, daß diese Warzenstellung im Arm alternierend war.

Alle Schilder tragen deutliche Tentakelporenausschnitte.

Die distalen Schilder sind kräftig, ihre Innenseite zeigt einen breiten Wulst und am Vorderrand 2 Pfeiler (als Äquivalent zu den Pfeilern der Außenseite).

Ein mehr mittleres juveniles Schild ist zarter gebaut. Das betrifft auch den inneren Wulst und die Deutlichkeit der Warzen.

Bemerkungen

Aus dem Malm (Renggeri-Ton) des Schweizer Jura und des Departments Haut-Rhin hat HESS (1960) erstmals diese auffälligen Lateralschilder beschrieben und abgebildet, sie aber keiner Art zugeordnet. 1965 stellt er sie dann zu seiner aus dem Unter-Oxfordium (Renggeri-Ton) von Chapois und Longecombe neu beschriebenen *Ophiopholis? trispinosa*.

Auffällig ist jedoch, daß er für die erstgenannten 3–4 Warzen angibt, während er 1965 bei letzteren generell nur 3 Warzen erwähnt. Auch nennt er die 2 auffälligen Pfeiler vorwiegend für scheibennahe Lateralien, während er 1960 (Abb. 43) dieses typische Merkmal auch für distale Schilder abbildet.

Desgleichen weist er 1965 auf mehrere längliche Höcker hin, die er 1960 nicht erwähnt und abbildet.

Das dem Verfasser vorliegende Material entspricht dem zuerst beschriebenen (HESS 1960) und weicht von letzterem genau um die genannten Merkmale ab.

Da das vorliegende Material nicht ausreicht (und vor allem proximale Schilder adulter Exemplare fehlen), um eine Aussage über die Variationsbreite bei *O. ? trispinosa* zu treffen, werden die Lateralien vorerst nur provisorisch dieser Art angeschlossen.

Mit anderen Ophiurenschildern sind sie nicht vergleichbar. Lediglich *Ophiomusium scabrum* hat eine ähnliche Granulation, aber andere Warzen, keine Pfeiler und einen typischen *Ophiomusium*-Bau.

Dem Verfasser scheint es an dieser Stelle geboten, noch einmal darauf hinzuweisen, daß die Zuordnung fossiler Ophiurenreste zu rezenten Gattungen provisorisch ist. Dieser Hinweis scheint besonders deshalb wichtig, weil es auffällige Übereinstimmungen der Lateralschilder bei HESS (1960, Abb. 42, 43; 1965, Abb. 36, 37) mit den vorliegenden und einem bisher nicht beschriebenen Ophiurenmaterial aus dem oberen Unter-Maastrichtium von Rügen gibt. Möglicherweise ergibt die Bearbeitung der Kreide-Ophiuren weitere Aufschlüsse.

Vorkommen: Schömberg, Quedlinburg, Geisingen.

Weitere Ophiuren-Skelettelemente

Im isolierten Ophiuren-Material sind zahlreiche Skelettelemente wie Wirbel, Ventral- und Dorsalschilder, Bursalspangen und Stacheln enthalten, bei denen vielfach eine Zuordnung nicht möglich ist, die jedoch wegen ihrer großen Häufigkeit oder ihres Aussehens auffällig sind. Auf einige soll näher eingegangen werden.

Wirbel. – Neben den zu *Ophiotrapezium spinulosum* n. g. n. sp. gestellten Wirbeln kommen sehr häufig Wirbel vor, die in Seitenansicht zwar ebenso sattelförmig (Taf. 4, Fig. 8, 8 a) sind, bei denen das seitliche Artikulationselement jedoch keine Rinneform aufweist. Während kurze, hohe Wirbel dieser Bauform zumeist zu *Ophiomusium*-Arten gehören, wird eine Zuordnung schlanker, langgestreckter Wirbel er-

schwert, da neben den *Ophiomusium*-Arten auch *Sinosura*, *Ophiacantha?* *toarcensis*, *Ophiarachna?* *liasica* n. sp., *Ophiura?* *astonensis* und *Ophiopetra?* *oertlii* in Frage kommen. Hinweis kann lediglich Breite und Höhe des seitlichen „Walles“ geben; breit bei *Ophiomusium*, kommaförmig bei *Ophiacantha?* und *Ophiarachna?*. Der in Fig. 8 a abgebildete Wirbel gehört danach vermutlich zu *Ophiomusium geisingense*.

Die in Taf. 4, Fig. 9–10 abgebildeten Wirbel gehören zu den größten im Fundmaterial. Fig. 10 zeigt die Proximalseite eines Mundwirbels mit den 4 Gelenkhöckern, Fig. 9 die Distalseite des gleichen Wirbeltyps. Von den Ophiuren mit relativ großen Lateralschildern kommen als Besitzer vermutlich *Ophiacantha?* *toarcensis* und *Ophiarachna?* *liasica* in Frage. Ähnliche Wirbel bildet Hess (1962, Abb. 87) ab, ohne sie zuzuordnen. 1965 (Abb. 18) stellt er einen ähnlichen Wirbel zu ?*Ophiacantha*. Ein Vergleich der Wirbel der rezenten Gattungen vereinfacht die Zuordnung keineswegs, so daß sie offen bleiben muß. Der Wirbeltyp in Taf. 4, Fig. 11 a–b könnte der Wirbel eines mittleren Armabschnittes der Form von Fig. 9–10 sein. Die schmalere Bauform bei gleicher Gelenkung spricht dafür, einziger Unterschied ist die erhöhte dorsale Muskelansatzfläche der Dorsalseite. Möglich erscheint eine Zugehörigkeit auch zu *Sinosura brodiei*.

Der auffälligste Wirbeltyp ist auf Taf. 4, Fig. 12–14 abgebildet. Diese Wirbel mit streptospondyler Artikulation weisen Gelenkflächen mit sanduhrartigen Gelenkhöckern auf und sind vorrangig bei euryalen Ophiuren vertreten, ohne daß daraus eine Gattungs- oder artmäßige Differenzierung ableitbar ist. Im vorliegenden Material kann jedoch als gesichert angesehen werden, daß dieser Wirbeltyp zu *Sigsbeia?* *lunaris* gehört. Die Zuordnung treffen auch HESS und KUTSCHER bei früheren Bearbeitungen. Gestützt wird diese Behauptung durch den Wirbelvergleich mit rezenten Hemieuryalidae.

Torus angularis (Taf. 5, Fig. 8). – Der Torus zeigt die Ansatzstellen für 5 Zähne. Eine Zuordnung ist nicht möglich.

Munddeckstücke. – Es liegen zahlreiche Munddeckstücke vor, wobei der abgebildete Typ bei weitem überwiegt (Taf. 5, Fig. 5). Wegen ihrer großen Häufigkeit könnten sie zu *Ophiomusium geisingense* gehören. KUTSCHER (1987) sowie KUTSCHER & HARY (1991) stellen ähnliche Mundstücke aus mengenstatistischen Gründen ebenfalls zu *Ophiomusium*.

Radialschilder (Taf. 5, Fig. 1). – Die meisten Radialschilder sind fein granuliert, so daß eine Zuordnung unmöglich ist. Ausnahmen sind Radialschilder wie das abgebildete. Sie zeigen eine grobe Skulptur und am Distalrand mehrere Dornen. Die Schilder sind plan bis leicht konkav. Wegen der Bedornung liegt die Vermutung nahe, daß diese Schilder zu *Ophiotrapezium spinulosum* n. g. n. sp. gehören. Ähnlich grob granuliert Oralschilder tragen proximal ebenfalls Dornen. Ihr Distalrand ist rund, der Proximalrand ventralschildähnlich. Denkbar wäre auch eine Zugehörigkeit zur stark granulierten Art *Ophiomusium scabrum*.

Radiale Bursalspangen (Taf. 5, Fig. 3, 4). – Die häufigsten Bauformen sind abgebildet. Während die radiale Bursalspange in Fig. 3 möglicherweise zu *Ophiomusium* gehört, ist die Zuordnung von Fig. 4 unklar.

Interradiale Bursalspangen. – Die abgebildete interradiale Bursalspange (Taf. 5, Fig. 9) läßt sich mit der radialen Bursalspange von Fig. 3 kombinieren und gehört wahrscheinlich ebenfalls zu *Ophiomusium*. Ähnliche Bursalspangen bilden

Hess (1963, Abb. 68) und KUTSCHER & HARY (1991, Abb. 3/1 l) ebenfalls als zu ?*Ophiomusium* gehörig ab.

Die in Taf. 5, Fig. 7 wiedergegebene interradiale Bursalspange entspricht einer von Hess (1966, Abb. 104) abgebildeten Bursalspange. Hess nahm keine Zuordnung vor.

Die Größe der nicht sehr häufigen Elemente läßt auf eine Zugehörigkeit zu *Ophiacantha?* oder *Ophiarachna?* sowie *Sinosura* schließen.

Stacheln (Taf. 5, Fig. 10–12). – Hess (1962, Abb. 72) hat einen stark gerippten Stachel als zu *Ophiacantha? dorecki* gehörig abgebildet. Er besitzt eine angeschwollene Basis mit tiefer Gelenkgrube und pfeilerartigen Leisten am Schaft. WOLBURG (1939) und KUTSCHER & HARY (1991, Abb. 3/3c) bilden ähnliche Stacheln ab. Diese Stacheln stimmen mit dem in Fig. 10 abgebildeten überein. Fig. 11 zeigt einen extrem juvenilen Stachel vom gleichen Typ. Die tiefe Grube ohne irgendwelche Aussparung läßt allerdings Zweifel aufkommen, ob dieser Stacheltyp nicht eher einem Seestern zugeordnet werden muß, z. B. *Terminaster* sp. (spätere Arbeit). Hess (1963) vermutet ebenfalls eine Asteriden-Zugehörigkeit.

Typische Ophiuren-Stacheln werden durch Hess (1962, Abb. 73, 74; 1963, Abb. 72–74), KUTSCHER & HARY (1991, Abb. 3/1 e, 3 a–b) erwähnt. Die meisten besitzen an der Basis einen kleinen Fortsatz, der in die Aussparung der hufeisenförmigen Warzen paßt.

Interessant ist ein von Hess (1962, Abb. 74) abgebildeter Stachel, der an der einen Kante eine Zähnelung zeigt. Solche Stacheln sind unter anderem bei der rezenten *Ophiopholis aculeata* auf der Ventralseite in der Armmitte zu beobachten.

Vergleichbare Stacheln liegen auch von Quedlinburg vor. Bei *Ophiopholis* gehen diese Stacheln distal in zangenähnliche „Stacheln“ mit mehreren Zähnen über. Dieser Stacheltyp konnte auch aus dem Quedlinburger Material geborgen werden (Fig. 12). Neben weiteren Vertretern der Gnatophiurina tragen auch Vertreter der Gorgonocephalidae und Ophiomyxidae solche „Zangen“. Von den beschriebenen Ophiurenarten käme als Träger solcher Stacheln *Ophiopholis? trispinosa* in Frage.

Hess (1962) bildet in Abb. 140 einen als radiale Bursalspange bezeichneten, beschädigten Skelettrest ab. Taf. 5, Fig. 6 vorliegender Arbeit zeigt ein entsprechendes Echinodermen-Skelettelement in vollständiger Erhaltung. Dabei bestätigt sich die Annahme von Hess, daß zur Gelenkung mit dem Radialschild zwei Höcker vorhanden waren. Die Größe der Bursalspange läßt eine Zugehörigkeit zu *Ophiacantha? toarcensis* oder *Ophiarachna? liasica* vermuten.

5. Literatur

- DIETL, G. & RIEBER, H. (1980): Der Braune Jura der Westalb zwischen Balingen und Geisingen (Exkursion F1 am 10. April und Exkursion F2 am 11. April 1980). – Jber. Mitt. ober-rhein. geol. Ver., N.F. 62: 57–69, 5 Abb.; Stuttgart.
- Hess, H. (1960): Ophiurenreste aus dem Malm des Schweizer Juras und des Departments Haut-Rhin. – *Eclogae geol. Helv.*, 53/1: 385–421, 50 Abb.; Basel.
- (1962): Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren. II. Die Ophiuren aus dem Lias (Pliensbachien – Toarcien) von Seewen (Kt. Solothurn). – *Eclogae geol. Helv.*, 55/2: 609–656, 142 Abb.; Basel.
 - (1963): Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren. III. Die Ophiuren aus dem Callovien-Ton von Liesberg (Berner Jura). – *Eclogae geol. Helv.*, 56/2: 1141–1164, 78 Abb.; Basel.
 - (1964): Die Ophiuren des englischen Jura. – *Eclogae geol. Helv.*, 57/2: 755–802, 10 Taf.; Basel.

- (1965): Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren. IV. Die Ophiuren aus dem Renggeri-Ton (Unter-Oxford) von Chapiro (Jura) und Longecombe (Ain). – *Eclogae geol. Helv.*, **58/2**: 1059–1082, 56 Abb.; Basel.
 - (1966): Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren. V. Die Ophiuren aus dem Argovium (unteres Ober-Oxford) vom Guldenthal (Kt. Solothurn) und von Savigna (Dépt. Jura). – *Eclogae geol. Helv.*, **59/2**: 1025–1063, 106 Abb.; Basel.
 - (1975): Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren. VI. Die Ophiuren aus den Günsberg-Schichten (oberes Oxford) vom Guldenthal (Kt. Solothurn). – *Eclogae geol. Helv.*, **68/3**: 591–601, 34 Abb., 1 Taf.; Basel. – [1975 a]
 - (1975): Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren. VII. Die Ophiuren aus den Humeralis-Schichten (Ober-Oxford) von Raedersdorf (Ht-Rhin). – *Eclogae geol. Helv.*, **68/3**: 603–612, 3 Taf., 23 Abb.; Basel. – [1975 b]
 - (1975): Die fossilen Echinodermen des Schweizer Jura. – *Veröff. naturhist. Mus. Basel*, **8**: 1–104, 57 Abb., 48 Taf.; Basel. – [1975 c]
 - (1991): Neue Schlangensterne aus dem Toarcium und Aalenium des Schwäbischen Jura (Baden-Württemberg). – *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, **B**, **180**, 11 S., 8 Abb., Stuttgart.
- JÄGER, M. (1995): Echinodermata aus dem Ober-Toarcium und Aalenium Deutschlands. I. Crinoidea: Cyrtocrinina und Millericrinina. – *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, **B**, **226**, 51 S., 7 Taf., 2 Abb.; Stuttgart.
- KUTSCHER, M. (1987): Die Echinodermen der Callovien-Geschiebe. – *Der Geschiebesammler*, **21/2–3**: 53–104, 13 Taf.; Hamburg.
- (1988): Zur Invertebratenfauna und Stratigraphie des oberen Pliensbachium von Grimmen, Echinodermata. – *Freiberger Forschungsh.*, **C**, **419**: 62–70, 3 Taf.; Leipzig.
 - (1992): *Ophiomusium geisingense* n. sp. – eine neue Ophiuren-Art aus dem Lias Epsilon (unteres Toarcium) von Bachhausen/Bayern. – *Archaeopteryx*, **10**: 25–30, 1 Abb., 2 Taf.; Eichstätt.
- KUTSCHER, M. & HARY, A. (1991): Echinodermen im Unteren Lias (*bucklandi*- und *semicostatum*-Zone) zwischen Ellange und Elvange (SE-Luxemburg). – *N. Jb. Geol. Paläont.*, **Abh.**, **182/1**: 37–72; 5 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.
- WOLBURG, J. (1939): Skelettrreste von Ophiuren aus dem deutschen Lias, ihre systematische Zugehörigkeit und Bedeutung als Mikrofossilien. – *Paläont. Z.*, **21**: 20–42; 1 Abb., 3 Taf.; Berlin.
- WRIGHT, T. (1866): A Monograph on the British Echinodermata from the Oolitic Formations, 2: The Asteroidea and Ophiuroidea. – *Palaeontogr. Soc. London*, **2**: 131–154, 6 Taf.; London.

Anschrift des Verfassers:

Manfred Kutscher, Dorfstraße 10, D-18546 Sassnitz.

Tafel 1

Ophiotrapezium spinulosum n. g. n. sp.

- Fig. 1. Proximales Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62663/1. – x50.
 Fig. 2. Holotypus, proximales Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62663/2. – x40.
 Fig. 3. Proximales Lateralschild, Innenansicht; SMNS 62663/3. – x40.
 Fig. 4. Teilansicht distal; SMNS 62663/1. – x100.
 Fig. 5. Teilansicht proximal; SMNS 62663/1. – x100.

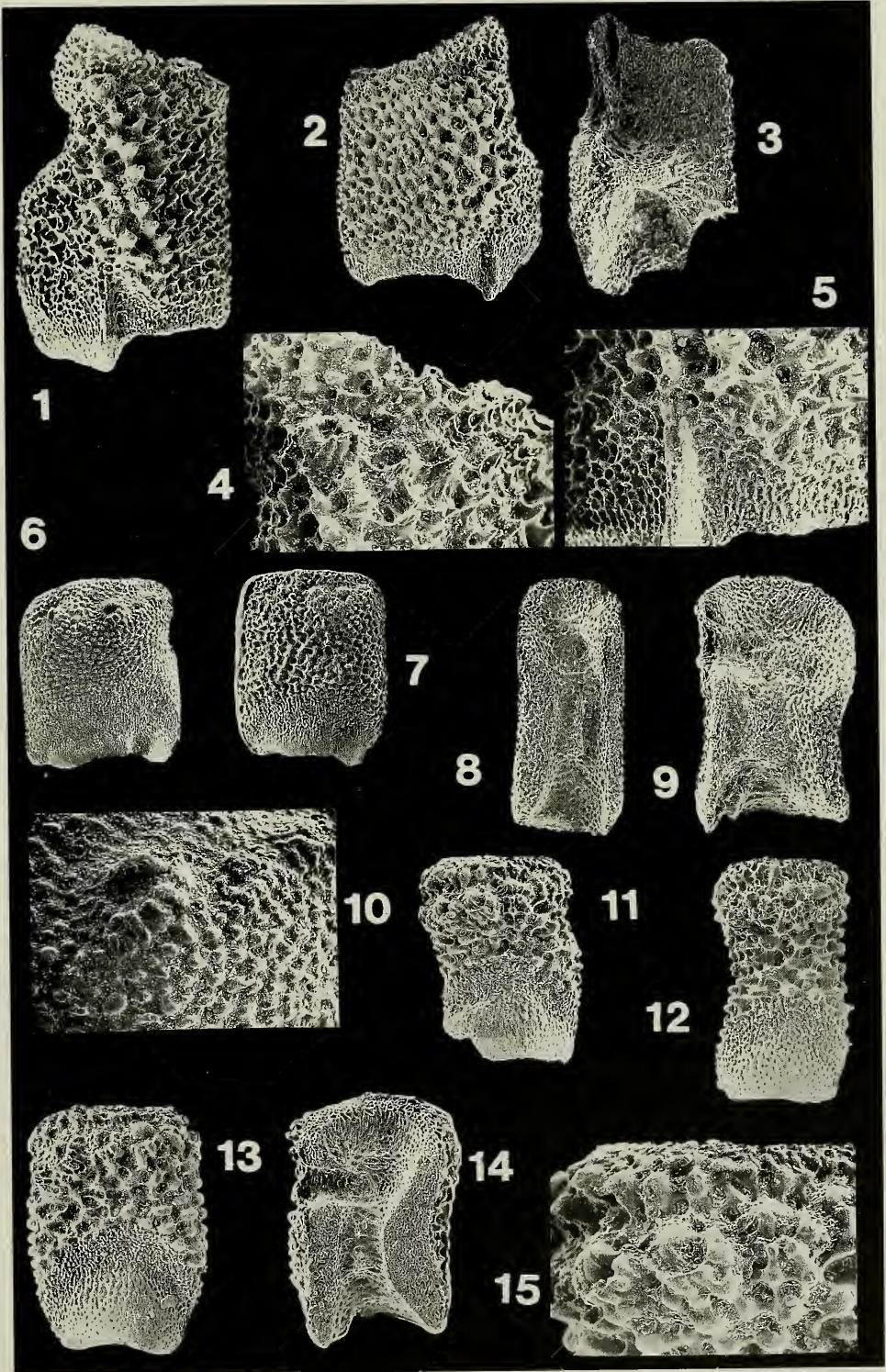
Ophiomusium geisingense KUTSCHER 1992

- Fig. 6. Proximales Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62664/1. – x25.
 Fig. 7. Mittleres Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62664/2. – x30.
 Fig. 8. Distales Lateralschild, Innenansicht; SMNS 62664/3. – x60.
 Fig. 9. Proximales Lateralschild, Innenansicht; SMNS 62664/4. – x50.
 Fig. 10. Teilansicht distal; SMNS 62664/1. – x100.

Ophiomusium scabrum HESS 1962

- Fig. 11. Proximales Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62665/1. – x40.
 Fig. 12. Distales Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62665/2. – x50.
 Fig. 13. Mittlers Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62665/3. – x40.
 Fig. 14. Mittleres Lateralschild, Innenansicht; SMNS 62665/4. – x50.
 Fig. 15. Teilansicht distal; SMNS 62665/1. – x100.

Sämtliche Exemplare von Quedlinburg, Seweckenberge.



Tafel 2

Ophiocten? seeweni KUTSCHER & HARY 1991

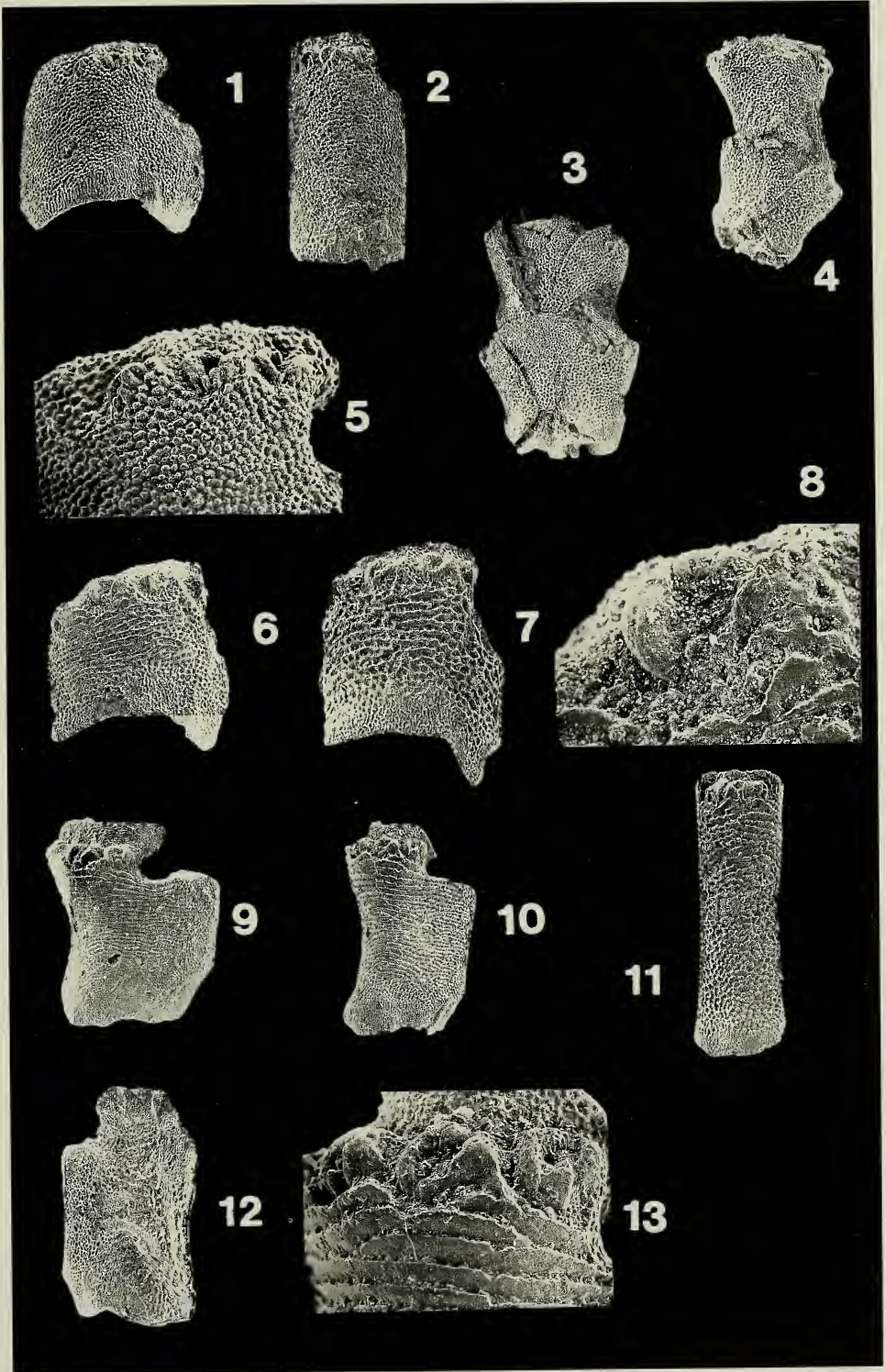
- Fig. 1. Proximales Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62666/1. – x40.
Fig. 2. Distales Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62666/2. – x60.
Fig. 3. Armsegment, Dorsalansicht; SMNS 62666/3. – x40.
Fig. 4. Armsegment, Dorsalansicht; SMNS 62666/4. – x40.
Fig. 5. Teilansicht distal; SMNS 62666/1. – x100.

Sinosura schneideri KUTSCHER 1987

- Fig. 6. Proximales Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62667/1. – x40.
Fig. 7. Mittleres Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62667/2. – x50.
Fig. 8. Teilansicht, Stachelwarze; SMNS 62667/1. – x200.

Sinosura brodiei (WRIGHT 1866)

- Fig. 9. Proximales Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62668/1. – x25.
Fig. 10. Mittleres Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62668/2. – x25.
Fig. 11. Distales Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62668/3. – x40.
Fig. 12. Mittleres Lateralschild, Innenansicht; SMNS 62668/4. – x30.
Fig. 13. Teilansicht distal; SMNS 62688/2. – x100.



Tafel 3

Ophiacantha? toarcensis HESS 1962

- Fig. 1. Proximales Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62669/1. – x20.
Fig. 2. Mittleres Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62669/2. – x25.
Fig. 3. Mittleres Lateralschild, Innenansicht; SMNS 62669/3. – x25.
Fig. 4. Distales Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62669/4. – x50.
Fig. 5. Teilansicht distal, Stachelwarzen; SMNS 62669/2. – x100.

Sigsbeia? lunaris (HESS 1962)

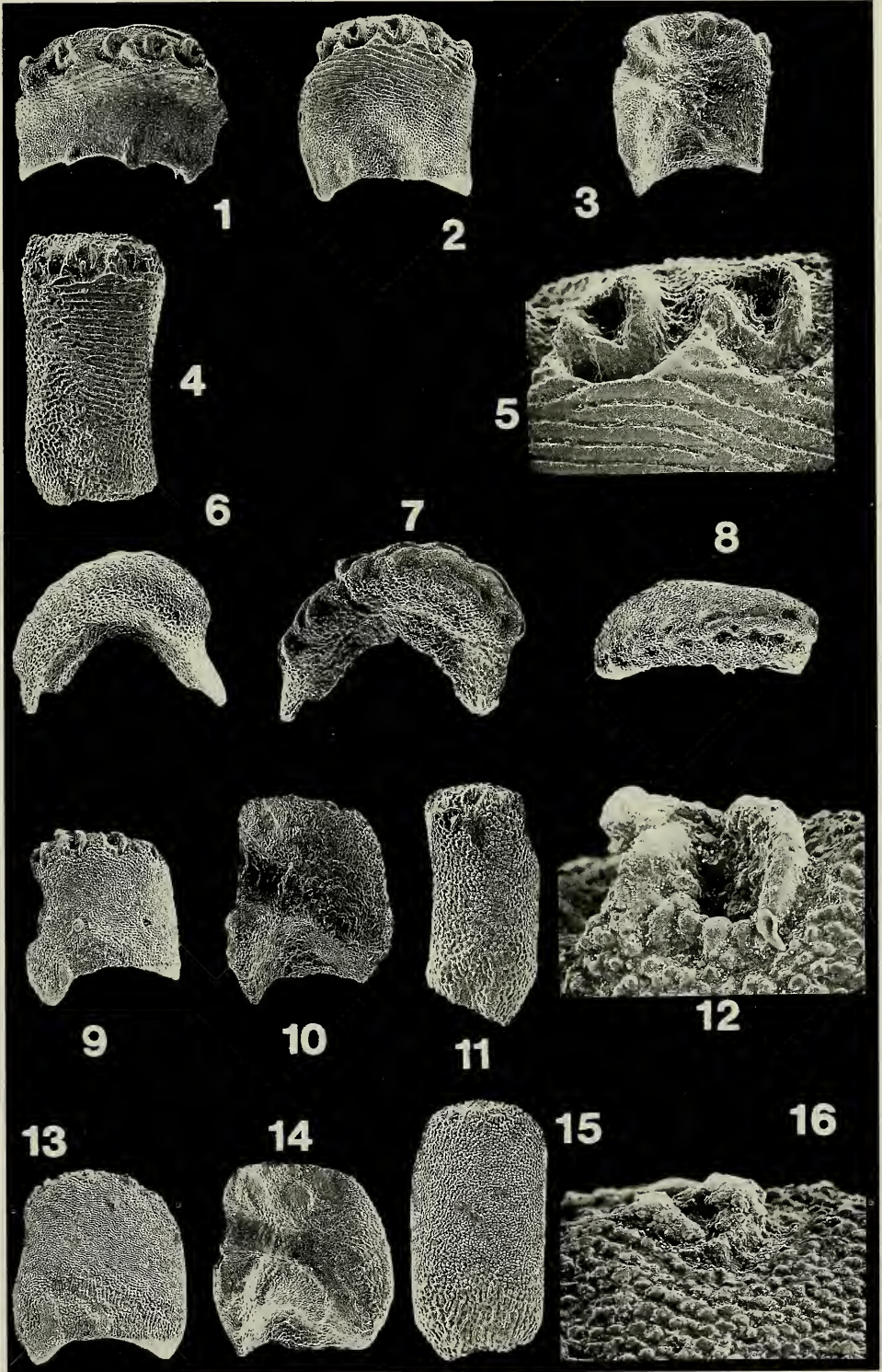
- Fig. 6. Proximales Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62670/1. – x40.
Fig. 7. Proximales Lateralschild, Innenansicht; SMNS 62670/2. – x40.
Fig. 8. Proximales Lateralschild, Distalansicht; SMNS 62670/3. – x40.

Ophiopetra? oertlii HESS 1965

- Fig. 9. Proximales Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62671/1. – x30.
Fig. 10. Mittleres Lateralschild, Innenansicht; SMNS 62671/2. – x40.
Fig. 11. Distales Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62671/3. – x60.
Fig. 12. Teilansicht, Stachelwarze; SMNS 62671/1. – x200.

Ophiura? astonensis HESS 1964

- Fig. 13. Mittleres Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62672/1. – x30.
Fig. 14. Mittleres Lateralschild, Innenansicht; SMNS 62672/2. – x30.
Fig. 15. Distales Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62672/3. – x60.
Fig. 16. Teilansicht, Stachelwarze; SMNS 62672/1. – x200.



Tafel 4

Ophiarachna? liasica n. sp.

- Fig. 1. Holotypus, proximales Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62673/1. – x20.
 Fig. 2. Mittleres Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62673/2. – x36.
 Fig. 3. Mittleres Lateralschild, Innenansicht; SMNS 62673/3. – x30.
 Fig. 4. Teilansicht, Stachelwarze; SMNS 62673/1. – x100.

Ophiacantha? cf. dorecki HESS 1962

- Fig. 5. Proximales Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62674. – x60.

Ophiopholis? trispinosa HESS 1965

- Fig. 6. Mittleres Lateralschild, Außenansicht; SMNS 62675. – x40.

Ophiotrapezium spinulosum n. g. n. sp.

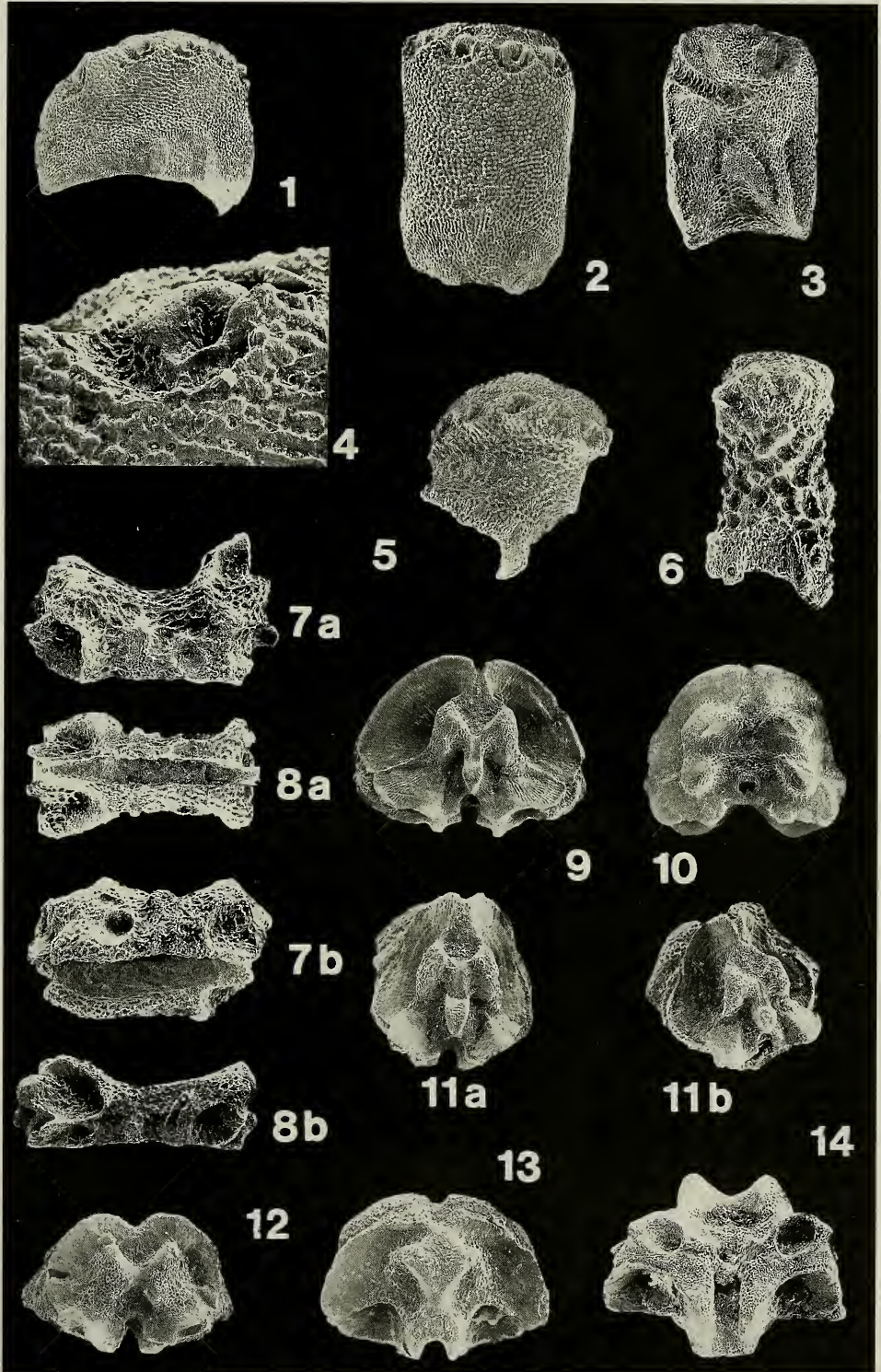
- Fig. 7. a: Wirbel, lateral; SMNS 62663/4. – x40.
 b: Wirbel, ventro-lateral; SMNS 62663/5. – x40.

Incertae sedis

- Fig. 8. a: Wirbel, ventral; SMNS 62677/1. – x30.
 b: Wirbel, lateral; SMNS 62677/2. – x30.
 Fig. 9. Wirbel, distal; SMNS 62677/3. – x20.
 Fig. 10. Wirbel, proximal; SMNS 62677/4. – x20.
 Fig. 11. a: mittlerer Wirbel, distal; SMNS 62677/5. – x25.
 b: mittlerer Wirbel, latero-distal; SMNS 62677/6. – x25.

Sigsbeia? lunaris HESS 1962

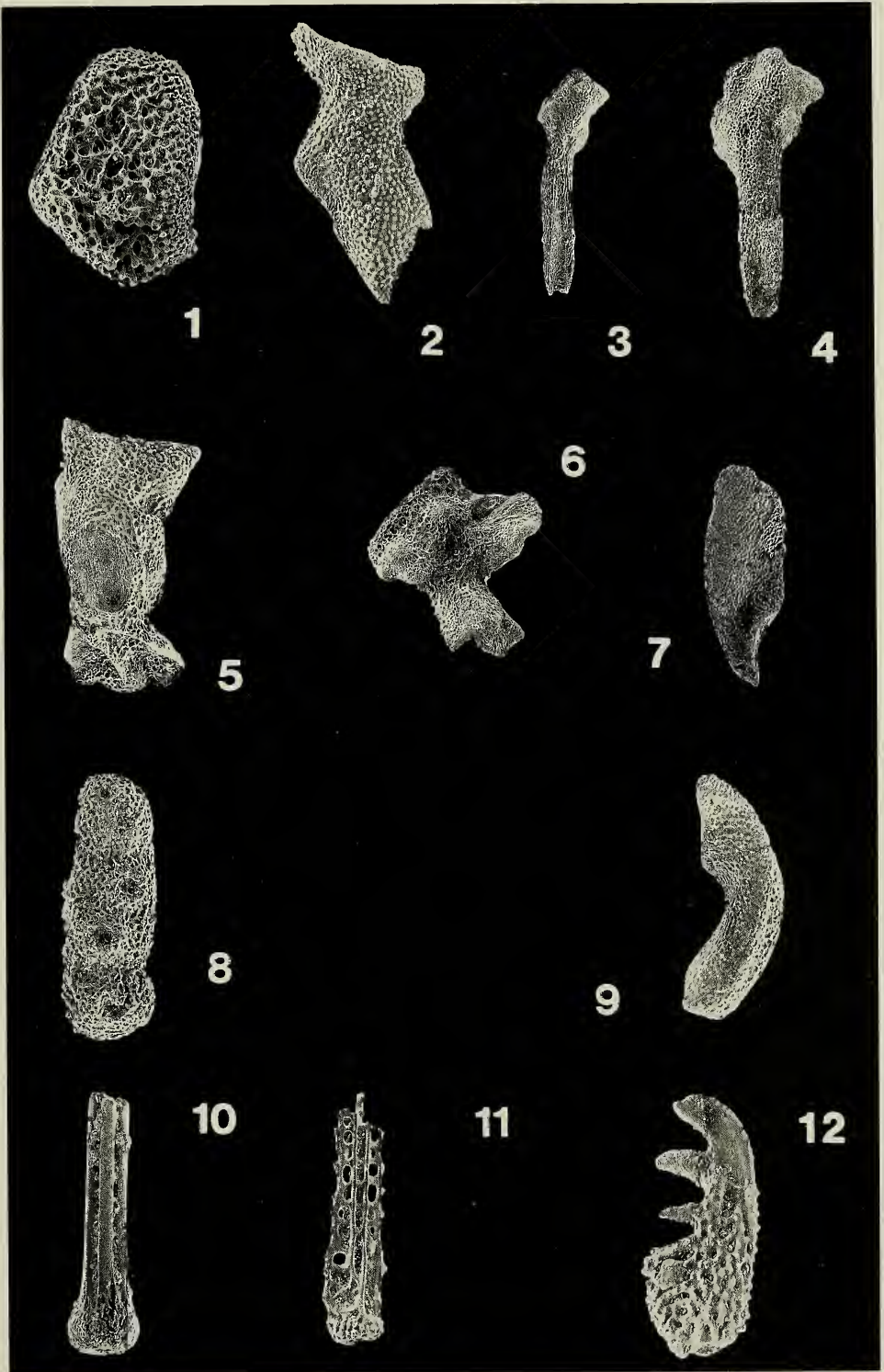
- Fig. 12. Wirbel, distal; SMNS 62670/4. – x20.
 Fig. 13. Wirbel, proximal; SMNS 62670/5. – x20.
 Fig. 14. Wirbel, ventral; SMNS 62670/6. – x20.



Tafel 5

Skelettelemente unsicherer systematischer Zuordnung

- Fig. 1. Radialschild von ?*Ophiotrapezium*, dorsal; SMNS 62678. – x40.
- Fig. 2. Adoralschild von ?*Ophiomusium geisingense*; SMNS 62679. – x40.
- Fig. 3. Radiale Bursalspange von ?*Ophiomusium geisingense*; SMNS 62680. – x20.
- Fig. 4. Radiale Bursalspange; SMNS 62681. – x25.
- Fig. 5. Mundeckstück von ?*Ophiomusium geisingense*; SMNS 62682. – x40.
- Fig. 6. Radiale Bursalspange; SMNS 62683. – x15.
- Fig. 7. Interradiale Bursalspange; SMNS 62684. – x20.
- Fig. 8. Torus angularis; SMNS 62685. – x70.
- Fig. 9. Interradiale Bursalspange von ?*Ophiomusium geisingense*; SMNS 62686. – x30.
- Fig. 10. Stachel; SMNS 62687. – x30.
- Fig. 11. Stachel, juvenil; SMNS 62688. – x60.
- Fig. 12. Stachel; SMNS 62689. – x160.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Stuttgarter Beiträge Naturkunde Serie B \[Paläontologie\]](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [242_B](#)

Autor(en)/Author(s): Kutscher Manfred

Artikel/Article: [Echinodermata aus dem Ober-Toarcium und Aalenium Deutschlands II. Ophiuroidea 1-33](#)