

Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren. Teil III, die Ophiuren aus dem Callovien-Ton von Liesberg (Berner Jura)

Autor(en): **Hess, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **56 (1963)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-163059>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren¹⁾

III. Die Ophiuren aus dem Callovien-Ton von Liesberg (Berner Jura)

Von Hans Hess (Basel)²⁾

Mit 78 Textfiguren³⁾

1. Stratigraphie und Fossilinhalt

Die in der Tongrube von Liesberg-Dorf (Ko. 598.700/250.125 der Landeskarte der Schweiz) aufgeschlossene Callovien-Serie wurde von STÄUBLE (1959, S. 79) eingehend beschrieben. Die Callovien-Tone (Schicht 8 des Profils Nr. 3 von STÄUBLE) sind 20–25 m mächtig. Im Schlämmrückstand der fetten, grauen Tone treten nach STÄUBLE selten Trümmer von Echinodermen und Bryozoen auf, an Mikroorganismen erwähnt er *Cristellaria tricarinella* REUSS, *Cristellaria* sp., *Nodosaria* sp., Ostracodenschälchen (sehr häufig) und schliesslich Spongiennadeln (selten).

Für die vorliegende Untersuchung wurden ca. 10 kg Ton aus der Mitte der Schicht entnommen und geschlämmt. Die gröbere Fraktion (auf Sieb mit Maschenweite 0,47 mm) wurde vollständig ausgelesen, die feinere Fraktion (auf Sieb mit Maschenweite 0,22 mm) nur zum Teil, da in dieser an Ophiurenresten vorwiegend distale, schwer bestimmbare Elemente, sowie Stacheln gefunden wurden. Die Bestimmung der Ostracoden in der nachfolgenden Übersicht verdanke ich Dr. H. J. OERTLI (Pau), die Foraminiferen wurden durch die freundliche Vermittlung von Dr. OERTLI von Frau J. AUBERT (Pau) bestimmt.

Foraminiferen (wichtigste Formen):

- Citharina* cf. *heteropleura* (TERQUEM)
- Fronicularia nikitini* UHLIG
- Haplophragmium aequale* (ROEMER)
- *subaequale* (MJATLUK)
- Lenticulina rotulata* (LAMARCK)
- gr. *subalata* (REUSS)
- Nodosaria* cf. *mutabilis* TERQUEM

¹⁾ Subventioniert vom Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.

²⁾ Im Gerstenacker 8, Binningen BL.

³⁾ Die Figuren wurden wiederum von Herrn O. GARRAUX-SCHMID angefertigt. Für seine sorgfältige Darstellung sei ihm auch an dieser Stelle herzlich gedankt.

Planularia beierana (GUEMBEL)
 – *cordiformis* (TERQUEM)
 – *tricarinnella* (REUSS)
Pseudocitharina proxima (TERQUEM)
Saracenaria cornucopiae (SCHWAGER)
 – cf. *triquetra* (GUEMBEL)
Spirillina tenuissima (GUEMBEL)
Tristix acutangulatum (REUSS)
Trochammina inflata (MONTAGU)
Vaginulina flabelloides (TERQUEM)

Ostracoden:

Cytherelloidea «sp. 520» BUCK 1954 (n. nud.)
 – sp.
Cytherella sp.
Lophocythere cruciata cruciata TRIEBEL 1951
 – *cruciata* ssp.
 – *scabra scabra* TRIEBEL 1951
Monoceratina scrobiculata TRIEBEL & BARTENSTEIN 1938
 – aff. *ungulina* TRIEBEL & BARTENSTEIN 1938
 – *vulsa* (JONES & SHERBORN 1888)
Progonocythere? juglandica (JONES 1884)
 «*Schuleridea* cf. *triebli*» bei LUTZE 1960
 «Ostracode 3» LUTZE 1960
 «n.g.F.» OERTLI 1957

Nach Dr. OERTLI sind die beiden Ostracoden-Arten *Progonocythere? juglandica* und «n.g.F» mit grosser Wahrscheinlichkeit aus dem Bathonien aufgearbeitet, die übrigen sind typisch für unteres Callovien (Koenigi-Zone).

In den ausgelesenen Rückständen stellten die Ophiuren die häufigsten Mikrofossilien dar, gefolgt von den Foraminiferen, den Ostracoden und den Resten der übrigen Echinodermenklassen. Der Rückstand enthielt ausserdem sehr viele Bivalventrümmern (zartschalige Arten), dann eine recht grosse Anzahl kleiner Krebscherchen, sowie einige Fischzähnen. Otolithen kamen nur einige vor. An anorganischen Bestandteilen fielen zahlreiche Gipskriställchen auf, seltener waren kugelige, aus winzigen Körnchen zusammengesetzte Pyritkonkretionen. Echinodermen: Die Ophiuren werden anschliessend detailliert beschrieben. Die bezüglich Häufigkeit folgenden Crinoidenreste umfassen Armglieder und Stielglieder von Isocriniden, dann zwei jugendliche Centrodorsalia einer Comatulide (wahrscheinlich *Archaeometra scrobiculata* (GOLDF.)), sowie ein isoliertes Centrodorsalscheibchen (*Archaeometra* oder *Pterocoma*). An Seesternresten kamen vor: Marginalia, darunter ein Infra-Marginale einer *Pentasteria*-Art, Augenplatten (Terminalia), Ambulakralia, gelappte Plättchen (Asteroidea), Mundeckstücke und div. Stacheln (siehe unter 2.18). Die Echinoidenreste beschränken sich auf einige Gehäusebruchstücke und Stacheln; an Holothurienresten fanden sich nur wenige Ösen und Angelhaken.

2. Beschreibung der Ophiurenelemente

2.1 Häufigkeitsverhältnisse

Es wurden aus dem Schlämmrückstand etwa 5000 Ophiurenelemente ausgelesen und untersucht, ihre Verteilung auf die verschiedenen Typen ist wie folgt:

Lateralschilder	2522
Wirbel	1945
Munddeckstücke	208
Radialschilder	29
Torus angularis	1
Bursalspangen, radiale	71
– interradiale	35
Ventralschilder	113
Dorsalschilder	63
Scheibenplatten	ca. 10
Armstacheln	einige

Wie bei der Beschreibung der Elemente aus dem Lias von Seewen (HESS, 1962) wurden die Arten wiederum auf der Basis der Lateralschilder ausgeschieden. Es können 6 bis 7 Typen von Lateralschildern unterschieden werden; ein Typ ist schon bekannt, einer wird in die Nähe einer schon beschriebenen Art gestellt, für 3 werden neue Arten geschaffen, und 2 werden nicht spezifisch benannt. Auf die einzelnen Arten verteilt ergeben sich für die Lateralschilder folgende Zahlen:

<i>Ophiomusium calloviense</i> n.sp.	362
<i>Ophiacantha? liesbergensis</i> n.sp.	23
<i>Ophiopinna? wolburgi</i> HESS	1224
– ? <i>derecta</i> n.sp.	491
<i>Ophiopetra? cf. lithographica</i> HESS	392
Lateralschilder «Liesberg Typ I»	11
Lateralschilder «Liesberg Typ II»	4

Bei den Wirbeln können nur 4 Typen unterschieden werden, deren Zuordnung die folgende ist:

<i>Ophiomusium calloviense</i> n.sp.	24 Wirbel
<i>Ophiopinna? wolburgi</i> HESS	1412 Wirbel
Mundwirbel von <i>Ophiopinna? wolburgi</i>	69
<i>Ophiacantha? liesbergensis</i> n.sp.	26 Wirbel
(darunter 1 Mundwirbel)	
Übrige Mundwirbel	4
<i>Ophiopinna? derecta</i> n.sp. und nicht klassifizierbare Wirbel	410 Wirbel

2.2 *Ophiomusium calloviense* n.sp.

Lateralschilder (362 Stück, Fig. 1–4).

Die Schilder dieser Art sind in der Regel eher klein, typisch ist bei den meisten Schildern die proximale Einschnürung und entsprechend die distale Vorwölbung

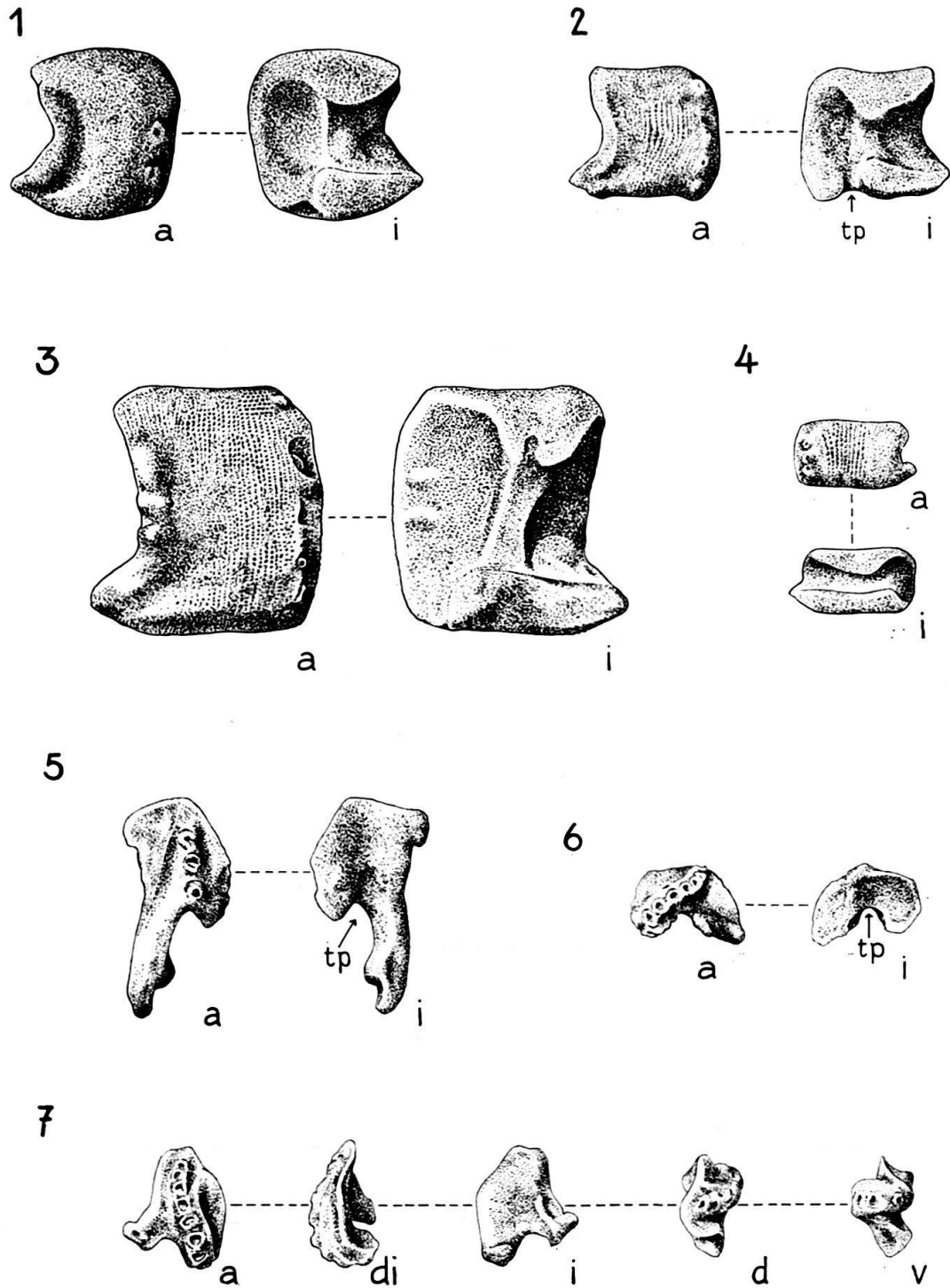


Fig. 1-7. Lateralschilder, Callovien-Ton, Liesberg. $\times 20$. Naturhistorisches Museum Basel M 6220-6226.

Fig. 1-4 *Ophiomusium calloviense* n. sp., Fig. 1-3: proximale Schilder (Fig. 3: atypisches Schild), Fig. 4: distales Schild. Fig. 2=Holotypus, Museum Basel M 6221.

Fig. 5-7 *Ophiacantha ? liesbergensis* n. sp., Fig. 5: Schild aus dem Bereich der Scheibe, Fig. 7: proximales Schild, Fig. 6: Schild aus mittlerem bis distalem Armereich. Fig. 7: =Holotypus Museum Basel M 6226.

a=Aussenansicht, i=Innenansicht, d=dorsal, v=ventral, di=distal, tp=Einschnitt für Tentakelpore.

(Fig. 1). Die proximalen Schilder, auch die von jugendlichen Individuen, zeigen Ausschnitte für die Tentakelporen, diese müssen auf etwa einem Drittel der Armlänge entwickelt gewesen sein. Die Stachelwarzen sind sehr klein, ihre Zahl beträgt an den proximalen Schildern meist 4, selten nur 3 (Fig. 1). Im Fall von 4 Warzen stehen 3 ventral zusammen, und die dorsale ist durch eine Lücke von den ventralen getrennt (Fig. 2). Im Fall von 3 Warzen stehen sie ventral zusammen (Fig. 1). An den meisten distalen Schildern sind 3 Warzen entwickelt (Fig. 4). Die Aussenfläche der Schilder ist in typischer Ausbildung körnig.

Insgesamt 9 Lateralschilder weichen von der geschilderten Ausbildung ab, indem sie kaum mehr gekörnt und proximal nur sehr wenig eingeschnürt sind. Dafür treten am Proximalrand der Aussenfläche flache Höcker auf, unterbrochen durch Einkerbungen. Die meisten dieser Schilder sind grösser als die Hauptmenge der typischen Lateralschilder, sie stehen in ihrer Ausbildung etwa in der Mitte zwischen den Schildern von *O. calloviense* und *O. cf. gagnebini* (siehe «Vergleich mit fossilen Arten»). Das grösste und besterhaltene dieser 9 Schilder ist in Fig. 3 abgebildet.

Wirbel (24 Stück, Fig. 29, 30).

Die Wirbel von *O. calloviense* sind unverkennbar, selbst die proximalen (Fig. 29) sind relativ hoch, Die Seitenansicht ist sattelförmig und zeigt einen sonst bei keinen Wirbeln von Liesberg auftretenden Wulst (Fig. 29 und 30: 1). Die vergleichsweise viel geringere Wirbelzahl dürfte darauf beruhen, dass die kräftigen Lateralschilder nur wenig Raum für die Wirbel liessen und diese dementsprechend klein und zart waren, also vielfach in der nur teilweise ausgelesenen feinen Fraktion aufgetreten wären. Bei allen fossilen *Ophiomusium*-Arten, welche in Einzelteilen gefunden werden, treten die Wirbel zahlenmässig gegenüber den Lateralschildern stark zurück (vgl. z. B. HESS, 1962, S. 620).

Scheibenplatten.

Bei dem in Fig. 56 abgebildeten Plättchen (es wurden von diesem Typ nur 2 Stück gefunden) handelt es sich sehr wahrscheinlich um ein Oralschild. Ein Vergleich mit gut erhaltenen jurassischen *Ophiomusium*-Arten (*O. ferrugineum* BOEHM und «*Ophioderma*» *weymouthiensis* DAMON⁴) macht die Zugehörigkeit des Plättchens zu dieser Gattung wahrscheinlich.

Unter dem rund ein Dutzend weiterer Scheibenplättchen, welche der Schlämmrückstand lieferte, könnte das in Fig. 55 abgebildete ebenfalls zu *Ophiomusium calloviense* n.sp. gehören.

Begründung der Klassifizierung.

Die beschriebenen Elemente sind typisch für *Ophiomusium*, wobei die Gattung so weit zu fassen ist, dass sie auch Arten mit in den Arm hinausreichenden Tentakelporen umfasst (siehe HESS, 1960b, S. 395).

Vergleich mit fossilen Arten.

Hier ist an erster Stelle *Ophiomusium ferrugineum* BOEHM aus dem Bathonien von Vögisheim (Baden) und Liestal zu nennen. Die Art ist etwa von gleicher

⁴) Eine Neubeschreibung dieser schlecht bekannten Art, sowie weiterer ungenügend beschriebener englischer Jura-Arten ist geplant.

Grösse. Die Lateralschilder der beiden Arten sind einander recht ähnlich, doch lassen sie sich auf Grund der folgenden Merkmale eindeutig unterscheiden: Die Schilder von *O. ferrugineum* besitzen 4 Stachelwarzen, welche in einer kontinuierlichen Reihe stehen, während bei *O. calloviense* n.sp. die dorsale Warze, falls überhaupt vorhanden, durch eine Lücke von den drei ventralen getrennt ist. Die Schilder der Bathonien-Art sind in der Regel bedeutend weniger stark granuliert, und von der Armmittle weg zeigen sie in der Mitte der Aussenfläche eine zusätzliche Einschnürung, eine solche fehlt der Callovien-Art. Schliesslich sind die Schilder des Scheibenrückens (inkl. Radialschilder) von *O. ferrugineum* mit groben Pusteln versehen (sehr schön sichtbar z. B. am Exemplar M 1368 des Basler Museums), und solche Scheibenplatten wurden im Schlämmrückstand von Liesberg nicht gefunden.

Diagnose von *Ophiomusium calloviense* n.sp.

Kleine Art der Gattung *Ophiomusium*. Lateralschilder proximal stark eingeschnürt, distal vorgewölbt. Meist 4 kleine Stachelwarzen, die distale durch eine Lücke von den 3 ventralen getrennt. Aussenfläche gekörnt, Proximalrand ohne deutliche Skulptur. Tentakelporen mindestens auf einem Drittel der Armlänge entwickelt.

Derivatio nominis: Nach der Fundschicht.

Typus: Das in Fig. 2 abgebildete Lateralschild, Museum Basel, M 6221.

Locus typicus: Liesberg, Berner Jura.

Stratum typicum: Unteres Callovien (Koenigi-Zone).

2.3 *Ophiacantha? liesbergensis* n.sp.

Lateralschilder (23 Stück, Fig. 5–7).

Die Lateralschilder dieser kleinen Art zeichnen sich durch grosse, ringförmige Warzen aus, welche sich auf einem diagonal über die Aussenfläche ziehenden Wulst befinden. Die Zahl dieser Warzen beträgt an den in Fig. 6 und 7 abgebildeten Schildern 8 (Fig. 6 stellt ein etwas distaleres Schild dar), am in Fig. 5 abgebildeten nur 3. (Es dürfte sich in diesem Fall um ein Schild aus dem Bereich der Scheibe handeln.) An einem Schild aus dem mittleren Armbereich können sogar 10 Warzen gezählt werden.

Auffällig sind die grossen Ausschnitte für die Tentakelporen, sie finden sich auch an den distalen Schildern. Abgesehen von den grossen Stachelwarzen sind die Aussenflächen ohne Skulptur, über die komplizierten Umrissverhältnisse geben die 5 Ansichten von Fig. 7 Auskunft. Vielleicht abgesehen von den ganz proximalen Schildern dürften sich die Lateralschilder dorsal und möglicherweise auch ventral berührt haben.

Wirbel (26 Stück, Fig. 26–28).

Diese Wirbel, zu denen auch ein Mundwirbel gehört, sind breit und nieder, obgleich in Form und Aussehen etwas variabel, können sie unbedenklich vereinigt werden. Die Artikulation ist – mit einer Ausnahme – zygospondyl, obgleich nicht sehr deutlich; ein Wirbel (Fig. 27) besitzt hingegen eine ausgeprägte streptospondyle Gelenkung. An den meisten Wirbeln fallen die hochgezogenen Füsschen-gruben auf (Fig. 26 und 28, fgr).

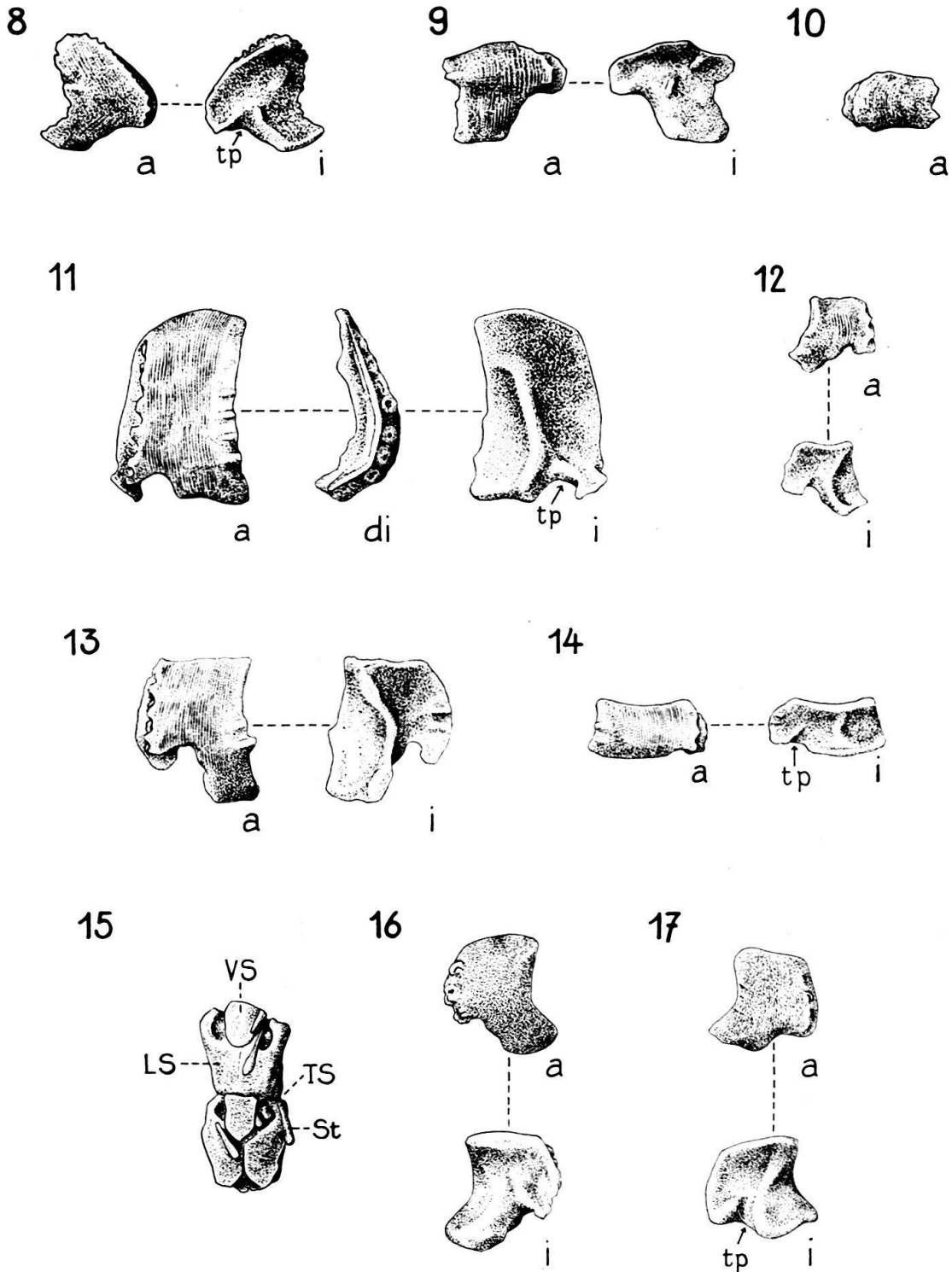


Fig. 8-17. Lateralschilder und Armfragment (Fig. 15), Callovien-Ton, Liesberg. $\times 20$. Museum Basel M 6227-6236.

Fig. 8-10. *Ophiopinna ? wolburgi* HESS, Fig. 8 und 9: proximale Schilder, Fig. 10: distales Schild. Fig. 11-14 *Ophiopinna ? directa* n. sp., Fig. 11-13: proximale Schilder (Fig. 12: jungliches Individuum), Fig. 14: distales Schild. Fig. 11 = Holotypus, Museum Basel M 6230.

Fig. 15-17 *Ophiopetra ? cf. lithographica* HESS, Fig. 15: Armfragment (2 Segmente) in Ventralansicht, Fig. 16 und 17: proximale bis mittlere Schilder.

LS=Lateralschild, VS=Ventralschild, TS=Tentakelschuppe, St=Armstachel.

Begründung der Klassifizierung, Vergleich mit fossilen Arten.

Die Lateralschilder von *O. ? liesbergensis* n.sp. können, soweit mir bekannt, mit keinen anderen verwechselt werden (dies gilt auch für die mir bekannten rezenten Arten). Die Wirbel gleichen hingegen jenen, welche unter *Hemieuryale ? lunaris* HESS aus dem Pliensbachien von Seewen beschrieben wurden (HESS 1962, Fig. 45–47).

Die provisorische Zuweisung der Lateralschilder zur Gattung *Ophiacantha* erfolgt vor allem auf Grund der Ausbildung der Stachelwarzen. Solche Warzen finden sich am ehesten noch bei Vertretern der grossen Familie der Ophiacanthidae, so bei *Ophiothamnus* (*O. remotus* LYMAN, 1882, Taf. 14, Fig. 1–3). Auf der anderen Seite ist bekannt, dass Wirbel mit streptospondyler Gelenkung nicht auf die Euryalae beschränkt sind, sondern unter den Ophiurae auch bei den Hemieuryalidae, den Ophiobyrinae und schliesslich auch bei einigen Ophiacanthidae vorkommen (vgl. FELL, 1960; HESS, 1962, S. 632). Es erscheint deshalb gerechtfertigt, die Wirbel von Fig. 26–28 mit den als *O. ? liesbergensis* n.sp. bezeichneten Lateralschildern zu vereinigen.

Diagnose von *Ophiacantha ? liesbergensis* n. sp.

Kleine Art. Lateralschilder mit diagonal verlaufendem Wulst, welcher bei Schildern ausserhalb der Scheibenregion 8–10 kräftige, ringförmige Stachelwarzen trägt. Grosse Ausschnitte für die Tentakelporen.

Derivatio nominis: Nach dem Fundort.

Typus: Das in Fig. 7 abgebildete Lateralschild, Museum Basel, M 6226.

Locus typicus: Liesberg, Berner Jura.

Stratum typicum: Unteres Callovien (Koenigi-Zone).

2.4 *Ophiopinna ? wolburgi* HESS

Lateralschilder (1224 Stück, Fig. 8–10).

Die Zuordnung dieser Schilder zu einer schon aus dem Renggeri-Ton (unteres Oxford) der Freiberge beschriebenen Art bereitet keine Schwierigkeiten (HESS, 1960b, S. 411, Fig. 29–33). Die Lateralschilder sind dünn, weisen meist eine Knikung auf und tragen distal eine ausgeprägte Zunge. Der Distalrand über dieser Zunge ist gezähnt; an dem in Fig. 8 abgebildeten Schild sind mindestens 15 Kerben vorhanden, in welchen kleine Stacheln standen. Deutliche Stachelwarzen sind nicht erkennbar. Das in Fig. 10 abgebildete distale Schild lässt 7 Stachelansätze erkennen, während das Schild von Fig. 9 2 grössere Ansatzstellen ventral und darüber etwa 6 Kerben aufweist. Besonders typisch ist bei den Lateralschildern der vorliegenden Art, dass der gezackte Distalrand mehr oder weniger stark proximalwärts zurückläuft, also auch einen Teil des Dorsalrandes bildet.

Wirbel (1412 Stück, Fig. 31, 32).

Die Übereinstimmung dieser Wirbel mit den aus dem Renggeri-Ton von Les Rouges Terres beschriebenen ist gut. Zu den 1412 Wirbeln kommen noch 73 Mundwirbel, von welchen ein typisches Exemplar in Fig. 22 abgebildet ist. Auch der

Mundwirbel von Fig. 23 dürfte – obgleich etwas kräftiger – zu einer der *Ophiopinna*-Arten zu rechnen sein (siehe auch unter 2.9.)

Die Zahl der Wirbel übersteigt die Zahl der Lateralschilder. Dies dürfte auf die geringere Zerbrechlichkeit der Wirbel zurückzuführen sein. Auch im Renggeriton von Les Rouges Terres fanden sich mehr Wirbel als Lateralschilder, obschon das Verhältnis ja 1:2 sein sollte.

Sowohl der in Fig. 31 abgebildete, sehr grosse proximale Wirbel als auch der in Fig. 32 abgebildete Wirbel aus dem mittleren Armabschnitt zeigen sehr deutlich die charakteristischen Merkmale dieser Elemente: niedere Form, Seitenansichten fast ausschliesslich von den ventralen-proximalen und den dorsalen-distalen Muskelansatzflächen beherrscht, diese Muskelflächen sind so stark proximalwärts (im Fall der distalen Fläche), resp. distalwärts (bei der proximalen Fläche) verschoben, dass sie sich selbst bei Wirbeln des mittleren Armbereiches in der Seitenansicht noch überkreuzen. Die Gelenkhöcker sind nur schwach ausgebildet, wie überhaupt die Wirbel im grossen ganzen wenig kompakt sind.

Vergleich mit fossilen Arten.

Dieser wird unter *Ophiopinna? directa* n. sp. durchgeführt (siehe 2.5).

2.5 *Ophiopinna? directa* n. sp.

Lateralschilder (491 Stück, Fig. 11–14).

Die Schilder dieser Art gleichen in einigen Eigenschaften denen von *O.? wolburgi*, so in der Querstreifung der Aussenfläche, der stark entwickelten distalen Zunge und im zarten Bau. Ausserdem sind sie gleichfalls abgewinkelt. Vier der Schilder sind abgebildet, wobei Fig. 11–13 proximale Schilder darstellen und Fig. 14 ein distales. Die Stachelansätze stehen bei allen Schildern senkrecht, bilden also nie einen Bestandteil des Dorsalrandes. Die Zahl der Stachelansätze beträgt beim grossen, proximalen Schild von Fig. 11 insgesamt 7, wovon 4 als grössere, ventrale und 3 als kleine, dorsale Kerben entwickelt sind. Auf dem Grund dieser Kerben oder Taschen befinden sich kleine Stachelwärtchen (siehe Fig. 11, di, hier sind besonders die vier ventralen sichtbar). Das Schild von Fig. 13 weist 4 Stachelkerben auf, das von Fig. 12 deren 2 oder vielleicht 3 und schliesslich das distale Schild (Fig. 14) ebenfalls 2. Ein weiteres Merkmal der Aussenfläche sind die kleinen Pfeiler am Proximalrand, deren Zahl wie bei den Stachelansätzen parallel der Grösse des Schildes geht: 4 beim Schild von Fig. 11, je 2 bei den Schildern von Fig. 13 und 14 und einer beim Schild Fig. 12. Schliesslich müssen noch die stark entwickelten Tentakelporen erwähnt werden, welche tief in den gestreiften Teil der Aussenfläche eingreifen. Die Innenansicht wird bei den meisten Schildern durch einen proximalwärts der Tentakelporen beginnenden und sich schräg nach oben ziehenden Wulst beherrscht, andere Skulpturen fehlen.

Wirbel.

Die Wirbel von *O.? directa* n. sp. sind sehr wahrscheinlich unter den 410 nicht mit Sicherheit klassifizierbaren (2.10) zu finden. In Frage kämen höchstens noch die unter *O.? wolburgi* beschriebenen Wirbel, doch sprechen sowohl die Häufig-

keitsverhältnisse als auch der Vergleich mit anderen Fundstellen⁵⁾ gegen diese Möglichkeit.

Begründung der Klassifizierung, Vergleich mit fossilen Arten

Die Zuweisung der vorliegenden Lateralschilder zur Gattung *Ophiopinna* (HESS, 1960a) ist eine provisorische, die Gründe sind ähnliche wie schon in früheren Arbeiten (HESS, 1960b, S. 416; 1962, S. 625)⁶⁾.

Die Unterschiede zwischen den Lateralschildern von *O.?* *wolburgi* und *O.?* *derecta* n.sp. sind beträchtlich: So besitzt die erstgenannte Art über der Zunge einen sägeartigen Distalrand mit gewöhnlich mehr als 10 Kerben, und dieser gezackte Rand verläuft deutlich proximalwärts; die Lateralschilder von *O.?* *derecta* n.sp. besitzen hingegen einen senkrecht verlaufenden Distalrand mit bedeutend weniger, dafür aber grösseren Stachelansätzen. Es konnten keine Übergangsformen zwischen den beiden Typen festgestellt werden, so dass eine artliche Verschiedenheit als sicher erscheint. Weitere Unterschiede betreffen die Ausbildung der Innenseite (deutlicher Wulst bei allen Schildern von *O.?* *derecta* n.sp., unterbrochener und meist undeutlicher Wulst bei *O.?* *wolburgi*).

Grössere Ähnlichkeit besteht zwischen den Schildern von *O.?* *derecta* n.sp. und denen von *O.?* *helvetica* n.sp. aus dem Pliensbachien von Seewen (HESS 1962, Fig. 20–24). In der Aussenfläche bestehen kaum Unterschiede, vor allem nicht in der Ausbildung der Stachelansätze. Hingegen fehlen der Art aus dem Lias die Pfeiler am Proximalrand, welche bei *O.?* *derecta* n.sp. sehr regelmässig auftreten. Besser können die beiden Arten nach der Ausbildung der Innenfläche unterschieden werden. Bei der Callovien-Art ist auf allen Schildern ein deutlicher Wulst entwickelt, welcher bei *O.?* *helvetica* nur an den proximalen Schildern sichtbar und hier immer unterbrochen, resp. viel weniger stark ist (vgl. Fig. 11–14i mit Fig. 21 und 23i in HESS, 1962).

Diagnose von *Ophiopinna?* *derecta* n. sp.

Zerbrechliche, abgewinkelte Lateralschilder mit quergestreifter Aussenfläche und distaler Zunge. Tentakelporen als starke Einschnitte in den gestreiften Teil der Aussenfläche. Maximal 7, meist 4 Stachelansätze, als kleine, in Einkerbungen am Distalrand sitzende Wärzchen entwickelt. Die Reihe der Stachelansätze immer senkrecht und nur am Distalrand stehend. Proximalrand der Aussenfläche mit maximal 4, meist aber 2 kleinen Pfeilern. Innenfläche mit deutlichem Wulst, welcher sich vom Tentakelporen-Einschnitt gegen den Proximalrand zieht. Derivatio nominis: Nach den geradestehenden Stachelansätzen, im Gegensatz zu den schrägverlaufenden von *O.?* *wolburgi*.

Typus: Das in Fig. 11 abgebildete, proximale Lateralschild, Museum Basel M 6230.

⁵⁾ Im Renggeri-Ton von Longecombe (Dépt. Ain) kommen Lateralschilder vor, welche sich von *O.?* *derecta* n. sp. nur wenig unterscheiden, während *O.?* *wolburgi* fehlt. Wirbel, wie sie unter *O.?* *wolburgi* beschrieben wurden, fanden sich an dieser Fundstelle nach allerdings vorläufigen Untersuchungen aber keine.

⁶⁾ Die provisorisch zu *Ophiopinna* gestellten Lateralschilder dürften zur gleichen Gattung gehören wie «*Acroura*» *brodiei* WRIGHT, eine schlecht bekannte Art aus dem englischen Lias. Eine Neubeschreibung dieser Form ist geplant.

Locus typicus: Liesberg, Berner Jura.

Stratum typicum: Unteres Callovien (Koenigi-Zone).

2.6 *Ophiopetra?* cf. *lithographica* HESS

Lateralschilder (392 Stück, Fig. 15–17)

Diese Schilder sind klein, aber robust gebaut, die Aussenfläche ist sehr fein gekörnt, am Distalrand stehen bei den proximalen Schildern 3 geteilte, resp. hufeisenförmige Stachelwarzen. (Das grösste nicht abgebildete Schild besitzt 4 solcher Stachelwarzen.) Fast alle Schilder besitzen Ausschnitte für die Tentakelporen. Das in Fig. 15 abgebildete Armfragment zeigt, dass die Armstacheln kaum die Länge eines Segmentes erreichten und dass 2 Tentakelschuppen vorhanden waren. Die Ventralschilder sind nicht stark entwickelt (es handelt sich allerdings um ein Fragment des mittleren Armabschnittes). Da diese Lateralschilder sehr klein sind, kommen sie in grösserer Menge in der feinen Fraktion vor, so dass ihre tatsächliche Häufigkeit wesentlich grösser sein dürfte.

Begründung der Zuweisung und Vergleich mit fossilen Arten.

Die Schilder weisen eine grosse Ähnlichkeit mit denen von *Ophiopetra lithographica* auf (ENAY & HESS, 1962), dies gilt auch für die Ausbildung von Ventralschildern, Tentakelporen und -Schuppen, sowie Armstacheln. Dieser Schildertyp ist in jurassischen Sedimenten weit verbreitet, und die Unterschiede sind gewöhnlich nicht gross, weshalb artmässige Abgrenzungen wohl nur auf Grund vollständigerer Funde gemacht werden können.

Ähnliche Lateralschilder fanden sich im Renggeri-Ton von Les Rouges Terres (HESS, 1960b, Fig. 41–44), auf eine Benennung wurde verzichtet. Diese Schilder lassen sich durch folgende Merkmale eindeutig von den vorliegenden Callovien-Schildern unterscheiden: Aussenfläche viel rauher, distale Zunge (eine solche ist bei den Schildern aus dem Callovien nur andeutungsweise vorhanden), schliesslich sind die Elemente im Durchschnitt grösser.

2.7 *Lateralschilder «Liesberg Typ I»* (11 Stück, Fig. 18–20)

Die Schilder sind nicht besonders kräftig gebaut. Die Aussenfläche zeigt eine deutliche Querfältelung und ist etwas eingeschnürt. Die Zahl der grossen, hufeisen- bis fast ringförmigen Stachelwarzen beträgt am proximalen Schild von Fig. 18 sechs, an den kleineren Schildern von Fig. 19 und 20 deren vier. Diese Schilder stammen aus dem mittleren bis distalen Armbereich. Die Ausschnitte für die Tentakelporen sind auch an den distalen Elementen vorhanden, aber nur in der Innenansicht zu sehen.

Die vorliegenden Lateralschilder zeigen eine recht grosse Ähnlichkeit mit den als *Ophiacantha? toarcensis* beschriebenen (HESS, 1962, S. 649, Fig. 81, 122–125). Die Schilder aus dem Lias sind aber im Durchschnitt bedeutend grösser und die proximalen sind stärker eingeschnürt. Mit den in einer früheren Arbeit als zu *Ophiacantha?* oder *Ophiothrix?* gehörenden Lateralschildern (HESS, 1960b, Fig. 39, 40) ist eine Verwechslung nicht möglich, da diese viel stärker eingeschnürt sind.

2.8 Lateralschilder «Liesberg Typ II» (4 Stück, Fig. 21)

Diese Schilder sind ähnlich denen als Typ I bezeichneten, nur ist ihr Bau massiver, und die Stachelwarzen (5 beim abgebildeten Schild) sind von aussen nicht so sichtbar. Dieser Typ könnte mit Typ I identisch sein, eine Entscheidung wird durch die geringe Zahl der Elemente erschwert.

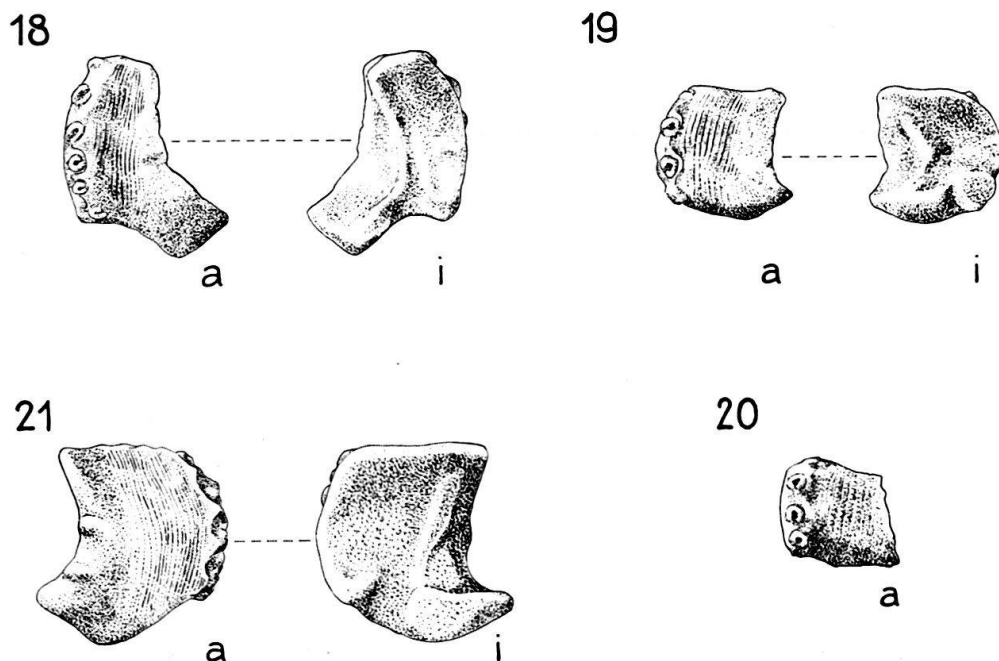


Fig. 18–21. Lateralschilder, Callovien-Ton, Liesberg. $\times 20$. Museum Basel M 6237–6240.

Fig. 18–20 Lateralschilder «Liesberg Typ I».

Fig. 21 Lateralschild «Liesberg Typ II»

2.9 Mundwirbel (total 74 Stück, Fig. 22–25)

Die Mundwirbel lassen sich in drei Gruppen unterteilen: Ein einziges Element gehört, wie schon erwähnt, zu den unter *Ophiacantha? liesbergensis* n.sp. beschriebenen Wirbeln. 69 Mundwirbel gehören zu *Ophiopinna? wolburgi* (Fig. 22 und vermutlich auch Fig. 23). In typischer Ausbildung sind diese Mundwirbel sehr dünn, scheibenförmig, und von den beiden Gelenkhöckerpaaren der Proximalseite laufen feine Leisten aus (Fig. 22, pr). Der Wirbel von Fig. 23 ist etwas robuster und die proximalen Gelenkhöcker sind grösser, doch dürfte auch dieser Mundwirbel noch zu *Ophiopinna? wolburgi* gehören. Von den vier verbleibenden Mundwirbeln sind zwei in Fig. 24 und 25 abgebildet. Es handelt sich um kräftige Elemente, welche breit und nieder sind. Auf Grund ihrer Umrissform können diese 4 Mundwirbel nur der Gruppe der nicht klassifizierbaren Wirbel (siehe unten) zugeordnet werden.

2.10 Unsicher klassifizierbare Wirbel (410 Stück, Fig. 33–37)

In der vorliegenden Gruppe dürften sich die zu den Lateralschildern von *Ophiopinna? directa* n.sp., *Ophiopetra? cf. lithographica* HESS, sowie «Liesberg Typen I u. II» gehörenden Wirbel befinden. Die Gruppe ist etwas heterogen,

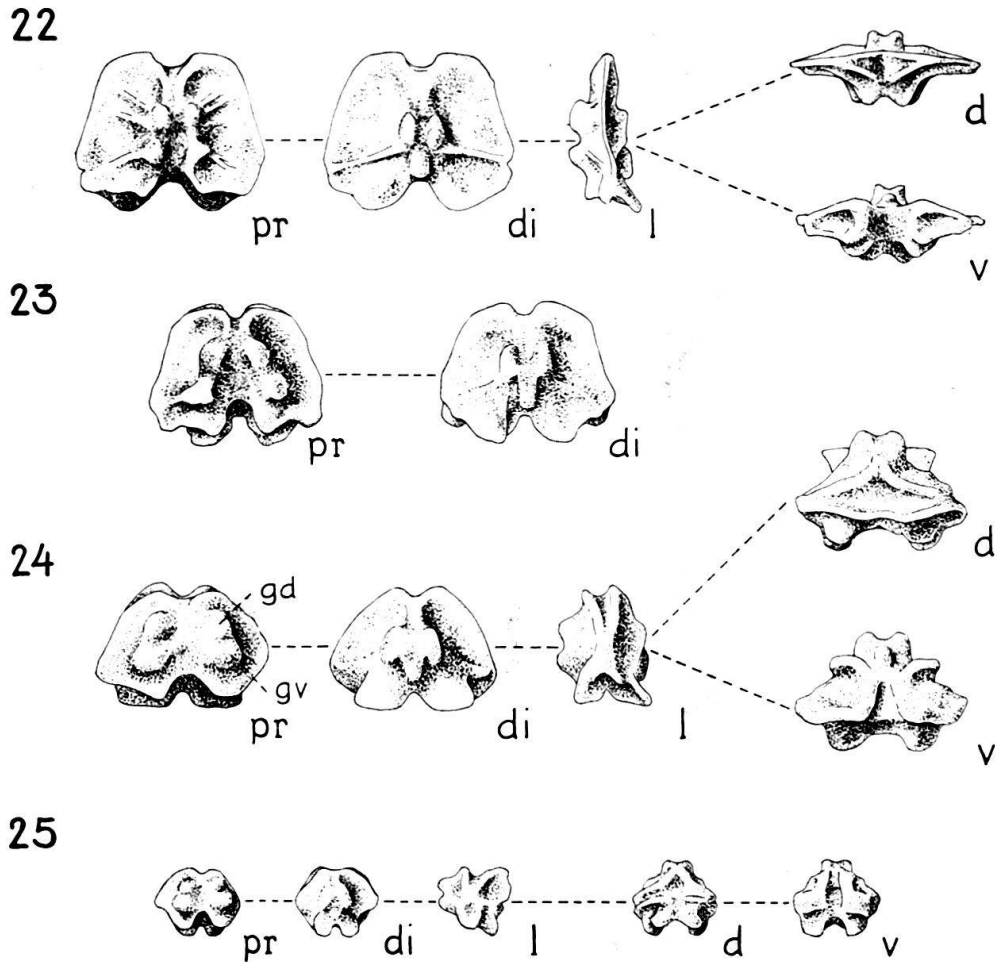


Fig. 22–25. Mundwirbel, Callovien-Ton, Liesberg. $\times 20$. Museum Basel M 6241–6244.
 Fig. 22 Mundwirbel von *Ophiopinna ? wolburgi* HESS, Fig. 23: vermutlich gleichfalls zu *O. ? wolburgi* gehörend, übrige Mundwirbel: nicht sicher klassifizierbar.
 pr=proximal, l=lateral, g=Gelenkhöcker.

doch gelingt es nicht, sie nach konstanten Merkmalen weiter zu unterteilen. Vor allem die kleineren Wirbel (welche etwa zwei Drittel der Gesamtzahl umfassen) zeigen eine gewisse Variabilität (vgl. z. B. die Wirbel von Fig. 35 und 36). Dies könnte darauf beruhen, dass ein Teil dieser Wirbel zu *Ophiopetra? cf. lithographica* gehört, ein Teil aber distale Wirbel von *Ophiopinna? directa* n.sp. darstellt. Die Zugehörigkeit der grossen, proximalen Wirbel von Fig. 33 und 34 zu *Ophiopinna? directa* n.sp. erscheint schon wegen der Ausbildung der Dorsalschilder wahrscheinlich. Der in Fig. 34 abgebildete Wirbel trägt noch ein Dorsalschild (es ist distal etwas abgebrochen), welches eigentlich nur für *O.? directa* in Frage kommt. Für die anderen Arten ist es zu dünn, und eine Art mit Lateral Schildern wie *Ophiopetra lithographica* besass Dorsalschilder von anderer Form und geringerer Grösse.

2.11 Mundeckstücke (208 Stück, Fig. 38–42)

Zwischen den 208 Mundeckstücken sind die Unterschiede – abgesehen von den Grössenunterschieden – so unbedeutend, dass keine weitere Auftrennung möglich ist. Das in Fig. 38 abgebildete Stück ist etwas verdrückt und weist darum

abweichende Umrise auf. Einzig das längliche Element von Fig. 40 könnte einer anderen Art angehört haben, doch erstrecken sich die Unterschiede nur auf die Umrise, und nicht auf die Ausbildung der einzelnen Skulpturelemente. In Fig. 41 und 42 sind zwei der kleinsten Mundeckstücke dargestellt, besonders dasjenige von Fig. 42 zeigt, dass bei solch jugendlichen Elementen die Strukturen nur wenig ausgeprägt sind.

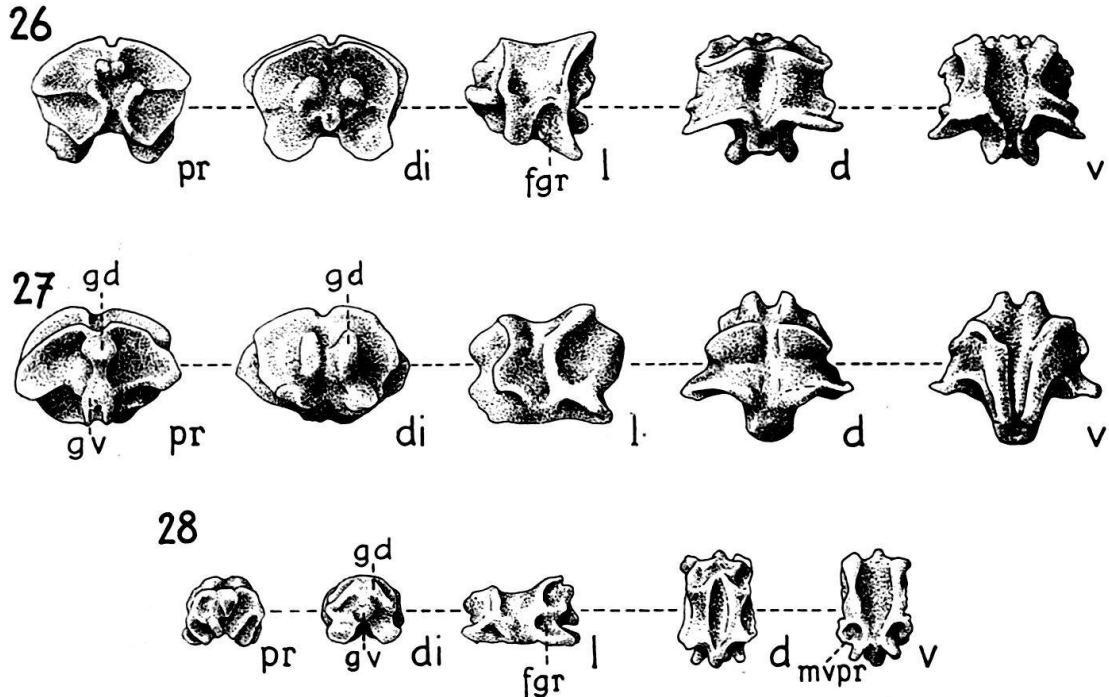


Fig. 26–28. Wirbel von *Ophiacantha? liesbergensis* n. sp., Callovien-Ton, Liesberg. $\times 20$. Museum Basel M 6245–6247. Fig. 26 und 28: Wirbel mit zygospondyler Gelenkung, Fig. 27: Wirbel mit streptospondyler Gelenkung.
fgr = Füschengrube, m = Muskelansatzfläche.

Die Zugehörigkeit dieser Mundeckstücke ist nicht sicher, doch kommt am ehesten *Ophiopinna? wolburgi* (und *O.? directa* n. sp.?) in Frage. Die im Renggeri-Ton von Les Rouges Terres gefundenen Mundeckstücke (HESS, 1960b, Fig. 34) sind von ähnlicher Gestalt und dürften gleichfalls zu *O.? wolburgi* gehört haben.

Die ambulakralen Teile sind an den vorliegenden Mundeckstücken nicht in grössere Flügel umgewandelt (über deren systematische Bedeutung vgl. ENAY & HESS, 1962).

2.12 Torus (1 Stück, Fig. 43)

Der einzig vorgefundene Torus angularis (über dessen Lage im Skelettverband vgl. HESS, 1960a, Fig. 4) weist Ansatzstellen für 5 Zähne auf (Fig. 43, pr). Das Element gehört sehr wahrscheinlich zu *Ophiopinna? wolburgi*. Eine Form aus dem englischen Lias mit sehr ähnlichen Lateralschildern wie die bisher provisorisch zu *Ophiopinna* gestellten Elemente, «*Acroua*» *brodiei* WRIGHT, besitzt einen übereinstimmenden Torus. Dies kann an einem im British Museum aufbewahrten Stück gesehen werden (E 3768), siehe Fussnote 6).

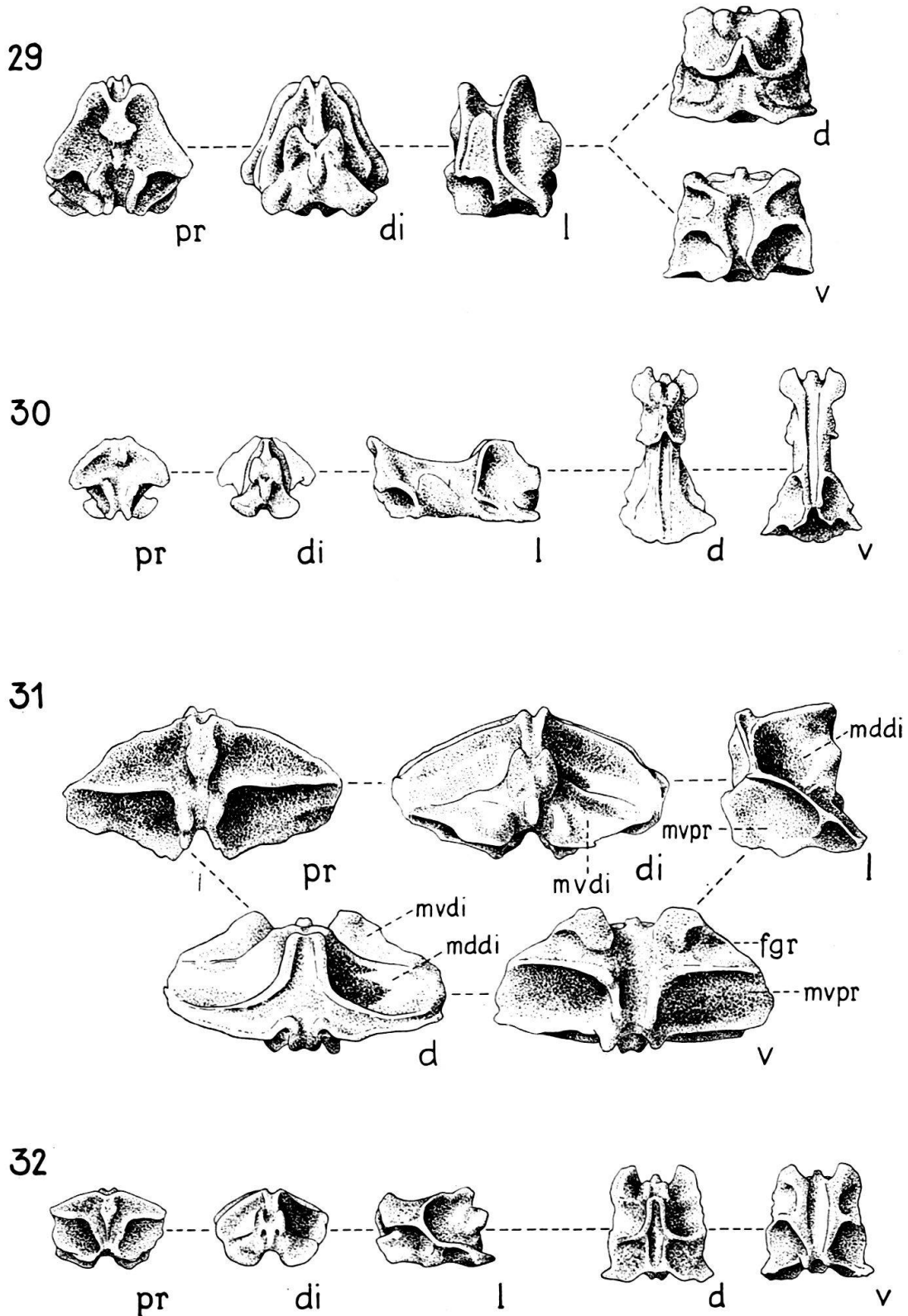


Fig. 29–32. Wirbel, Callovien-Ton, Liesberg. $\times 20$. Museum Basel M 6248–6251.

Fig. 29 und 30. Wirbel von *Ophiomusium calloviense* n. sp. Fig. 29: proximaler Wirbel, Fig. 30: distaler Wirbel.

Fig. 31 und 32. Wirbel von *Ophiopinna? wolburgi* HESS. Fig. 31: grosser proximaler Wirbel, Fig. 32: Wirbel aus dem mittleren Armabschnitt.

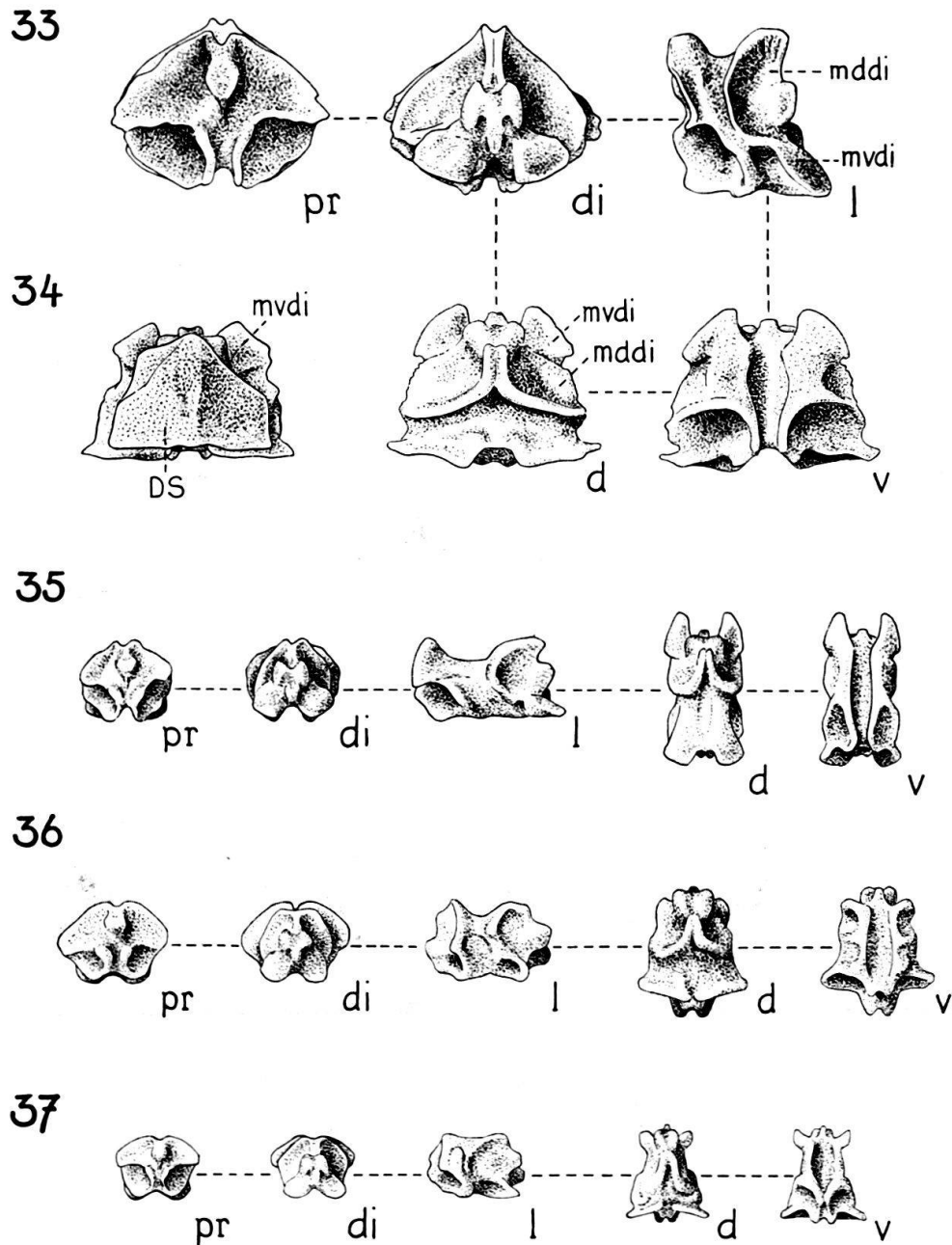


Fig. 33–37. Unsicher klassifizierbare Wirbel, Callovien-Ton, Liesberg. $\times 20$. Museum Basel M 6252–6256.

Ein praktisch identisches Skelettelement wurde im Renggeri-Ton von Les Rouges Terres aufgefunden (es wurde bei der Beschreibung jener Funde nicht erwähnt, sondern erst später isoliert). Bekanntlich kommt *O. ? wolburgi* im Renggeri-Ton gleichfalls vor.

2.13 Ventralschilder (113 Stück, Fig. 44–49)

Es können drei Gruppen unterschieden werden. Die erste und weitaus zahlreichste (mit 110 Stück) umfasst die in Fig. 44–46 abgebildeten Elemente. Alle

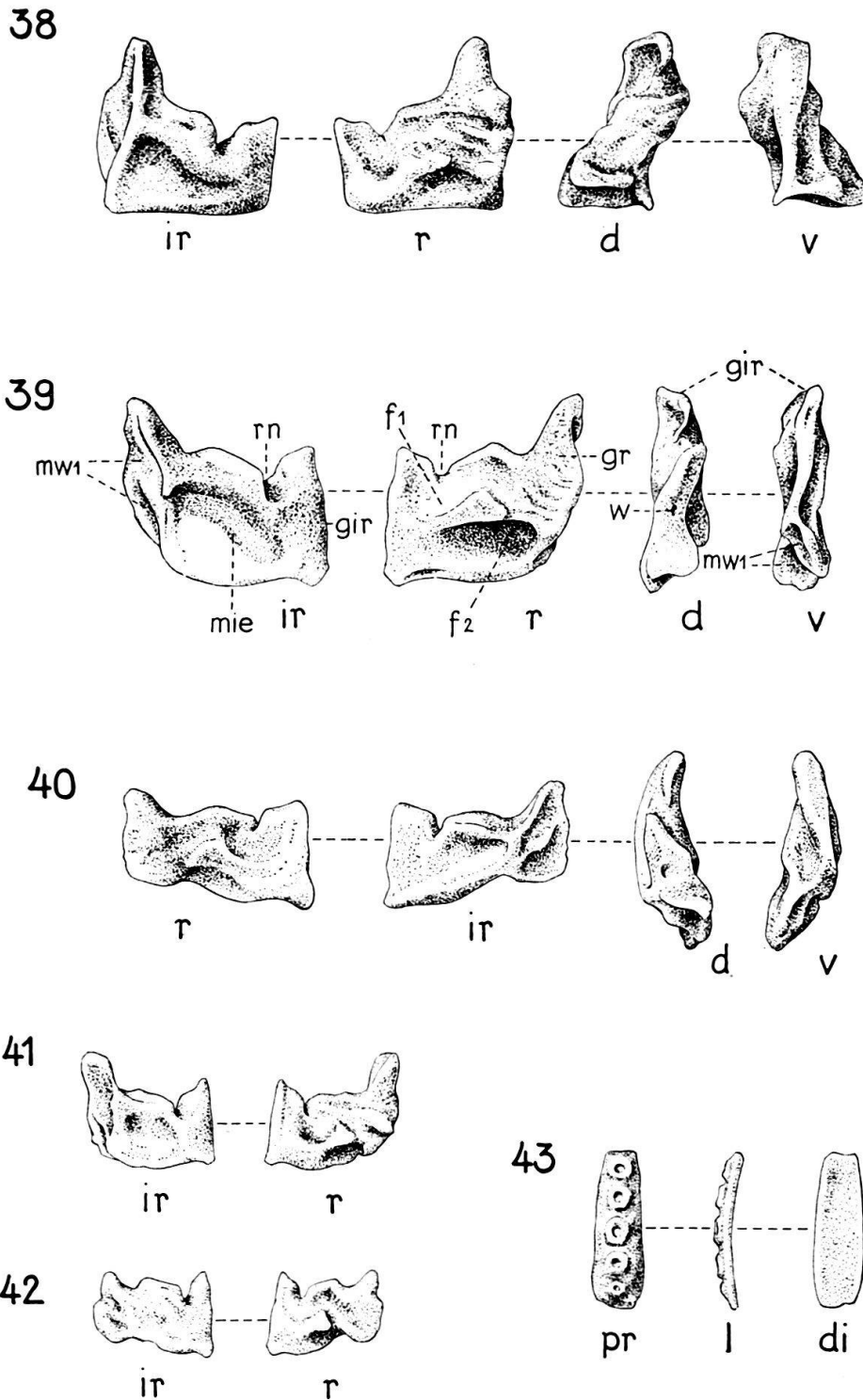


Fig. 38–43. Mundeckstücke (Fig. 38–42) und Torus angularis (Fig. 43), Callovien-Ton, Liesberg. $\times 20$. Museum Basel M 6257–6262. Wahrscheinlich zu *Ophiopinna* ? spp. gehörend.

r = radiale Ansicht, ir = interradiale Ansicht, f_1 = Grube für das erste Füßchen, f_2 = Grube für das zweite Füßchen, gir = schmale Gelenkfläche für die Verbindung mit dem benachbarten Mundeckstück des angrenzenden Radius, gr = Gelenkfläche für die Verbindung mit dem anderen, zum gleichen Radius gehörenden Mundeckstück, mie = Ansatz des musculus interradians externus, mw_1 = Muskelansatzstellen für die Verbindung mit dem Mundwirbel, rn = Rinne für den Nervenring, w = Eintrittsstelle des vom Wassergefäßring entspringenden Zweiges.

diese Schilder sind mit einem proximalen Fortsatz versehen, dies gilt besonders für die distalen Schilder. Die grosse Zahl der zur ersten Gruppe gehörenden Ventralschilder und das Vorhandensein vieler distaler Elemente sprechen für die Zugehörigkeit zu einer Art, bei welcher die Lateralschilder fast auf der gesamten Armlänge durch die Ventralschilder getrennt waren. Zudem muss diese Art wohl entwickelte Tentakelporen bis weit in den Arm hinaus besessen haben. Am ehesten kommt unter diesen Voraussetzungen eine Kombination mit den Lateralschildern von *Ophiopinna? directa* n.sp. in Frage, eventuell gehören einige Ventralschilder dieser ersten Gruppe auch noch zu *O. ? wolburgi* (es befinden sich unter dem Material auch einige Schilder mit konzentrisch gestreifter Aussenfläche). Dass die Gruppe nicht ganz einheitlich ist, kann auch daraus ersehen werden, dass eine Reihe der distalen Schilder gekielt ist (Fig. 45), andere aber nicht (Fig. 46).

Die zweite Gruppe umfasst nur die beiden in Fig. 47 und 48 abgebildeten Ventralschilder. Die Zugehörigkeit ist unsicher.

Die dritte Gruppe schliesslich ist überhaupt nur durch ein Ventralschild vertreten (Fig. 49). Solche Ventralschilder findet man am Armbeginn von *Ophiomusium*-Arten (z. B. *O. ferrugineum* BOEHM), aber auch bei Arten, welche Lateralschilder wie die in Fig. 18–20 abgebildeten besitzen.

2.14 Dorsalschilder (63 Stück, Fig. 50–53)

Es können zwei, vielleicht auch 3 Typen unterschieden werden. Der in Fig. 50 und 51 dargestellte Typ ist durch 60 Schilder vertreten. Es handelt sich bei Fig. 50 um ein proximales, bei Fig. 51 um ein distales Schild. Sie sind deutlich gekielt, und ihre Zugehörigkeit zu den Ventralschildern von Fig. 44–46 und damit zu *O. ? directa* n.sp. ist wahrscheinlich.

Von dem in Fig. 52 abgebildeten Dorsalschild wurden zwei gefunden, die Aussenfläche ist gekörnt und die Innenseite skulptiert. Diese Merkmale fehlen dem in Fig. 53 abgebildeten (ein Einzelstück), weshalb es einer anderen Art angehören dürfte. Die Zugehörigkeit ist fraglich. *Ophiomusium calloviense* n.sp. kommt kaum in Frage, da bei der vergleichbaren Art *O. ferrugineum*, die Dorsalschilder rudimentär sind.

2.15 Scheibenplatten (ca. 10 Stück, Fig. 54–57)

Scheibenplatten von Ophiuren können in isoliertem Zustand kaum je bestimmt werden (falls die Einordnung als Ophiurenelemente überhaupt möglich ist). Auch die vorliegenden etwa 10 Elemente machen hiervon keine Ausnahme; lediglich das in Fig. 56 abgebildete Plättchen kann mit einiger Sicherheit als Oralschild von *Ophiomusium calloviense* n.sp. klassifiziert werden (siehe unter 2.2).

2.16 Radialschilder (29 Stück, Fig. 58–60)

Es können drei Typen unterschieden werden. Der erste umfasst insgesamt 17 zarte Schilder mit glatter Aussenfläche, auch die Innenflächen sind ohne Skulptur. Das in Fig. 60 abgebildete Schild ist das grösste, das kleinste Schild der Reihe erreicht nur etwa ein Viertel der Grösse des abgebildeten Elementes. Die Zugehörigkeit zu einer der beiden *Ophiopinna?*-Arten erscheint sehr wahrscheinlich, eine weitere Klassifikation ist aber nicht möglich.

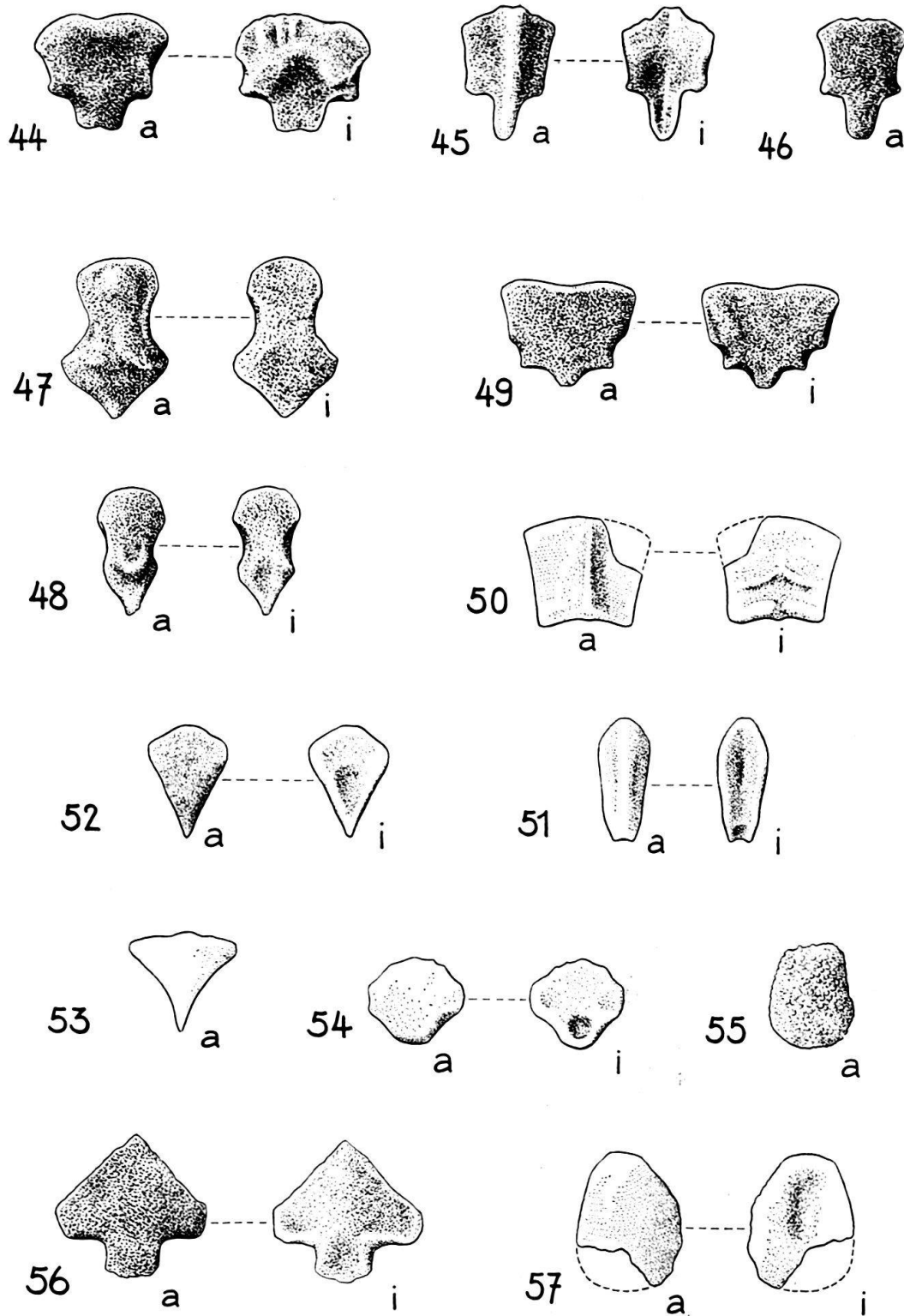


Fig. 44-57. Ophiuren-Skelettelemente, Callovien-Ton, Liesberg. 20 ×. Museum Basel M 6263-6276.
 Fig. 44-49. Ventralschilder. Fig. 44-46: vermutlich zu *Ophiopinna? directa* n. sp. gehörende Ventralschilder. Fig. 47-49: nicht sicher klassifizierbare Ventralschilder.
 Fig. 50-53. Dorsalschilder. Fig. 50 und 51: vermutlich zu *Ophiopinna? directa* n. sp. gehörende Dorsalschilder. Fig. 52 und 53: nicht sicher klassifizierbare Dorsalschilder.
 Fig. 54-57. Scheibenplatten. Fig. 56: Oralschild von *Ophiomusium calloviense* n. sp. Fig. 54, 55, 57: nicht klassifizierbar.

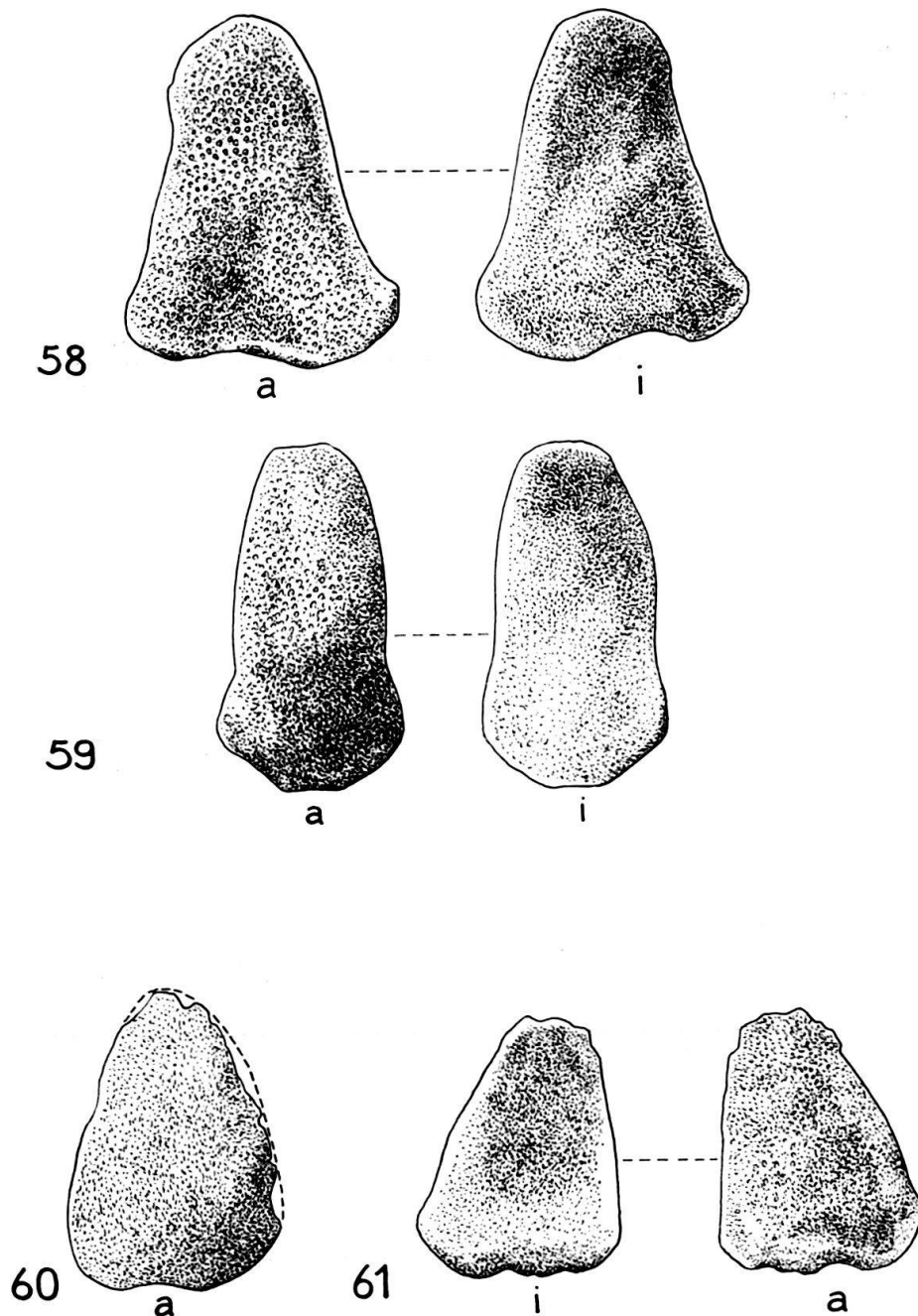


Fig. 58–60. Radialschilder, Callovien-Ton, Liesberg. $\times 20$. Museum Basel M 6277–6280.

Fig. 60: zu *Ophiopinna? wolburgi* HESS oder *O.? directa* n. sp. gehörendes Schild. Fig. 61: Radialschild von *Ophiomusium calloviense* n. sp. Fig. 58 und 59: Nicht klassifizierbare Schilder.

Der zweite Typ umfasst vier Radialschilder, von welchen zwei in Fig. 58 und 59 abgebildet sind. Es handelt sich um längliche, zum Teil basal verbreiterte (Fig. 58) Schilder, welche ziemlich stark durchgebogen sind. Dies deutet auf eine gewölbte Scheibe, und vermutlich nahmen diese Radialschilder einen beträchtlichen Teil der Scheibenoberfläche ein. Die Zugehörigkeit ist unsicher, in Frage kommen *Ophiacantha? liesbergensis* n. sp. oder eine der nicht benannten Formen.

Die verbleibenden Radialschilder besitzen alle eine gekörnte, resp. rauhe Aussenfläche (Fig. 61). Die Innenflächen dieser Schilder zeigen teilweise schwache

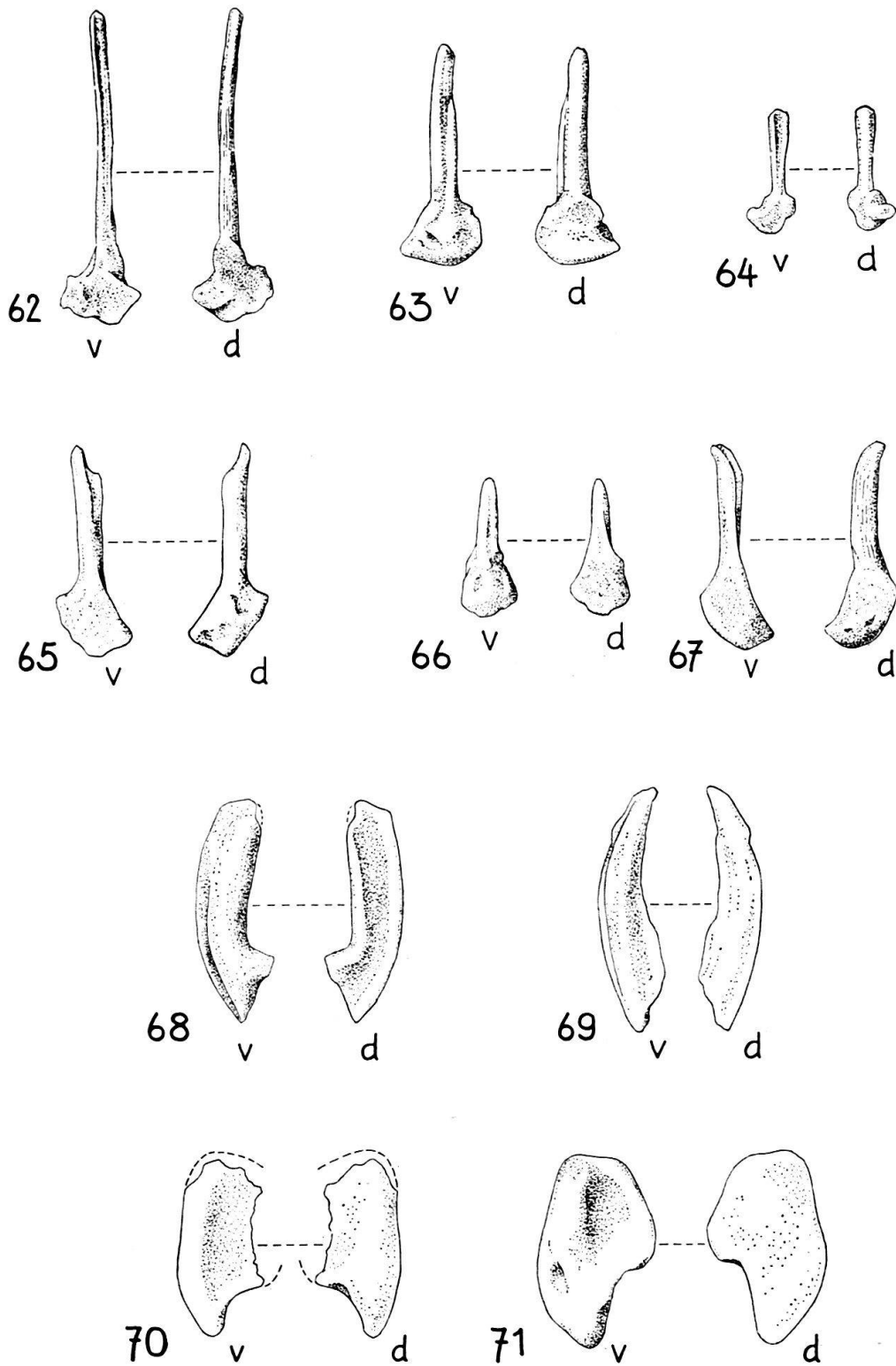


Fig. 62–71. Bursalspangen, Callovien-Ton, Liesberg. $\times 20$. Museum Basel M 6281–6290.

Fig. 62–67. Radiale Bursalspangen (Fig. 62–64: vermutlich zu einer der *Ophiopinna* ?-Arten gehörend, Fig. 65–67: nicht sicher klassifizierbar, aber wahrscheinlich zu *Ophiomusium calloviense* n. sp. gehörende Elemente enthaltend.

Fig. 68–71. Interradiale Bursalspangen. Fig. 68: zu *Ophiomusium calloviense* n. sp. gehörendes Element. Fig. 69–71: nicht sicher klassifizierbare Elemente.

Skulpturen in Form von zwei kaum wahrnehmbaren Höckern (zur Artikulation mit der radialen Bursalspange). Diese Radialschilder dürften zu *Ophiomusium calloviense* n.sp. gehört haben. Es wurde schon erwähnt (unter 2.2), dass die Radialschilder von *Ophiomusium ferrugineum* BOEHM mit groben Pusteln versehen sind.

2.17 Bursalspangen

2.17.1 Radiale Bursalspangen (71 Stück. Fig. 62–67)

65 radiale Bursalspangen gehören zu einer gut definierten Gruppe (Fig. 62–64). Das grosse, schlanke Element von Fig. 62 zeigt in Dorsalansicht am distalen (unteren) Ende zwei Höcker zur Artikulation mit einem entsprechenden Radialschild. Das Element von Fig. 63 ist etwas kräftiger, während Fig. 64 die Bursalspange eines jugendlichen Individuums darstellt. Diese radialen Bursalspangen dürften zu den *Ophiopinna*?-Arten gehört haben, wobei wiederum eine weitere Klassifikation nicht möglich ist.

Die übrigen 6 radialen Bursalspangen sind gedrungener und kürzer. Die Gruppe ist etwas heterogen (vgl. Fig. 65–67), doch ist eine Aussonderung schwierig. Die Zuweisung wenigstens eines Teils dieser Elemente zu *Ophiomusium calloviense* n.sp. drängt sich auf, indem bei anderen fossilen Arten dieser Gattung ähnlich gedrungene Bursalspangen vorkommen.

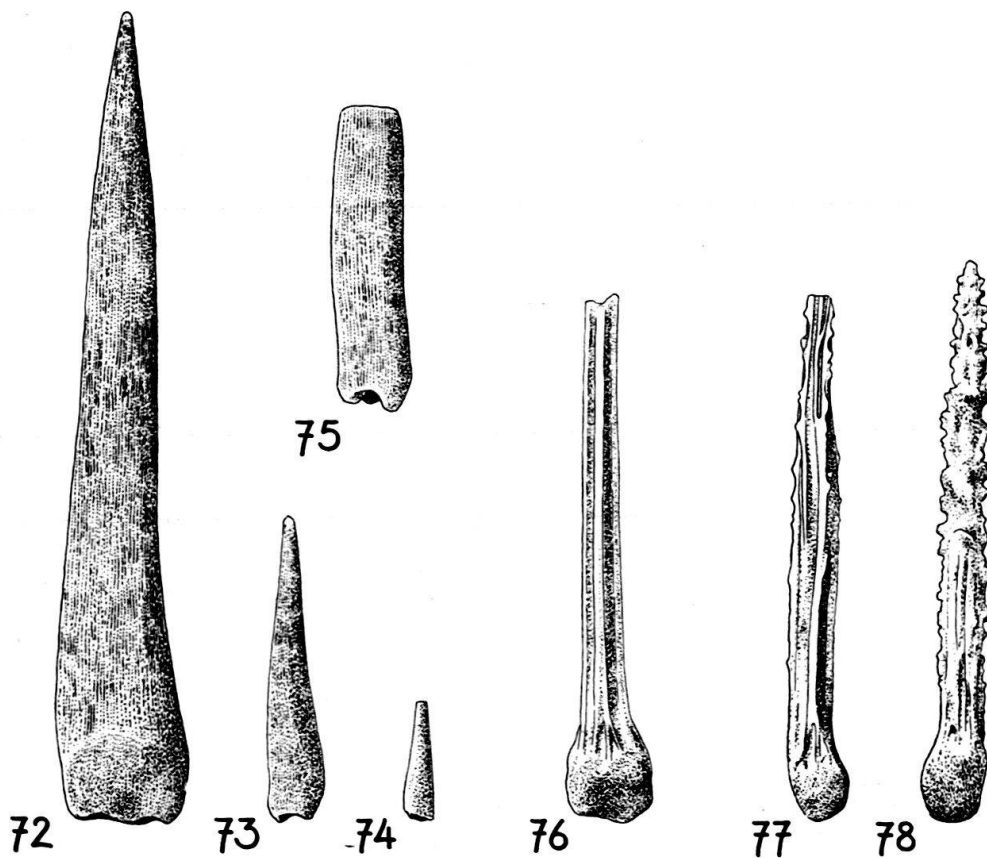


Fig. 72–78. Echinodermenstacheln, mit Ausnahme des Stachels von Fig. 74 von Asteroiden stammend. Callovien-Ton, Liesberg. $\times 20$. Museum Basel M 6291–6297.

2.17.2 *Interradiale Bursalspangen* (36 Stück, Fig. 68–71)

Es lassen sich drei Typen mit Sicherheit unterscheiden. Von dem durch Fig. 68 vertretenen sind 11 Elemente vorhanden. Sie zeichnen sich durch eine etwas ausgehöhlte Dorsalseite und eine entsprechend vorgewölbte Ventralseite aus und sind kräftig gebaut. *Ophiomusium ferrugineum* besitzt sehr ähnliche interradiale Bursalspangen, über die Zuweisung zu *O. calloviense* n.sp. bestehen also kaum Zweifel.

Von der in Fig. 70 dargestellten interradialen Bursalspange sind 20 Stück vorhanden. Diese sind zart, breit und blattartig, nennenswerte Skulpturen fehlen. Die Zugehörigkeit zu einer der *Ophiopinna*?-Arten scheint nicht ausgeschlossen. Das gleiche gilt für das in Fig. 69 dargestellte Element, von diesem Typ sind 3 Stück vorhanden (ein nicht abgebildetes kleines Stück ist kaum ein Drittel so lang wie das Element von Fig. 69). Schliesslich ist noch das in Fig. 71 abgebildete Element zu erwähnen. Es ist kräftiger als das Stück von Fig. 70 und scheint abgerollt zu sein. Die Zuordnung ist unsicher.

2.18 *Stacheln* (Fig. 72–78)

In den ausgelesenen Fraktionen konnten 4 Typen von Echinodermenstacheln festgestellt werden (Fig. 72–74; Fig. 75; Fig. 76; Fig. 77 und 78). Nun handelt es sich aber weitgehend um Stacheln von Seesternen, nur der Stachel von Fig. 74 stammt offenbar von einer Ophiurenart. Ähnliche Stacheln wie der von Fig. 76 konnten an einem 16-armigen, noch unbeschriebenen Seestern aus dem Opalinuston von Schinznach (Kt. Aargau) festgestellt werden, welcher wahrscheinlich in die Nähe von *Tropidaster* oder *Solaster* gehören dürfte. Solche Stacheln wurden schon früher beschrieben (WOLBURG, 1939, Taf. 3, Fig. 8–11; HESS, 1960b, Fig. 45; HESS, 1962, Fig. 72), wie überhaupt die Mehrzahl der bislang den Ophiuren zugeordneten Stacheln in Wirklichkeit von Asteroiden stammen dürfte. Die meisten Ophiuren-Armstacheln finden sich ohnehin in der feinen, nicht vollständig ausgelesenen Fraktion.

SUMMARY

The present paper is based on approximately 5000 isolated ophiurid ossicles from the Lower Callovian (Koenigi Zone) of Liesberg (Bernese Jura). Three new species are established on the basis of lateral shields: *Ophiomusium? calloviense*⁷⁾ n.sp., *Ophiacantha? liesbergensis* n.sp., and *Ophiopinna? directa* n.sp. These species are also represented by their vertebrae and the same is true for *Ophiopinna? wolburgi* HESS, known also from the Lower Oxfordian. A series of lateral shields is provisionally assigned to *Ophiopetra lithographica* HESS, whereas two types of lateral shields are not named. The vertebrae belonging to these three types of lateral shields appear to be very similar to the vertebrae assigned to *O.? directa* n.sp. The following ossicles have also been recognized and partly classified: half jaws, torus, ventral, dorsal, oral, and radial shields, and genital plates and scales. In addition, some spines are described but these are thought to belong mostly to asteroids.

⁷⁾ = *Ophiomusium weymouthiense* DAMON, see Addendum.

ADDENDUM

A restudy of *Ophioderma Weymouthiensis* DAMON (1880) from the Callovian or Oxfordian (?), based on material from the British Museum, has been initiated while this paper was printing. This species belongs to the genus *Ophiomusium* as defined in a previous paper (HESS, 1960b, p. 395). A careful comparison of the lateral shields of *Ophiomusium weymouthiense* with those described above as *O. calloviense* n. sp. has revealed no differences which would justify regarding *O. calloviense* as a separate species. Therefore, *Ophiomusium calloviense* n.sp. is annulled and the ossicles assigned to this species are referred to *Ophiomusium weymouthiense* DAMON.

A detailed description of *Ophiomusium weymouthiense* will be presented in a forthcoming paper.

LITERATURVERZEICHNIS

- DAMON, R. (1880): *Supplement to the Geology of Weymouth and the Isle of Portland*. 2nd ed., London- (Pl. 17, figs. 10 and 10 A).
- ENAY, R. & HESS, H. (1962): *Sur la découverte d'Ophiures (Ophiopetra lithographica n. g. n. sp.) dans le Jurassique supérieur du Haut-Valromay (Jura méridional)*. *Eclogae geol. Helv.* 55/2.
- FELL, H. BARRACLOUGH (1960): *Synoptic keys to the genera of Ophiuroidea*. *Zool. Publ. Victoria Univ. Wellington*, No. 26.
- HESS, H. (1960a): *Neubeschreibung von Geocoma elegans (Ophiuroidea) aus dem unteren Callovien von La Voulte-sur-Rhône (Ardèche)*. *Eclogae geol. Helv.* 53/1.
- (1960b): *Ophiurenreste aus dem Malm des Schweizer Juras und des Departements Haut-Rhin*. *Eclogae geol. Helv.* 53/1.
- (1962): *Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren I & II*. *Eclogae geol. Helv.* 55/2.
- LYMAN, T. (1882): *Report on the Ophiuroidea*. *Rept. Sci. Results Voyage Challenger*, Zool. 5.
- STÄUBLE, A. J. (1959): *Zur Stratigraphie des Callovian im zentralen Schweizer Jura*. *Eclogae geol. Helv.* 52/1.
- WOLBURG, J. (1939): *Skelettreste von Ophiuren aus dem deutschen Lias, ihre systematische Zugehörigkeit und Bedeutung als Mikrofossilien*. *Paläont. Z.* 21.
-