

DIE SPIRIFEREN  
DER GRUPPE *arduennensis* — *intermedius*  
IM RHEINISCHEN DEVON

VON

GERHARD SOLLE

FRANKFURT AM MAIN

MIT 18 TAFELN, 45 ABBILDUNGEN IM TEXT UND 7 TABELLEN

HERAUSGEGEBEN VON  
DER DIREKTION DES HESSISCHEN LANDESAMTES  
FÜR BODENFORSCHUNG

WIESBADEN 1953

IM VERTRIEB BEIM HESSISCHEN LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG  
WIESBADEN, PARKSTRASSE 28

ABHANDLUNGEN DES HESSISCHEN LANDESAMTES FÜR BODENFORSCHUNG

HERAUSGEGEBEN VON  
DER DIREKTION DES HESSISCHEN LANDESAMTES  
FÜR BODENFORSCHUNG

HEFT 5

DIE SPIRIFEREN  
DER GRUPPE *arduennensis* — *intermedius*  
IM RHEINISCHEN DEVON

VON

GERHARD SOLLE

FRANKFURT AM MAIN

MIT 18 TAFELN, 45 ABBILDUNGEN IM TEXT UND 7 TABELLEN

HERAUSGEGEBEN VON  
DER DIREKTION DES HESSISCHEN LANDESAMTES  
FÜR BODENFORSCHUNG

WIESBADEN 1953

IM VERTRIEB BEIM HESSISCHEN LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG  
WIESBADEN, PARKSTRASSE 28



# Die Spiriferen der Gruppe *arduennensis* — *intermedius* im Rheinischen Devon

Von

GERHARD SOLLE, Frankfurt am Main

Mit 18 Tafeln, 45 Abbildungen im Text und 7 Tabellen

## Inhalt

Vorwort . . . . .	7
I. Allgemeiner Teil . . . . .	9
I 1. Die Untergattungen von <i>Hysterolites</i> im Rheinischen Devon . . . . .	9
I 2. Zur Entwicklungs-Geschichte der Untergattung <i>Acrospirifer</i> und ihrer Vorläufer . . . . .	12
I 3. Der Einfluß diagenetischer und tektonischer Verformung auf die Bestimmbarkeit der Arten . . . . .	18
I 4. Vermessung und Variations-Statistik . . . . .	22
I 5. Bemerkungen zur Nomenklatur und Taxonomie . . . . .	26
I 6. Synonym- und Fundpunkts-Listen . . . . .	27
I 7. Stratigraphische Hinweise . . . . .	28
II. Spezieller Teil . . . . .	29
Die Untergattung <i>Acrospirifer</i> HELMBRECHT & WEDEKIND 1923. . . . .	29
<i>Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis</i> (SCHNUR 1853) . . . . .	29
<i>Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis arduennensis</i> (SCHNUR 1853) . . . . .	30
<i>Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis latestriatus</i> (DREVERMANN 1902) . . . . .	45
<i>Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis antecedens</i> (FRANK 1899) . . . . .	56
<i>Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis</i> (SCHNUR) s. l., Formen des oberen Siegen und Unterems . . . . .	67
<i>Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis</i> (SCHNUR) s. l. (nicht einzuordnende Angaben) . . . . .	69
<i>Hysterolites (Acrospirifer) extensus</i> n. sp. . . . .	70
<i>Hysterolites (Acrospirifer) maturus</i> (SPRIESTERSBACH 1935) . . . . .	79
<i>Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus</i> n. sp. . . . .	83
<i>Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus mosellanus</i> n. sp. n. subsp. . . . .	86
<i>Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus gracilis</i> n. sp. n. subsp. . . . .	91
<i>Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus steingeri</i> n. sp. n. subsp. . . . .	95
<i>Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus dahmeri</i> n. sp. n. subsp. . . . .	102

<i>Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus</i> subsp. . . . .	107
<i>Hysterolites (Acrospirifer) schreiberi</i> (HAPPEL 1932). . . . .	108
<i>Hysterolites (Acrospirifer) aequicosta</i> (A. FUCHS 1912) . . . . .	112
<i>Hysterolites (Acrospirifer) intermedius</i> (SCHLOTHEIM 1820) . . . . .	113
<i>Hysterolites (Acrospirifer) intermedius intermedius</i> (SCHLOTHEIM 1820) . . . . .	118
<i>Hysterolites (Acrospirifer) intermedius vetustus</i> n. subsp. . . . .	121
<i>Hysterolites (Acrospirifer) intermedius ovatus</i> n. subsp. . . . .	124
<i>Hysterolites (Acrospirifer) intermedius entomus</i> n. subsp. . . . .	126
<i>Hysterolites (Acrospirifer) intermedius dissectus</i> n. subsp. . . . .	128
<i>Hysterolites (Acrospirifer) intermedius</i> n. subsp. . . . .	131
<i>Hysterolites (Acrospirifer) bicostatus</i> n. sp. . . . .	131
<i>Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus</i> (LOTZE 1928) . . . . .	133
<i>Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus supraspeciosus</i> (LOTZE 1928) . . . . .	135
<i>Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus polymorphus</i> n. subsp. . . . .	137
<i>Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus divaricatus</i> n. subsp. . . . .	138
<i>Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus fuchsianus</i> n. subsp. . . . .	140
Gruppe des <i>Hysterolites (Acrospirifer) intermedius</i> und <i>supraspeciosus</i> s. l. . . . .	141
III. Die Phylogenetische Entwicklung der <i>arduennensis-intermedius</i> -Gruppe. . . . .	142
Zusammenfassung . . . . .	147
Schrifttum . . . . .	148

## Vorwort

Die monographische Bearbeitung der Spiriferen-Gruppe *arduennensis-intermedius* erschien uns aus mehreren Gründen zweckmäßig. Es sind allgemein bekannte, meist häufige Leitfossilien des Unter- und Mitteldevons, sie sind weitgehend fazies-unabhängig und fehlen nur in der rein böhmischen Fazies. Die biostratigraphische Verwendbarkeit war aber durch die bisherigen, sehr zerstreut liegenden Einzelbearbeitungen nicht ausgeschöpft. Paläontologisch ließ sich eine größere, geschlossene phylogenetische Reihe erwarten.

Wir begannen die Arbeit bereits vor dem Kriege, legten damals das Schwergewicht auf die Formen der Kondel-Gruppe. Das aus fast 100 Fundpunkten stammende Material, gegen 1000 Stücke zumeist eigener Aufsammlung, verbrannte mit den meisten Aufzeichnungen. Nach dem Kriege sammelten wir erneut und vereinigten dazu aus allen erreichbaren Sammlungen ein Material von einigen tausend Exemplaren.

Dankbar erfreuen wir uns vielfältiger Unterstützung. Die Erlaubnis zur Durchsicht der Sammlungen und zur Ausleihe erhielten wir im Geologischen Institut in Bonn durch den verewigten Prof. CLOOS, durch Prof. BRINKMANN und Dr. BIERTHER, im Hessischen Landesmuseum in Darmstadt durch Prof. TOBIEN, in Marburg durch Prof. KOCKEL und für seine Privatsammlung durch Dr. G. DAHMER in Bad Soden a. T. Material sandten uns das Institut royal des Sciences naturelles de Belgique in Brüssel, Prof. HERM. SCHMIDT aus dem Geologischen Institut Göttingen (ihm und Dr. RIPPEL verdanken wir weiterhin wertvolle stratigraphische Hinweise zu den betreffenden Fundpunkten), Dr. RÖSLER (mit brieflichen Mitteilungen über stratigraphische Einzelheiten aus seinem Arbeitsgebiet), mit Erlaubnis Prof. RÜGER's aus dem Geologischen Institut Heidelberg, Prof. SCHWARZBACH aus dem Geologischen Institut Köln, Prof. ASSELBERGHS aus dem Geologischen Institut Löwen. Gummiabdrücke von amerikanischen Vergleichsstücken machten uns Dr. G. A. COOPER aus dem U. S. National Museum und Dr. BOUCOT vom Geological Survey in Washington zugänglich. Das weitaus reichste Material durften wir den Sammlungen des Senckenberg-Museums in Frankfurt a. M. entnehmen, die uns mit steter Hilfe Frau Dr. E. RICHTER zur Verfügung stellte. Ihr, Dr. STRUVE im Senckenberg-Museum und Dr. KRÖMMELBEIN im Geologischen Institut Frankfurt verdanken wir zahlreiche Hinweise zur stratigraphischen Einordnung vieler Fundpunkte des Mitteldevons der Eifel, zum Teil nach neuen, noch unveröffentlichten Ergebnissen.

Herrn H. FUNK (Geolog. Institut Frankfurt) danken wir für die guten photographischen Aufnahmen und Frau ELFRIEDE MICHELS in Wiesbaden für die sorgfältige Abdeckung der Tafeln.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft in Bad Godesberg gewährte uns die Mittel zur Durchführung umfangreicher Aufsammlungen und zum Bau eines Meßgeräts, das die Arbeit wesentlich förderte.

Allen Genannten sagen wir unseren herzlichen Dank!

## I. Allgemeiner Teil

### I 1. Die Untergattungen von *Hysterolites* im Rheinischen Devon

Von den meisten Autoren wird die Gruppe *arduennensis-intermedius*, zusammen mit der Mehrzahl der unterdevonischen und vielen mitteldevonischen Spiriferen, auf *Hysterolites* oder *Spirifer* (*Hysterolites*) zurückgeführt, auf die Gattung, die erst durch die nachträgliche Typus-Bestimmung durch *H. hystericus* SCHLOTH. definiert wurde.

Über die Abgrenzung von *Hysterolites* sind die Meinungen geteilt. So faßt PAECKELMANN 1931, S. 34, den Begriff weit; er umfaßt den größeren Teil der unterdevonischen und einige mitteldevonische Spiriferen mit den nur unzureichend gekennzeichneten Gattungen *Brachyspirifer*, *Euryspirifer*, *Paraspirifer* und *Acrospirifer* WEDEKIND, die PAECKELMANN sämtlich in die Synonymie von *Hysterolites* weist. Andere Autoren teilen dagegen die Gruppe völlig auf in die selbständigen Gattungen WEDEKIND's und einige weitere. ALLAN (1935, S. 19) weist selbst *hystericus* zu *Acrospirifer*. Das ist weder nomenklatorisch gerechtfertigt, da *hystericus* Genotypus von *Hysterolites* ist, noch taxonomisch zu vertreten, denn wenn man die Spiriferen in kleine Gruppen von Gattungs-Rang zusammenfassen will, wie es ALLAN vertritt, darf man in der Höhe der Spezialisierung so weit auseinanderstehende Formen wie *hystericus* und *paradoxus* oder ähnliche nicht in einer Gattung vereinigen. Eine vermittelnde Stellung nimmt MAILLIEUX 1941c ein, der *Hysterolites* als Gattung in großem Umfange faßt und in die Untergattungen *Hysterolites*, *Acrospirifer* und *Paraspirifer* zerlegt. Wenn man einer Aufteilung von *Hysterolites* überhaupt zustimmt, was wir in verhältnismäßig engem Rahmen für notwendig halten, ist der Umfang von *H. (H.)* viel zu groß. So umschließt in MAILLIEUX' Sinne die Nominat-Untergattung neben den Formen um *hystericus* die große und formenreiche Gruppe des *Spirifer subcuspidatus*, die zwar die kräftigen Zahnstützen beibehält und keinen Muskelzapfen herausbildet, sich durch die meist besonders hohe Area, den dreieckigen Umriß und die für diese Gruppe eigentümliche Faltung lange Zeit hindurch von anderen Gruppen deutlich scheidet und nur selten äußerlich vermittelnde Formen wie *incertus* anschließt.

Entscheidend ist es, daß die Gruppe, die SPRIESTERSBACH wohl mit Recht auf *affinis* FUCHS zurückführt (1935, S. 491—492), nach PAECKELMANN (1942, S. 16ff.) in den bisher untersuchten Arten, von *affinis* an, zwischen Siegen-Stufe und Givet eine wohlentwickelte Delytrial-Platte aufweist, somit zu *Spinocyrtia* FREDERICKS zu stellen ist. Der Nachweis steht aber noch aus, ob die Gesamtheit der bisher als *subcuspidatus*-Gruppe zusammengefaßten Arten (SPRIESTERSBACH nennt 34 sp.!), auch die sich von der Stammform weiter entfernenden Arten, die Delytrial-Platte zeigt und somit phylogenetisch zusammengehört. Es bleibt weiter zu fragen, ob die

Deltorial-Platte wirklich ein generisches Merkmal ersten Ranges darstellt (die allgemeine Erfahrung spricht dafür), denn im positiven Falle könnte die *ostiolatus*-Gruppe, die gleichfalls die Deltorial-Platte zeigt, nicht aus *carinatus*-Formen entstanden sein. Die Konvergenz zwischen *carinatus* und *ostiolatus* wäre dann auffallend stark. Man darf aber wohl als sicher angeben, daß alle diese Gruppen nicht bei *Hysterolites* (*Hysterolites*) verbleiben dürfen. Die von FREDERICKS vermutete Abstammung der *Spinocyrtia* von *Cyrtia* schien PAECKELMANN (1931, S. 28) möglich, aber noch unbewiesen. Seitdem auch die *subcuspidatus*-Gruppe an *Spinocyrtia* anzuschließen ist, erscheint uns die Ableitung von *Cyrtia* (Typus *exporrecta* WAHLENBERG) als noch besser begründet, denn wenn man den generischen Wert der Deltorial-Platte anerkennt, ist eine mitteldevonische Entstehung von *Spinocyrtia* mit *oweni* und *ostiolatus* unmöglich, andererseits ähnelt die Gestalt von *C. exporrecta*, besonders die sehr hohe Area, der *subcuspidatus*-Gruppe, auch wenn *Cyrtia* noch die kräftige Berippung fehlt und die Gattung ein durchbohrtes Pseudodeltidium hat.

Interessant ist es, daß bei *Spinocyrtia* der Wert des schwachen ventralen Medianseptums ganz gering ist; neben Arten ganz ohne Septum stehen unvermittelt solche, die es gut zeigen. Bei *Hysterolites* ist diese Erscheinung zwar gleichfalls vorhanden, aber geringfügiger ausgeprägt. I. a. zeigen nur die ältesten Formen ein schwaches echtes Septum, verhältnismäßig noch am stärksten *H. (H.) cyclopterus* aus dem tiefen Unterdevon Nordamerikas (S. 14), aber auch diese Art unregelmäßig, und *hystericus* bereits weniger oder oft gar nicht mehr. Als schwaches, oft weitgehend oder völlig verschwundenes Euseptoid im Sinne von FREDERICKS tritt es bei *Acrospirifer* auf.

Auch *mercurii* darf nicht bei *Hysterolites* stehen (vgl. S. 12), wohl ebensowenig *aculeatus* und *mischkei*<sup>1)</sup> mit ganz anderer Skulptur usw. Erst eine monographische Bearbeitung dieser Gruppen wird hier klären können.

Besser, wenn auch noch nicht widerspruchsfrei, ist die Untergattung *Acrospirifer* umschrieben. S. 16 zeigen wir das schnelle Entstehen des ziemlich konstant bleibenden Hauptmerkmals, des kräftigen Muskelzapfens zugleich mit weitgehender oder völliger Reduktion der Zahnstützen, im Verein mit dem geflügelten Umriß, dem Grad der Wölbung, der verhältnismäßig niedrigen Area und der Berippung. Man darf den recht umfangreichen Kreis um *primaevus*, *pellico-paradoxus* und *arduennensis-intermedius* (mit einigen Dutzend Arten weltweit verbreitet), verglichen mit der großen Mannigfaltigkeit der Spiriferen im devonischen Entwicklungs-Stadium, als recht gut abgegrenzt bezeichnen. Wir stimmen mit MAILLIEUX überein, daß er zu *Acrospirifer* HELMBRECHT & WEDEKIND 1923 (nur ganz oberflächlich bezeichnet; Genoletotypus ist *Spirifer primaevus*, durch ALLAN 1935, S. 18 gewählt) stillschweigend auch *Euryspirifer* WEDEKIND einbezieht (eine Gruppe, deren Umfang durch die Erwähnung von *paradoxus*, *hercyniae* und *speciosus* zwar angedeutet ist, aber ohne Typus, sogar ohne nomenklatorisch einwandfreie Form und daher ungültig; die intentio auctoris ging aber auf die Aufstellung einer Gattung, wie eine als

<sup>1)</sup> *Spirifer mischkei*, den SPRIESTERSBACH 1935 noch zur *subcuspidatus*-Gruppe wies, darf nach Gestalt, Grob- und Feinskulptur nach DAHMER's Bildern (1923, Taf. 9 Fig. 12 bis 14) und vielen weiteren Stücken, die wir sammelten, nicht in der Gruppe um *subcuspidatus* bleiben.

Manuskript gedruckte, nicht als veröffentlicht zu bezeichnende Arbeit WEDEKIND's einwandfrei zeigt). Nur der langflügelige Umriß von *Euryspirifer* kann angesichts des lebhaften Wandels im Unterdevon kein ausreichendes Merkmal zur Gattungs-Abtrennung sein, zumal da auch die Gruppe des *primaevus* dieselbe Entwicklungstendenz bei *assimilis* zeigt, andererseits manche Formen von *intermedius* schmalere sind als der typische *primaevus*.

Ein zu starres Festhalten am generischen Wert des Muskelzapfens bei allen *Hysterolites* erscheint uns jedoch unzweckmäßig. MAILLIEUX begrenzt *Paraspirifer* WEDEKIND 1926 im Sinne des Autors auf *auriculatus* und *cultrijugatus* (Typus *cultrijugatus*), erwähnt *Brachyspirifer* (Typus *carinatus*) u. E. mit Recht nicht, verweist aber *carinatus* SCHNUR und *ignoratus* MAURER zu *Hysterolites* (*Hysterolites*). Zwar besitzen diese Arten noch lange, kräftige Zahnstützen und jene einen Muskelzapfen, doch fanden wir unter der sehr großen Zahl von *auriculatus*, die wir sahen, mehrfach Übergangs-Formen aller Grade, sogar Stücke, deren Zuweisung zu *carinatus* oder *auriculatus* zweifelhaft bleibt. Auch bei *cultrijugatus* kommen Exemplare mit sehr flachem, unscheinbarem Muskelzapfen vor. Es erscheint uns daher richtiger, die Abtrennung von *Hysterolites* bereits dort vorzunehmen, wo die hochgewölbte, verhältnismäßig kurze, bisweilen rundliche bis beinahe kugelige Gestalt der *carinatus* und verwandter Formen im mittleren Siegen erstmalig erscheint, zumal da Übergangsformen zwischen Arten des *Hysterolites* s. str. und *carinatus* umstritten sind (*crassicosta*, von SCUPIN als Bindeglied angesprochen, kann schon klare Andeutungen eines Muskelzapfens zeigen, *carinatus* viel weniger, mag also ein Seitenzweig sein), die Umwandlung einer blind endenden Seitenlinie zu *auriculatus* und *cultrijugatus* aber weit gleichmäßiger abläuft. Wir befürworten daher, *Paraspirifer* als Untergattung bestehen zu lassen und *Brachyspirifer* in dessen Synonymie zu verweisen.

Die besonders starke Variabilität der Merkmale, das häufig zu beobachtende Auftreten kurzer Seitenzweige, sowohl bei Arten als auch bei höheren Ordnungen, das häufige Verfließen von Grenzen und das Auftreten von Konvergenzen bestimmen uns, besonders angesichts der explosiven Entwicklung der Spiriferen im Unterdevon, von den im Rheinland bekannten Formen neben *Hysterolites* (*Hysterolites*) nur *Acrospirifer* und *Paraspirifer*, und diese nur als subgenera gelten zu lassen, obwohl neuerdings H. & G. TERMIER (1949, S. 96) die Selbständigkeit wieder betonen.

Die nachfolgend bearbeiteten Spiriferen bezeichnen wir daher mit MAILLIEUX (in geänderter Abgrenzung und etwas reduziert) als *Hysterolites* (*Acrospirifer*), behalten die Untergattung auch für die jüngsten subspecies von *intermedius* und *supraspeciosus* bei. Die letzten Formen der *intermedius*-Gruppe mit ihrem stark rückgebildeten und zur Mitte geschobenen Muskelzapfen und gleichzeitig wieder stark entwickelten Zahnstützen entsprechen zwar nicht mehr streng der Diagnose von *Acrospirifer*, erlöschen aber bald ohne Nachfolger, so daß es unzweckmäßig wäre, auf sie eine eigene Untergattung zu gründen.

Es bleibt zu erwähnen, daß WILLIAMS & BREGER (1916, S. 114) *Antispirifer* aufstellten, mit allen Merkmalen, besonders dem kräftigen Muskelzapfen, die *Acrospirifer* auszeichnen, aber dem Unterschied, daß die Stielklappe flach oder resupinat und die Armklappe gewölbt ist. Bereits ALLAN (1935, S. 17) bezweifelte den generischen Wert dieses Unterschiedes, hielt sogar pathologische Änderungen für möglich. Man wird auch an diagenetische Änderungen denken; bruchlos flachgedrückte *Acrospirifer* mit voll-

körperlich erhaltenem Muskelzapfen sind häufig. In denselben Bänken daneben auftretende, regelmäßig gewölbte Armklappen widersprechen jedoch sekundärer Verformung, so daß *Antispirifer*, soweit nur nach dem Schrifttum zu beurteilen, als Gattung u. E. gerechtfertigt bleibt. Sollte eine Neubearbeitung der *Antispirifer* von Maine dennoch das von ALLAN vermutete Unzureichen der Gründe zur Abtrennung einer besonderen Gattung erweisen, müßte *Acrospirifer* 1926 in die Synonymie von *Antispirifer* 1916 fallen.

## I 2. Zur Entwicklungsgeschichte der Untergattung *Acrospirifer* und ihrer Vorläufer

SCUPIN (1900, S. 334, 336) begründete eine Entwicklungsreihe *Spirifer mercurii* — *hystericus* — *prohystericus* (= *subhystericus* SCUP.) — *primaevus*, an der Wende Siegen-Ems dann Aufspaltung in mehrere Zweige über *arduennensis* und *pellico*. HERM. SCHMIDT (1935, S. 33) sah gleichfalls *Sp. mercurii* als Stammform an, von der jedoch *Sp. hystericus* als kurzer, blind endender Seitenzweig abspalten, die Hauptentwicklung aber sogleich über *primaevus* laufen sollte, von dem sich in zwei getrennten Ästen *pellico* und *arduennensis* entwickelten. Auch SPIESTERSBACH (1935, S. 490) hält es nicht für möglich, *primaevus* von *hystericus* abzuleiten.

Beide Reihen scheinen uns nur teilweise zutreffend.

In Europa stehen die Glieder der Reihe bis *primaevus* noch fast beziehungslos nebeneinander. *Spirifer mercurii* GOSSELET aus dem Gedinne ist nach den sorgfältigen Untersuchungen von DAHMER 1951, S. 115 ff. *Spir. elevatus* DALMAN. Stratigraphisch kann das Gedinne, wenn sich DAHMER's Ergebnisse und die damit übereinstimmenden BEYER's (1952) mit denen der noch nicht veröffentlichten Bearbeitung der Trilobiten in Übereinstimmung bringen lassen, zu oberem Ludlow werden. Ein deutliches, hohes Medianseptum der Stielklappe war bei *Sp. elevatus* DALM. schon immer bekannt und ist gut abgebildet, es schwankt aber in seiner Ausbildung. Der Typus von *Sp. mercurii* (GOSSELET 1880, Taf. 1 Fig. 8) zeigt das Medianseptum gleichfalls, so daß mit *elevatus*, dessen Gattungszugehörigkeit unbestritten ist, auch *mercurii* zu *Delthyris* zu versetzen ist.

Für *Delthyris crispus* HISINGER ohne Medianseptum oder nach PAECKELMANN 1931, S. 30 nur gelegentlich mit einem schwachen Septum stellte KOZLOWSKI (1929, S. 189) die Untergattung *Crispella* auf, die PAECKELMANN vielleicht für entbehrlich hält<sup>1)</sup>, da zumal bei den gotlandischen Formen der taxonomische Wert des Medianseptums offenbar nur gering ist. KOZLOWSKI faßte noch *Delthyris* und *Crispella* als gleichgeordnete Untergattungen von *Spirifer* auf. Da sich eine so weite Fassung einer Großgattung *Spirifer* nicht mehr halten läßt und man *Delthyris* Gattungsrang einräumen muß, läßt sich durch Einstufung von *Crispella* als Untergattung von *Delthyris* die enge Verwandtschaft ausdrücken. Es stehen also beide oder nächste

<sup>1)</sup> *Crispella* dadurch entbehrlich zu machen, daß *Delthyris* den *crispus* als Genolectotypus erhalte, wie PAECKELMANN 1931 befürwortete, ist nicht zulässig, da *elevatus* als Typus festliegt. Auch wenn man die nicht ausreichend klaren Angaben von HALL & CLARKE (1894, S. 19—20), die sich im wesentlichen auf Zerlegung von *Delthyris* in zwei Reihen beziehen, den *crispus*-Typ und den *laevis*-Typ, nicht folgen will, bleibt die Typusbestimmung mit *D. elevatus* durch KOZLOWSKI 1929, S. 184, bestehen, so daß PAECKELMANN's spätere Bestimmung mit *D. crispus* ungültig ist. Auch die Angabe bei SHIMER & SHROCK (1944, S. 327) einer ursprünglichen Typusbestimmung ist unrichtig: bei DALMAN (1828) enthalten die Seiten 93, 99, 120 ff. darüber keine Angaben, und die Reihenfolge der beschriebenen Arten allein ersetzt keine Typusbestimmung.

Verwandte, die in Europa oder Nordamerika bekannt sind, als Vorfahren des *Hysterolites hystericus* zur Auswahl: *Delthyris elevatus* (= *mercurii*) mit kräftigem Septum paßt in Europa nach Fazies und Lebensraum besser, in Amerika läßt er sich auch entwicklungsgeschichtlich anschließen, da dort der weiter unten besprochene *Sp. cyclopterus* oftmals noch ein deutlich erkennbares, kurzes ventrales Medianseptum zeigt; *Delthyris (Crispella) crispus* ohne oder nur mit sehr schwachem Septum steht *Hysterolites hystericus*, der nur selten eine schwache Andeutung eines Medianseptums in der Stielklappe zeigt, phylogenetisch mindestens nicht ferner, und in der Rückbildung des Medianseptums ist der Unterschied zum amerikanischen *H. cyclopterus* noch geringer. Von Europa aus ist die Frage am Befund noch nicht zu entscheiden, da in dem engen Bereich des Überganges *Delthyris* oder *Hysterolites* fehlt oder wegen einer Regression der marinen Fazies der Beobachtung entzogen ist.

*Hysterolites (Hysterolites) hystericus* erscheint im Siegen, von *D. elevatus* oder *crispus* bereits durch einen großen Sprung getrennt<sup>1</sup>).

Noch größer ist der Sprung, wenn man SCUPIN folgt, zu *H. (Acrospirifer) primaevus*; hier fehlt mehr als ein Bindeglied. Das höhere „Gedinne“ und tiefste Siegen ist in der rheinischen Fazies zwar nicht durch fossilführende, vollmarine Schichten vertreten oder nur durch Ablagerungen mit dürftigen Faunen zweifelhafter Stellung, man darf aber dennoch die fehlenden Glieder hier nicht suchen, da sie, wie weiter unten ausgeführt, bereits früher im Coeymans Limestone und Chapman Sandstone vorhanden sind.

*Hysterolites (H.) prohystericus* (MAURER) ist entgegen früheren Zweifeln zwar von *hystericus* leidlich sicher abtrennbar (gute Abb. bei DAHMER 1934, Taf. 8 Fig. 1), wir erkennen in der leichten Heraushebung der Wirbelspitze des Steinkerns aber kein Hinleiten zur Entwicklung des mächtigen Muskelzapfens von *primaevus* unter gleichzeitiger Rückbildung der Zahnstützen; *H. (H.) prohystericus* ist noch ein echter *Hysterolites (Hysterolites)*. Vor allem zeitlich ist die Einschaltung von *prohystericus* nicht möglich, da dieser jünger ist als die Entstehungszeit von *primaevus*. In den Ardennen, wo sich die Faunen lückenloser übersehen lassen, erscheint *primaevus* im Sg2, *prohystericus* aber erst im Sg3. Es bleibt also ein großer Sprung, der sich noch weiter erhöht, wenn man nach H. SCHMIDT *H. (Acrospirifer)* unmittelbar aus Formen um *Delthyris elevatus* oder *crispus* ableitet.

*H. (Acrospirifer) pellico* (= *hercyniae*<sup>2</sup>), die bisher als Unterems-Leitform angesehene Art, erscheint ungefähr gleichzeitig oder nur ganz wenig später als *primaevus* (SOLLE 1950, S. 339), ist wohl sicher keine Fortentwicklung dieser Art selbst, deren Entwicklungs-Tendenz über leicht ausgeschweifte Flügel-Enden zu Formen wie *assimilis* und *loranus* ging. Der unvermittelt neben *primaevus* stehende langflügelige *pellico* muß einer gemeinsamen Wurzel entstammen, die in Europa unbekannt ist.

<sup>1</sup> Ältere Zitate von *hystericus* aus dem mittel- und westeuropäischen Gedinne sind auf *Delthyris elevatus* zu beziehen, z. B. de KONINCK 1876, S. 40 Taf. 1. Fig. 8. An der klaren Zeichnung ist bemerkenswert, daß kein Medianseptum ausgebildet ist; ebensowenig erscheint es bei einigen weiteren Bildern im Schrifttum.

<sup>2</sup> Auf die seit langer Zeit umstrittene Frage, ob der mitteleuropäische *hercyniae* vom spanischen *pellico* abtrennbar sei, gehen wir hier nicht ein. Nur die variations-statistische Bearbeitung, zu der mindestens eine größere geschlossene Population aus Spanien erforderlich wäre, könnte endgültig klären.

Lückenlos verlief die Entwicklung von dort ab bis zum Ende der Lebenszeit derjenigen Formen, die noch als *paradoxus* zusammengefaßt werden.

Die *arduennensis*-Reihe, die gleichfalls schon im europäischen Siegen auftritt (vgl. SOLLE 1950, S. 332 und 339) läßt sich in ihren ältesten Formen zwar mit Jugendexemplaren von *H. (H.) primaevus* vergleichen, mit ausgewachsenen Stücken aber kaum mehr. Auch hier fehlt anscheinend ein Glied. Erst von den ältesten Formen der Reihe selbst ab führt ein ununterbrochener Weg bis zum unteren Givet.

Bereits 1950 haben wir angegeben, daß ein großer Teil der Faunen des rheinisch-ardennischen Unterdevons von Westen her eingewandert ist. Im mittel- und westeuropäischen Bereich, soweit er übersehbar ist, war nur *Delthyris elevatus* beheimatet. Für die *Acrospirifer primaevus*, *pellico* und die Gruppe des *arduennensis* nehmen wir Einwanderung von Westen her an, so daß man Bindeglieder in Mittel- und Westeuropa nicht zu suchen braucht.

Wir durchmusterten das übrige europäische und außereuropäische Schrifttum nach Übergangsformen, fanden aber bis auf Nordamerika keine bessere Vollständigkeit als im rheinisch-ardennischen Raum.

Anhaltspunkte liefert dagegen das nordamerikanische Gotlandium und Unterdevon, besonders das Unterdevon von Maine. *Delthyris elevatus* (nach DAHMER = *Sp. sulcatus* HALL, non HISINGER; gute Bilder bei HALL & CLARKE 1894, Taf. 35 Fig. 1—4) und *D. (Crispella) crispus*, dazu weitere Arten der beiden Gattungen, sind im nordamerikanischen Gotlandium weit verbreitet (knappe Übersicht SHIMER & SHROCK 1944, S. 327, weitere Arten in mehreren Bänden der Pal. of New York und in späteren Veröffentlichungen, umfangreiche Synonymie bei BASSLER 1915 II, S. 1178—79).

*Delthyris* noch recht nahe steht *Spirifer cyclopterus* HALL, den wir bereits *Hysterolites* zuordnen (eine scharfe Grenze zu *Delthyris* besteht nicht) und den WILLIAMS & BREGER 1916, S. 88ff. als Äquivalent von *hystericus* bezeichnen. Die große Zahl von Bildern, die eingehende Beschreibung und die Synonym-Liste lassen erkennen, daß zwar die gedrungeusten Stücke von *hystericus* mit *cyclopterus* zu verwechseln sind, die Variations-Kurven sich aber so unterscheiden, daß in Amerika die gedrungeeneren, im Umriß *Delthyris*-ähnlicheren Formen weit überwiegen, in Rheinland und Ardennen dagegen die gestreckteren. *H. cyclopterus* zeigt als weiteres altertümliches Merkmal, noch häufig und deutlicher als *hystericus*, ein kleines ventrales Medianseptum, und bei anderen Merkmalen ist es, soweit die Bilder erkennen lassen, ähnlich.

*Hysterolites (H.) cyclopterus* erscheint erstmalig im Coeymans Limestone, in Maine nur im Chapman Sandstone, der auch in der neuesten Übersicht (COOPER, BUTTS u. Gen. 1942) ins Gedinne eingestuft wird, der Coeymans Limestone an dessen Basis, so daß, wenn man DAHMER folgen darf, beide ins obere Ludlow zu versetzen, in jedem Fall aber älter als Siegen sind.

Zwischen den älteren *Delthyris* und *H. (H.) cyclopterus* sind schon lange Übergangsglieder bekannt. SHIMER (1905, S. 248) begründet und WILLIAMS & BREGER (1916, S. 92) bestätigen ausführlich, daß sich Jugendexemplare von *cyclopterus* kaum oder nicht von *Spir. vanuxemi* HALL des Manlius-Kalkes unterscheiden lassen. Lediglich eine geringfügig größere Breite sei bei der jüngeren Art zu beobachten, die im Coeymans Limestone genau dort einsetzt, wo *vanuxemi* erlischt. SCHUCHERT & MAY-

NARD (1913, S. 403) glauben, die Übergangsform noch genauer als *Spir. vanuxemi prognosticus* aus den Keyser-Schichten (= Coeymans Limestone) fixieren zu können. *Delthyris vanuxemi* seinerseits geht nach SHIMER (1905, S. 246) ebenso kontinuierlich aus einer Form von *Delthyris crispus* hervor, die er in Indiana fand. Dieser ganz ohne Sprünge verlaufende Übergang, der in solcher Vollständigkeit weder in Europa noch anderen Kontinenten zu beobachten ist, wäre als gesichert anzunehmen, wenn nicht das ventrale Septum noch Zweifel böte. *Delthyris elevatus* zeigt meist noch ein recht kräftiges, wenn auch variables Septum, das aber gelegentlich verschwinden kann, *Hysterolites cyclopterus* ein bisweilen deutliches, das vorwiegend schwach ist oder verschwindet; beim jüngeren europäischen *H. hystericus* geht die Reduktion noch weiter und bei *Acrospirifer* treten nur noch ganz selten echte Septen auf, sowohl bei europäischen als auch bei amerikanischen Formen (vgl. den Hinweis von CASTER 1939, S. 158 auf *Acrospirifer murchisoni*). Die Reihe von *Delthyris crispus*, nach KOZLOWSKI ohne, nach PAECKELMANN gelegentlich mit einem unbedeutenden Septum, über *D. vanuxemi*, von dem in keiner Beschreibung ein ventrales Medianseptum erwähnt wird und das sich auch aus keiner Abbildung mit Sicherheit erkennen läßt, zu *Hysterolites cyclopterus* mit dem oftmals erkennbaren Septum, läßt gegenüber der erstgenannten Reihe keine Gesetzmäßigkeit in der Entwicklung des Septums mehr erkennen. Die übrigen Merkmale ordnen sich aber leicht ein, zudem paßt der zeitliche Anschluß vollkommen. Wir neigen daher dazu, dem schwach entwickelten ventralen Medianseptum keine sonderliche Bedeutung beizulegen und die Reihe *crispus*—*vanuxemi*—*cyclopterus* für die natürlichere zu halten. Völlige Sicherheit kann aber erst eine Neuuntersuchung der amerikanischen Arten an möglichst großem Stoff geben. Sollte sich der geringe Wert des Septums erweisen, spräche dies dafür, die auf *Terebratula crista* gegründete *Crispella* aufzugeben.

Die vorstehenden Ausführungen zeigen nebenbei deutlich den fließenden Übergang der Gattungen *Delthyris* in *Hysterolites*. Die bei *H.* größere Zahl meist scharf begrenzter Rippen, der deutlicher ausgebildete Sinus und Sattel, das fortschreitende Größenwachstum (aber auch schon *Delthyris magnus* KOZLOWSKI [1929, S. 188, Taf. 10 Fig. 4—9] kann recht groß werden) sind die augenfälligsten Unterschiede gegen *Delthyris*. Die Papillen-Skulptur ist bei beiden Gattungen, die H. & G. TERMIER (1949, S. 95) in der Unterfamilie der Hysterolitinae vereinigen, nicht so grundsätzlich verschieden, daß sie ein zuverlässiges Trennungs-Merkmal ergäben. Das ventrale Medianseptum (bei *D. elevatus* verhältnismäßig kräftig, bei *crispus* ± verschwunden, bei *Hysterolites* nie so kräftig wie bei *D. elevatus*, bei der typischen Untergattung noch häufig, bei *Acrospirifer* dagegen nur noch selten und schwach vorhanden) ist nur noch ein eingeschränkt brauchbares quantitatives Merkmal. Groß werden die Unterschiede erst bei den jüngeren, ins Mitteldevon aufsteigenden Formen von *Delthyris*, z. B. *D. macrorhynchus* (SCHNUR), die gegenüber der schnellen Weiterentwicklung von *Hysterolites* und seinen Untergattungen nur eine bescheidene Entwicklung zeigen.

Die Umwandlung des amerikanischen *Hysterolites cyclopterus* in die etwas jüngere, gestrecktere Hauptform des *H. hystericus* läßt sich in Amerika nicht mehr beobachten. Es ist aber beachtenswert, daß im tiefen Unterdevon des Pamir in Zentral-Asien, woher BUBLICHENKO (1933) eine kleine Mischfauna aus rheinischen und amerikanischen Arten beschrieb, *H. cyclopterus* und eine Übergangsform zwischen

*H. hystericus* und *excavatus*<sup>1)</sup> nebeneinander vorkommen. Daß sich die Umwandlung in Formen, die dem vorwiegend europäischen Kreis um *hystericus* näher stehen als amerikanische Arten, noch zur Lebenszeit von *cyclopterus* vollzog, zeigen die Formen aus dem Pamir; wo das Zentrum der Umformung lag, ist aber auch hieraus nicht zu ersehen.

Es ist wichtig, daß im Chapman Sandstone nicht selten Exemplare zusammen mit dem typisch ausgebildeten *cyclopterus* vorkommen, die bereits die meisten Merkmale des *Spir. purchisoni* aus dem etwas höheren Moose River Sandstone ausgebildet haben (WILLIAMS & BREGER 1916, S. 91, 93). Die ersten Andeutungen zur Ausbildung eines Muskelzapfens lassen dort Taf. 1 Fig. 19—20 erkennen, deutlicher bereits Taf. 4 Fig. 1, und eine ganz echte Übergangsform zu *Hysterolites (Acrospirifer)* zeigt Taf. 4 Fig. 10, in der bereits ein so deutlicher Muskelzapfen erscheint, daß weniger die fehlende vordere Begrenzung und die noch verhältnismäßig gut entwickelten Zahnstützen als die übrigen Merkmale daran hindern, das Stück *Acrospirifer* zuzuweisen. Auch eine schwache Medianfalte im Sinus ist bereits vorhanden. WILLIAMS & BREGER weisen ausdrücklich darauf hin, daß solche Stücke noch zu *cyclopterus* gehören, ferner, daß der Übergang zu *purchisoni* in Maine in ungewöhnlicher Klarheit zu beobachten ist.

Die aus dem amerikanischen Schrifttum ersichtliche, noch gegenwärtig gebilligte Art-Abgrenzung ist wohl noch zu weit gefaßt. So lassen sich die von CLARKE (1908, Taf. 32 Fig. 14—17) vorzüglich klar neu abgebildeten Urstücke BILLINGS' kaum mit HALL's Typen vereinigen (sie entstammen dem Grand Grève Limestone, ungefähr = Ober-Siegen, und sind damit auch beträchtlich jünger als der Typus und fast alle übrigen Vorkommen). Von den übrigen abgebildeten Stücken zeigt der Steinkern Fig. 18 eine weit fortgeschrittene Entwicklung zu *Acrospirifer* hin.

Die Entstehung von *Hysterolites (Acrospirifer)* bahnt sich also in Maine im oberen Gedinne (bzw. im Ober-Ludlow) an.

Im Oriskany Sandstone und dem Moose River Sandstone<sup>2)</sup> führt *Hysterolites (Acrospirifer) purchisoni* (CASTELNAU) die Entwicklung fort. Die in einem umfangreichen Schrifttum enthaltenen Beschreibungen und Bilder sind schwer zu übersehen, da der Artbegriff noch sehr weit gefaßt ist. Es läßt sich aber erkennen, daß *purchisoni* inmitten der lebhaftesten Entwicklung liegt. Die heute zu dieser Art gestellten, von HALL ursprünglich als *Spirifer arrectus* beschriebenen Formen

<sup>1)</sup> Von BUBLICHENKO (1933, S. 21, Taf. 1 Fig. 13) als *Spirifer hystericus-gosseleti* BÉCLARD bestimmt. Die unzureichenden Bilder, die vor allem die entscheidende Armklappe nicht erkennen lassen, erlauben von sich aus keine sichere Prüfung, doch weist die Hervorhebung der wichtigsten Merkmale im Text auf eine Form zwischen *hystericus* und *excavatus* hin.

<sup>2)</sup> Der Moose River Sandstone wird von COOPER, BUTTS & Gen. 1942 ins Siegen und etwa das Unter-Ems gestellt, wohl auf ältere Anmerkungen CLARKE's und WILLIAMS' hin, die Hauptmasse entspreche nur dem Oriskany Sandstone, *Spir. gaspensis* und einige Lamellibranchiaten deuteten jedoch auf die Beteiligung höherer Schichten. Der Grund, für *gaspensis* Unter-Ems zu fordern, ist hinfällig, seit die weite Verbreitung von *pellico* im Siegen bekannt ist, und unter den Lamellibranchiaten fanden wir keine vergleichbaren Formen, die neueren Erkenntnissen im rheinischen Siegen widersprechen. Wir sehen keinen Anlaß mehr, den Moose River Sandstone über das Siegen hinaus auszudehnen.

(1859—1861, Taf. 97) nähern sich *primaevus*, andere, z. B. das Stück bei WILLIAMS & BREGER 1916, Taf. 1 Fig. 3, vermitteln offenbar zwischen Vorläuferformen, die zwischen *primaevus*- und *pellico*-entsprechenden Arten liegen, ähnlich sind auch die bei SHIMER & SHROCK 1944, Taf. 123 Fig. 15—16 abgebildeten Stücke. ALLAN (1935, S. 17) erwähnt ausdrücklich, *H. (A.) purchisoni* in der Auffassung vieler amerikanischer Paläontologen umfasse mit *primaevus* vergleichbare Stücke, ferner Zwischenformen zu *pellico* (= *hercyniae*) hin und andere, die *pellico* bereits entsprechen. Der verbreitete *Hysterolites (Acrospirifer) gaspensis* in engerer Fassung ist wohl *pellico* selbst, ebenso ein Teil der von J. M. CLARKE 1909, Taf. 19 sehr gut abgebildeten *Spirifer primaevus atlanticus* CLARKE; andere sind Übergangsformen zu *primaevus* hin. Ein Vergleich der bei CLARKE 1908, Taf. 32 als *Spir. purchisoni* und Taf. 31 als *Spir. gaspensis* bestimmten Stücke zeigt deutlich die Tendenz der Entwicklung von Formen, die *primaevus* sehr nahestehen, zu solchen, die in die *pellico*-Gruppe gehören (*pellico* selber ist nicht vertreten).

Taf. 1 Fig. 23 und 25 bei WILLIAMS & BREGER 1916 können bereits Übergänge zu *arduennensis*-ähnlichen Formen sein. Schon ganz der *arduennensis*-Gruppe angeglichen sind die als *Spirifer cf. concinnus* (non HALL) von CLARKE 1909, Taf. 20 Fig. 1—4 abgebildeten Stücke.

Die Entstehung der *pellico-paradoxus*-Reihe aus *purchisoni*-Randformen läßt sich in Nordamerika also verhältnismäßig gut verfolgen, noch etwas lückenhafter auch die der *arduennensis*-Reihe. Fazieswechsel und besonders Sedimentations-Unterbrechungen mögen hier hindernd einwirken.

Von der mittleren Siegen-Stufe an verlagert sich für die jüngeren Reihen das Schwergewicht in den rheinisch-ardennischen Raum. Die weitere Entwicklung der *arduennensis*-Reihe und ihrer Nebenreihen läßt sich hier bis ins tiefe Givet mit allen Einzelheiten verfolgen (S. 142 ff.), ebenso die der *pellico*-Reihe bis zum Aussterben der letzten *paradoxus*-Formen. Eine solche Vollständigkeit ist in keinem anderen Gebiet auch nur annähernd bekannt. In vielen Teilen der Welt gibt es zwar Formen, die sich z. B. auf *arduennensis* oder *intermedius* beziehen lassen, besonders im Staat New York und in den NO-Staaten der Vereinigten Staaten und den vorgelagerten Inseln, doch sind keine Entwicklungsreihen bekannt. Es scheint, daß vom Siegen an in recht beschränktem Umfang entgegengesetzte Wanderungen nach Westen stattgefunden haben.

Die weit verbreitete engere Gruppe des *H. (Acrospirifer) primaevus* bildet allenthalben Sonderformen aus. Nach CASTER'S Untersuchungen (1939, S. 159 ff.) sind jedoch die malvino-caffrischen Formen (deren bekannteste *Spir. antarcticus*, *kayserianus* und *iheringi* sind, gut abgebildet bei CLARKE 1913) wegen der abweichenden Mikroskulptur von der *primaevus*-Reihe ganz abzutrennen und als *Australospirifer* zu bezeichnen.

Von Wert ist auch die Beobachtung der bisher noch nicht abgebildeten ontogenetischen Reihe von Arten der *arduennensis*-Gruppe. Kleine, nur wenige Millimeter breite Jugendexemplare zeigten uns mehrfach in der Ausbildung der wenigen Rippen, der verhältnismäßig kräftigen Zahnstützen und im Fehlen oder der nur schwachen Andeutung eines Muskelzapfens weitgehende Übereinstimmung mit *Hysterolites (Hysterolites)*.

Als Ergebnis im Hinblick auf den rheinischen Formenkreis zeigt sich, daß im NO der Vereinigten Staaten *Hysterolites* (*Hysterolites*) mit einer dem *hystericus* verwandten, ursprünglicheren Form bereits vor dem Siegen entstanden war und daß, gleichfalls kurz vor dem Siegen, der klar beobachtbare Übergang zu *H. (Acrospirifer)* einsetzte. Während des Siegen, ungefähr gleichzeitig mit den Vorgängen in Rheinland und Ardennen, entwickelte *Acrospirifer* Formen, die *primaevus*, *pellico* und *arduennensis* s. l. nahe verwandt sind und deren Entwicklung vollständiger erkennbar ist als in Europa. Das legt den Schluß nahe, daß bis zum Siegen die Entwicklung von *H. (H.)* und *H. (A.)* in einem Gebiet ablief, das mit dem des Nordostens der Vereinigten Staaten unmittelbare Verbindung besaß und von dem aus Arten der beiden subgenera nach Europa einwanderten, wo erst vom mittleren Siegen an eine kontinuierliche Fortentwicklung einsetzte. Die weitere Entwicklung der drei *Acrospirifer*-Hauptreihen (*primaevus* mit Nebenformen bis zum hohen Siegen, *pellico* bis zum Aussterben von *paradoxus* an der Wende zum Mitteldevon und *arduennensis-intermedius* bis zum unteren Givet lief hier im Gegensatz zur übrigen Welt ganz lückenlos, so daß man vom mittleren Siegen an die rheinisch-ardennische Geosynklinale als Zentrum der Entwicklung ansehen darf. Eine lückenlosere Folge werden auch zukünftige Funde in anderen Teilen der Welt kaum erbringen können.

Die weitere Entwicklung der *arduennensis-intermedius*-Reihe behandeln wir als Ergebnis unserer Bearbeitung auf S. 142ff. Es sei hier lediglich erwähnt, daß, entgegen mehrfachen Ausführungen, *paradoxus* an keiner Stelle zur *arduennensis-intermedius*-Reihe in Beziehung tritt. Die *pellico-paradoxus*- und die *arduennensis-intermedius*-Reihe bleiben vom ersten Erscheinen im rheinisch-ardennischen Raum an ganz selbständig.

### I 3. Der Einfluß diagenetischer und tektonischer Verformung auf die Bestimmbarkeit der Arten

Gegenüber den sich rasch verfestigenden und gegen diagenetische und mäßige tektonische Einflüsse wenig empfindlichen Kalken, Kalkmergeln und Kalksandsteinen erleiden Versteinerungen in Schiefen und oft auch Sandsteinen, selbst dann, wenn die Faltung nicht allzu kräftig war, weitgehende Umformung. So sind z. B. in den mächtigen Schiefermassen der Hunsrückschiefer und der Kondel-Gruppe wenig verzerrte Versteinerungen auf ganz vereinzelte Fundpunkte beschränkt, im übrigen äußerst selten, wenn sie nicht in Konkretionen liegen. Zu den bekannten Erscheinungen sind hinsichtlich der Spiriferen einige Bemerkungen nötig, da in der bearbeiteten Gruppe dann, wenn die Verformung nicht genau erkannt wird, besonders leicht Fehlbestimmungen unterlaufen und bereits oft unterlaufen sind.

1. Rein diagenetisches Flachdrücken durch Hangenddruck ist gewöhnlich leicht zu erkennen, oft schwieriger dagegen der Grad des Zusammendrückens. Häufig hilft nur der Vergleich mit anderen Versteinerungen genau bekannter Wölbung auf demselben Handstück; dabei ist die mechanische Festigkeit dieser Fossilien gegenüber den Spiriferen genau zu beachten. Ein brauchbares Hilfsmittel bietet bei den Arten, die eine nicht ganz niedrige Area aufweisen, die Beobachtung der Area, die oft zuerst eingedrückt wird.

Der zur Bestimmung wichtige Muskelzapfen wird dann, wenn zur Zeit des Zusammendrückens die Schale vollständig erhalten war, gewöhnlich in ursprünglicher

Plastik erhalten bleiben, während Berippung, Sinus und Sattel bereits Verflachung und Verwischen von Konturen zeigen. Ein flacher, verbreiteter Muskelzapfen, häufig ohne deutliche seitliche Begrenzung, kann dagegen primär sein, entsteht aber viel häufiger dadurch, daß die Schale vor der Einbettung oder sehr frühdiagenetisch  $\pm$  stark von innen her angelöst war. Lösung von außen her tritt seltener ein, da die Cuticula schützt. Das im Normalfall der Innenlösung eintretende Verwischen der Konturen wird durch das Zusammendrücken gesteigert. Klarheit hierüber ist für das Bestimmen der Arten wesentlich. Eine gute Hilfe bietet bei Steinkern-Erhaltung die Beobachtung der Schalendicke während der Präparation. Aus demselben Grund ist es, besonders bei verdrücktem Material, vorteilhaft, bereits bei der Aufsammlung darauf zu achten, zugehörige Abdrücke zu bergen.

Bei ungleichmäßiger Lösung der Schale (z. B. durch teilweisen Schutz während der Einbettung), können die Ränder wie angefressen erscheinen und nach der Zusammendrückung, besonders dann, wenn noch andere Druckrichtungen hinzukommen, unbrauchbare Zerrbilder entstehen lassen, die oft ganz falsche Formen vortäuschen, obwohl sie wenig beschädigt aussehen (z. B. SPRIESTERSBACH 1935, Taf. 46 Fig. 5).

Daß der Erhaltungszustand der Berippung stark vom Grade diagenetischer Verformung abhängig ist, sei nur zur Vollständigkeit erwähnt. In der sandig-schiefrigen Ausbildung des Unterdevons gehören Exemplare mit ganz unbeeinflussten Rippen zu den Seltenheiten (Kieselgallen, Kalkknollen, Kalksandstein). Im kalkigen Mitteldevon fällt solche Verformung meist weg, dafür sind die üblichen zweiklappigen Exemplare meist nach der Verwitterung der einbettenden Mergel abgerieben, worüber oft auch Anwachsstreifen nicht hinwegtäuschen dürfen, da sie tiefer in die Schale hineinreichen können. In klastischen Sedimenten treten häufig in der Form wohlerhaltene Stücke auf, deren Berippung bereits vor der Einbettung zum Teil abgerieben war. Oft sind solche Stücke am Querprofil zu erkennen, das die Furchen unverändert zeigt, die Rippen aber gekappt erscheinen läßt.

2. Seitlicher,  $\pm$  gerichteter diagenetischer oder überwiegend tektonischer Druck läßt jeden Grad der Verformung zu. Diese Verdrückung ist oft reduzierbar, am besten dann, wenn mehrere Stücke derselben Art in verschiedener Lage auf einer einzigen Schichtfläche liegen, gleichfalls oft noch zuverlässig durch Vergleiche mit benachbart eingebetteten Versteinerungen genau bekannter, konstant bleibender Form. Es sei hervorgehoben, daß bei größerem Material statistische Erfassung des Grades der Verdrückung ein gutes Hilfsmittel ist, wenn man genau weiß, daß die einzelnen Individuen regellos eingebettet sind. Wenn aber die Fossilien vor der Einbettung eingeregelt wurden (ein häufiger Fall!), versagen Messung und Statistik, wenn nicht ausreichend große Platten mit vielen Individuen erlauben, den Grad der Einregelung quantitativ zu erfassen. In solchen Fällen ist es mit einiger Sicherheit möglich, eine an nicht zu stark verzerrtem Material gewonnene Variations-Kurve zu berichtigen (als Beispiel siehe Abb. 9, S. 47).

Der seit alter Zeit beliebte Vergleich mit miteingebetteten Crinoiden-Stielgliedern kann trügen. Bei der üblichen tektonischen Verzerrung verformen sich die meisten Stielglieder zwar quantitativ gleichmäßig mit; bei einem Sediment, das noch leichte Ausweichbewegungen gestattet, bleiben aber kompakte, dickere, wohl schon früh

verspatete Stielglieder in der Verformung zurück. Bei diagenetischer Verformung, die andere Versteinerungen stark umgestaltet, bleiben dagegen dickere Crinoiden-Stielglieder i. a. unbeeinflusst. Auf die hierdurch gegebene Möglichkeit von Fehlschlüssen weisen wir nachdrücklich hin.

Bei einer in allen Merkmalen quantitativ höchst variablen Gruppe von Arten hören alle Möglichkeiten sicherer Rekonstruktion auf, wenn nur kleine Gesteinsstücke mit jeweils einem Individuum vorliegen. Wertvolles Material kann durch zu weit gehende Zerkleinerung unbestimmbar werden!

3. Druck- oder Zugrichtung parallel zum Schloßrand ist oft schwer, häufig gar nicht zu beurteilen, wenn nicht festliegende Proportionen (z. B. Sinus-Breite; Muskelzapfen) sichere Beurteilung gestatten. Aber auch dann ist Vorsicht geboten, denn in solchen Fällen, in denen sich der festere, mittlere Teil eines langflügeligen Spiriferen offenbar noch ein wenig gegen das umhüllende Gestein verschieben konnte, wurden die Flügelspitzen oft weit stärker, geradezu bizarr, ausgezogen bzw. verkürzt. Unrichtige Breitenangaben im Schrifttum und daraus gezogene taxonomische Schlüsse sind die Folge.

Wenn diese Art der Verformung frühdiagenetisch erfolgt (etwa bei untermeerischer Gleitung) und die Schalen voll erhalten sind, ist die Erkennung durch Brüche leicht. Bei durch Anlösung geschwächter Schale oder bei der Verformung in bereits leicht verfestigtem Gestein vollzieht sich die Verzerrung gewöhnlich bruchlos. Auf diese Weise erzeugte Merkmals-Änderungen, z. B. stark aufgerichteter, durch Ausgleichsbewegung hochgepreßter Muskelzapfen, tieferer Sinus, höherer Sattel, können auf ganz andere Arten weisen. Drucke senkrecht zum Schloßrand erzeugen entsprechend abweichende Änderungen.

Durch genau seitliche Pressung werden alle Rippen verschärft. Das ist meist leicht erkennbar. Wenn die Schale angelöst oder geschwächt war, können dagegen aus gerundeten Rippen gratartig verschärfte werden; entgegen der Erwartung bei der vorwiegenden Anlösung von innen können sich dabei die Rippen des Steinkerns bedeutend stärker schärfen als die des Abdrucks, da sich die Rippen einwärts knicken. Auch so entstehen verfälschte Artmerkmale, freilich seltener, da gewöhnlich die Brüche quer zur Druckrichtung verlaufen und die Rippen schneiden, daher leichter erkennbar sind, wenn sich die Verformung nicht ganz bruchlos vollzieht.

4. Druckrichtung schräg von einer Seite, z. B. von rechts-vorn, erzeugt unregelmäßige Verformung; die Rippen der rechten Seite liegen  $\pm$  parallel zur Druckrichtung, sie werden etwas gestaucht, oft wenig erkennbar, behalten ihren Querschnitt aber bei; die Rippen der linken Seite, die  $\pm$  senkrecht zur Richtung des Druckes stehen, werden geschärft. Wenn das Gestein in der angegebenen Richtung hingegen durch Zug beansprucht wird, besonders frühdiagenetisch, können normale Rippen einer Seite einer fast völlig verflachten Oberfläche auf der anderen Seite gegenüberstehen. Die Bestimmung derartig verdrückter Spiriferen-Bruchstücke schließt daher leicht wesentliche Irrtümer ein.

5. Prägekerne (Palimpseste, Skulptur-Steinkerne) können, soweit sie nicht voll durchgebildet und dann problemfrei sind, ähnliche Schwierigkeiten verursachen. So kann, je nach Richtung des diagenetischen Druckes, eine Seite des Fossils ausgedünnt und schneller gelöst werden als die andere. Wenn der Vorgang nicht zu

Ende geführt wird, was häufig vorkommt, paust sich die größere Zahl der Rippen der Schalen-Oberfläche nur auf einer Seite auf den Steinkern durch, dessen Rippenzahl dann auf beiden Seiten um eine oder mehrere abweichen kann, so daß man versucht wäre, die getrennten Hälften eines Steinkerns zwei verschiedenen Arten oder wenigstens Unterarten zuzuweisen. Solche durch unvollständige Überprägung entstandenen Ungleichheiten in der Zahl der Rippen beobachteten wir oft.

Auch die häufig (und oft berechtigt) gestellte Frage, wieweit sich 1 oder 2 auf dem Muskelzapfen erkennbare Rippenpaare den Merkmalen der Art zugesellen lassen, erledigt sich in den meisten Fällen durch unvollständige Prägung.

6. Die bruchlose Durchbewegungs-Verformung ist wohl diejenige, die in gewissen Richtungen am nachhaltigsten Artmerkmale verändern kann. Diese Art der Verformung tritt ein, wenn das Gestein in bruchloser Deformierung so bewegt wird, daß jede höhere Zone über die tiefere ein wenig voreilt (durch diagenetische Vorgänge oder tektonische anstelle einer Schieferung). Wenn die Ebene dieser Bewegung ungefähr mit der Lage der Kommissur einer Brachiopoden-Schale im Gestein übereinstimmt, wird der Scheitel des Fossils in der Richtung des Druckes vorgeschoben. Verfänglich wird diese Deformation dann, wenn der Druck (am Beispiel der Spiriferen) in der Längsachse auf Stirn oder Wirbelseite wirkt. (Allseitige Abweichungen der Druckrichtung um mehr als 25—30° lassen die Erscheinung aber leicht erkennen und bleiben ungefährlich.) Bei der Verformung in Richtung vom Stirnrand zum Wirbel wird die Wölbung hinten schärfer umgebogen, vorn mehr ausgeglättet, und — das ist die wichtigste Änderung! — der Muskelzapfen weit über den Schloßrand hinaus nach hinten geschoben und oft stark verlängert, ohne daß der geringste Bruch an der Schale auftritt. So kann im Extremfall aus dem verhältnismäßig schwachen Muskelzapfen eines *Hysterolites* (*A.*) *mosellanus* der emporgereckte, lange Zapfen eines *antecedens* werden. Wir halten diese Art der Verformung für die folgenreichste.

Erkennbar und  $\pm$  genau zu beurteilen ist die Verformung an der Lage der Delytrial-Ausfüllung zur Kommissur-Ebene, denn bei der Verformung ändert sich die Neigung des Delytriums mit. Das gilt jedoch nur dann, wenn das betreffende Individuum nicht bereits vorher durch Hangend-Druck nennenswert flachgedrückt war. So fällt die hintere im Steinkern sichtbare Grenze der leicht gebogenen Delytrial-Ausfüllung bei *arduennensis* im Mittel um 50—70°, höchstens 80° nach vorn ein, bei anderen Arten steht sie ungefähr senkrecht, bei mitteldevonischen fällt sie zum Wirbel hin ab. Die hinter bzw. unter den Spitzen des Muskelzapfens liegende kleine Verdickung der Schale (Stielmuskeln-Ansatz?) ist bei *arduennensis* daher in der Aufsicht nicht sichtbar. Exemplare, die diese Bedingungen nicht erfüllen, sind daher in angegebener Weise verformt und erlauben kein Urteil über die wahre Gestalt des Muskelzapfens und der Wölbung.

Grundsätzlich dasselbe gilt von der Verformung in der Gegenrichtung über den Wirbel nach vorn. Hierbei wird der Muskelzapfen auf den Schloßrand zu bzw. über ihn hinaus nach vorn geschoben und oft flacher. Gleichzeitig können nur schwach ausgebildete Zahnstützen deutlich verstärkt werden. Diese Verformung ist aber leichter zu erkennen, da bei ihr die Wölbung in der Nähe des Stirnrandes

gegenüber dem übrigen Teil des Gehäuses in einer Weise verstärkt wird, wie es in der Natur nie vorkommt.

Ähnliche Verformung kann frühdiagenetisch auch unter Bruch der Schale eintreten und ist dann stets leicht zu erkennen.

Wenn sich an demselben Stück mehrere verschiedene Erscheinungen der Verformung auswirken, können Gebilde entstehen, die von der ursprünglichen Form  $\pm$  weit abweichen und die, wenn keine leicht erkennbare Verzerrung in schräger Richtung auftritt, bisweilen schwer zu deuten sind.

Ein interessantes Stück zeigt Taf. 2 Fig. 27; wir wählen gerade dieses Stück aus, weil es ohne nähere Untersuchung die „artändernde“ Verformung nicht erkennen läßt.

Das nicht zu Ende präparierte Stück zeigt ungleichmäßige Auflösung der Schale. An Wirbel, Area und Schloßrand bis zu den Flügeln war die Lösung gering, am Vorderrand stärker, zum Teil fast vollständig, ebenso auf dem größeren Teil der Schalen-Oberfläche. Die so geschwächte Klappe wurde diagenetisch durch Bewegung im Sediment in Richtung vom Wirbel zum Vorderrand verformt, der Muskelzapfen ist soweit verflacht und nach vorn geschoben, daß die Schalen-Verdickung an der Spitze in der Aufsicht sichtbar zu werden beginnt (vergleiche damit beliebige andere Bilder von *arduennensis*!). Miteingebettete Crinoiden-Stielglieder blieben noch unverformt. Später deformierte leichter tektonischer Druck die Klappe durch einen Druck, der von rechts-vorn her wirkte, in einer Richtung, die mit dem Schloßrand einen Winkel von etwa  $20^\circ$  bildet. Dieser Druck, der das ursprünglich langflügelige Exemplar wesentlich verkürzte, formte die Rippen, deren ursprüngliche Rundung am Stirnrand zum Teil noch erkennbar ist, im Steinkern zu scharfen Graten um, zum Teil durch deutlich erkennbaren Bruch. Die Grate setzen sich in derselben Schärfe auf dem Muskelzapfen fort. Die auf dem abgebildeten Steinkern besonders deutliche feine, unregelmäßige Radial-Streifung rührt von den in Reihen angeordneten Papillen der Außenskulptur her. Daß die Papillen-Streifung durch die Schale hindurch (also kein Palimpsest!) bisweilen auf dem Steinkern sichtbar werden kann, hat PAECKELMANN 1942, S. 92 betont. Ein solches, strukturbedingtes Durchpausen in die Tiefe (einwandfrei seitlich des Muskelzapfens) und Palimpsest-Bildung treten hier nebeneinander auf. Stellenweise scheint die Papillen-Streifung eine feine Runzelung der durch frühere Anlösung geschwächten und seitlich stark zusammengedrückten Schale ausgelöst zu haben. Für die rudimentären Zahnstützen wirkten beide Bewegungen so zusammen, daß nahe dem Schloßrand nur ein winziger Zwischenraum zwischen Schale und Zahnstützen blieb, der im Steinkern als papierdünnes Blättchen erscheint.

Der auf diese Weise umgeformten Klappe wurden die wesentlichen Merkmale des *latestriatus* großenteils aufgeprägt, ohne daß eine innere Beziehung besteht.

#### I 4. Vermessung und Variations-Statistik

Die Schwierigkeiten in der Bestimmung devonischer Spiriferen liegen besonders in der großen Variationsbreite, die das normale Maß erheblich übersteigt, besonders bei unterdevonischen Formen. Die schnelle, in vielen Gruppen stürmische Entwicklung des Spiriferstammes zu dieser Zeit läßt stets neue Nebenformen erscheinen, die rasch wieder verschwinden. Dazu treten häufig weitgehende Konvergenzen und die Ungunst der Erhaltung, besonders in der schiefrig-sandigen Fazies, durch diagenetische Verformung, tektonische Verzerrung usw. (S. 18).

Da sich die Variationsbreite selbständig über alle einzelnen Merkmale erstreckt, ergibt sich eine Fülle von einzelnen Kombinationen. Nur mit variations-statistischen Mitteln, die sich Art für Art auf jedes einzelne wichtigere Merkmal und besonders auf bedeutendere Proportionen erstrecken, läßt sich eine Verbesserung und Verfeinerung der Abgrenzung einzelner Formen durchführen.

Besonders wertvoll ist die Variations-Statistik dann, wenn qualitativ ähnliche, nur quantitativ verschiedene Formenkreise auseinander zu halten sind. Das ist in erster Linie bei den unterdevonischen Arten und Unterarten der Fall, von denen wir Hunderte von Stücken genau durchgemessen haben. Der nicht durch gemessene Zahlen ausdrückbare Rest von Merkmalen ist nicht allzu groß. Anders bei den mitteldevonischen Formen: dort werden die qualitativen Abweichungen weit bedeutender als die quantitativen, so daß hier die Variations-Statistik weniger entscheidend bis fast unbedeutend wird. Wir stellten daher von allen Unterdevon-Formen, von denen wir ausreichend erhaltenes Material in genügender Menge zusammenbringen konnten, variations-statistische Diagramme zusammen, während sich dies bei den mitteldevonischen Formen als minder zweckmäßig erwies. Durch möglichst genaue Messungen nahmen wir zur Ergänzung der Beschreibungen von allen Formen Rippenprofile auf, stets in  $\frac{1}{10}$  mm Abstand der Einzelmessungen. Zur Durchführung aller Messungen hat sich das Gerät bewährt, dessen Beschreibung und Abbildung wir 1952, S. 259, Taf. 17 Fig. 4 zeigten.

Die Wiedergabe der Meßergebnisse erfolgt, für jede Form und für jedes Merkmal gesondert, in einem Einzeldiagramm, das zur Kontrolle die einzelnen Meßpunkte zeigt. Änderungen der Merkmale während der ontogenetischen Entwicklung und Besonderheiten der Erhaltung, zudem oft zu wenige Stücke, zwangen zu dieser offensten, aber weniger übersichtlichen Darstellung. Nur bei *Hysterolites* (*A.*) *arduennensis arduennensis* war es möglich, die Ergebnisse zum Teil in Kurven zusammenzufassen, da sehr viel gutes Material vorlag und nachdem eine Zwischenauswertung ergeben hatte, daß der Hauptteil der vorliegenden Stücke in den Proportionen keinen spürbaren ontogenetischen Einflüssen unterlag und daß lediglich frühere Jugendexemplare und sehr alte Stücke auszuscheiden waren.

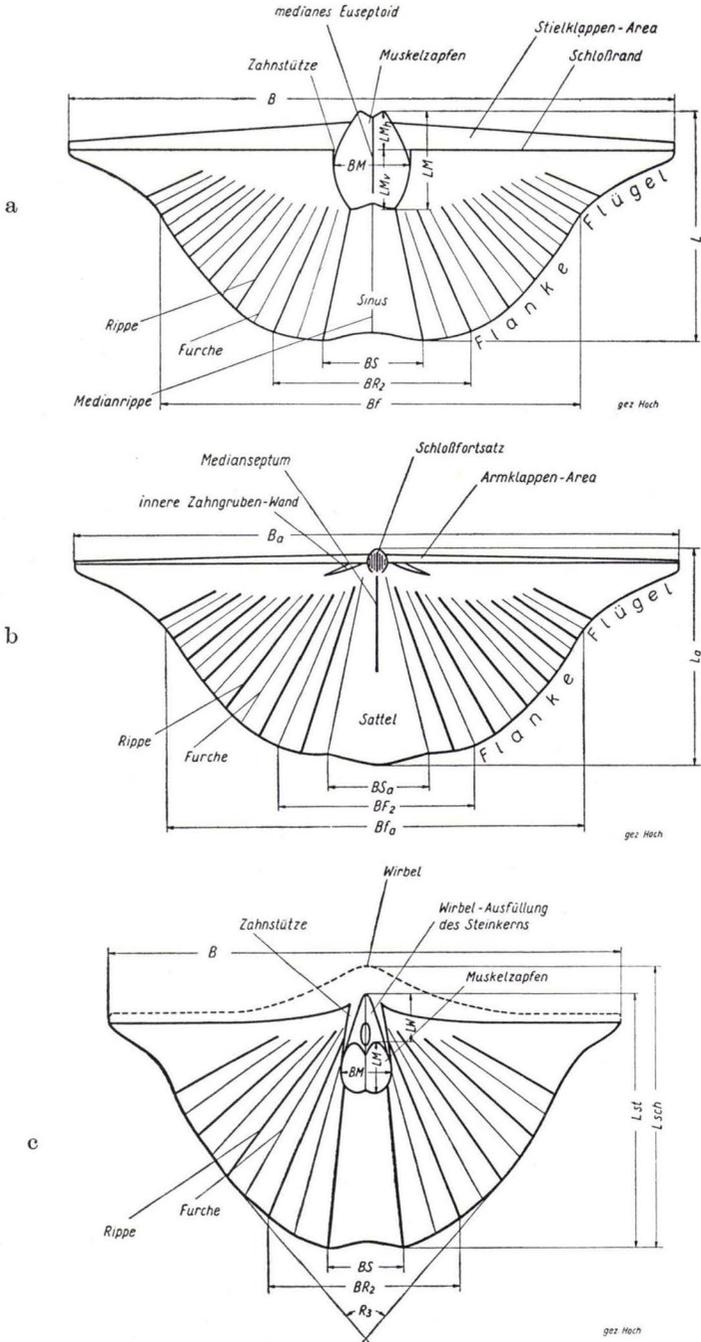
Die oft lebhaftere Tendenz zur Ausbildung von Standort-Formen und der Einfluß örtlicher Erhaltungs-Bedingungen können variations-statistische Untersuchungen stark beeinflussen, wenn Stücke aus verschiedenen Schichten, oft sogar nur aus verschiedenen Fundpunkten einer Schichtgruppe gemischt werden. Wir sind daher bestrebt, den einzelnen Diagrammen möglichst nur Tiere desselben Fundortes zugrunde zu legen, oder, wenn sich der Nachweis geringer oder fehlender Standort-Beeinflussung führen ließ, nur Stücke einer begrenzten Schichtgruppe. Nur in wenigen Fällen war es unvermeidbar, Stücke aus anderen Schichten hinzuzunehmen.

Trotz der Wiedergabe vieler Diagramme ließ sich nicht auf Tabellen mit einer Auswahl vermessener Stücke verzichten, da sich das Maß der Abhängigkeit verschiedener Merkmale zueinander in Gesamt-Diagrammen nur sehr unübersichtlich darstellen ließe.

Welche Einzelmerkmale gemessen wurden, zeigt Abb. 1a—c.

Folgende Abkürzungen werden benutzt (erläutert S. 25—26):

- |                  |  |
|------------------|--|
| B                | = Breite der Stielklappe.  |
| L                | = Länge des Stielklappen-Steinkerns, wenn nicht ausdrücklich als Abdruck angegeben.                                |
| L <sub>st</sub>  | = Länge des Steinkerns bei Schalen-Exemplaren.   |
| L <sub>sch</sub> | = Länge über Schale gemessen.  |
| Bf               | = Flankenbreite der Stielklappe.   |
| BS               | = Breite des Sinus.  |
| BR <sub>2</sub>  | = Breite von der zweiten Rippe links bis zur zweiten Rippe rechts des Sinus.                                       |
| LM               | = Länge des Muskelzapfens.   |
| LMh              | = Länge des Teils des Muskelzapfens, der den Schloßrand bzw. die Steinkern-Areakante über dem Schloßrand überragt. |
| LMv              | = Länge des Teils des Muskelzapfens vor dem Schloßrand.  |
| BM               | = Breite des Muskelzapfens.  |
| LW               | = Länge der Wirbelausfüllung hinter dem Muskelzapfen (nur bei mitteldevonischen Arten).                            |
| Ah               | = Höhe der Stielklappen-Area.  |
| Ds               | = Größte Wölbungshöhe des Stielklappen-Steinkerns.   |



A bb. 1. Vermessungs-Schema der bearbeiteten Spiriferen. a) Stielklappe eines normalen *Hysterolites* (*Acrospirifer*). b) Armklappe. c) Stielklappe mitteldevonischer Formen mit nach vorn gerücktem Muskelzapfen. Erläuterung der Abkürzungen S. 23, 25.

DS	= Größte Wölbungshöhe der Stielklappe in Schalen-Erhaltung.
DR <sub>3</sub>	= Wölbungshöhe des Stielklappen-Steinkerns über der 3. Rippe seitlich des Sinus gemessen.
DM	= Dicke des Muskelzapfens.
ZR	= Zahl der Rippen auf einer Seite.
Winkel R <sub>3</sub>	= Schnittwinkel der Tangenten am Vorderrand vor der 3. Rippe beiderseits des Sinus.
B <sub>a</sub> , L <sub>a</sub> , Bf <sub>a</sub> , Da <sub>a</sub> , DA, DR <sub>2a</sub> , ZR <sub>a</sub>	bezeichnen die entsprechenden Maße der Armklappe. Ferner:
BS <sub>a</sub>	= Breite des Sattels.
BF <sub>2</sub>	= Breite von der zweiten Falte links bis zur zweiten Falte rechts des Sattels.
D	= Größte Wölbungshöhe beider Klappen.

Einige Messungen erfordern nähere Angaben.

### Stielklappe

1. Die Breite des Schloßrandes (B) bezieht sich bei den unterdevonischen Formen (mitteldevonische ließen nur ganz vereinzelt die Breite hinreichend genau feststellen), wenn nicht ausdrücklich Abdrücke angegeben sind, stets auf den Steinkern.

2. Die Länge (L) wird bei unterdevonischen Formen ebenso auf den Steinkern bezogen, vom Stirrand bis zu den hinteren Spitzen des Muskelzapfens, bei mitteldevonischen Formen ebenso oder bis zur Spitze der Wirbelausfüllung, wenn diese den Muskelzapfen in der Aufsicht überragt. Das ist, streng gefaßt, unrichtig; wir hätten aber andernfalls nur einen kleinen Teil des Materials vermessen können, da der Wirbelabdruck oft unzureichend erhalten ist. Der Fehler ist aber nur klein, da die Schale hinter der Spitze des Muskelzapfens bei den unterdevonischen Formen nur dünn ist. Zudem fällt die Unrichtigkeit im gegenseitigen Vergleich ganz weg. Bei mitteldevonischen Stücken in Kalk-Erhaltung wurde stets vor der Herstellung künstlicher Steinkerne die Länge über Schale (L<sub>sch</sub>) und nachher über Steinkern (L<sub>st</sub>) gemessen. Das Bogenmaß der Länge ließ sich am unterdevonischen Material nicht genügend sicher feststellen, und bei den mitteldevonischen Stücken ist es zum Vergleich der einzelnen Formen untereinander unwesentlich.

3. Die Messung der Flankenbreite (Bf) ist nur bei stärker ausgeschweiften Formen hinreichend genau; bei anderen, deren Flügel wenig oder nicht durch einen Bogen abgesetzt sind, bleibt sie Näherungswert oder ist unmöglich. Wir vermeiden die anatomisch festgelegte Bezeichnung „Visceralbreite“ zugunsten der unverbindlicheren, rein beschreibenden „Flankenbreite“.

4. Der Stirrand am 2. Rippenpaar wird als Sehne gemessen, um die Breite des Sinus auf die der Rippen zu beziehen. Die Messung erfolgt auf beiden Seiten, um Ungenauigkeiten weitgehend auszuschalten, auch wenn dadurch die Zahlenwerte weniger voneinander abweichen.

5. Die Länge der Wirbelausfüllung (nur bei solchen Mitteldevon-Formen, bei denen sich der Muskelzapfen nach vorn schiebt) wird, zur Wahrung der Einheitlichkeit, stets als senkrechte Projektion gemessen, nie als Bogenmaß, das gewöhnlich weit höhere Werte ergäbe.

6. Die Zahl der Rippen (ZR) in den Tabellen ist dann, wenn ein Teil der Rippen kaum spürbar angedeutet ist, derart angegeben, daß die klar erkennbaren Rippen für sich gezählt und die sehr schwachen in Klammern (+ x) hinzugefügt sind.

7. Die Dicke der Klappe (Dt und DS) ist stets genau in der Medianlinie gemessen, also im Sinus. Meßpunkte vorn: Verlängerung der Kommissur, ohne Berücksichtigung der Sinus-Zunge, da hierdurch die Ungenauigkeit zu groß würde; Meßpunkt hinten: Kante Schloßrand—Area.

8. Die Dicke der Klappe über der 3. Rippe (DR<sub>3</sub>) rechts und links des Sinus zeigt den Abfall der Wölbung zu den Seiten an, vergleicht aber Sinus mit Rippe. Das Maß ist meist von minderer Bedeutung.

9. Die Dicke des Muskelzapfens (DM) wird senkrecht zur Kommissur aus der Differenz der größten Erhebung über dem Schloßrand zur Lage der Rudimente der Zahnstützen gemessen.

10. Der Winkel der Tangenten des Gehäuse-Randes an der 3. Rippe rechts und links des Sinus wird nur bei mitteldevonischen Formen angegeben; er soll, da diese Formen fast stets ohne Flügelspitzen vorliegen, den bestmöglichen Behelf zur Trennung von *intermedius* gegenüber *supraspeciosus* bieten.

#### Armklappe

1. Die Dicke der Klappe auf dem Sattel (Da<sub>a</sub> und DA) wird zwischen Schloßrand und Verlängerung der Kommissur-Linie gemessen, ohne Berücksichtigung des Sattelrandes.

2. Die Dicke der Klappe über der 2. Rippe beiderseits des Sattels gibt ein wesentliches Maß zur Wölbung der Stielklappe bei den schwach gewölbten Unterdevon-Formen.

Die in Diagrammen und Tabellen verwerteten Proportionen lassen sich aus den Einzelmaßen aus Abb. 1a—c entnehmen.

Wir waren bestrebt, alle Messungen so genau wie möglich auszuführen, Längen auf  $\frac{1}{10}$  mm abgelesen, Dicken i. a. auf  $\frac{1}{10}$  mm, Rippenprofile auf  $\frac{1}{100}$  mm abgelesen. Nennenswerte Ungenauigkeiten, die durch Erhaltung bedingt sind, bezeichnet in den Tabellen ein ~.

So genaue Messungen sind, als Einzelmessungen verwertet, meist sinnlos, da sie über die von der Natur gebotene Genauigkeit hinausführen. Sie werden aber nützlich und sogar notwendig, wenn ein größeres Material variations-statistisch erfaßt wird, da sich in diesem Fall die Ungenauigkeiten der Natur durch viele genaue Messungen weitgehend mindern lassen.

Sehr deutlich zeigt dies eine Nachprüfung der variations-statistischen Untersuchungen RUNZHEIMER's (1931, S. 177ff.), der zum Ergebnis kam, der Variations-Statistik sei in der Paläontologie nur ein sehr bedingter Wert beizumessen. RUNZHEIMER's Ergebnisse basieren auf Messungen großer Reihen, die aber durch die Unvollkommenheit des Geräts ungenau waren;  $\frac{1}{2}$  mm wurde gemessen, die Zehntel geschätzt. Alle seine Tabellen zeigen ein starkes Überwiegen der ganzen Zahlen; z. B. gibt die Messung der Spindellänge von Trilobiten (S. 180) 1 Exemplar von 7,9 mm, 28 Stücke von 8 mm und deren 2 von 8,1 mm Länge an, also Unterlagen, die ganz sicher unrichtig sind. Wir sind bestrebt, durch genauere Messungen die Mängel der Methode möglichst weitgehend auszugleichen.

### I 5. Bemerkungen zur Nomenklatur und Taxonomie

Die Durchsicht der Arbeit zeigt, daß die Nomenklatur zumeist etwas schwerfällig geworden ist. Wir müssen uns damit abfinden, um u. E. schwererwiegende Nachteile zu umgehen.

Zur Gattung legen wir uns darauf fest, daß es unmöglich ist, den Begriff „*Spirifer*“ im alten Sinne beizubehalten; folgerichtig müßte man dann auch bei *Terebratula*, *Goniatites* usw. bleiben. Andererseits widerstrebt es uns, die große Zahl berechtigter Einheiten als selbständige Gattungen zu führen, durch die sich selbst ein Spezialist nur noch schwer hindurchfindet, die ein anderer aber nicht mehr überschauen kann. Wir vertreten daher den Standpunkt, zur möglichst guten Wahrung allgemeiner Verständlichkeit und ebenso zur Sinn-Erhaltung des scholastischen Prinzips der Ordnung der Dinge in genus und species die Zahl der Gattungen auf morphologisch und phylogenetisch gut begründete größere Einheiten zu beschränken; in unserem Falle auf den weitbekannten *Hysterolites*. Kleinere Einheiten können, soweit sie

überhaupt nötig sind, als subgenera geführt werden. Bei der *arduennensis-intermedius*-Gruppe können wir auf die Untergattung *Acrospirifer* nicht verzichten, legen aber Wert auf die Feststellung, daß wir auch aus taxonomischen Gründen *Acrospirifer* nicht als selbständige Gattung bezeichnen wollen, auch nicht in dem gegenüber WEDEKIND erweiterten Sinne.

Bei den Arten haben wir weitgehend die Möglichkeit ausgenutzt, durch die Verwendung von subspecies gleichzeitig zu scheiden und zusammenzufassen. Die große Zahl der Konvergenzen, die Mängel der Erhaltung, die echten Übergangsformen verbieten oft die Bestimmung der subspecies, lassen die species aber klar erkennen; durch deren Bestimmung werden oft stratigraphische Aussagen von Wert festgehalten, auch dann noch, wenn die subspecies unbestimmbar bleibt. Zudem ist es in vielen Fällen unnötig, daß sich der Nichtspezialist in die kleinsten, durch subspecies bezeichneten Einheiten einarbeitet; trotzdem bleibt er in der Lage, die Arten zu bestimmen.

Es wurde uns schwer, das Prinzip auf die mitteldevonischen *intermedius* und *supraspeciosus* anzuwenden, da dort die Endpunkte der Reihen soweit auseinander liegen, daß sie im taxonomischen Sinne zweifellos selbständige Arten darstellen, zum Teil sogar den Rahmen der Untergattung sprengen. Dennoch wollen wir auch diese Formen nur als subspecies voneinander scheiden, denn die Unmöglichkeit, die meisten Formen durch äußere Merkmale zu trennen, verböte es stets, Exemplare mit Kalkschale im Gelände zu bestimmen, erlaubte auch bei der Bearbeitung nur dann eine Art-Bestimmung, wenn man einen Steinkern herstellt, was bei manchen Gesteinen kaum oder nicht möglich ist, oder durch Serienschliffe. Eine Gruppe der ältesten und bekanntesten Mitteldevon-Leitfossilien bliebe dann unbestimmbar.

Weiterhin haben wir mehrfach in offener Namgebung von den subspecies weitere Formen unterschieden, die sich morphologisch und zum Teil auch zeitlich oder räumlich trennen lassen. Wir haben aber bewußt auf Abtrennung unter verbindlichem Namen verzichtet, obwohl wir davon überzeugt sind, daß es sich um eigene Formen handelt, denn ebenso wichtig wie die Feststellung an sich ist die Abgrenzung, und diese erfordert, trotz unseres großen Materials, erhebliche weitere Aufsammlungen.

## I 6. Synonym- und Fundpunkts-Listen

Die Aufgliederung der einzelnen Arten der *arduennensis-intermedius*-Gruppe erforderte eine möglichst kritische Durcharbeitung der Synonymlisten. Es war daher nicht möglich, die größeren der älteren Listen zu übernehmen, da sie stets unkritisch sind.

Erwähnungen ohne Bild und Beschreibung sind absichtlich nicht vollständig aufgenommen; sie sollen nur die Verbreitung der betreffenden Form belegen. So ließ sich auf die zahllosen Hinweise in Karten-Erläuterungen zumeist verzichten. Eine Anzahl von Zitaten aus der alten Literatur ist jedoch aufgenommen, wenn es sich um Angaben handelt, die zur Geschichte der Erforschung der betreffenden Arten oder der Gesamtfauen wesentlich sind.

Die Aufspaltung der bisherigen Arten in kleinere Einheiten ließ es oftmals nicht zu, Zitate sicher einzuordnen. Wir vereinigten die Restlisten bei der nächsthöheren Einheit, um die älteren Angaben, die größtenteils ihren Wert behalten, nicht verschwinden zu lassen. Ziel muß es sein, durch Nachbestimmung der den Zitaten zugrunde liegenden Stücke (soweit sie noch vorhanden sind) oder durch eindeutige Feststellungen am Ort

der Aufsammlung im Lauf der Zeit die Restlisten möglichst weitgehend auf die neuen, kleineren Einheiten aufzuteilen.

In den Synonym-Listen bedeutet ein v vor der Jahreszahl, daß die Urstücke vorlagen, ein Stern, daß hier der betreffende taxonomische Begriff geschaffen wurde, ein Punkt, daß die ausdrückliche Verantwortung für die Zurechnung der betr. Stelle des Schrifttums zur besprochenen Art zu übernehmen ist; kursive Jahreszahl deutet an, daß es sich lediglich um Erwähnung der Art handelt.

In den Fundpunkt-Listen haben wir nur solche Fundpunkte aufgenommen, von denen uns Stücke vorlagen, und diese vollständig. Wir hätten zwar eine große Zahl weiterer Fundorte hinzufügen können, von denen wir das Vorkommen der betreffenden Art sicher hätten angeben können, doch ist es dann kaum durchzuführen, eine sichere Grenze zwischen ganz einwandfreien und weniger zuverlässigen Angaben zu ziehen. Eine allgemeine Wert-Einschränkung der Listen wäre die Folge gewesen.

### I 7. Stratigraphische Hinweise

Die Einordnung der Schichtangaben, die zur Siegen-Stufe gehören, entspricht der Einstufung und Parallelisierung, die wir 1950 gaben. Für das Unterems gilt am Mittelrhein und im Taunus die bekannte Dreigliederung in Singhofener, Vallendarer und Nellenköpfchen-Schichten. In der Eifel entsprechen die Klerfer Schichten ungefähr (nicht genau festzulegen) den Nellenköpfchen-Schichten (die sich auch am Mittelrhein nicht überall von den Vallendarer Schichten abtrennen lassen), und die Stadtfelder den Vallendarer, vielleicht auch einem Teil der Singhofener Schichten mit.

Für das untere und mittlere Oberems gelten am Mittelrhein Lahnstein-Gruppe (Ems-Quarzit und Hohenrheiner Schichten), Laubach-Gruppe; in den übrigen Bezirken der Geosynklinal-Fazies ist diese Gliederung nur gelegentlich durchführbar. Darüber liegt im oberen Oberems die Kondel-Gruppe, deren Einzelheiten aus SOLLE 1942a—c zu entnehmen sind. In der W-Eifel entsprechen die Wiltzer Schichten dem unteren und dem größeren Teil des mittleren Oberems. Der Wetteldorfer Sandstein übergreift, wenigstens in der Prümer Mulde, die Grenze Laubach-/Kondel-Gruppe. Den Großteil der Kondel-Gruppe in Eifel-Fazies bauen die Heisdorfer Schichten auf.

Im Mitteldevon der Eifel sind gegenüber der zuletzt veröffentlichten Gliederung von HAPPEL & REULING (1937) einige Änderungen zu erwarten, die Dr. KRÖMMELBEIN veröffentlichen wird. Mit seiner Genehmigung geben wir, ohne auf Einzelheiten einzugehen, folgende Übersichts-Gliederung: Die Laucher Schichten (= mitteldevonische *Cultrijugatus*-Zone im alten Sinne) entsprechen der unteren, die Nohner Schichten (in etwas geänderter Abgrenzung) der mittleren Eifel-Stufe. Aus den Gondelsheimer Schichten (obere Eifel-Stufe) wird, nach dem ersten Anstoß der Frage durch HERTA SCHMIDT 1950, der *ostiolatus*-Horizont mit erweiterter Begründung herausgelöst und an das Dach der Rommersheimer Schichten gestellt. Dem verbleibenden Rest der Gondelsheimer Schichten, dazu dem höchsten Teil der Nohner Schichten der südlicheren Eifel-Mulden, entsprechen in den nördlicheren die Ahrdorfer Schichten. Die Rommersheimer Schichten (von unten nach oben: *Lepidocentrus*-Mergel, Crinoiden-Kalk, *ostiolatus*-Horizont) wurden seit E. KAYSER's Einstufung der Crinoiden-Schichten bisher durchweg als unteres Givet angesehen. Die Arbeiten KRÖMMELBEIN's und STRUVE's sprechen dafür, die Rommersheimer Schichten noch in die obere Eifel-Stufe zu stellen<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Vor Abschluß der Korrektur überließ uns Dr. KRÖMMELBEIN freundlicherweise die Fahnenkorrektur seiner Arbeit zur Neuordnung der Stratigraphie des Eifler Mitteldevons zur Einsicht. Der *ostiolatus*-Horizont wird endgültig zusammen mit dem überlagernden Eisen-Horizont als Giesdorfer Schichten ausgeschieden, der verbleibende Rest der Gondelsheimer Schichten als Geeser Schichten bezeichnet. Es war nicht mehr möglich, in unserer Arbeit die Namen zu ändern; soweit Spiriferen-Fundpunkte betroffen sind, darf man die neuen Namen ohne weiteres an Stelle der alten einsetzen.

Für das Bergische und Sauerland gibt SPRIESTERSBACH 1942 eine Übersicht. Zur Frage, ob sich die Parallelisierungen mit der Eifel, die LORENZ und THIENHAUS angegeben haben, bestätigen lassen, können wir von seiten der bearbeiteten Spiriferen nichts beitragen, da die Lebensdauer der einzelnen Arten und Unterarten zum Teil recht lang ist und da aus dem rechtsrheinischen Mitteldevon kein sehr gutes Material vorliegt.

## II. Spezieller Teil

### Die Untergattung *Acrospirifer* HELMBRECHT und WEDEKIND 1923

Genolectotypus: *Spirifer primaevus* STEIN., Wahl durch ALLAN 1935, S. 18.

Diagnose (vorläufig): Leicht bis sehr stark quergedehnte *Hysterolites*, Flanken in kleine bis sehr lange Flügelspitzen ausgezogen, größte Breite stets am Schloßbrand. Stielklappe mäßig bis kräftig gewölbt, meist stärker als die Armklappe, mit einfachen, zumeist kräftigen Rippen bedeckt, dazu vereinzelt mit Rippen zweiter Ordnung. Sinus stets vorhanden, glatt, seltener mit schwacher Medianrippe, nur vereinzelt mit Andeutung eines schwachen Seitenfalten-Paares. Area durch flach-dreieckige bis parallele Kanten begrenzt, leicht gebogen, nicht sehr breit bis ganz schmal. Armklappe flach bis mäßig, weniger häufig stark gewölbt, glatter Sattel, Berippung wie bei der Stielklappe, seltener deutlich abweichend, Area sehr schmal. Bei beiden Klappen regelmäßige, dachziegelartige Anwachsstreifen und in Reihen angeordnete Papillen. Im Innern der Stielklappe durch starke kallöse Schalenverdickung geformte Muskeleindrücke (Muskelzapfen des Steinkerns), meist in unmittelbarer Nähe des Wirbels; schwaches medianes Euseptoid vorhanden oder fehlend. Zahnstützen stark rückgebildet oder ganz fehlend, nur in Grenzfällen wohl ausgebildet.

Bemerkungen. Wir bezeichnen die Diagnose als vorläufig, da zur endgültigen Fassung aus dem Schrifttum nicht einwandfrei zu beurteilendes außereuropäisches Material herangezogen werden müßte, das uns nicht zur Verfügung steht.

Im Mitteldevon treten in *intermedius dissectus* gipfelnde Formen auf, deren Muskelzapfen weit zur Mitte hin rückt, zum flachen, oft kaum noch erkennbaren Rudiment zusammenschrumpft, dafür aber von kräftigen und bisweilen langen, neu ausgebildeten Zahnstützen flankiert wird. Diese schrittweise zu verfolgende Entwicklung, die im Muskelzapfen ein spezialisiertes Merkmal sich umformen und schließlich verkümmern, bemerkenswerterweise aber Zahnstützen aus winzigen Rudimenten erneut kräftig werden läßt, führt bereits aus der strengen Diagnose von *Acrospirifer* hinaus. Wir halten es aber für unzumutbar, für die blind endenden Grenzformen eine neue Untergattung zu errichten.

### *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis* (SCHNUR 1853.)

v \* 1853 *Spirifer Arduennensis* n. sp.; SCHNUR, Brachiopoden, S. 199, Taf. 32 Fig. 3a—e; non Taf. 32 Fig. 2a—d (= *paradoxus*).

Die gesamte Synonymie ist auf die Unterarten aufgeteilt, der nicht aufgliederbare Rest gesondert zusammengestellt (S. 69).

Typus: Als Lectotypus bestimmen wir den zweiklappigen Steinkern aus der Sammlung SCHNUR, Taf. 1 Fig. 1a—e. Die Typus-Bestimmung MAUZ', der den bei SCHNUR 1853, Taf. 32 Fig. 3d abgebildeten Steinkern auswählte, ist nicht durchführbar, da SCHNUR's Zeichnungen Kombinationen mehrerer Stücke darstellen. SCHNUR's Material ist nicht mehr vollständig, daher läßt sich nicht nachweisen, welches Stück in erster Linie zur Zeichnung gedient hat. Zudem sind die Zeichnungen etwas schematisiert.

*Locus typicus*: „Daleiden“. Nach RUD. RICHTER 1916, S. 247ff. sind die abgerollten Daleider Steinkerne der älteren Sammlungen meist von Hirten gesammelt und von Händlern gekauft. Die Ortsangabe gilt nur als Sammelbezeichnung.

*Stratum typicum*: Wiltzer Schichten, unteres bis mittleres Oberems, nach RUD. RICHTER 1916, S. 255 vermutlich mittlere bis höhere Zone.

*Sammeldiagnose*: Ein *Hysterolites* (*Acrospirifer*) von meist  $\pm$  halbkreisförmigem Umriß, mit gewöhnlich scharf abgesetzten, vorwiegend kurzen Flügeln und mittlerem Verhältnis B:L von 1,5—2,5, bis zum Ansatz der Flügel stark gewölbter Stielklappe und nur flach gewölbter Armlklappe, verhältnismäßig breitem, kräftig gerundetem oder in der Medianlinie schärfer umgebogenem Sinus, ohne Medianfalte, mit ziemlich hohem, gerundetem Sattel, mit meist 7—8, aber bis über 10 Rippen auf der Schale, vorwiegend 5—7 Rippen auf dem Steinkern, Rippen kräftig gerundet oder zugespitzt, Sinus-Randrippen meist nicht, selten kaum erkennbar verstärkt. Furchen zwischen den Rippen eng gebogen bis kantig. Stets niedrige, flach dreieckige Area. Innen gewöhnlich mit verstärkter Umbiegung der Wölbung neben dem Ansatz des kräftigen bis sehr starken, deutlich bis weit über den Schloßrand hinausragenden, stets längsgestreiften Muskelzapfens, der seitlich stets scharf, aber auch am vorderen Ansatz gut erkennbar bis scharf abgesetzt ist und der den durchgehenden Verlauf des Sinus zum Wirbel stets stört, meist sogar kräftig unterbricht. Zahnstützen rudimentär oder durch kallöse Verdickung der Schale ersetzt.

*Beziehungen*. Wir leiten *arduennensis* von älteren amerikanischen Formen her (s. *antecedens*, S. 63 und *latestriatus*, S. 55). Zu älteren Arten des rheinischen Unterdevon bestehen keine engeren Beziehungen, Jugend-Exemplare von *primaevus* lassen sich jedoch mit frühen Formen von *arduennensis* verwechseln. Beziehungen zum gleichalten *extensus* siehe dort (S. 70ff.). Die Unterschiede gegen *mosellanus*, den Nachfolger von *arduennensis*, sind dort angegeben (S. 85). Mit *intermedius* bestehen, zumal im inneren Bau, keine Möglichkeiten der Verwechslung.

*Bemerkungen*. In der Art werden mehrere Unterarten zusammengefaßt, die zwar durch gemeinsame Merkmale, Übergänge und Konvergenzen verbunden sind, sich jedoch in ihrer Hauptmasse beträchtlich voneinander trennen. Die Gesamtdiagnose muß daher unbefriedigend bleiben; wir verweisen auf die wichtigeren Diagnosen der Unterarten.

*Vorkommen*. Allenthalben in der rheinischen Fazies, Europa, Nordafrika, Kleinasien, Neuseeland; nahe verwandte Formen weltweit.

*Lebenszeit*: Mittlere Siegen-Stufe bis zur Wende Laubach-Kondel-Gruppe (Oberems).

### *Hysterolites* (*Acrospirifer*) *arduennensis arduennensis* (SCHNUR 1853)

Taf. 1 Fig. 1—14; Taf. 2 Fig. 15—28; Form  $\alpha$  Taf. 3 Fig. 31—39; Abb. 2—8, Tabelle 1.

1842 *Spirifer speciosus*; J. C. SOWERBY, Silurian fossils Rhenish provinces, S. 408, Taf. 38 Fig. 5 z. T. [klar unten links; große Stücke *extensus*].

1842 *Spirifer speciosus*; D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, Fossils older deposits, S. 395 z. T.

1844 *Spirifer speciosus*; G. LEONHARD, Ältere paläoz. Gebilde, S. 208 z. T., Taf. 2 Fig. 2 z. T. (Kopie nach SOWERBY).

v \* 1853 *Spirifer Arduennensis* n. sp.; SCHNUR, Brachiopoden, S. 199, Taf. 32 Fig. 3a bis e; non Taf. 32 Fig. 2a—d (= *paradoxus*).

1853 *Spirifera antiqua* mihi; STEININGER, Geognost. Beschr. Eifel, S. 73.

- 1871 *Spirifer Arduennensis* SCHNUR; KAYSER, Studien Rhein. Devon. II, S. 316 (cet. excl.).
- 1871 *Spirifer speciosus* auct.; KAYSER, Studien Rhein. Devon II, S. 317 [Form m. kl. Muskelzapfen, s. Taf. 1 Fig. 12].
- non 1880 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; GOSSELET, Esquisse, Taf. 2 Fig. 25 (= *paradoxus*).
- v 1882 *Spirifer paradoxus* var. *microptera* v. SCHLOTH.; FOLLMANN, Olkenbach, S. 146.
- v 1886 *Spirifer speciosus* SCHLOTH.; MAURER, Rechtsrhein. Unterdevon, S. 27, 28, 30, 42.
- 1888 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; GOSSELET, L'Ardenne, S. 374, 378, 379, 390 (cet. excl.).
- v 1889 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; KAYSER, Hauptquarzit, S. 33 z. T., Taf. 16 Fig. 1—4; 5—6 (unvollständig und verzerrt); 7; non 8—9 (= *antecedens*); Taf. 9 Fig. 3 ind.; Taf. 12 Fig. 5 zweifelhaft; non Taf. 2 Fig. 1—3 (= *mosellanus steiningeri*); Fig. 4 ind.
- 1889 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; FRECH, Rhein. Unterdevon u. Hercyn, S. 203, 213, 223 z. T.
- 1889 *Spirifer speciosus* SCHLOTH.; SANDBERGER, Unt. Abt. devon. System, S. 37.
- 1889 *Spirifer speciosus* var. *decemplicatus* SANDB.; SANDBERGER, Unt. Abt. devon. System, S. 47, 50 (cet. excl.).
- v z. T. 1891 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; FOLLMANN, Unterdevon. Schichten, S. 131, 132, 134, 135, 141, 143, 145, 146, 149, 150—154 (z. T. mit *extensus* vergesellschaftet).
- v 1891 *Spirifer speciosus* SCHLOTH.; FOLLMANN, Unterdevon. Schichten, S. 154.
- 1895 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; BÉCLARD, Spiriferes, S. 177 ff. z. T., Taf. 12 Fig. 1, 2, 3?, 4, 6, 7; non 5 (cf. *extensus*).
- 1899 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; FRANK, Südöstl. Taunus, Taf. 1 Fig. 8.
- 1900 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; SCUPIN, Spiriferen, S. 90 z. T.
- 1908 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; GÜRICH, Leitfossilien Devon, S. 133.
- 1909 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; MAILLIEUX, Spiriferes, S. 355, Abb. 22—23, 23a; non 21 (cf. *extensus*).
- 1912 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; ASSELBERGHS, Dévon. inf. Luxembourg, S. 99 z. T.
- 1913 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; LEIDHOLD, Berlé, S. 335, 364 (non 360).
- 1913 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; W. E. SCHMIDT, Cultrijugatuszone, S. 276.
- v 1916 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; VIËTOR, Coblenzquarzit, S. 52 z. T.; non 61 (= *mosellanus*).
- v 1918 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; VIËTOR, Koblenzquarzit, S. 422 z. T. (darunter *extensus*).
- 1919 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; RUD. & E. RICHTER, Gesteinsbildende Spiriferen, S. 27.
- cf. 1923 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; ASSELBERGHS, Rouillon, S. 29.
- v z. T. 1925 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; FOLLMANN, Koblenzschichten, S. 18, 19, 20, 22, 26, 27, 29, 40, 43, 44, 47—49, 52, 54, 58, 60, 62—66, 68, 71, 74, 84 (z. T. zus. m. *extensus*).
- 1925 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; DAHMER, Sphärosideritschiefer, S. 44.
- 1925 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; PRIESTERSBACH, Oberkoblenz Berg. Land, S. 383.
- v 1925 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; MICHELS, Gaudernbacher Sch., S. 238.
- 1926 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; DAHMER, Hypostom v. *Homal. gigas*, S. 172.
- v 1929 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; DAHMER, Fachinger Sattel, S. 204, 206.
- 1930 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; WOLF, Wald-Erbach, S. 71 z. T.

- v · 1932 *Spirifer (Hysterolites) arduennensis* SCHNUR; HAPPEL, Unterdevon Prümer Mulde, S. 355, Abb. 11.  
 1932 *Spirifer (Acrospirifer) arduennensis* SCHNUR; MAILLIEUX, Winenne, S. 47.  
 1933 *Spirifer (Acrospirifer) arduennensis*; MAILLIEUX, Terrains, roches et foss., S. 56, Abb. 67.  
 1936 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; SOLLE, Koblenzquarzit, S. 160, 162, 164, 176.  
 1936 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; HEFTER, Faunen Oberkoblenzschichten, S. 147.
- v · 1937 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; SOLLE, Olkenbach, S. 17; 21 (z. T. Übergang nach *mosellanus*); 22.
- cf. 1937 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; CHARNOCKI, Unterdevon Poln. Mittelgeb., S. 172.
- v · 1939 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; LIPPERT, Daleider Muldengruppe, S. 40.
- v · 1940 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; SOLLE, Roteisen-Horizont, S. 232, 233.  
 1941 *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis* (SCHNUR); MAILLIEUX, Brachiop. Emsien, S. 11, 52 z. T.  
 1941 *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis* (SCHNUR); MAILLIEUX, Faune éo-devon., S. 4 (?), 7.  
 1941 *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis* (SCHNUR); MAILLIEUX, Répartition Spiriferidae, S. 3 (z. T.).  
 1941 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; ASSELBERGHS, Emsien et Koblenzschichten, S. 71; 81 s. l.
- v · 1942 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; SOLLE, Kondelgruppe VI—X, S. 165, 170.  
 1946 *Acrospirifer arduennensis* (SCHNUR); ASSELBERGHS, Éo-devonien Ardenne, S. 247 (unsicher), 262, 268.
- v · 1948 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; DAHMER, Koblenzquarzit Kühkopf, S. 117.
- v · 1948 *Spirifer arduennensis* SCHNUR, Überg. z. *paradoxus*; DAHMER, Koblenzquarzit Kühkopf, S. 117 (stark verdr., echter *ard.*).
- v · 1950 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; SOLLE, Beobachtungen und Deutungen, S. 190 z. T. 1950b.

Typus: Siehe S. 29.

Diagnose. Ein *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis* mit folgenden Besonderheiten: Verhältnis Breite zu Länge überwiegend zwischen 2 und 2,5, bei alten Tieren bis 3,5, Flügel stets deutlich, meist scharf abgesetzt, gewöhnlich verhältnismäßig kurz, bei alten Exemplaren stark verlängert. Durchschnittswert von Bf: B von 0,87 bis unter 0,70 absinkend. Oberfläche mit 6—8, seltener bis 10 kräftigen, stets gut gerundeten Rippen, Steinkern meist 5—7 Rippen. Mittlere Sinusbreite (BS: BR<sub>2</sub>) um 0,56—0,61, nicht selten höher. Keine Medianrippe. Im Innern der Stielklappe Wölbung neben dem Ansatz des Muskelzapfens meist kräftig umgebogen, Muskelzapfen groß, scharf abgesetzt, meist mäßig hoch, Mittelwert von LM: L bei 0,45 bis 0,47, der Zapfen überragt den Schloßrand um durchschnittlich 40% seiner Länge.

Maße. Aus nahezu 250 vermessenen Exemplaren, die zur Erhaltung optimaler Vergleichs-Bedingungen sämtlich aus den Wiltzer Schichten der westlichen Eifel oder zum kleinen Teil aus Luxemburg ausgewählt wurden, geben wir in Tab. 1 einige Beispiele. Die Auswertung der Messungen ist in Abb. 2—7 vereinigt. Da die körperlich meist sehr gut erhaltenen Daleider Steinkerne das Verhältnis B: L und Bf: B nicht zu messen gestatten, können diese Maße des stark verringerten Materials wegen nicht als Variationskurve sondern lediglich als Mittelwerts-Linie dargestellt werden. Zudem ändern sich diese Werte während der ontogenetischen Entwicklung so stark, daß sich die Kurven-Darstellung verbietet. Das ist bei den übrigen Merkmalen (Ausnahme LM: BM) nicht der Fall (von sehr jungen und alten Tieren abgesehen, die bei einzelnen Proportionen unberücksichtigt

blieben). Bei einigen Stücken, die auf einer Seite unvollständig, aber sonst wohl erhalten sind, maßen wir B und Bf von der Medianlinie bis zum gut erhaltenen Ende und verdoppelten den Wert. Solche Messungen sind durch ~ bezeichnet.

Beschreibung. Zur möglichst reinen Kennzeichnung desjenigen geschlossenen Formenkreises, dem der Typus angehört, beschränken wir die Beschreibung auf die Stücke aus den Wiltzer Schichten, aus denen gegen tausend vorliegen. Angaben zu Vorkommen in anderen Schichten sind unter „Bemerkungen“ von der Beschreibung geschieden.

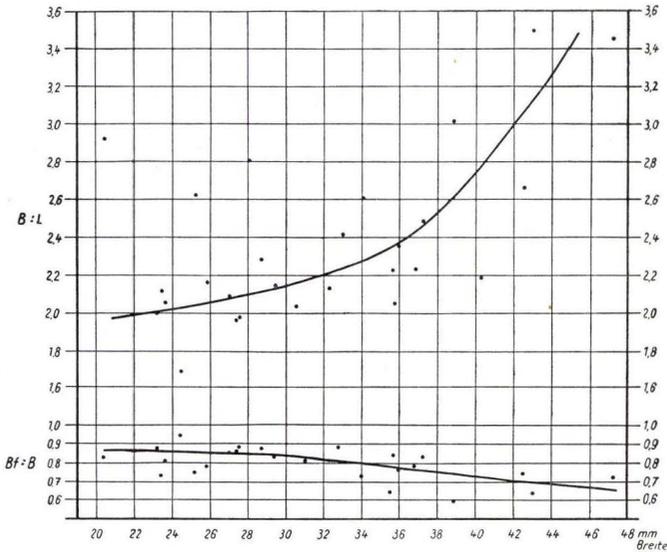


Abb. 2. *Hysterolites* (*Acrospirifer*) *arduennensis* *arduennensis*. Wiltzer Schichten der westlichen Eifel. Oberes Diagramm: Verhältnis Breite zu Länge. Unteres Diagramm: Verhältnis Flankenbreite zu Breite.

Steinkern der Stielklappe. Umriß überwiegend halbkreisförmig bis halb-elliptisch, seitlich setzen sich Flügel an, die gewöhnlich im Verhältnis zur Flankenbreite ziemlich kurz bleiben, aber sehr variabel sind. Formen, die wir als typisch betrachten, zeigen kurze Flügel (aber nur in Extrem-Fällen ähnlich kurz wie bei *antecedens*!), die durch einen scharfen Bogen von den Flanken abgeschnürt sind und in Spitzen auslaufen oder seltener gerundet enden. Daneben setzen die Flügel weniger häufig in leichter geschwungenem Bogen an die Flanken an. Der Bogen kann dicht vor dem äußersten Ende des Schloßrandes liegen, wobei sich dann nur sehr kleine Flügelchen bilden, oder er kann verhältnismäßig weit zur Mitte hin ansetzen, was zu langen, spitzen Flügeln führt (extrem Taf. 1 Fig. 11). Jugendformen, die i. a. wenig ausgebildete Flügel oder gar nur Andeutungen zeigen, können vereinzelt gleichfalls verhältnismäßig langflügelig werden (Taf. 2 Fig. 15). Trotz der großen Unterschiede im Umriß ist keine Abtrennung der Extrem-Formen möglich. Die Häufigkeit sinkt von kurzen, ± scharf gehörten Formen zu den weniger häufigen langflügeligen gleichmäßig ab. Das Verhältnis Bf : B unterliegt starker Streuung;

es schwankt zwischen 0,58 und 0,94 (Abb. 2, unten). Allgemein gilt jedoch, daß der Mittelwert des Verhältnisses von etwa 0,87 bei halbwüchsigen Tieren auf 0,65 bei sehr alten absinkt.

Das wichtige Verhältnis Breite:Länge streut ebenfalls stark (Abb. 2, oben). Mögen einzelne Punkte durch Verdrückung beeinflußt sein, so gilt dies für die große Mehrzahl sicher nicht. Die Abbildung zeigt neben den Extremen die Mittelwerte, die bei halbwüchsigen Stücken bei 2,0, bei normal ausgewachsenen Exemplaren bei 2,3—2,4 liegen, bei sehr großen Tieren aber schnell bis 3,5 steigen. Ein Vergleich der beiden Kurven in Abb. 2 zeigt, daß mit fortschreitender Breite ein immer größerer Anteil auf die Flügel entfällt; im Alter eilt das Wachstum der Flügel allen anderen Dimensionen voraus.

Die Wölbung ist beträchtlich, wohl am höchsten von allen Formen der Reihe. Vom vorderen Ende des Muskelzapfens beschreibt sie bis zur Kommissur-Linie einen Viertelkreis, bis zur Sinuszunge sogar einen Kreisbogen von  $120^\circ$ . Vom Ansatz des Muskelzapfens aus setzt sich auf dem Steinkern die Wölbung bei jungen Exemplaren stets, bei älteren nur seltener  $\pm$  gleichmäßig oder wenig verstärkt bis zur Innenseite der Area fort; bei älteren Tieren biegt die Steinkern-Wölbung sehr häufig neben dem Ansatz des Muskelzapfens scharf um und stürzt in einer  $\pm$  ebenen, abgerundet dreieckigen Fläche fast senkrecht zur ganz niedrigen Area-Innenseite hin ab (z. B. Taf. 2 Fig. 16). Das Merkmal ist wichtig als Unterschied gegen andere Arten.

Die in grober Annäherung dreiachsig-ellipsoidische Wölbung (Viertel-Ausschnitt) endet unvermittelt an den Flügeln, wenn sie in scharfer Biegung abgesetzt sind (Beisp. Taf. 1 Fig. 4 und Taf. 2 Fig. 24); längere und weniger deutlich abgesetzte Flügel sind jedoch noch leicht mitgewölbt. Einige Dicken-Maße zeigt die Tab. 1. Eine Anzahl ganz sicher unverdrückter zweiklappiger Steinkerne ergab bei kleinen Stücken bis 12 mm Länge ein Durchschnittsverhältnis Länge zu Gesamtdicke von 1,60; bei großen Stücken von über 20 mm Länge von 1,25, einen allgemeinen Mittelwert von 1,35.

Der Sinus ist kräftig, gerundet, endet in langer Zunge und zeigt keine Medianrippe; scheinbare Andeutungen gehen auf sekundäre Verformung zurück. Das Verhältnis  $BS : BR_2$  schwankt in weiten Grenzen und ist überdies vom Alter abhängig. Von 220 Exemplaren zeigten nur die Stücke zwischen 14 und 17 mm Länge (etwa  $\frac{3}{4}$  der vermessenen Stücke) unter sich keine altersbedingten Unterschiede, aber eine gemeinsame erhebliche Variationsbreite von  $BS : BR_2$ , die zwischen 0,46 und 0,67 liegt, mit einem Maximum bei 0,59 (Abb. 3). Der Mittelwert verschiebt sich bei jugendlichen Stücken ein wenig nach links, bei sehr alten Exemplaren deutlicher nach rechts, wenig über 0,60 hinaus. Die Gesamt-Variationsbreite überdeckt den Alterswandel weitaus.

Die Rippen sind kräftig, stets gut gerundet, von nicht sehr breiten Furchen getrennt, die bei guter Erhaltung fast immer scharf gerundet bis kantig sind (Abb. 8b; vgl. damit 8d). Die weitaus meisten Steinkerne haben 6 Rippen auf jeder Flanke, weniger häufig 5, nur bei frühen Jugendexemplaren 3—4, andererseits nur ganz vereinzelt 7, sehr selten 8 Rippen. Jugendexemplare zeigen die Rippen im ganzen Verlauf; bei älteren Stücken werden sie auf dem abgeflachten Gehäuseteil obsolet. Im sichtbaren Teil bleiben die Rippen meist gerade, zur Wirbelspitze gerichtet

(wichtig zur Unterscheidung), sind nur selten leicht sigmoidal gebogen. Bis zur 4. oder 5. Rippe bleiben die Abstände nahezu gleich. Die den Sinus begrenzenden Rippen sind nicht oder nur ganz selten sehr wenig höher als die übrigen Rippen.

Der Schloßrand zeigt gelegentlich Andeutungen einer feinen Zähnenreihe. Die leicht gebogene, niedrige Area ist deutlich flach-dreieckig.

Den Schloß-Apparat zeigen Taf. 1 Fig. 1 e und 3 b. Kallöse Schalenverdükung und rudimentäre, oft kaum noch angedeutete Zahnstützen stützen die Zähne, die an der verhältnismäßig kräftigen inneren Zahngruben-Wand der Armklappe anliegen.

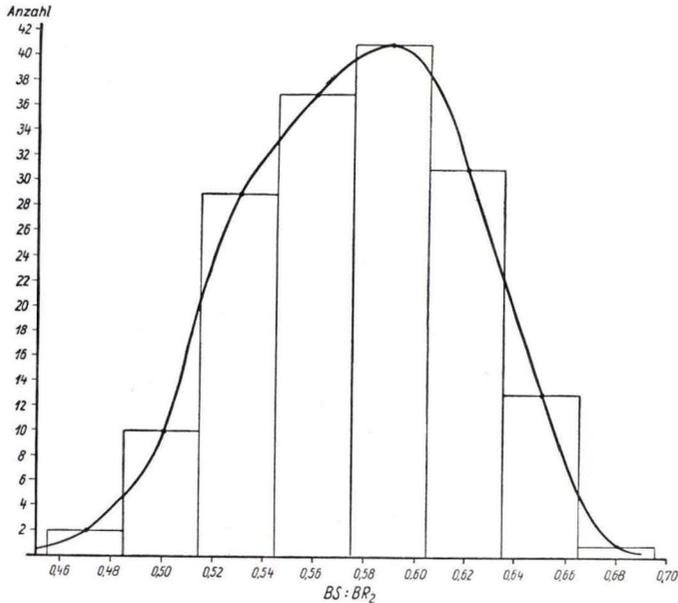


Abb. 3. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis arduennensis*. Wiltzer Schichten der westlichen Eifel. Empirische Variationskurve des Verhältnisses Sinusbreite zur Breite von der 2. Rippe links bis rechts des Sinus. 164 normal ausgewachsene Stücke von 14—17 mm Länge benutzt. Ausbauchung des linken Kurven-Astes zeigt Verschiebung des Maximums nach links bei kleineren Stücken.

Der durch ein schwaches, bei alten Exemplaren besser sichtbares Euseptoid oberflächlich geteilte Muskelzapfen, der bei guter Erhaltung Adduktoren und Divariatoren klar unterscheiden läßt, variiert in Größe, Form und Lage erheblich; vgl. den ungewöhnlich kleinen Zapfen Taf. 1 Fig. 12 mit normalen oder die beiden aus demselben Handstück stammenden Exemplare (Taf. 2 Fig. 24 und 25). Bei erwachsenen Stücken variiert die Form des Muskelzapfens zwischen sehr schlanken Formen (rechter Ast der Kurve in Abb. 7 a) und Breiten, die an den seitlichen Ecken Winkel bis 90° oder gelegentlich darüber einschließen. Stücke mit schlankem Muskelzapfen lassen oft (nicht immer!) noch wohl ausgebildete Zahnstützen erkennen, die aber neben breiten Zapfen stets nahezu oder ganz verschwinden. Es ist wichtig,

daß mehr als 95% aller ausgewachsenen Individuen einen gut abgesetzten, allseitig scharf begrenzten Muskelzapfen aufweisen; die scharfe Begrenzung führt auch durch den Sinus; nur ein kleiner Rest der Formen bleibt im Sinus weniger deutlich abgegrenzt und dürfte dies zumeist Innenlösung der Schale verdanken.

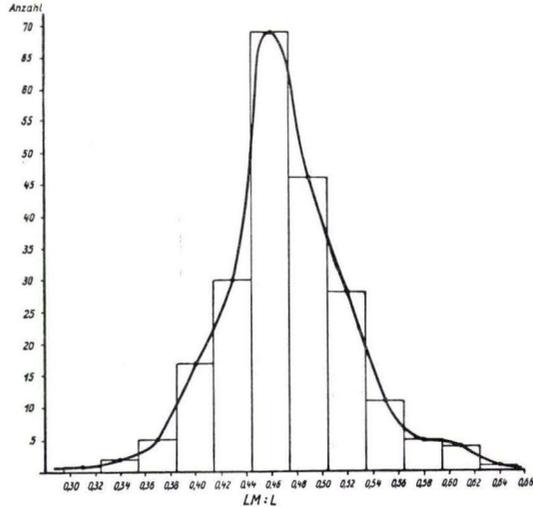


Abb. 4. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis arduennensis*. Wiltzer Schichten der westlichen Eifel. Empirische Variationskurve des Verhältnisses Länge des Muskelzapfens zur gesamten Länge. 220 Exemplare von 7—25 mm Länge benutzt. Kein erkennbarer Alterseinfluß.

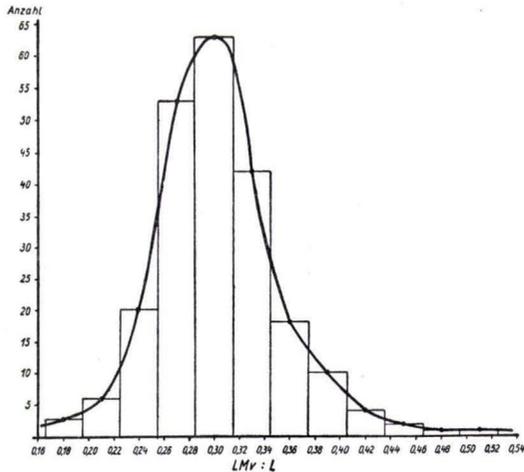


Abb. 5. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis arduennensis*. Wiltzer Schichten der westlichen Eifel. Empirische Variationskurve des Verhältnisses Länge des Teiles des Muskelzapfens vor dem Schloßrand zur Gesamtlänge. 220 Exemplare von 7—25 mm Länge benutzt. Kein erkennbarer Alterseinfluß.

Den ontogenetischen Wandel zeigen die Fig. 5—10 der Taf. 1. Frühe Jugendstadien haben oft statt eines Muskelzapfens noch lange, wohl ausgebildete Zahnstützen (Fig. 5). Im weiteren Wachstum entwickelt sich ein anfangs flacher, vorn fast nie abgesetzter Muskelzapfen, der erst spät seine endgültige, scharfe Ausprägung erhält. Gelegentlich zeigen aber auch Jugendexemplare, die kleiner sind als das in Fig. 5 abgebildete, bereits einen deutlich erkennbaren Zapfen. Trotz der starken Fortentwicklung ändern sich die Maßverhältnisse im Lauf der Ontogenie relativ wenig.

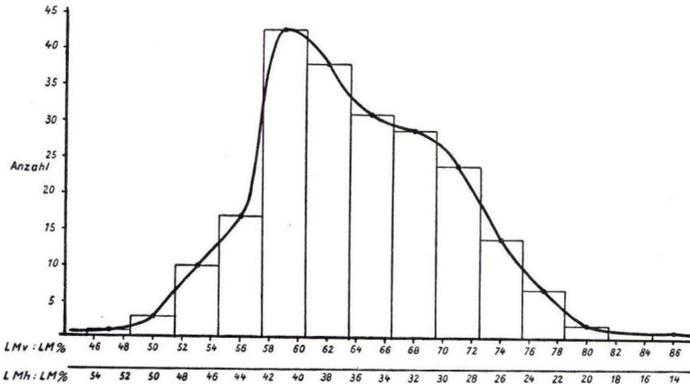


Abb. 6. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis arduennensis*. Wiltzer Schichten der westlichen Eifel. Empirische Variationskurve des Verhältnisses des Teiles des Muskelzapfens vor bzw. hinter dem Schloßbrand zur ganzen Länge des Muskelzapfens. 220 Exemplare von 7—25 mm Länge benutzt. Die Ausbauchung des rechten Astes zeigt Rechtsverschiebung des Maximums bei jugendlichen Exemplaren an.

Da der Muskelzapfen seit Jahrzehnten in besonderem Maß zur Art-Unterscheidung herangezogen wird, sich im Schrifttum aber sehr widersprechende Angaben finden, zeigen wir in mehreren Kurven die erforderlichen Verhältnis-Werte, jeweils aus etwa 220 Messungen. Abb. 4 zeigt das Verhältnis der Länge des Muskelzapfens zur Gesamtlänge mit großer Variationsbreite zwischen 0,30 und 0,63, aber einem sehr scharfen Maximum bei 0,45—0,47, ohne erkennbaren Einfluß von Altersunterschieden (tabellarisch genau geprüft!). Abb. 5 gibt das Verhältnis des Teiles des Muskelzapfens vor dem Schloßbrand zur Gesamtlänge des Tieres wieder, mit noch größerer Variabilität und einem nur geringfügig schwächer ausgeprägten Maximum um 0,30; zur sicheren Feststellung von (höchstens geringen) Alters-Unterschieden reicht das Material nicht aus. Eben soweit, aber mit flacherem Maximum, stellt sich das Verhältnis des vorderen Teiles des Muskelzapfens zum gesamten Zapfen in Abb. 6 dar; hier sind Jugendexemplare offensichtlich zwischen 0,70 bis 0,78 gehäuft (der Zapfen ragt also nur wenig vor!), während das allgemeine Maximum, um 0,60 liegt. Das Verhältnis desjenigen Teiles des Muskelzapfens, der über den Schloßbrand hinausreicht, läßt sich aus Abb. 6 leicht errechnen ( $100-x$ ). Das Verhältnis Länge zu Breite des Zapfens (Abb. 7a—b) zeigt eine große Streubreite

(mindestens 90% der vermessenen Stücke sind völlig unverdrückt!) und eine merkwürdige Alters-Verschiebung im Wachstum des Muskelzapfens. Die Variations-Kurve der Abb. 7a bleibt weit flacher und breiter als die der übrigen Muskelzapfen-Portionen in Abb. 4 und 5, auch der Abb. 6 unter Abzug der starken ontogenetischen

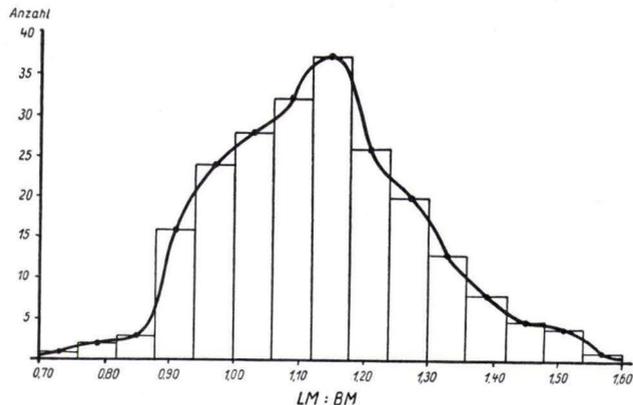


Abb. 7a. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis arduennensis*. Wiltzer Schichten der westlichen Eifel. Empirische Variationskurve des Verhältnisses Länge zu Breite des Muskelzapfens. 220 Exemplare von 7—25 mm Länge benutzt. Die Ausbauchung des linken Astes zeigt Links-Verschiebung des Maximums bei jugendlichen Exemplaren an. Zur großen Streubreite vgl. Abb. 7b.

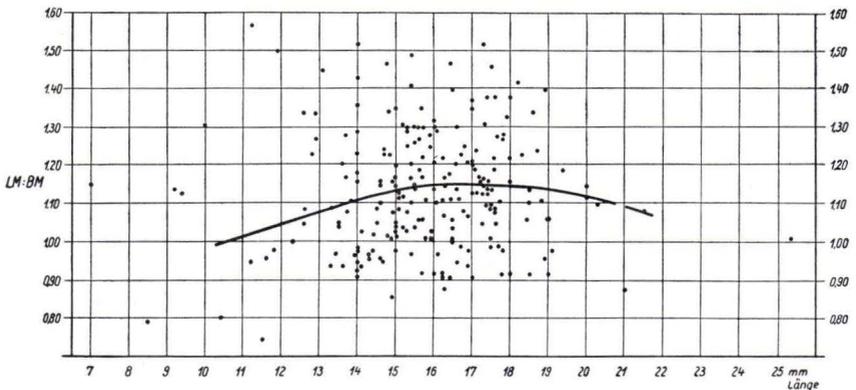


Abb. 7b. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis arduennensis*. Dieselben Messungen der Abb. 7a als Punkt-Diagramm zeigt die sehr hohe Streubreite (Material praktisch unverdrückt!).

Verformung auf der rechten Seite. Nur die Ausbauchung, nicht die Verbreiterung des linken Astes, zeigt das weiter links liegende Maximum bei jugendlichen Exemplaren an. Zur Veranschaulichung der großen Streubreite und des Alterswandels stellen wir dieselben Meßergebnisse in Abb. 7b nochmals dar. Die Mittelwert-Kurve hat angesichts der hohen Streuung nur statistische Bedeutung. Bei jüngeren Tieren bis etwa 15 mm Länge zeigt ein großer Teil Zapfen, die breiter als lang sind, bei

normal-ausgewachsenen Exemplaren (etwa 15—18 mm Länge) erreichen solche Muskelzapfen kaum 20% der Zahl. Bei alten Tieren ist trotz der geringen Zahl von Stücken eine rückläufige Bewegung erkennbar; Werte über 1,20 fehlen hier ganz.

Schalen-Oberfläche der Stielklappe.

Das Verhältnis  $B : L$  ist etwas zugunsten der Breite verschoben.  $BS : BR_2$  weicht vom Steinkern wenig ab; wenn eine Abweichung erkennbar ist, dann stets zur Verschmälerung des Sinus hin. Die Zahl der Rippen gleicht bisweilen der des Steinkerns

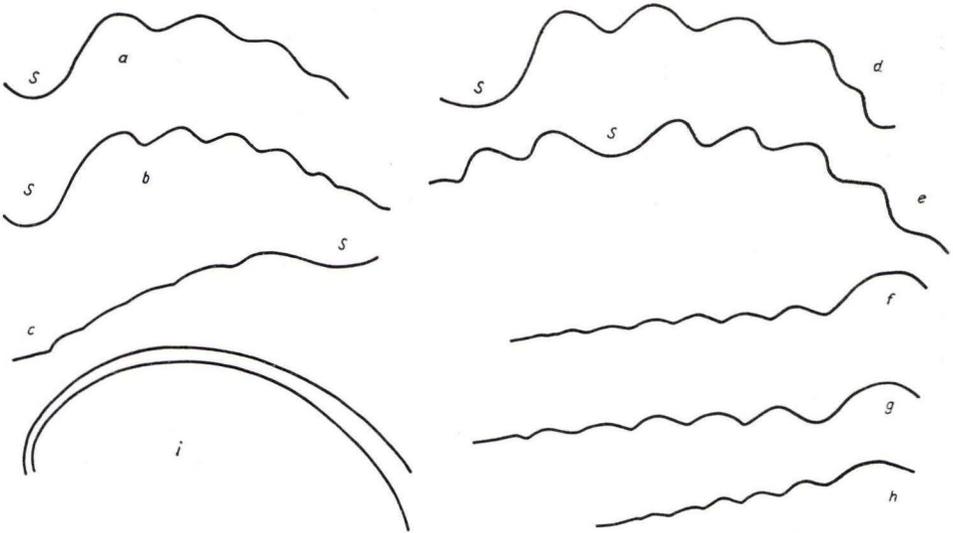


Abb. 8. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis arduennensis*. Rippenprofile (a—h) und Medianprofil (i).  $\frac{3}{4}$ .

- a) Daleider Steinkern, Stielklappe, Senck. Mus. XVII 1346.
- b) Steinkern der Stielklappe, Taf. 1 Fig. 11. Messung 16.
- c) Abdruck der Stielklappe. Senck. Mus. XV 861 u.
- d) Steinkern der Stielklappe, vollkörperlich erhaltenes Stück. Profil endet am Flügelansatz. Taf. 2 Fig. 24a.
- e) Abdruck des Stückes der Taf. 2 Fig. 24b.
- f) Abdruck der Armklappe.
- g) Steinkern des Stückes f. Taf. 2 Fig. 19.
- h) Steinkern der Armklappe Taf. 1 Fig. 9.
- i) Profil durch die Medianlinie einer Stielklappe (untere Linie) und benachbartes Rippenpaar (obere Linie) in Schalen-Erhaltung. Senck. Mus. XVII 159d.

(beginnende Prägekerne!), weit häufiger zeigt die Außenseite 1—2, sogar 3 Rippen mehr, die auf den Flügeln liegen. 6—8 Rippen sind häufig, 9 seltener, 10 ganz einzelt. Die letzten Rippen bleiben stets ganz schwach. Frühe Jugendstadien weisen gewöhnlich 4 Rippen auf, oft aber schon 6 bei 10 mm Breite. Die Rippen sind bei gut erhaltenen Exemplaren kräftiger als auf dem Steinkern, gleichmäßig und stark gerundet (Abb. 8e, Stück von Roßbach aus dem Hessischen Hinterland; aus den

Tab. 1a

Sammlung und Nr.	Nr. der Messg.	B	L	Bf	BS	BR <sub>2</sub>	LM	LM <sub>h</sub>	LM <sub>v</sub>	BM	ZR	Ds	DR <sub>3</sub>	DM	B : L	Bf : B	BS : BR <sub>2</sub>	LM : L	LM <sub>v</sub> : L	LM <sub>v</sub> : LM	LM : BM	Bemerkungen
S. M. XV 861 p	1	42,5	16,0	31,5	8	14,6	8,6	2,3	6,3	7,1	5(+1)	6,1	4,4	3,0	2,66	0,74	0,55	0,54	0,39	0,73	1,21	T. 1 F. 4. typisch
S. M. XV 861 p	3	28,7	12,6	25,1	5,8	11,0	7,0	2,1	4,9	5,2	5(+1)	4,15	3,1	1,9	2,28	0,87	0,53	0,55	0,39	0,70	1,34	T. 1 F. 9 schwach ab- gesetzte Flüg.
S.M.XVII 144s	9	23,4	11,2	17	4,5	7,4	4,7	2,0	2,7	3,0	6(+1)			1,2	2,11	0,73	0,61	0,42	0,24	0,58	1,57	T. 1 F. 12 extrem kleiner Muskelzapfen
S.M.XVII 1297	16	38,8	12,9	23	5,8	9,7	6,8	2,7	4,1	5	6	4,2	3,1	1,95	3,01	0,59	0,60	0,53	0,22	0,60	1,34	T. 1 F. 11 langflügelig extrem langfl., wenig verzerrt
Marburg . . .	29	43	12,3	27	6,8	13,4	7,6	2,6	5,0	7,6	6		3,4	2,8	3,50	0,83	0,55	0,45	0,34	0,77	1,08	T. 1 F. 8 T. 1 F. 10 typisch
Marburg . . .	31	25,8	11,9	20,0	5,1	9,5	6,9	2,0	4,9	4,6	5(+1)		2,8	2,5	2,16	0,78	0,53	0,58	0,41	0,71	1,50	T. 1 F. 8
S. M. '919 . . .	33	36,8	16,5	27,8	7,7	13,9	9,0	3,1	5,9	7,6	5(+1)	7,0	4,0	2,9	2,23	0,78	0,55	0,55	0,36	0,66	1,19	T. 1 F. 10 typisch
S.M.XVII 562g	35	23,2	11,6	20,4	6	10,4	4,8	1,3	3,5	5	6(+1)	4,1	3,0	2,3	2,00	0,88	0,58	0,41	0,30	0,73	0,96	breiter Muskelzapfen
Bonn . . . . .	39	20,4	7,0	17,0	3,6	7,8	3,0	0,9	2,1	2,6	6	2,3	1,5	1,1	2,92	0,83	0,46	0,43	0,30	0,70	1,15	T. 2 F. 15 verh. langflüg. Jugendexemp.
S.M.XVII 1318f	42	37,2	15,0	31,0	7,1	11,5	6,4	1,5	4,9	6,3	6	4,7	3,8	2,2	2,48	0,83	0,62	0,43	0,33	0,77	1,02	
S.MXVII 1559a	43	35,7	17,4	30,1	7,8	13,5	8,0	2,3	4,7	7,0	6(+1)	6,5	5,35	2,5	2,05	0,84	0,58	0,46	0,27	0,59	1,14	

Tab. 1b

Sammlung und Nr.	Nr. der Messg.	B <sub>a</sub>	L <sub>a</sub>	Bf <sub>a</sub>	BS <sub>a</sub>	BF <sub>2</sub>	ZR <sub>a</sub>	Da <sub>a</sub>	DR <sub>2a</sub>	B <sub>a</sub> : L <sub>a</sub>	Bf <sub>a</sub> : B <sub>a</sub>	BS <sub>a</sub> : BF <sub>2</sub>	Bemerkungen
S. M. XV 861 p . . . . .	5	31,2	11,4	—	5,6	11,9	6	1,8	0,6	2,74	—	0,47	fast ungeschweift, Grenzform
S. M. XV 756g . . . . .	11	20,8	8,1	19,3	5,4	9,3	6(+1)	1,9	0,7	2,60	0,92	0,54	T. 2 F. 18. typ. Jugendexemplar
Bonn . . . . .	14	37,0	12,0	27,5	6,6	12,5	6(+1)	2,8	1,2	3,08	0,74	0,53	T. 2 F. 20. Flügel stark abgesetzt
S. M. XVII 159z . . . . .	17	29,2	12,6	26,6	7	11,8	5	2,4	0,9	2,32	0,91	0,59	
Bonn . . . . .	19	27,9	11,9	25,8	6,3	12,6	5(+1)	3,7	1,2	2,34	0,93	0,50	T. 2 F. 21. kurze Flügel
Marburg . . . . .	23	38	14,8	33,4	7,6	12,7	7	3,9	2,3	2,57	0,88	0,60	T. 2 F. 19
S. M. XVII 1308. . . . .	26	10,6	4,2	9,4	2,2	5,3	4	0,9	0,4	2,52	0,89	0,42	frühes Jugendexemp.

Wiltzer Schichten steht kein zuverlässig voll-körperlich erhaltener Abdruck zur Verfügung), in der üblichen Erhaltung aber viel flacher (Abb. 8c). Die Furchen zwischen den Rippen sind enger als auf dem Steinkern und ziemlich scharf. Noch seltener als auf dem Steinkern tritt auf der Schalen-Oberfläche das Paar der Sinus-Rippen ganz wenig hervor; fast immer fügt sich dieses Paar völlig den übrigen Rippen ein (Taf. 2 Fig. 24c).

Von der Feinskulptur sind die Anwachsstreifen gelegentlich, die Papillenskulptur nur selten angedeutet erhalten.

#### Steinkern der Armklappe.

Der Umriß gleicht (abgesehen vom kleineren Wirbel) dem der Stielklappe meist, aber nicht immer; auch bei völlig unverdrückten Stücken paßt die Kommissur bisweilen nicht ganz scharf. Die Flügel sind zuweilen weniger scharf abgesetzt.

Die Wölbung bleibt weit schwächer als bei der Stielklappe; kräftig und hoch tritt nur der gerundete Sattel heraus, entsprechend der langen Zunge des Sinus (vgl. Taf. 1 Fig. 1c, d; 2c). Die flache Wölbung der Armklappe dehnt sich gleichmäßiger über die Klappe aus, das scharfe Absetzen der Wölbung jenseits des Flügelansatzes wiederholt sich auf der Armklappe nicht. Der Grad der Wölbung läßt sich in den Tab. 1a und b am besten durch die angegebenen Maße der 3. Rippe der Stielklappe ( $DR_3$ ) mit denen der 2. Rippe der Armklappe vergleichen ( $DR_{2a}$ ).

Die Rippenzahl entspricht meist der der Stielklappe, ist aber nicht selten um 1—2 höher. Die Rippen werden auf den Flügeln weniger leicht obsolet. Abweichend von der Stielklappe sind die Rippen durch schärfere Furchen getrennt, auch die Rippen selber sind kräftiger umgebogen (vgl. Abb. 8g, h), zuweilen fast dachartig. Der Verlauf der Rippen ist streng zum Schloßfortsatz hin gerichtet.

Die Area der Armklappe bleibt sehr schmal. Der Schloßfortsatz ist an der Spitze in feine Lamellen aufgelöst (Taf. 2 Fig. 21). Zahngruben-Wände und das mediane Euseptoid zeigen Taf. 1 Fig. 1e und 3b.

Einige Maße und Proportionen sind in Tab. 1b angegeben. Variations-statistische Untersuchungen bringen keine wesentlichen Ergebnisse.

#### Abdruck der Armklappe.

Gegenüber dem Steinkern keine wesentlichen Besonderheiten. Die Ausschweifung der Flügel ist oft besser erkennbar, die Rippenzahl übertrifft die des Steinkerns nicht oder wenig. Bei jüngeren Tieren sind 5—6, bei alten 6—8 die Regel, 10 (die letzten nur schwach) sind selten. Die Furchen zwischen den Rippen sind noch schärfer als auf dem Steinkern (Abb. 8f), erinnern zuweilen an Formen aus dem Unterems.

Die dicht gedrängten Anwachsstreifen sind anscheinend kräftiger als bei der Stielklappe; die Erhaltung ist oft viel deutlicher.

---

Tab. 1. Maßtabelle *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis arduennensis*. Alle Stücke aus den Wiltzer Schieferen der westlichen Eifel. a) Stielklappen-Steinkerne, b) Armklappen-Steinkerne.

Beziehungen. Die Beziehungen zu *antecedens*, dem unmittelbaren Vorläufer, sind dort erläutert (S. 62), ebenso zur früheren Seitenform *latestriatus*. Die zahlreichen Konvergenzen, bereits auf *arduennensis arduennensis* hinsteuernde Vorläufer im Unterems, die dort noch Seitenformen sind, erläutern wir S. 68.

An der Wende zur Kondelgruppe (deren Basis wir damit festlegen) geht *arduennensis arduennensis* in *mosellanus* über, ohne Sprung, so daß häufig unbestimmbare Übergangsformen bleiben, die sich aber fast stets auf einen engen Abschnitt im Profil beschränken. Frühe Entwicklungs-Vorläufer treten besonders in den Wiltzer Schichten auf. Einzelstücke, besonders in höheren Schichten, sind oft nicht sicher bestimmbar; größere Populationen lassen aber erkennen, daß die Vorläufer Randformen ohne eigene Kurvengipfel sind. Jugendexemplare, besonders flachgedrückte, lassen sich allein sehr oft nicht trennen. Der aus den Randformen aufkommende Verdacht, die Wiltzer Schichten könnten im Westen, dort, wo der Wetteldorfer Sandstein fehlt (abgetragen oder primär fehlend?), die Liegendgrenze der Kondelgruppe überschreiten, läßt sich aus der übrigen Fauna nicht bestätigen.

Bemerkungen. Durchgreifende allgemeine Formwandel in der Lebenszeit vom Emsquarzit bis zum Dach der Laubach-Gruppe fanden wir nicht, wohl aber gegendweise Änderungen, die sich häufig auf Fazieswandel zurückführen lassen.

Die gelegentlich vertretene Meinung, die *arduennensis* des Emsquarzits ließen sich durch schlanke, wohlprofilirte Muskelzapfen unterscheiden, fanden wir nicht bestätigt. Solche Formen lassen sich in dem zur Verdrückung besonders neigenden Emsquarzit stets auf gleichmäßigen, bruchlosen seitlichen Zusammenschub zurückführen. Unverdrückt unterscheiden sich die Emsquarzit-Formen nicht von denen der Wiltzer Schichten, abgesehen von bisweilen etwas größerer Breite (z. B. Bienhorntal bei Koblenz) oder durch zierlicheren Bau.

In den Hohenrheiner Schichten des Mittelrhein-Gebietes wird der Wandel lebhafter. Eine in großen Zügen abtrennbare Lokalform, die nach bisheriger Kenntnis ganz auf feinkörnige, reine oder wenig tonige Sandsteine beschränkt ist, behandeln wir als Form  $\alpha$  gesondert (S. 44). Am Großteil der Fundpunkte, von denen ein reiches Material vorliegt, gleichen die *ardunnensis arduennensis* zwar oft denen der Eifel, auffallend häufig wird aber die Rippenzahl größer; der Durchschnitt liegt an manchen Punkten auf dem Stielklappen-Steinkern bei 7, Stücke mit 8 Rippen sind nicht selten, doch sind sie, wenn gut erhalten, nicht mit *extensus* zu verwechseln, da die allgemeine Gestalt die des *arduennensis* ist.

Im hessischen Hinterland (Bl. Gladenbach und Ballersbach) fehlen solche 7—8rippigen Formen praktisch ganz; typische Eifler Formen mit 5—6 Rippen liegen in Menge vor. Nach der eingehenden Beschreibung erfordert das reiche Schrifttum nur wenige Erläuterungen.

STEININGER (1853) bezieht seinen *Spirifer antiquus* auf SOWERBY's Bilder (1842, Taf. 38 Fig. 5), die *arduennensis arduennensis* und *extensus* gemeinsam enthalten. Aus der Beschreibung geht eindeutig hervor, daß STEININGER seine Art auf Prümer und Daleider Formen mit 5—7 Rippen bezieht, davon nur 5 deutlich zu sehen, also *arduennensis arduennensis* im Sinne hat, den SCHNUR kurz zuvor beschrieben hatte.

Die Zitate aus dem belgischen Emsien moyen sind in denjenigen Fällen eingesetzt, in denen aus hoher Stellung (= Emsquarzit) und Beschreibung hervorgeht, daß es sich um *arduennensis arduennensis* handelt. Die übrigen Zitate sind als unsicher bezeichnet. Dagegen liegt kein Anlaß vor, die Schichtfolge von Barcza im Polnischen Mittelgebirge (CHARNOCKI 1937) als „Mittlemsien“ zu bezeichnen; die völlig rheinische Fauna gehört dem mittleren Oberems an, etwa der Laubach-Gruppe, also dem Lebensbereich von *arduennensis arduennensis*.

VIÉTOR's Bemerkung (1918, S. 422), das Verhältnis B : L könne bis auf 6:1 ansteigen, verkennt die starke Verzerrung (vgl. Kap. I 3); die uns vorliegenden Stücke VIÉTOR's sind unbrauchbar.

Das von MAILLIEUX (1933, S. 56 Abb. 67) innerhalb des Unterems-Textes abgebildete Stück führt hier irre; das Bild ist eine Kopie nach BÉCLARD 1895, Taf. 12 Fig. 3, 3a aus dem Oberems. Die auf der rechten Seite leicht kantigen Rippen sind durch Verdrückung verformt. Auf eine Rückfrage bestätigte Dr. M. LECOMPTE in Brüssel freundlicherweise, daß das Stück aus dem Oberems stammt.

### Vorkommen

Wiltzer Schichten. Allgemein verbreitet, besonders in tieferen und mittleren Horizonten. Wichtigste Punkte: Daleiden, am letzten Straßenanstieg vor dem Dorf, am Irsen-Steilhang und am Olmscheider Weg. Für die älteren Sammlungen gilt Daleiden nur als Sammelbezeichnung. Ferner: Waxweiler, besonders die Straße nach Krautscheid, Arzfeld, Falkenauel, die Straße nach Reiff (alle Punkte SW-Eifel, Bl. Neuerburg und Nachbarblätter). Rand der Prümer Mulde allenthalben, mit Ausnahme der oberen sandigen Bänke, in denen *arduennensis arduennensis* oft  $\pm$  vollständig durch *extensus* abgelöst wird. Gegend um Wiltz (Luxemburg), besonders Hustchenweg, Aufschluß am Hang 1500 m sw. Wiltz, ferner der Rammerich, Weidungen und die Erpeldinger Brücke bei Wiltz. Gegen tausend Stücke aus folgenden Sammlungen: Senck. Mus. (bes. Slg. RICHTER und LIPPERT; der Masse wegen verzichten wir auf Angabe der Sammlungs-Nummern); Geol. Inst. Bonn; alte Sammlung des Naturhist. Ver. Rheinld. mit der Slg. SCHNUR, z. Z. in Köln; Geol. Inst. Marburg und Heidelberg; Slg. DAHMER, Bad Soden a. T.

Wetteldorfer Sandstein. Wichtig ist das Vorkommen im Steinbruch sw. Dausfeld bei Prüm (Senck. Mus. XVII, 1317), der nach HAPPEL & REULING bereits im Wetteldorfer Sandstein in der nordwestlichen Helffazies liegt. Der Steinbruch muß in einer tieferen Zone des Wetteldorfer Sandsteins liegen. Gleichfalls wohl in einer tiefen Zone der grauroten Normalfazies bestimmten wir den in der Eifel häufigen, in der Kondelgruppe unbekannt *Hysterolites (Acrospirifer) extensus. arduennensis arduennensis* ist ferner nachgewiesen im Steinbruch sw. Forsthaus Mürlenbach (Bl. Mürlenbach), Senck. Mus. XVII, 1173, '818. Aus dem Richtprofil Wetteldorf schließen wir, daß im mittleren und höheren Wetteldorfer Sandstein stets nur *mosellanus* vorkommt, so daß also die Grenze Laubach-/Kondelgruppe durch den tieferen Wetteldorfer Sandstein läuft.

Mittelrhein und Mosel. Lahnstein-Gruppe. Emsquarzit. Bienhortal (Bl. Koblenz), tiefe Zone des Emsquarzits (Senck. Mus. XVII, 924g, '712); Rhenser Mühlal (Bl. Boppard), Steinbruch a. d. mittl. Mühle, grauer Quarzit (Slg. DAHMER, Bad Soden a. T., Geol. Inst. Marburg), gelber Quarzit der mittl. und unteren Mühle, bereits Übergang Emsquarzit zu Hohenrheiner Schichten (dieselben Sammlungen); Oberlahnstein (Grenze Bl. Koblenz/Boppard), Geol. Inst. Bonn, Slg. FOLLMANN, Geol. Inst. Marburg, Slg. KAYSER, Hess. Landesmus. Darmstadt, Slg. MAURER; Layer Berg, Bl. Koblenz (Geol. Inst. Bonn, Slg. FOLLMANN); Pfad Siechhaustal-Hasenberg, Bl. Koblenz (Geol. Inst. Bonn, Slg. FOLLMANN), ein Stück als *Spir. speciosus* bestimmt, ist *arduennensis arduennensis*, wie alle als *speciosus* bestimmten Stücke aus dem mittelrheinischen Oberems im Liegenden der Kondelgruppe, die wir sahen; Mesenicher Kopf, Bl. Zell, ein unsicheres Stück.

Hohenrheiner Schichten. Oberes Siechhaustal, mehrere Fundpunkte, Bl. Koblenz, umfangreiches Material (Senck. Mus. XVII 1924e, 925i, 925t, 899g, '656, 924, 925, 946; Geol. Inst. Bonn, Slg. FOLLMANN; Geol. Inst. Göttingen); zwischen Dommelberg und Siechhaustal (nicht der Fundpunkt der Laubacher Schichten bei FOLLMANN 1925, S. 47), Geol. Inst. Bonn; Steinbruch am Fuß des Dommelberges, Bl. Koblenz, (Geol. Inst. Bonn, Slg. FOLLMANN); Remstecker Tal, Bl. Koblenz, (Senck. Mus. '617); zwischen Ehrenbreitstein und Nellenköpfchen, Bl. Koblenz, vgl. SOLLE 1936, S. 159, (Geol. Inst. Bonn, Slg. FOLLMANN); Miellen, klassischer Fundpunkt am Bahndamm und unterhalb des Dammes, Bl. Koblenz (Geol. Inst. Marburg, reiches Material; Slg. Dahmer, Bad Soden a. T.); Kleinbornsbach-Tal, Bl. Boppard (Geol. Inst. Bonn, Slg. FOLLMANN, zahlreiche Stücke); Oberbergerbach-Tal, Bl. Boppard, vgl. SOLLE 1936, S. 161, (Geol. Inst. Bonn, Slg. FOLLMANN); Grenzbach-Tal bei Oberlahnstein, Bl. Boppard, größeres Material (Senck. Mus. XVII 700f, 924b, '511, 705, 921, 931, Geol. Inst. Marburg, Slg. VIÉTOR, Geol. Inst. Bonn, Slg. FOLLMANN); Dausenauer Tal, Bl. Ems (Geol. Inst. Marburg, Slg. KAYSER); Verladestelle der Grube Nachod gegenüber Fachinger Erbstollen und Steinbruch a. d.

linken Lahnseite nw. Wegkreuz Balduinstein-Cramberg-Schaumburg, beide Bl. Schaumburg (Slg. DAHMER); Kondelwald, 100 m sw. P. 448,5 (Bl. Alf), Senck. Mus. XVII 1806—1807.

Laubach-Gruppe. Laubach, Bl. Koblenz (Geol. Inst. Bonn); Weiertal bei Oberlahnstein, Bl. Boppard (Senck. Mus. XVII, 924a, \* 510); Grube Schweicher Morgenstern, Bl. Schweich (Geol. Inst. Marburg). Wahrscheinlich gehört auch ein Fundpunkt im Helmestal bei Oberlahnstein, Bl. Boppard, vom Liegenden der Sphärosiderit-Schiefer den Laubacher Schichten an (Geol. Inst. Bonn).

Die geringe Anzahl der aus der Laubachgruppe vorliegenden Stücke spricht nicht für Zurücktreten der Art; es liegt nur daran, daß zufällig eine geringere Zahl aus dem mittleren Oberems den Krieg überdauert hat. Vor dem Krieg sahen wir, besonders aus den Laubacher Schichten des Mittelrheins, ein reiches Material.

Südlicher Hunsrück. Wald-Erbach (Bl. Stromberg), nur wenige sichere *arduennensis arduennensis* aus höheren Flözen des Roteisensteins der Grube Braut (Senck. Mus. XVII, 1592, 1832; Geol. Inst. Marburg) dicht über der Basis des Oberems. Die meisten Stücke nach subsp. unbestimmbar, andere aus tieferen Bänken sind *latestriatus*.

Stellung innerhalb des Oberems unsicher. Dillmulde und Hessisches Hinterland. Ahrdt, Bl. Ballersbach; alle übrigen Bl. Gladenbach: Roßbach (reiches Material); N-Hang des Hemmerich bei Rodenhausen; Weipoltshausen (Geol. Inst. Göttingen, Marburg); Rollshausen, Ausgang nach Lohra; Koppe südl. Erdhausen; zwischen Lohra und Altenvers; Altenvers (Slg. DAHMER), Steinbruch unterhalb des Gipfels des Dreisberges südl. Gladenbach, reiches Material (Senck. Mus. XVII 1808; Geol. Inst. Marburg); Höhe 273,2 nw. Allna. Alle Fundpunkte ohne Slg.-Angabe Geol. Inst. Marburg.

Ardennen: Jemelle, Bl. Rochefort 46; Olloy, südl. Bahndamm km 118,8, Bl. Olloy 618b; beide Inst. roy. sci. nat. Brüssel, Nr. 8633 und 12424.

#### Form $\alpha$ .

1854—56 *Spirifer macropterus* var. *micropterus*; SANDBERGER, Rhein. Schichtensystem, S. 317, Taf. 32 Fig. 3 b (male). Nach SCHÖNDORF 1908, S. 58 von Kemmenau.

1871 *Hysterolites paradoxus*; QUENSTEDT, Brachiopoden, S. 480, Taf. 52 Fig. 35—39.

1871 *Spirifer paradoxus*; QUENSTEDT, Brachiopoden, Taf. 52 Fig. 41.

Eine großwüchsige Lokalform, die wir bisher nur an einigen Fundpunkten des Mittelrhein-Gebietes in sandigen Hohenrheiner Schichten beobachteten, weicht in einigen Merkmalen vom typischen *arduennensis arduennensis* ab. Mehr als 50 Exemplare liegen vor, meist Steinkerne der Stielklappe. Eine Abtrennung der Form unter eigenem Namen halten wir nicht für gerechtfertigt.

Kleine Stücke unterscheiden sich nicht von denen der Wiltzer Schichten oder nur darin, daß der Steinkern im Durchschnitt 7 statt 6 Rippen aufweist, die bisweilen in engeren Abständen liegen. Aber bereits solche Exemplare, die in der Größe den nahezu oder voll ausgewachsenen Eifler Stücken entsprechen, zeigen einen kräftigeren Muskelzapfen sehr veränderlicher Form. Auffallend häufig wird der Muskelzapfen sehr groß, scharf abgesetzt, er ragt oft weit über den Schloßrand vor und erhebt sich 3 mm oder mehr über die Steinkern-Oberfläche. Im Verhältnis LMv : LM und in der Höhe erreicht der Zapfen die Maße des *antecedens* aus dem Unterems, er gewinnt jedoch nicht dessen oft kantige Form, und überdies liegen Umriß und Ausbildung der Rippen ganz im Bereich von *arduennensis arduennensis*. Bei einzelnen Stücken, besonders von Miellen und Kemmenau, setzt sich der Sinus in  $\pm$  scharfer Zweiteilung des Muskelzapfens bis zur Spitze fort, aber im Bereich des Zapfens oft plötzlich verschmälert. Eine Verwechslung mit *paradoxus*, bei dem die Zweiteilung ausgeprägt ist, läßt die dort abweichende Form des Muskelzapfens nicht zu (vgl. Angaben bei *extensus*, S. 78 und Taf. 2 Fig. 29—30). Bei anderen Stücken aus denselben Bänken, mit lückenlosem Übergang und unter Kontrolle der Verdrückung, sogar bei sehr großen Exemplaren, bleibt der Muskelzapfen durchaus in den Größen und Proportionen des *arduennensis arduennensis* der Wiltzer Schichten.

Die Ventral-Area schwankt in ihrer Höhe, ist aber oft auffallend hoch (viel höher als beim typischen *arduennensis arduennensis*) und kräftig längsgestreift. Mittlere und größere Stücke zeigen, im Gegensatz zur typischen Form, oft auf 70—90% ihrer Breite parallele Kanten der Area (Taf. 3).

Die Variationsbreite ist erheblich. Der Mangel an unverdrückten Stücken erlaubt keine variations-statistische Erfassung. Statt dessen bilden wir einige Stücke ab, die bezeichnende Merkmale vorweisen: Taf. 3 Fig. 39 mit weit vorragendem Muskelzapfen, Fig. 35 mit großflächigem Muskelzapfen, Fig. 32 mit scharf geteiltem Zapfen, Fig. 31 ein sehr großes Exemplar, jedoch um 20—25% in die Breite verzerrt, damit auch Sinus-Breite unnatürlich groß, Fig. 37 das größte bekannte Stück, dessen Länge durch Verdrückung reduziert ist, dessen Breite von mehr als 76 mm aber unverändert blieb. Alle Figuren zeigen die subparallelen Area-Kanten.

Die Armklappe erreicht, besonders bei größeren Exemplaren, eine stärkere Wölbung als der typische *arduennensis arduennensis*, der Sattel tritt hoch heraus und wird fast scharf, die Rippen werden kräftiger bis nahezu halbkreisförmig gerundet, mit scharfen Zwischenfurchen (Taf. 3 Fig. 36a—b).

Vorkommen: Schwarzes Kreuz am Feldberg bei Oberlahnstein, Bl. Koblenz, (Geol. Inst. Bonn, Slg. FOLLMANN; Slg. DAHMER; Senck. Mus. XVII 924p); Miellen, Bl. Koblenz, alter Fundpunkt am Bahndamm mit vielen Aviculiden, Geol. Inst. Marburg, großes Material, einige Stücke Senck. Mus. XV 1301a, 1226r, 1226p); Kemmenau, Bl. Ems, der klassische Fundpunkt, bereits von SEDGWICK & MURCHISON ausgebeutet, (Geol. Inst. Bonn und Marburg, Senck. Mus. XVII 1330). QUENSTEDT bildete von hier nur kleinere Stücke ab, aber keinen *paradoxus*. Alle Fundpunkte Hohenrheiner Schichten.

### *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis latestriatus* (DREVERMANN 1902)

Taf. 4 Fig. 40—59, Abb. 9—16, Tab. 2

- v 1886 *Spirifer latestriatus* n. s.; MAURER, Rechtsrhein. Unterdevon, S. 19, 48 (Form  $\beta$ );  
52? (dieses Stück nicht mehr vorhanden) nomen nudum.
- 1889 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; FRECH, Rhein. Unterdevon u. Hercyn, S. 195 z. T.
- v 1891 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; FOLLMANN, Unterdevon. Schichten, S. 127  
(Form  $\beta$ ).
- v 1900 *Spirifer arduennensis* SCHNUR?; SCUPIN, Spiriferen, S. 92, Taf. 8 Fig. 2 (cet.  
excl.).
- v 1902 *Spirifer latestriatus* MAURER; DREVERMANN, Zusammenstellung, S. 173 z. T.
- v \* 1902 *Spirifer latestriatus* MAURER; DREVERMANN, Oberstadtfeld, S. 96, Taf. 12 Fig. 5  
(non 4).
- cf. 1909 *Spirifer* sp.; J. M. CLARKE, Early devonic history II, S. 84, Taf. 20 Fig. 9—12  
(non 8, 13, 14).
- 1916 *Spirifer arduennensis*; FUCHS, Porphyroidtuffe, S. 63, 67 z. T.
- v 1925 *Spirifer arduennensis* v. *antecedens*; FOLLMANN, Koblenzschichten, S. 9  
(Form  $\alpha$ ), 10 (Form  $\beta$ ).
- 1926 *Spirifer arduennensis* SCHNUR var. *antecedens*; Quiring, Hunsrückschiefer,  
S. 107.
- 1930 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; WOLF, Wald-Erbach, S. 71 z. T.
- aff. 1930 *Spirifer arduennensis* SCHLOTH.; LAVERDIÈRE, Terr. paléoz. Pyrénées, S. 12,  
36, 42, 100, Taf. 5 Fig. 13.
- ? 1931 *Spirifer speciosus* auct.; WILSCHOWITZ, Neue Fundstätte Unterdevon Alt-  
vater, S. 8, Taf. 1 Fig. 30.
- 1935 *Spirifer arduennensis latestriatus* MAURER; MAUZ, Unterkoblenz, S. 7, 9, 23 z. T.,  
81 z. T.
- 1937 *Spirifer latestriatus* MAURER; SOLLE in LIPPERT, Unterkoblenz Soetenich,  
S. 283 z. T.
- cf. 1938 *Spirifer (Acrospirifer) arduennensis* (SCHNUR); SHIRLEY, Baton River New  
Zealand, S. 480, Taf. 44 Fig. 4—5 (wahrsch. Form  $\beta$ ).
- 1950 *Spirifer arduennensis* s. l. et *Spirifer arduennensis latestriatus* MAURER; SOLLE,  
Ob. Siegener Schichten, S. 332, 339 (z. kl. T. auch *antecedens*).
- 1950 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; SOLLE, Beobachtungen und Deutungen,  
S. 190 z. T.

Autor und Typus: MAURER beschrieb 1886 *Spirifer latestriatus* kurz und ohne Bild. Da nach 1882 veröffentlichte Arten, denen ein Bild fehlt, ungültig sind (erneuter Hinweis auf den Beschluß des Intern. Geol.-Kongr. Bologna bei RUD. RICHTER 1952), ist der Name ein nomen nudum. SCUPIN hat zwar 1900 aus MAURER's Material einen Guttapercha-Abdruck abgebildet, *latestriatus* aber nicht anerkannt und als *arduennensis*? bezeichnet; SCUPIN scheidet als Autor daher gleichfalls aus. Erst DREVERMANN 1902 war der erste Autor, der die Art anerkannte und SCUPIN's Bild (neben eigenen, die aber nur z. T. zu *latestriatus* gehören) zur Verfügung hatte. Somit fällt *latestriatus* DREVERMANN zu. Die Typus-Bestimmung durch MAUZ (1935, S. 81) legt SCUPIN's Bild auf Taf. 8 Fig. 2 als Typus fest. Der in MAURER's Sammlung nicht bezeichnete Typus ließ sich in Darmstadt (entgegen MAUZ) aus etwa 85 Stücken einwandfrei herausfinden; da MAURER's Abdruck etwas verzogen ist, bilden wir in Taf. 4 Fig. 53b einen neuen Abdruck, in Fig. 52a den zugehörigen, beschädigten Steinkern ab.

Locus typicus: Vallendar bei Koblenz. MAURER's Fundpunkt ist nicht mehr einwandfrei zu ermitteln, vermutlich Steinbruch bei Haus Schönfels am Zusammenfluß von Löhrbach und Ferbach (Bl. Bendorf).

Stratum typicum: Vallendarer Schichten, mittleres Unterems.

Diagnose: Eine vorläufig in einer Unterart zusammengefaßte Gruppe von zwei *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis* mit folgenden Merkmalen<sup>1)</sup>:

#### Form $\alpha$ .

Die breiteste Form der frühen *arduennensis* mit mittlerem Verh. B : L von 2,4 bis 2,7, mit deutlichen und verhältnismäßig großen Flügelspitzen, mittlerem Verhältnis Bf : B von 0,80. Besonders scharfe, hohe, gratartige Rippen, die nahe dem Vorderrand oft runder werden und oft in weiten Abständen verlaufen. Rippen in beiden Klappen gleich, Zahl der Rippen auf dem Steinkern 5—7, selten 4 oder 8, auf der Schalen-Oberfläche i. a. eine mehr. Wölbung zu den Flügeln allmählich verflachend. Sinus tief, eng, gerundet. Muskelzapfen sehr variabel, Verhältnis LM : BM oft unter 1, häufig nur schwach nach vorn abgesetzt, oft die 2. Rippe übergreifend.

#### Form $\beta$ .

Form mittlerer Breite, Verhältnis B : L im Mittel 1,8—2,1, deutlich abgesetzte, nur kurze Flügelspitzen, Verhältnis Bf : B meist 0,85—0,90. Rippen auf der Stielklappe in verh. weiten Abständen, meist mäßig scharf bis (im Alter überwiegend) gerundet, auf der Armklappe gewöhnlich breit und dachartig, schärfer. Zahl der Rippen auf Stielklappen-Steinkernen 4—5, selten 3 oder 6, auf Armklappen-Steinkernen 4—6, auf der Oberfläche beider Klappen 1—2 mehr. Muskelzapfen oft scharf abgesetzt, Größe und Lage von mittlerer Stellung unter den älteren *arduennensis*, besonders variabel.

Maße siehe Tabelle 2, S. 54.

Beschreibung der Form  $\alpha$ .

Verhältnismäßig gut zu fassen in einem umfangreichen, zwar verzerrten, aber scharf erhaltenen Material aus dem tiefen Unterems (Bendorfer = Singhofener Schichten) vom Brexbach-Tal bei Bendorf (Bl. Bendorf).

<sup>1)</sup> Wir stellen die beiden Gruppen (nähere Begründung in der Beschreibung) in getrennten Diagnosen unter demselben Namen dar, um bereits erfaßte Unterschiede herauszutreten zu lassen. Um Alter und Bedeutung hervorzuheben, nennen wir die wichtigere und ältere Form  $\alpha$ , die unbedeutendere und jüngere  $\beta$ , obwohl der Typus zu  $\beta$  gehört; die unverbindliche offene Namengebung erlaubt diese Benennung.

Die breiteste Form, die unter der Wende Unter-/Oberems vorkommt, mit einem durchschnittlichen Verhältnis B : L von 2,4 bei jüngeren Exemplaren (frühe Jugendexemplare liegen nicht vor), bei sehr großen bis 2,7 (Abb. 9). Die weite Streuung

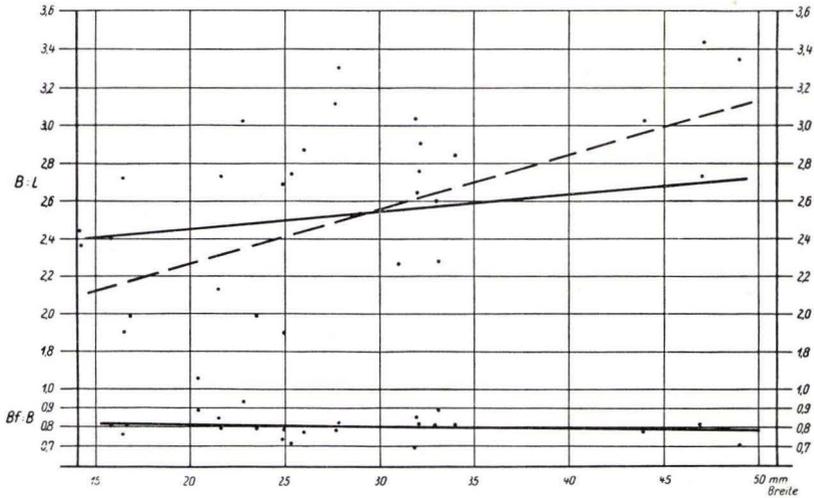


Abb. 9. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis latestriatus*. Form  $\alpha$ . Brexbach-Tal (Bl. Bendorf), unteres Unterems. Alle Stücke aus einer Bank. Oberes Diagramm: Verhältnis Breite zu Länge. Gestrichelte Mittelwert-Linie = scheinbarer Mittelwert; ausgezogene Linie = Mittelwert nach Reduktion der Verdrückung. Näherungswerte. Unteres Diagramm: Verhältnis Flankenbreite zu Breite.

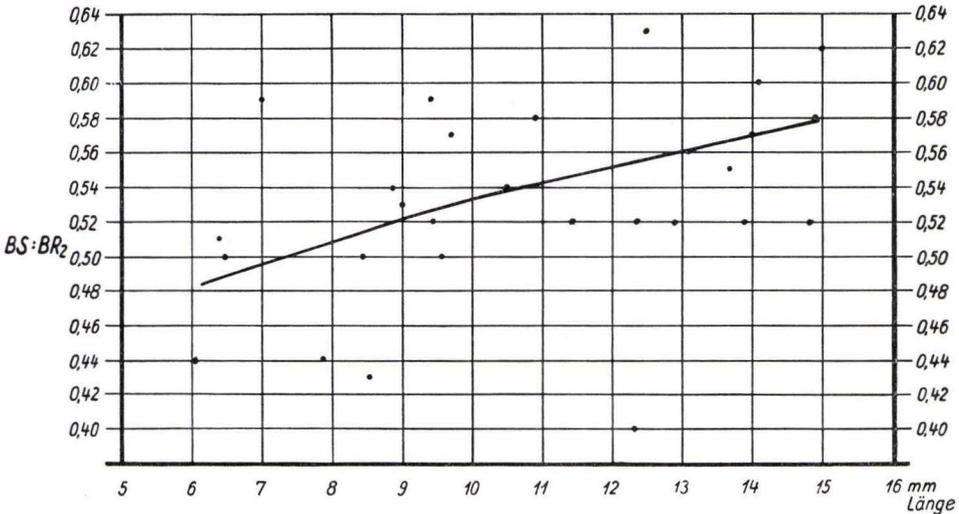


Abb. 10. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis latestriatus*. Form  $\alpha$ . Fundpunkt und Schicht wie Abb. 9. Diagramm des Verhältnisses Sinus-Breite zur Breite von der 2. Rippe links bis rechts des Sinus.

der Einzelwerte ist auf Verdrückung zurückzuführen. Die ideale Linie der Mittelwerte wurde durch Vergleich von etwa 100 Exemplaren miteinander und mit anderen Versteinerungen auf denselben Handstücken gewonnen. Der Umriß variiert: Halbkreisförmige Gestalt (abgesehen von den ausgeschweiften Flügelspitzen), wie sie bei *arduennensis arduennensis* vorherrscht, ist ganz selten; meist führt der Vorder- rand in schwacher, sigmoidaler Krümmung, fast gerade oder bis zum Ansatz der Flügelspitzen in ganzer Länge leicht nach vorn gebogen, zu den Flügeln. Die Flügel sind stets deutlich abgesetzt und enden in feinen Spitzen. Das Verhältnis Bf: B

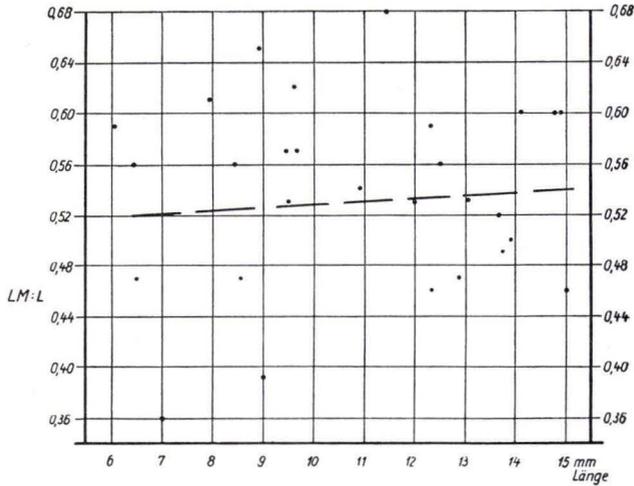


Abb. 11. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis latestriatus*. Form  $\alpha$ . Fundpunkt und Schicht wie Abb. 9. Diagramm des Verhältnisses Länge des Muskelzapfens zur gesamten Länge. Die starke Streuung zum Teil durch Verdrückungs-Einfluß mitbedingt.

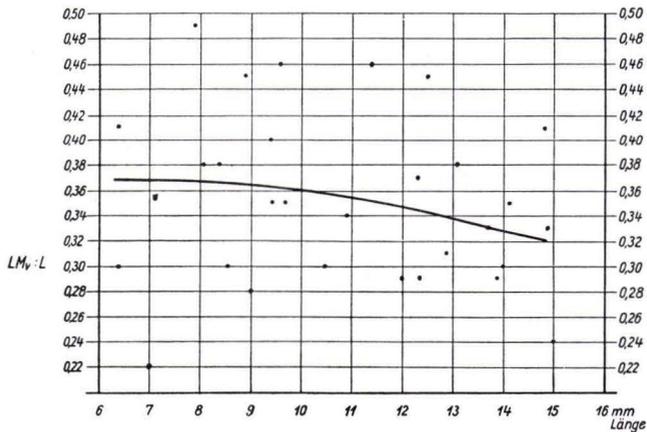


Abb. 12. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis latestriatus*. Form  $\alpha$ . Fundpunkt und Schicht wie Abb. 9. Diagramm des Verhältnisses der Länge des Teiles des Muskelzapfens vor dem Schloßrand zur Gesamtlänge. Streuung zum Teil durch Verdrückung mitbedingt.

behält bei jungen und alten Tieren den Mittelwert von 0,80 gleichmäßig bei (Abb. 9). Die Streuung ist gering.

Das wichtigste Merkmal geben die Rippen ab (Abb. 15): sie sind auf Steinkern und Abdruck sehr kräftig, hoch erhoben, liegen in verhältnismäßig weiten Abständen und sind bis zum Beginn des vorderen Drittels schärfer als bei irgendeiner anderen Form des *H. (A.) arduennensis*. Erst im vorderen Drittel werden die Rippen etwas gerundeter. Diese Schärfe ist bei allen Verdrückungs-Richtungen gleichmäßig erhalten. Zum Unterschied von anderen Formen ist die Schärfe der Rippen bei beiden

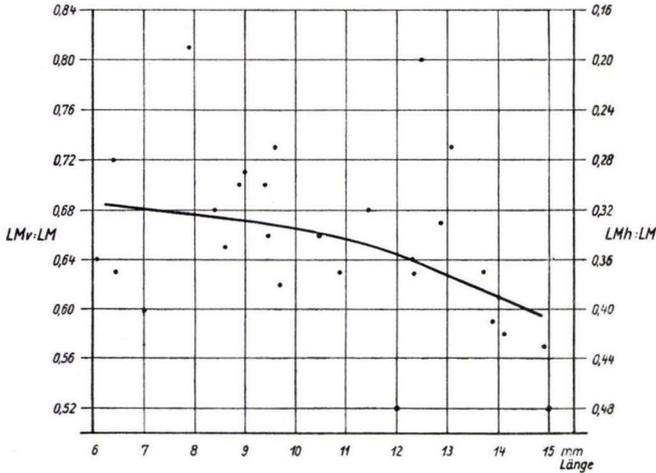


Abb. 13. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis latestriatus*. Form  $\alpha$ . Fundpunkt und Schicht wie Abb. 9. Diagramm des Verhältnisses des Teiles des Muskelzapfens vor bzw. hinter dem Schloßbrand zur ganzen Länge des Muskelzapfens.

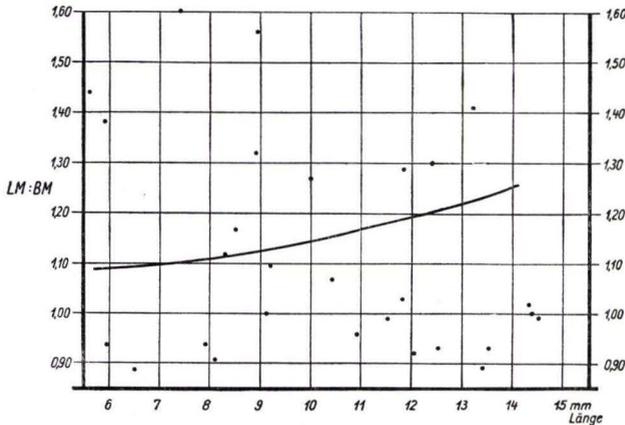


Abb. 14. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis latestriatus*. Form  $\alpha$ . Fundpunkt und Schicht wie Abb. 9. Diagramm des Verhältnisses Länge zu Breite des Muskelzapfens. Die äußersten Werte links oben und rechts unten durch Verdrückung verschoben. Mittellinie Näherungswert.

Klappen stets gleich, während sie bei anderen *arduennensis*, auch bei Form  $\beta$ , in der Armklappe oft deutlicher ausgeprägt ist. Die Zahl der Rippen auf dem Steinkern der Stielklappe liegt meist bei 5—6, recht oft bei 7, nur ganz vereinzelt bei 4 oder 8. Auf der Armklappe gelten 6—7 Rippen als Durchschnitt.

Die Wölbung der Stielklappe ist in der mittleren Zone kräftig, von anderen *arduennensis* nicht erkennbar unterschieden, verflacht sich zu den Flügeln hin aber allmählich, zeigt nie einen so kräftigen Absatz wie bei *arduennensis arduennensis*. Die Wölbung der Armklappe bleibt viel flacher und noch gleichmäßiger. Der Sinus ist tief, in der Medianlinie eng gerundet, oft fast geknickt, auch bei breitgezerrten Stücken. Die Rundung des Sattels bleibt gleichmäßiger.

Der Muskelzapfen variiert stark, ist verhältnismäßig großflächig und breit (vgl. in Abb. 14 die große Zahl von Stücken mit einem Verhältnis LM: BM unter 1!). Oft prägt sich auch die zweite Rippe neben dem Sinus auf dem Muskelzapfen aus; ihre scharfe Ausprägung ist zwar nur von der Erhaltung bedingt, die Anwesenheit selber zeugt aber von der größeren Breite des Zapfens. Daneben erscheinen, besonders bei jüngeren Stücken, recht kleine Muskelzapfen. Weit weniger erhebt sich der Zapfen über die allgemeine Wölbung des Steinkerns als bei anderen *arduennensis* mit ähnlich großen Zapfen (bei wenig verdrückten Stücken); gewöhnlich bezeichnet im Sinus eine leichte Linie den Beginn des Zapfens. So kräftig emporgerockte Zapfen, wie sie *antecedens* zeigt, kommen bei Form  $\alpha$  nicht vor, höchstens in gemilderter Form ähnlich *arduennensis arduennensis*. Bei jugendlichen Stücken ist der Zapfen stets viel schmaler als bei den oft besonders breiten der alten. Die in Tab. 2 wiedergegebenen Messungen an den Muskelzapfen leiden oft unter der Verdrückung; diese ist aber an der Lage des Zapfens zur Delytrial-Ausfüllung recht gut zu beurteilen. Die verschiedenen Längs-Proportionen der Zapfen sind aber wenig oder nicht gestört.

Auffallend häufig, verglichen mit anderen *arduennensis*, zeigt sich ein deutliches Medianseptum, das oft bis an den Beginn des Zapfens nach vorn reicht und auch bei jungen Tieren deutlich erscheint (Taf. 4 Fig. 43). Die meisten Stücke zeigen seitlich des Zapfens zwar kurze, aber noch deutliche, im Durchschnitt weniger stark reduzierte Zahnstützen als andere *arduennensis*. Die geschilderten Merkmale vertragen eine primitivere Entwicklungsstufe als die übrigen *arduennensis*. Die weiteren Dimensionen des Zapfens und die übrigen Proportionen sind aus Tab. 2 und aus den Diagrammen Abb. 9—14 zu ersehen. Die durch die Verdrückung mitbedingte starke Streuung der Einzelwerte erlaubte nicht die Darstellung in übersichtlichen Kurven; die eingetragenen Mittellinien gestatten jedoch einen Vergleich mit anderen *arduennensis*. Sie zeigen im Gegensatz zu *antecedens* geringere Abweichungen von den Werten der Oberems-Formen, vor allem kein wesentlich stärkeres Hervorragen des Muskelzapfens über den Schloßbrand hinaus. Einzelheiten sind aus dem Vergleich der betr. Diagramme und der Tafeln zu ersehen.

Beziehungen (Form  $\alpha$ ). Teilweise so weitgehende Konvergenzen, daß eine Trennung nicht möglich ist, bestehen zu Form  $\beta$ ; die Unterschiede sind dort in der Beschreibung dargestellt. *antecedens* gewinnt zwar gelegentlich gleichfalls  $\pm$  scharfe Rippen, aber nicht so ausgeprägt wie Form  $\alpha$ . Die Rippen sind bei jener Form oft sogar gut gerundet, wenn auch kräftiger als bei *arduennensis arduennensis*. Wesentlich schmaler und gedrungener bleibt *antecedens*; der Muskelzapfen ist weiter fort-

entwickelt, gewöhnlich scharf abgesetzt, länger und vor allem weiter über den Schloßrand hinaus ausgedehnt. Einen quantitativen Vergleich erlauben die Diagramme (Abb. 9—14 gegenüber 17—22). Mit *arduennensis arduennensis* ist Form  $\alpha$  bei ausreichender Erhaltung nicht zu verwechseln; allein schon die scharfen Rippen kommen im Oberem nicht vor.

#### Beschreibung Form $\beta$ .

Noch unbefriedigend zu erfassen ist die Form, der der Typus von *latestriatus* angehört, obwohl aus MAURER'S Sammlung gegen 85 Exemplare vom locus typicus zur Verfügung stehen. Starke Verzerrung und nur teilweise ausreichende Erhaltung ermöglichen keine variations-statistische Untersuchung. Die Beschreibung kann sich daher auf die Unterschiede gegenüber Form  $\alpha$  beschränken.

Form  $\beta$  bleibt meist etwas kleiner als  $\alpha$ , 30 mm Breite werden selten überschritten. Die Form ist gedrungener, das Verhältnis B : L, aus der Gesamtheit des Materials unter Reduktion der Verdrückung ermittelt, erreicht meist nur Werte zwischen 1,8 und 2,1, selten mehr (bei Form  $\alpha$  im Mittel 2,4—2,7). Die Flügel sind zwar ähnlich scharf abgesetzt wie bei Form  $\alpha$  und können in ihren Spitzen 2 bis selten 3 mm Länge erreichen, bilden aber gewöhnlich ganz kurze Spitzchen, kaum über 1 mm lang. Das Verhältnis Bf : B liegt daher i. a. zwischen 0,85—0,90.

Der Durchschnitt der Rippenzahl schwankt, bei den Steinkernen beider Klappen gleich, um 4—5, die Zahl erreicht bei Stielklappen selten, bei Armklappen etwas häufiger 6, höhere Zahlen bisher nicht beobachtet. Sie sinkt selten und nur bei Stielklappen auf 3 ab. Die Abdrücke zählen i. a. 1 Rippe mehr. Die Rippen zeigen weitere Abstände, sind auf der Stielklappe (in allen Verzerrungs-Richtungen!) gut gerundet bis seltener scharf, aber nie so gratartig wie bei  $\alpha$ . Auf der Armklappe sind dagegen die Rippen auf dem Steinkern meist, im Abdruck stets dachartig scharf.

Der Muskelzapfen ist vorwiegend scharf abgesetzt, auch nach vorn (Gegensatz zu Form  $\alpha$ ), und ragt, soweit die Verdrückung zu beobachten erlaubt, weiter über die allgemeine Wölbung hinaus als bei  $\alpha$ . Breite Zapfen, ähnlich denen von Form  $\alpha$ , sind zwar nicht selten, doch wiegen schmalere, bei denen die zweite Rippe seitlich vorbeiläuft, vor. Ein Medianseptum in der Stielklappe ist bei guter Erhaltung fast stets zu erkennen, es läuft aber nicht mehr stets bis zum vorderen Ende des Muskelzapfens durch, bleibt oft auf  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  der Länge des Zapfens beschränkt. Die Reduktion der Zahnstützen macht gegenüber Form  $\alpha$  Fortschritte; meist bleiben, wie bei *arduennensis arduennensis*, nur noch kurze Andeutungen, nicht selten gleicht die Ausbildung aber noch der der Form  $\alpha$ .

Soweit mehrere oder die meisten der oben genannten Abweichungen von Form  $\alpha$  zusammentreffen, ist die Unterscheidung für die Stielklappe leicht, für die Armklappe aber nur am niedrigeren Verhältnis B : L und der geringeren Durchschnitts-Zahl der Rippen bereits schwieriger zu treffen. Da aber die Mehrzahl der Merkmale, losgelöst voneinander, für sich allein kräftig variieren kann, wie es bei den unterdevonischen Spiriferen im Stadium schneller phylogenetischer Entwicklung ganz natürlich ist, erscheinen so viele Kombinations-Möglichkeiten, daß ein großer Teil der Stücke von anderen Fundpunkten keiner der beiden Formen zugewiesen werden kann, oft sogar



Abb. 15. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis latestriatus*. Form  $\alpha$ . Rippen- und Medianprofile.  $\frac{3}{1}$ . Fundpunkt und Schicht wie Abb. 9.  
 a) Steinkern der Stielklappe. Messung Sinus-Zunge bis Flügel-Spitze. Taf. 4 Fig. 40.  
 b) Steinkern der Armklappe. Taf. 4 Fig. 49.  $b_1$  Messung am Stirnrand entlang;  $b_2$  Teilmessung parallel zum Schloßrand über die höchste Wölbung hinweg.  
 c) Abdruck der Stielklappe.  
 d) Abdruck der Stielklappe.  
 e) Normales Medianprofil durch Steinkern der Stielklappe. Der Pfeil zeigt Ansatz des Muskelzapfens.  
 f) Medianprofil durch Steinkern der Stielklappe, außergewöhnlich kräftig abgesetzter Muskelzapfen. Taf. 4 Fig. 40.

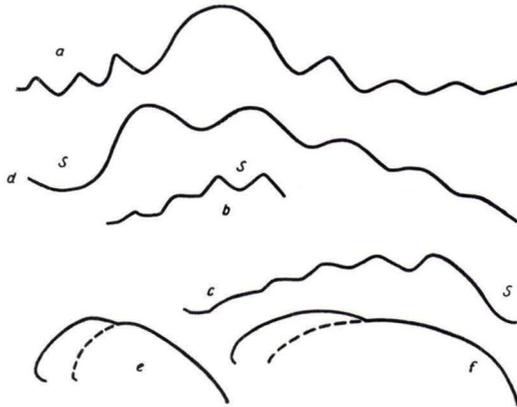


Abb. 16. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis latestriatus*. Form  $\beta$ . Rippen- und Medianprofile.  $\frac{3}{1}$ . S = Sinus. Alle Stücke von Vallendar, Hess. Landesmus. Darmstadt.  
 a) Abdruck der Armklappe. Typus. Taf. 4 Fig. 53b links.  
 b) Abdruck der Stielklappe. Taf. 4 Fig. 53b rechts.  
 c) Steinkern der Stielklappe, quer über Klappenmitte gemessen.  
 d) Steinkern der Stielklappe, am Stirnrand gemessen.  
 e) Medianprofil der Stielklappe, verdrückt, häufiger Erhaltungszustand. Taf. 4 Fig. 53b rechts.  
 f) Medianprofil durch die Stielklappe.

die Bestimmung als *latestriatus* zweifelhaft bleibt, selbst bei leidlich erhaltenen Stücken. Einige Maße zeigt Tab. 2.

### Bemerkungen zu beiden Formen.

Über 400 Exemplare, zum größten Teil aus dem Unterems, zum geringeren aus den Bornicher Schichten der Ulmen-Gruppe und wenige aus der Normalfazies der Siegener Schichten, lassen trotz der großen Variations-Breite und der fast ausnahmslos  $\pm$  starken Verdrückung erkennen, daß es sich um zwei Formenkreise handelt, die sich zeitlich und räumlich einigermaßen scheiden. Nur bei reichen Fundpunkten und dann, wenn auf demselben Handstück mehrere Exemplare in verschiedener Richtung liegen, ist die Verdrückung so weit auszuschalten, daß die Formenkreise rein zu erkennen sind. Überschneidungen der Form, der Zeit und des Ortes, dazu Einflüsse des Gesteins und frühdiagenetischer Veränderungen, erschweren die Entwirrung so weit, daß trotz des großen Materials eine zuverlässige Trennung der Formen und ihre verbindliche Benennung noch nicht möglich ist. Um die bisher erkannten Unterschiede aber nicht verschwinden zu lassen und einer auf hinreichendes und gut erhaltenes Material begründeten zukünftigen Trennung den Weg zu weisen, beschreiben wir beide Formen gesondert, vermischen auch kein Material in der variations-statistischen Untersuchung. Endgültige Trennung wird erst erlaubt sein, wenn sich die Form an gut erhaltenem Material variations-statistisch genau fassen läßt.

MAURER selber hat die Art nur unvollkommen gekannt; alle Armklappen sind in seiner Slg. als *latestriatus* bezeichnet, die weit überwiegenden Stielklappen zumeist als *Spirifer decemplicatus* SANDB. (dessen Typus so mangelhaft erhalten ist, daß man nur einen Angehörigen der *arduennensis*-Gruppe erkennt; der Begriff muß als nicht definierbar ruhen); einige mit besonders gut gerundeten Rippen als *Spir. arduennensis*, aber nur ganz wenige als *latestriatus*. MAURER's Fundpunkt Vallendar war, trotz der Menge des Materials, zur Auswahl des Typus ganz ungeeignet.

Mehr als die Schwierigkeit, die Variations-Breite scharf zu erfassen, verschuldet es die Verdrückung, die gerade in den Schichten besonderer Häufigkeit von *latestriatus* (Bornicher Sch. und Unterems) sehr stark wirkt, daß bei der Mehrzahl der Fundpunkte die Entscheidung unmöglich wird, ob Form  $\alpha$  oder  $\beta$  vorliegt. In der nachfolgenden Fundorts-Liste sind daher beide Formen zusammengefaßt und nur fallweise unterschieden.

Das älteste bekannte Stück, das Form  $\alpha$  angehört, ist ein beschädigter Stielklappen-Steinkern aus dem Taunusquarzit vom Katzenloch bei Idar, den KAYSER als „*Spirifer primaevus* juv.“ bestimmt hat. Das Exemplar ist langflügelig,  $B = 44$  mm,  $L = 17$  mm,  $B:L = 2,58$  (Mittelwert für diese Größe 2,65); Rippen sehr scharf, mit breiten Furchen, von den 6 Rippen sind 4 sehr stark, 2 schwach; zusammen mit dem Muskelzapfen besteht weitgehende Übereinstimmung mit Form  $\alpha$  aus dem Brexbach-Tal. Auf demselben Stück liegt ein bereits von E. KAYSER als *arduennensis* bestimmtes Stück, das nicht gut erhalten, als *latestriatus* aber sicher bestimmbar ist. Der Sinus führt eine schwach angedeutete Medianrippe; wir beobachteten diesen Fall nur ein einziges mal unter annähernd 2000 *arduennensis*, betrachten ihn als außergewöhnliche Bildung und nehmen ihn nicht in die Diagnose hinzu.

In Stücken, die Form  $\beta$  mindestens sehr nahe stehen, rückt *latestriatus* im Roteisen der Grube Braut bei Wald-Erbach bis dicht an die Wende zum Oberems heran. 1950b waren wir noch nicht in der Lage, dies deutlich zu erkennen. Den Ausschlag gab eine Reihe guter Stücke, die wir später in Marburg fanden und die aus einer älteren Betriebsperiode der Grube vor etwa 50 Jahren gesammelt wurden. Das nur ganz wenig verzerrte abgebildete Stück (Taf. 4 Fig. 58) ist verh. langflügelig und erhält dadurch Merkmale von Form  $\alpha$ , ist aber nach Ausweis der gesamten Population nur eine Seitenform, die  $\beta$  näher steht.

Tab. 2a

Nr. der Messg.	B	L	Bf	BS	BR <sub>2</sub>	LM	LMh	LMv	BM	ZR	Ds	DR <sub>3</sub>	DM	B : L	Bf : B	BS : BR <sub>2</sub>	LM : L	LMv : L	LMv : LM	LM : BM	Bemerkungen
1	33	12,5	28,4	9,9	15,5	7	1,4	5,6	7,6	6				2,64	0,86	0,64	0,56	0,45	0,80	0,92	
2	50	15	35,6	10,4	17	6,9	3,3	3,6	7	8	4,9	3,7	2,95	3,34	0,71	0,63	0,46	0,24	0,52	0,99	
3	34	13,1	28	7,9	13,9	6,9	1,9	5	7,4	6	2,9	3,05	2,85	2,60	0,82	0,57	0,53	0,38	0,73	0,93	
5	48	13,9	39,4	8,3	15,6	6,9	2,8	4,1	7,8	7				2,73	0,82	0,53	0,50	0,29	0,59	0,88	T. 4 F. 40
6	27	9,4	21	5	8,3	5,4	1,6	3,8	4,1	7				2,87	0,78	0,60	0,57	0,40	0,70	1,32	
8	17,4	6,4	13,4	3,1	6	3,6	1,0	2,6	2,6	6(+ 1)				2,72	0,77	0,52	0,56	0,41	0,72	1,38	
9	33	10,9	23	6,4	10,8	5,9	2,2	3,07	5,5	6				3,03	0,70	0,59	0,54	0,34	0,63	1,07	
10	22,5	10,5	19	4,4	8	4,7	1,6	3,1	3,7	6				2,14	0,85	0,55	0,45	0,30	0,66	1,27	T. 4 F. 45
12	28,7	8,4	22,5	5	9,9	4,7	1,5	3,2	5	6				3,42	0,79	0,51	0,56	0,38	0,68	0,94	T. 4 F. 43
16	33	12	26,9	7,5	13,6	6,8	3,3	3,5	6,9	7				2,75	0,82	0,55	0,53	0,29	0,52	0,99	T. 4 F. 42
17	15,2	6,4	—	3,7	7,3	3	1,1	1,9	3,2	5				2,36	—	0,51	0,47	0,30	0,63	0,94	
18	16,8	7	13,8	3,3	6	2,5	1	1,5	2,8	6				2,40	0,82	0,60	0,36	0,22	0,60	0,89	T. 4 F. 44
19	45	14,9	35	9,5	16	9	3,9	5,1	9	8				3,02	0,78	0,59	0,60	0,33	0,57	1,00	
21	35	12,3	28,8	6,5	16	7,2	2,6	4,6	7	5(+ 1)				2,84	0,82	0,41	0,59	0,37	0,64	1,03	T. 4 F. 41
28	24,5	12,3	19,5	5	9,5	5,7	2,1	3,6	4,4	5				1,99	0,80	0,53	0,46	0,29	0,63	1,29	
34	26,0	9,7	19,2	4,9	8,5	5,5	2,1	3,4	5	5				2,68	0,74	0,58	0,57	0,35	0,62	1,10	

Tab. 2b

Nr. der Messg.	B <sub>a</sub>	L <sub>a</sub>	Bf <sub>a</sub>	BS <sub>a</sub>	BF <sub>2</sub>	ZR <sub>a</sub>	Da <sub>a</sub>	DR <sub>2a</sub>	B <sub>a</sub> : L <sub>a</sub>	Bf <sub>a</sub> : B <sub>a</sub>	BS <sub>a</sub> : BF <sub>2</sub>	Bemerkungen
4	23,8	12,4	19,5	4,5	6,7	7			1,92	0,82	0,67	
11	39	9,7	33	8,5	15	5(+ 1)			4,07	0,85	0,57	T. 4 F. 49
26	38,8	11,2	—	6,5	12,9	6			3,46	—	0,50	
31	29,5	12,3	24,4	5,6	10,7	7			2,40	0,83	0,53	

Konvergenz-Formen (keine Entwicklungs-Vorläufer!) zu *arduennensis arduennensis* treten gelegentlich auf, besonders bei Armklappen, die ohnehin oft schwer zu bestimmen sind.

Nächst verwandte Formen oder *latestriatus* selber sind offenbar über große Teile der Erde verbreitet, anscheinend weiter als *arduennensis arduennensis*. Die von J. M. CLARKE 1909, Taf. 20 Fig. 9—12 abgebildeten Stücke ähneln *latestriatus* sehr oder gleichen ihm ganz; die von CLARKE als Unterschied gegen *arduennensis* hervorgehobene kräftige Mikroskulptur der amerikanischen ist inzwischen auch bei vielen deutschen Stücken beobachtet. Die etwas ältere amerikanische Form gibt einen wertvollen Hinweis für die Herkunft des rheinischen *latestriatus*. Die Fig. 8, 13, 14 gehören aber nicht dazu; Sinus und Sattel sind viel schmaler. Zweifellos liegt eine eigene Art vor. Der von SHIRLEY 1938 beschriebene *arduennensis* aus Neuseeland wird nach Text und Bildern Form  $\beta$  sehr ähnlich; vermutlich ist es dieselbe Form.

#### Vorkommen

Siegenstufe. Unterer Taunusquarzit: Katzenloch bei Idar (Bl. Oberstein), Form  $\alpha$ . Geol. Inst. Marburg. Höhere Siegenstufe: Couvin (Bl. Couvin 5i), Geol. Inst. Löwen, Slg. ASSELBERGHS. Bornicher Schichten (Ulmengruppe; im Verbreitungsgebiet der Spitznack-Schichten einwandfrei ohne Beteiligung des Unterems): Alle Fundpunkte Geol. Inst. Heidelberg, Slg. RÖSLER. Bl. Katzenelnbogen (= Rettert). Steinbr. am Gipfel des Wehrholzes w. Rettert, 25 Stücke, durchweg unzureichend erhalten, *latestriatus* wahrscheinlich; ebenso alter Steinbruch am Eselsberg, Gehänge des Hasenbachs; Ortsausgang Holzhausen, cf., Nr. 28—3; Steinbrüche im Hammersborn-Tälchen sö. unt. Wasserwerk Holzhausen (Wende Bornicher-Spitznack-Sch., Nr. 31—42 bis 45 einwandfrei, 32—29 bis 38 unsicher; Stollenmundloch Ortsausgang Holzhausen, Nr. 27—3, 4, 5—10, 12—15 sicher *latestriatus*, wahrsch.  $\alpha$ ; großer Gemeindesteinbruch sö. Holzhausen, Nr. 33—6, 20, 21 unsicher; Lenz-Mühle, Buch, Wende Bornicher-Spitznack-Sch., Nr. 59—33; nördl. Hof Aftholderbach, Stellung wie vorher, Nr. 66—17 bis 19, unsicher; Retterter Sternwald nww. Sauerborn, Nr. 76—22. Insges. über 70 Stücke, durchweg isoliert, nur z. T. bestimmbar, wahrsch. nur Form  $\alpha$ . Spitznack-Sch. und tiefstes Unterems i. allg. Alle Fundpunkte Bl. Katzenelnbogen, Geol. Inst. Heidelberg, Slg. RÖSLER. Südl. Holler-Mühle, O-Hang des Hasenbachs, Distr. 20, Form  $\alpha$ , typisch, Nr. 6—9; benachbarte Fundpunkte hangwärts Mineralquelle, Nr. 7—40, 41, 44, kl. Steinbruch Nr. 9—43 bis 53 (einwandfreie Stücke), 40 m weiter nw., Nr. 10—13 (Form  $\alpha$ ); Dicht nö. Holler-Mühle, cf., Nr. 14—82; Oberhalb Steinbr. sö. Mündung Ehrenbach nö. Holler-Mühle, Nr. 15—6 bis 7; am hohen Damm, Str. Holzhausen—Buch, Form  $\alpha$  (und vielleicht Übergang zu  $\beta$ ?), Nr. 37—15, 35; Steinbr. i. Tälchen zw. Nonnenwald und Weißkippel, Nr. 38—217, 220, 224, 231, 240, 245, cf. Nr. 38—204, 238—241, 243; SO-Hang des Nonnenwaldes, Nr. 39—45, 47 bis 50, 52, 53. In den Spitznack-Sch. herrscht *latestriatus* vor, Form  $\alpha$  oder solche, die  $\beta$  ähnl. werden, oft 1 Rippe weniger als  $\alpha$ . Daneben vereinzelt *antecedens*. Singhofener Schichten: Brexbach-Tal, Distr. 19 und 26 (Bl. Bendorf), Form  $\alpha$ , gegen 100 Stücke, Geol. Inst. Bonn, Slg. FOLLMANN, Slg. DAHMER, Bad Soden a. T., Hess. Landesmus. Darmstadt, Slg. MAURER; Holzappel (Bl. Schaumburg), cf., Hess. Landesmus. Darmstadt, Slg. MAURER; Schweizertal b. St. Goarshausen (Bl. St. Goarshausen), Slg. DAHMER; alter Steinbruch s. Dillenberger Mühle im Dörsbach-Tal (Bl. Katzenelnbogen), etwa 80 Exempl., ähnl. Form  $\alpha$ , 1 Rippe weniger, oft nur 4, kl. Stücke 3, schmaler, Rippen stets scharf, z. T. extrem (Taf. 4 Fig. 51—52), Geol. Inst. Marburg, Heidelberg, Slg. RÖSLER, Nr. A 79, 82, 83, 85, 87—94, 96, 98—102, 105, 106, 108, 110—113, 115—118, 124—140, 142, 146—158; Straße 1 km unterhalb Bogel (Bl. St. Goarshausen), Fp. FUCHS' 1899, S. 73. Geol. Inst. Heidelberg,

---

Tab. 2. Maßtabelle *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis latestriatus* Form  $\alpha$ . Alle Stücke vom Brexbach-Tal (Bl. Bendorf), Singhofener Schichten. Messung 1—4 Slg. DAHMER, alle übrigen Geol. Inst. Bonn. a) Steinkerne der Stielklappe, b) Steinkerne der Armklappe.

Slg. RÖSLER, Nr. B 14; Stbr. W-Ausgang Klingelbach (Form  $\alpha$ ), Geol. Inst. Heidelberg, Slg. RÖSLER, Nr. F 14—17; Westerfeld bei Anspach (Bl. Usingen), Hess. Landesmus. Darmstadt, Slg. MAURER; Weiperfelden (Bl. Kleeberg-Kirchgöns), Geol. Inst. Marburg; Oppershofen (Bl. Butzbach) Hess. Landesmus. Darmstadt, Slg. MAURER, cf. Geol. Inst. Marburg. Im Westerwald und W-Taunus bisher fast ausschließlich *latestriatus*, Form  $\alpha$  oder nahe verwandte. Im O-Taunus herrscht *antecedens* vor. Vallendarer Schichten (mittl. Unterems): Vallendar (Bl. Koblenz), etwa 85 Stücke (Form  $\beta$ ), Hess. Landesmuseum Darmstadt, Slg. MAURER. (Hierzu einige Stücke aus MAURER's Sammlung, die mit „Oberlahnstein“ bezeichnet sind, deren Fundpunkts-Angabe aber offensichtlich verwechselt ist.) Stadtfelder Schichten (mittl. und vielleicht unt. Unterems, Eifel: Oberstadtfeld (Bl. Daun): gegenüber *antecedens* selten, Form  $\beta$ , vereinzelt cf.  $\alpha$ , Einzel-Fundpunkte wie bei *antecedens*, Geol. Inst. Marburg, Hess. Landesmuseum Darmstadt, Slg. MAURER, Senck. Mus. XVII 417e, XVII 1555. Oberstes Unterems: Grube Braut bei Wald-Erbach (Bl. Stromberg), Geol. Inst. Marburg, Senck. Mus. XVII 1596, dazu einige unsichere Stücke. Unterems, nicht sicher eingestuft: Altenvers, Steinbr. a. d. Str. nach Rollshausen (Bl. Gladenbach), Geol. Inst. Marburg; Niederbachsberg bei Herbornseelbach (Bl. Ballersbach od. Oberscheld) cf., Geol. Inst. Marburg, 2,6 km s. Bhf. Grupont, Ardennen (Bl. Grupont 8542 bis), Mulde von Dinant, Form  $\beta$ . Inst. roy. sci. nat. Brüssel 5746; Burg-Reuland s. St. Vith, 75—175 südl. Bhf. (Bl. Burg-Reuland) cf., Inst. roy. sci. nat. Brüssel, Nr. 8633.

Lebenszeit. Mittlere Siegen-Stufe (unterer Taunusquarzit) bis Wende Unter-/Oberems. Trotz gelegentlicher Überschneidungen Form  $\alpha$  einwandfrei die ältere, tritt im Siegen und tiefen Unterems vorwiegend bis ausschließlich auf, während  $\beta$  i. a. jünger ist und in höheren Schichten ähnlich überwiegend bis allein auftritt. Besonders markante Stücke von Form  $\alpha$  bisher nur aus Siegen und tiefem Unterems bekannt.

### ***Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis antecedens* (FRANK 1899)**

Taf. 5 Fig. 60—79; Taf. 6 Fig. 80—91; Abb. 17—23; Tab. 3

- ? 1871 *Spirifer Arduennensis* SCHNUR; KAYSER, Studien Rhein. Devon II, S. 314 (cet. excl.).
- v 1882 *Spirifer paradoxus* v. SCHLOTH. var. *microptera*; FOLLMANN, Olkenbach, S. 149.
- v 1889 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; KAYSER, Hauptquarzit, S. 33 z. T., Taf. 16 Fig. 8 (in unserer Taf. 6 Fig. 82 neu abgeb.), Fig. 9 (Konvergenzform zu *arduenn. arduenn.*; Taf. 5 Fig. 73 neu abgeb.), cet. excl.
- 1889 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; FRECH, Rhein. Unterdevon u. Hercyn, S. 195 z. T.
- \* 1891 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; FOLLMANN, Unterdevon. Schichten, S. 138, 139, 160, 166.
- v \* 1899 *Spirifer antecedens* n. mut.; FRANK, Südöstl. Taunus, S. 66, Taf. 1 Fig. 5—7 (5 nicht mehr vorhanden).
- \* 1900 *Spirifer arduennensis* mut. *antecedens* FRANK; SCUPIN, Spiriferen, S. 91.
- v 1902 *Spirifer latestriatus* MAURER; DREVERMANN, Zusammenstellung, S. 173 z. T.
- v 1902 *Spirifer latestriatus* MAUR.; DREVERMANN, Oberstadtfeld, S. 96, Taf. 12 Fig. 4 (non 5).
- v cf. 1903 *Spirifer arduennensis* SCHNUR mut. *antecedens* FRANK; WALTHER, Herborn, S. 55.
- aff. 1909 *Spirifer* cf. *concinus*; J. M. CLARKE, Early devonic history II, S. 85, Taf. 20 Fig. 1—4 (non *concinus* HALL).
- cf. 1910 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; ASSMANN, Erbslochgrauwacke, S. 143 (nach 2. Stück Slg. Marbg.).
- cf. 1910 *Spirifer latestriatus* MAURER; MAILLIEUX, Remarques faune infradévon., S. 216.

- ? 1913 *Spirifer* sp. aff. *arduennensis* SCHN.; LEIDHOLD, Berlé, S. 360.  
 1916 *Spirifer arduennensis*; FUCHS, Porphyroïdituffe, S. 63, 67 z. T.  
 1919 *Spirifer arduennensis* SCHN. mut. *antecedens* FRANK; DAHMER, Hess. Hinterland, S. 21.  
 1921 *Spirifer arduennensis*; ASSELBERGHS, Dévon. inf. Malmedy, S. 144 (Stücke vom selben Fp. liegen vor), 145 (cf., nicht nachprüfbar).  
 v cf. 1924 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; LEPPLA, Stratigraphie u. Tekton. südl. Rheinprov., S. 11.  
 v · 1925 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; FOLLMANN, Koblenzschichten, S. 33—35.  
 1935 *Spirifer arduennensis latestriatus* MAURER; MAUZ, Unterkoblenz, S. 23 z. T., 81 z. T.  
 1935 *Spirifer antecedens* FRANK; DAHMER & MOEHRKE, Oberreifenberg, S. 21—23.  
 1936 *Spirifer arduennensis latestriatus* MAURER; HÄUSEL & RICHTER, Unterkoblenz östl. Taunus, S. 305(z. T. sicher, Rest *latestr.* mögl.).  
 v · 1937 *Spirifer latestriatus* MAUR.; SOLLE, Olkenbach, S. 7—9, 11.  
 1937 *Spirifer latestriatus*; SOLLE in LIPPERT, Unterkoblenz Soetenich, S. 283 z. T.  
 1939 *Spirifer latestriatus* MAURER; LIPPERT, Daleider Muldengruppe, S. 11, z. T. (Einzelheiten z. Z. nicht nachprüfbar).  
 v z. T. 1939 *Spirifer arduennensis latestriatus* MAURER; DAHMER, Oppershofen, S. 122 z. T. (meist subsp. ind.).  
 1940 *Spirifer arduennensis latestriatus* MAURER; DAHMER, Unterkoblenz Landstein, S. 263.  
 1940 *Spirifer arduennensis latestriatus* MAURER; DAHMER, Unterdevon Taunus, S. 139.  
 v · 1942 *Spirifer latestriatus* MAURER; SOLLE, Oberkleen, S. 262, Abb. 1—2.  
 1950 *Spirifer arduennensis* SCHNUR s. l. et *Spirifer arduennensis latestriatus* MAURER; SOLLE, Obere Siegerner Schichten, S. 332, 339 z. T. (meist *latestr.*).  
 v z. T. 1952 *Spirifer arduennensis latestriatus* MAURER; DAHMER, Neue Fossilfunde Oppershofen, S. 340 z. T. (meist subsp. ind.).

Typus: Als Lectotypus bestimmen wir den Steinkern einer Stielklappe, FRANK 1899, Taf. 1 Fig. 6, neu abgebildet Taf. 5 Fig. 60.

Locus typicus: Bodenrod, Taunus (Bl. Kleeberg-Kirchgöns).

Stratum typicum: Singhofener Schichten, Unterems.

Diagnose. Ein *Hysterolites* (*Acrospirifer*) *arduennensis* mit folgenden Sondermerkmalen: Die gedrungeinste aller *arduennensis*-Formen, B : L bei der Hauptmasse zwischen 1,5 und 2,1, verhältnismäßig lang, häufig 20 mm und mehr. Flügelspitzen nur ganz kurz, oft angedeutet, daher Bf : B im Durchschnitt zwischen 0,9 bis 1, gelegentlich bis 0,83. Kräftig gewölbt, Sinus breit, auf dem Stielklappen-Steinkern 5—6, seltener 4, vereinzelt 7—8 kräftige, eng gerundete oder leicht geschärfte Rippen, die von tiefen, besonders auf der Schalen-Oberfläche oft sehr scharfen Furchen getrennt werden. Muskelzapfen sehr variabel, im Durchschnitt weit größer als bei anderen subsp. und weiter über den Schloßrand vorragend, oft besonders stark von der Steinkern-Oberfläche abgesetzt und stark emporgerichtet.

Maße und Angaben zur Variations-Statistik. Ein umfangreiches, großenteils gut erhaltenes Material zahlreicher Fundpunkte liegt vor. Aus den Schichten des Typus verfügen wir aber von keiner Stelle über so viele Stücke, daß eine variations-statistische Analyse auf eine geschlossene Population durchzuführen wäre. Wir müssen daher von der Methode abweichen und Tabelle und Statistik auf sorgfältig ausgewählte Stücke verschiedener Fundpunkte und Schichten gründen. Tabelle 3, siehe S. 64—65.

Beschreibung. Die Variabilität drückt sich weniger in starker Streuung innerhalb einer Population als in gemeinsamen Abweichungen bei verschiedenen Fundpunkten und Schichten aus.

Der Umriss ist gedrungen; einem kurzen Schloßrand steht eine Länge gegenüber, die mit über 20 mm über dem Durchschnitt der anderen subsp. liegt. Das Verhältnis  $B:L$  schwankt zwar (weit herausfallende Einzelwerte werden i. a. auf nicht klar erkennbarer Verdrückung beruhen), die Streuung wird aber geringer, wenn man für die einzelnen Schichten getrennte Mittelwerte gegenüberstellt: Bei den Singhofener Schichten und der jüngeren Lokalform von Oberkleen 1,5—2,0 (der hohe Wert nur bei sehr alten Exemplaren), bei den Stadtfelder Schichten der Eifel zwischen 1,75

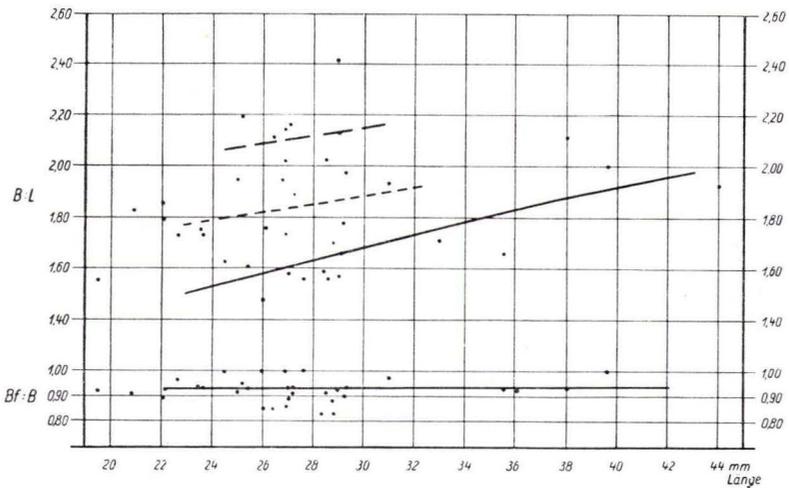


Abb. 17. *Hysteroles (Acrospirifer) arduennensis antecedens*. Verschiedene Fundpunkte und Schichten des Unterems. Oberes Diagramm: Verhältnis Breite zu Länge. Ausgezogene Mittellinie: Formen der Singhofener Schichten und jüngere Lokalform von Oberkleen; kurz gestrichelte Linie: Formen des mittleren Unterems, besonders der Eifel; lang gestrichelte Linie: Mittelwert der Formen der hohen Klerfer Schichten. Unteres Diagramm: Verhältnis Flankenbreite zu Breite.

bis 1,95, in den hohen Klerfer Schichten um 2,1. Jüngere Formen werden also stetig breiter (Abb. 17). Die Flanken sind meist weniger gerundet, oft fast gerade, zeigen nicht den eleganten, sigmoidalen Schwung wie bei *arduennensis arduennensis*. Scharf abgesetzte und 2, seltener 3 mm lange Flügelspitzen kommen bei Exemplaren des mittleren und höheren Unterems nicht selten vor, treten in tieferen Schichten aber nur vereinzelt auf, beschränken sich hier meist auf ganz schwache Biegungen oder Andeutungen von Spitzen. Das durchschnittliche Verhältnis  $Bf:B$  liegt daher in ziemlich engem Bereich mit einem Mittelwert um 0,95 (Abb. 17).

Die Stielklappe zeigt kräftige Wölbung, der besonders bei *arduennensis arduennensis* auffällige Knick der Wölbung auf dem Steinkern neben dem Ansatz des Muskelzapfens kommt auch bei *antecedens* vor, bleibt aber seltener. Auf den

Flanken fällt die Wölbung seitlich recht gleichmäßig ab. Der Sinus ist breiter als gewöhnlich. Das Verhältnis  $BS:BR_2$  schwankt in verhältnismäßig engen Grenzen (weiter herausfallende Werte gehören zu Stücken im Ganzen abweichender Populationen oder mögen durch Verdrückung bestimmt sein); bei noch nicht ausgewachsenen Stücken beginnt es im Mittel unter 0,58 und steigt bei sehr großen Exemplaren auf über 0,60, liegt damit deutlich höher als bei *latestriatus* (vgl. mit Abb. 10).

Die Zahl der Rippen liegt bei den meisten Populationen bemerkenswert gleichmäßig bei 5, bei anderen bei 6; sie wird bei den meisten Fundpunkten nie, bei anderen selten, nur bei Oberkleen oft überschritten und wächst dort auf 7, gelegentlich 8 Rippen an. Auch bei großen Tieren kann die Zahl der Rippen auf dem Steinkern auf 4 sinken. Der Abdruck zeigt meist eine Rippe mehr. Die Ausbildung der Rippen

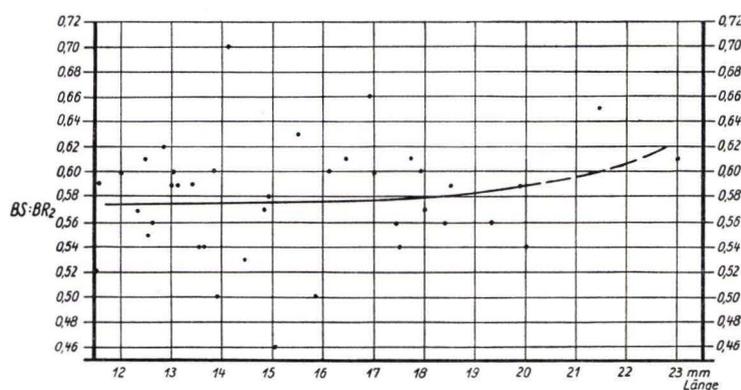


Abb. 18. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis antecessens*. Verschiedene Fundpunkte und Schichten des Unterems. Diagramm des Verhältnisses Sinusbreite zur Breite von der 2. Rippe links bis rechts des Sinus. Mittellinie über 20 mm Länge unsicher.

schwankt in weiten Grenzen. So scharfe, gratartige Rippen, wie sie *latestriatus*  $\alpha$  zeigt, treten bei *antecessens* nicht auf, noch scharfe, aber flachere Rippen häufiger, und Rippen, wie sie *latestriatus* Form  $\beta$  aufweist, bereits allgemeiner. Oft sind die Rippen recht gut gerundet oder zeichnen sich nur durch etwas schärfere Umbiegung aus als bei den Formen des Oberems. Bei ausreichender Erhaltung sind die Furchen zwischen den Rippen stets tief und oft sehr scharf, so daß die Rippen kräftig heraus-treten (vgl. Abb. 23a—e).

Der Muskelzapfen, ein besonders prägnantes Kennzeichen, variiert auch in derselben Population stark, ist zudem gerade in der bei *antecessens* vorherrschenden Ausbildung empfindlich gegen Verdrückung, fällt aber in leidlich normaler Gestalt durch seine Größe, das oft besonders starke Vorragen über den Schloßrand, das starke Absetzen vom Sinus, die erhebliche Emporhebung über die allgemeine Wölbung auf. Dazu springt an einigen Fundpunkten, besonders solchen der Olkenbacher Mulde, an denen der Muskelzapfen besonders groß ist, seine scharf gemeißelte Gestalt, die an keiner Stelle eine abgerundete Kante zuläßt, sehr in die Augen. Einzelheiten zu den Maßen zeigt Tab. 3 und zu den Proportionen die Abb. 19—22. Der

Vergleich dieser Diagramme mit denen anderer subspecies zeigt die wesentlichen Unterschiede deutlich.

Das Euseptoid im Muskelzapfen bleibt, soweit noch erkennbar, vorwiegend auf  $\frac{1}{3}$  der Länge des Zapfens beschränkt, kann aber, bei manchen Fundpunkten sogar vorherrschend, bis zum Vorderende des Zapfens reichen. Die Größe des Zapfens nimmt bei geologisch jüngeren Stücken ab, jedoch recht unregelmäßig, so daß nur

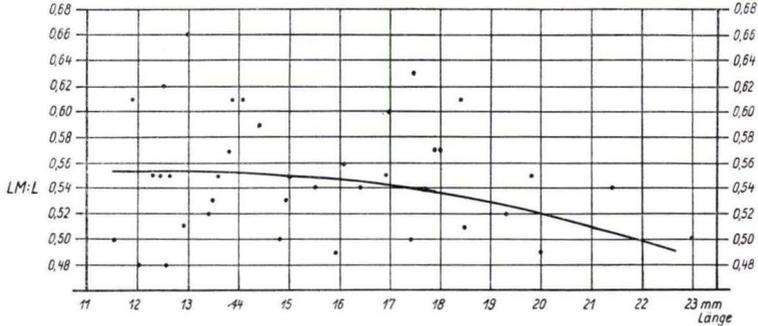


Abb. 19. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis antecedens*. Verschiedene Fundpunkte und Schichten des Unterems. Diagramm des Verhältnisses Länge des Muskelzapfens zur gesamten Länge.

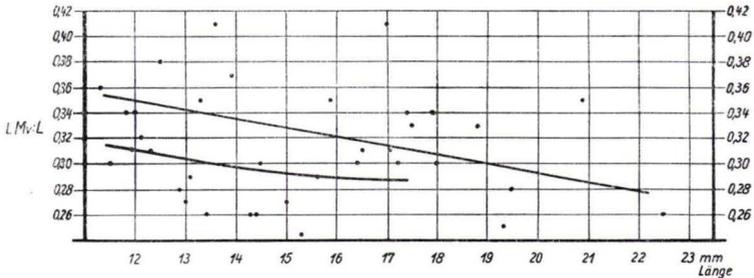


Abb. 20. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis antecedens*. Verschiedene Fundpunkte und Schichten des Unterems. Diagramm des Verhältnisses der Länge des Teiles des Muskelzapfens vor dem Schloßbrand zur Gesamtlänge. Obere Mittellinie: Formen der Singhofener Schichten und jüngere Lokalform von Oberkleen; untere Linie: Formen des mittleren Unterems, besonders der Eifel. Überschneidungen erheblich!

die Abnahme des Verhältnisses  $LMv:L$  einigermaßen graphisch zu erfassen ist (Abb. 20). Ein geologisch sehr altes Stück von Selognes (Ardennen) aus den oberen Rauhfaser- oder unteren Herdorfer Schichten ( $Sg_3$  belgischer Gliederung), das praktisch unverdrückt ist, weist denselben großen Muskelzapfen wie die Form der Singhofener Schichten auf. Die Zahnstützen sind weitgehend rudimentär.

Die flach-dreieckige Area, die deutlich längsgestreift ist, kann etwas breiter als bei *arduennensis arduennensis* (außer Form  $\alpha$ ) werden.

Stielklappen, die an den meisten Fundpunkten selten sind oder fehlen, sind oft schwer oder bei einiger Verdrückung nicht bestimmbar, denn die Schärfe und

Zahl der Rippen stimmt mit der anderer Unterems-Formen weitgehend überein. Die Wölbung ist anscheinend etwas kräftiger als im Oberems. Bei gut erhaltenen Stücken gibt der Umriß (B:L und Bf:B) den Ausschlag zur Bestimmung. So paßt sich das von DREVERMANN 1902, Taf. 12 Fig. 4 abgebildete, als *latestriatus* bezeichnete Stück vollständig den bei Oberstadtfeld häufigeren *antecedens* ein (durch

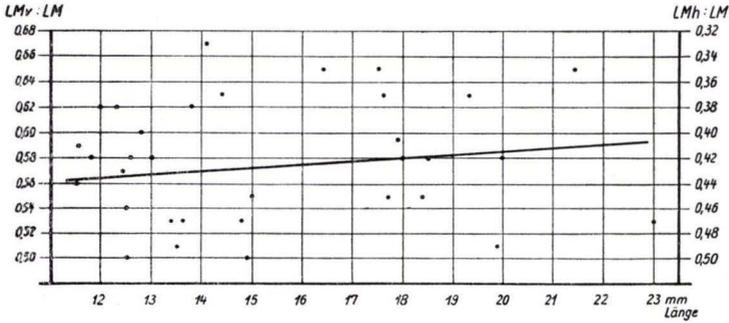


Abb. 21. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis antecedens*. Verschiedene Fundpunkte und Schichten des Unterems. Diagramm des Verhältnisses des Teiles des Muskelzapfens vor bzw. hinter dem Schloßrand zur ganzen Länge des Muskelzapfens. (Beachte die leicht ansteigende Tendenz bei *antecedens*; Gegensatz zu allen andern!)

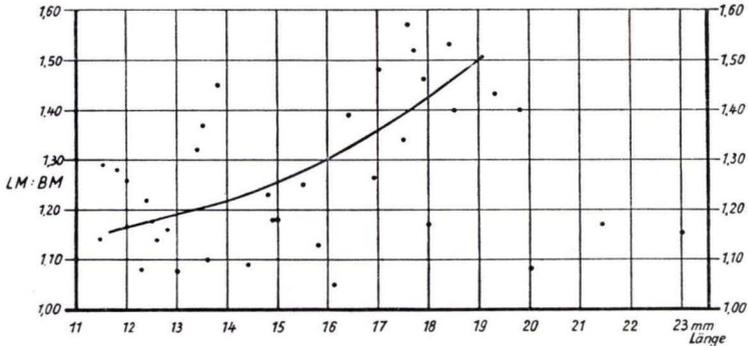


Abb. 22. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis antecedens*. Verschiedene Fundpunkte und Schichten des Unterems. Diagramm des Verhältnisses von Länge zu Breite des Muskelzapfens. Die stark herausfallenden Werte rechts unten durch Verdrückung bedingt.

einen zweiklappigen Steinkern bestätigt), während Taf. 12 Fig. 5 (etwas verzeichnet, in unserer Taf. 4 Fig. 59 neu abgebildet) einen echten *latestriatus* darstellt. Da ganz vollständige zweiklappige Stücke nicht vorliegen, läßt sich die vermutete gelegentliche Inkongruenz der Klappen nicht beweisen; wahrscheinlich zu *antecedens* gehörige, etwas stärker ausgespitzte Stücke von Oberstadtfeld können darauf hindeuten.

Vom inneren Bau ist lediglich hervorzuheben, daß die innere Zahngruben-Wand i. a. kräftiger und höher ist als bei *arduennensis arduennensis*; von *latestriatus* unterscheidet sie sich nicht. Die Zähne der Stielklappe sind entsprechend stärker.

Beziehungen. Wir halten *antecedens*, der sich vom ersten Auftreten in der Siegen-Stufe an langsam in Richtung zum *arduennensis arduennensis* umwandelt, für den Vorläufer der Nominat-Unterart. In typischer Ausbildung unterscheidet sich *antecedens* von *arduennensis arduennensis* durch geringere Breite, die viel schwächer entwickelten Flügelspitzen, den weniger gerundeten Umriß von Vorderrand und Flanken, etwas breiteren Sinus, im Durchschnitt etwas geringere Zahl der Rippen (5—6 gegen 6—7), durch im Steinkern meist, im Abdruck fast immer schärfer umgebogene bis kantige und i. a. etwas gröbere Rippen, kräftigeren, länger und weiter über den Schloßrand ragenden Muskelzapfen. *latestriatus* Form  $\alpha$  wird stets breiter und kürzer, entwickelt oft etwas ausgeschweiftere Flügel, zeigt durchweg sehr scharfe Rippen, kleineren und primitiveren Muskelzapfen, häufiger ein kräftiges, bis zur Vorderkante des Muskelzapfens reichendes Medianseptum (das aber auch bei *antecedens* vorkommt, wenn auch weniger häufig), oft etwas weniger reduzierte Zahnstützen und durchschnittlich eine Rippe mehr. *latestriatus* Form  $\beta$  weist dieselbe Zahl und ungefähr dieselbe Ausbildung der Rippen wie *antecedens* auf, zeigt in den anderen

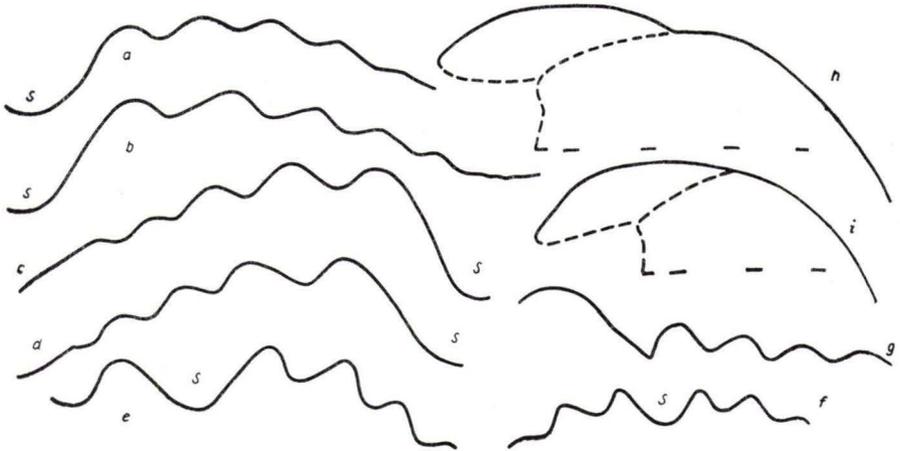


Abb. 23. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis antecedens*. Rippen- und Medianprofile.  $\frac{3}{1}$ . S = Sinus.

- a) Steinkern der Stielklappe. Typus. Bodenrod. Taf. 5 Fig. 60. Profil entlang Stirnrand.
- b) Steinkern der Stielklappe. Bodenrod. Slg. MAURER. Profil entlang Stirnrand.
- c) Steinkern der Stielklappe. Densborn. Geol. Inst. Marburg. Profil entlang Stirnrand.
- d) Steinkern der Stielklappe. Burg Reuland. Inst. sci. nat. Brüssel 8633. Profil entlang Stirnrand.
- e) Abdruck der Stielklappe (Bruchstück).
- f) Abdruck der Stielklappe, nur mittlerer Teil gemessen. Oberstadtfeld. Senck. Mus. XVII 417e.
- g) Steinkern der Armklappe. Besonders scharfe Rippen, hoher Sattel. Zenscheid. Geol. Inst. Marburg.
- h) Medianprofil durch die Stielklappe, normal ausgebildeter Muskelzapfen. St. Johann. Slg. MAURER.
- i) Medianprofil durch die Stielklappe. Langer, flacher Muskelzapfen (Klerfer Form). Kondelwald. Senck. Mus. XVII 1856.

Merkmale die bei Form  $\alpha$  genannten Unterschiede in abgeschwächter Weise. Armklappen sind oft schwer, oft gar nicht zu unterscheiden. *arduennensis arduennensis* gegenüber unterscheiden sich die Armklappen von *antecedens* und *latestriatus*, abgesehen von der gröberen Berippung (nur bei sehr grober Berippung ein zuverlässiges Merkmal), gemeinsam durch oft bedeutend kräftigere und längere hintere Zahngruben-Wand (Taf. 4 Fig. 59).

Nicht ident, aber nahe verwandt mit *antecedens* sind die von J. M. CLARKE 1909 abgebildeten cf. *concinuus*, die von HALL's Typus beträchtlich abweichen, aber wohl die etwas älteren amerikanischen Vorläufer von *antecedens* sind. Da auch *latestriatus* seinen amerikanischen Vorläufer hat, ist es bemerkenswert, daß im Moose River Sandstone die beiden in Deutschland das obere Siegen und untere Ems beherrschenden Gruppen in unmittelbaren Vorläufern bereits vorhanden sind.

Bemerkungen. Die Anerkennung dessen, daß sich vom typischen *arduennensis* des Oberems ältere Formen abtrennen lassen, setzte sich bei SCUPIN (1900) noch zögernd, später sicherer durch MAURER's unvollständige Beschreibung nur der Armklappe, die auch später nicht ausreichend auf die Stielklappe ausgedehnt wurde, die große Variationsbreite und die schlechte Unterscheidbarkeit von Armklappen führten zur lange Zeit vertretenen Meinung, *latestriatus* und *antecedens* seien synonym. Forscher, denen vorwiegend Stücke mit besonders kräftigem Muskelzapfen vorlagen, hielten dieses Merkmal für ausschlaggebend, andere, die vor allem Formen mit sehr scharfen Rippen untersucht hatten, bezeichneten die Ausbildung der Rippen als wesentlicher. Die hierdurch vorgtäuschte besonders große Variationsbreite aller Merkmale führte dazu, daß andere, z. B. MAILLIEUX bis zuletzt, die Formen des Siegen und Unterems mit denen des Oberems vereinigten. Wir selber betonten in früheren Arbeiten die Abtrennbarkeit, legten aber *latestriatus* und *antecedens* zusammen. Einige hundert Stücke, die uns nunmehr vorliegen, sichern die Scheidung der subspecies, trotz der Einschränkung der Bestimmbarkeit durch häufige Konvergenzen.

Formenkreise und zeitlicher Wandel. Die als *antecedens* zusammengefaßten Formen sind nicht einheitlich. Abgesehen von der normalen Streuung innerhalb der einzelnen Populationen lassen sich gemeinsame Unterscheidungen ganzer Gemeinschaften feststellen. So zeichnen sich gegenüber dem Locus typicus, Bodenrod in den Singhofener Schichten, die Formen von Oberkleen (Vallendarer Schichten des mittleren Unterems) recht gleichmäßig durch besonderes Größenwachstum, eine um 1—2 größere Rippenzahl, oft etwas deutlicher ausgebildete Flügelspitzen, breiteren Sinus und verhältnismäßig parallelen Verlauf und engere Stellung der ersten 3—4 Rippen beiderseits des Sinus und oft deutlichere Zuschärfung der Rippen aus. Etwa 60—70 Stücke, die wir 1935 und 1938 im Gemeinde-Steinbruch Oberkleen sammelten (das Material ist verbrannt, die besten Bänke sind inzwischen zugebaut) ließen diese Merkmale zumeist recht einheitlich erkennen.

Die Stücke der Stadtfelder Schichten von Oberstadtfeld (Eifel) sind gewöhnlich kleiner und zumeist breiter als die der Singhofener Schichten des Taunus; B : L liegt im Mittel bei 1,75 bis über 1,90, gegenüber 1,5—1,8 bei gleichgroßen Stücken der Singhofener Schichten des Taunus. Zahl der Rippen überwiegend 5, gelegentlich 4, nur selten 6. Ausbildung der Rippen kräftig, aber meist nur schwach kantig bis gerundet; scharfe Rippen oft nachweislich durch Verdrückung entstanden (daneben kommen echte *latestriatus* vor). Muskelzapfen variabler, das mediane Euseptoid reicht überwiegend bis zum vorderen Ansatz des Zapfens (altertümliches

Tab. 3a

<i>Fundpunkt</i> Sammlung und Nr. Nr. der Messg.	B	L	Bf	BS	BR <sub>2</sub>	LM	LMh	LMv	BM	ZR	Ds	DR <sub>3</sub>	DM	B : L	Bf : B	BS :BR <sub>2</sub>	LM : L	LMv : L	LMv : LM	LM : BM	Bemerkungen	
<i>Bodenrod,</i> Marburg . . . 36	~	~	~	7,5	12,4	10,1	4,8	5,3	6,8	5(+1)	4,3	4,1	~	1,58	0,94	0,60	0,60	0,31	0,52	1,48	T. 5 F. 60	
<i>Wernborn,</i> Marburg . . . 39	~	~	~	7,9	13,0	8,9	3,1	5,8	6,4	6				1,78	0,90	0,61	0,54	0,35	0,65	1,39	Typus T. 5 F. 63	
<i>Wernborn,</i> Marburg . . . 40	~	~	~	8,6	16,0	9,7	4	5,7	9	5				1,80	0,92	0,54	0,49	0,28	0,58	1,08	tiefes Unter- ems, typisch	
<i>Bodenrod,</i> Darmstadt . . 44	~	~	~	6,5	10,9	5,8	2,2	3,6	4,6	5				2,41	0,83	0,60	0,48	0,30	0,62	1,26	extrem breite Form	
<i>Densborn,</i> Marburg . . . 47	~	~	~	8,5	15,3	10,0	3,7	6,3	7,0	6	7,0	5,4	2,5	1,71	—	0,56	0,52	0,33	0,63	1,43	T. 6 F. 81	
<i>St. Johann,</i> Marburg . . . 49	~	~	~	8	12,1	9,3	4,3	5,0	7,4	6	5,6	4,5	3,5	1,70	0,88	0,66	0,55	0,30	0,54	1,26	T. 6 F. 83	
<i>St. Johann,</i> Marburg . . . 51	~	~	~	7,5	12,6	9	4,4	4,6	8,6	6	6,5	4,0	2,9	1,93	0,97	0,60	0,56	0,29	0,51	1,05	mittl. Unter- ems, typisch	
<i>Darmstadt . .</i> 52	~	~	~	8,5	13,9	9,6	4,3	5,3	6,3	5	5,7	4,4	3,1	1,56	1,00	0,61	0,54	0,30	0,55	1,52		
<i>Oberstadjfeld,</i> Darmstadt . . 53	~	~	~	6,9	11,8	8,6	3,6	5,0	7,9	5	4,8	3,2	3,0	1,73	0,96	0,59	0,66	0,38	0,58	1,08	T. 5 F. 71	
<i>Bois de Petigny,</i> Brüssel . . . 54	~	~	~	6,0	13,0	8,2	3,7	4,5	6,9	5				3,1	1,63	~	0,46	0,55	0,30	0,55	1,18	T. 5 F. 67
<i>Oberstadjfeld,</i> Marburg . . . 55	~	~	~	8,9	14,1	8,4	4,2	4,2	6,7	5				4,1	1,74	~	0,63	0,54	0,27	0,50	1,25	Siegenstufe!
<i>Oberstadjfeld,</i> S.M. XVII 1555 62	~	~	~	4,9	9,4	6,3	2,8	3,5	5,5	4	3,5	2,5	2,5	1,83	0,91	0,52	0,55	0,31	0,56	1,14	T. 5 F. 69	
<i>Oberstadjfeld,</i> S.M. XVII 1555 66	~	~	~	6,0	11,9	7,8	3,8	4,0	6,9	4	5,2	3,4	~	1,61	0,93	0,50	0,49	0,25	0,51	1,13		
<i>Oberstadjfeld,</i> S.M. XVII 1552 68	~	~	~	3,8	8,6	7,2	3,0	4,2	5,6	6	3,5	2,4	2,4	1,86	0,90		0,61	0,36	0,58	1,28	T. 5 F. 72	
<i>Oberstadjfeld,</i> S.M. XVII 417 e 71	~	~	~	6,2	10,9	6,8	2,6	4,2	6,3	5	3,7	3,2	2,1	1,79	0,92	0,57	0,55	0,34	0,62	1,08	T. 5 F. 75	
<i>Kondelwald, Distr. 46</i> S.M. XVII 1855 74	~	~	~	7,0	12,5	6,9	2,9	4,0	6,0	5				2,14	0,86	0,56	0,55	0,32	0,58	1,14	T. 6 F. 87 höch- stes U'emstyp.	
<i>Kondelwald, Distr. 46</i> S.M. XVII 1853 75	~	~	~	6,0	9,9	6,9	3,0	3,9	5,6	6				2,11	0,85	0,61	0,55	0,31	0,57	1,22		
<i>Kondelwald, Distr. 46</i> S.M. XVII 1853 76	~	~	~	6,5	11,4	7,4	3,5	3,9	6,0	6				1,76	0,85	0,57	0,50	0,26	0,53	1,23		

Tab. 3b

Fundpunkt	Sammlung und Nr.	Nr. d. Messg.	B <sub>a</sub>	L <sub>a</sub>	Bf <sub>3</sub>	BS <sub>a</sub>	BF <sub>2</sub>	ZR <sub>a</sub>	Da <sub>a</sub>	DR <sub>2a</sub>	B <sub>a</sub> : L <sub>a</sub>	Bf <sub>a</sub> : B <sub>a</sub>	BS <sub>a</sub> : BF <sub>2</sub>	Bemerkungen
Zenscheid	Marburg	59	26	12,4	24	7,5	10,9	5 (+ 1)	4,9	1,8	2,10	0,92	0,69	T. 6 F. 84
Oberstadtfeld	S.M.XVII1555	78	26,6	10,8	24,5	4,6	10,4	5			2,46	0,92	0,44	sehr breite Form
Oberstadtfeld	Darmstadt	80	27,6	15	23,1	9,3	13,9	6			1,84	0,84	0,67	T. 5 F. 19 Abdruck
Wernborn	Marburg	81	32,4	16,0	29,8	11,0	16,7	6			2,02	0,92	0,66	Abdruck
Rollshausen	Marburg	82	32,6	15,6	—	8,0	13,8	6 (+ 1)			2,09	1	0,58	T. 6 F. 85 Abdruck

Tab. 3. Maßtabelle *Hysteroites (Acrospirifer) arduennensis antecedens*. Alle Stücke außer Messung 54 Unterems (Einzelheiten siehe Fundpunktsliste S. 66). Messung 54 Stiegenstufe. a) Steinkerne der Stielklappe, b) Steinkerne und Abdrücke der Armlklappe.

Merkmal), doch sind die Zahnstützen gewöhnlich stark rückgebildet.

Die roten Schichten von St. Johann, Zenscheid und Densborn in der Eifel, die vermutlich jüngerem Unterems angehören (die früher bestimmt ausgesprochene Gleichsetzung mit den Nellenköpfchen-Schichten ist unbewiesen; sie basiert nur auf faziellen Anklängen), enthalten gut erhaltene Stücke, bei denen die Länge des Muskelzapfens sehr variiert (Taf. 6 Fig. 81—83). Statt der vorherrschenden 5 Rippen kommen dort oft 6 vor.

Eine weitere, den Stadtfelder Stücken nahestehende, aber deutlich abweichende Form lieferten uns die Klerfer Schichten an einem Waldweg im Distr. 16 nahe der Straße vom Alftal nach Niederscheidweiler (Bl. Hasborn). Wir fanden dort 1935 über 50, darunter 20 ganz unverdrückte, vorzüglich erhaltene Stielklappen-Steinkerne, die fast durchweg noch schmalere als die Bodenroder Form waren und sich besonders durch einen extrem kräftigen, seitlich winklig-scharf begrenzten, sehr langen und scharf abgesetzten Muskelzapfen auszeichneten. Das durchschnittliche Verhältnis LMv : LM liegt bei 0,50; der Muskelzapfen ragt bei dieser Population also stärker über den Schloßbrand hinaus als bei allen anderen bisher bekannten. Genaue Zahlen stehen nicht mehr zur Verfügung, da von den alten Messungen, die weniger genau waren als die, die wir jetzt durchführen, wenig erhalten blieb. Jugendliche Stücke hatten 4, erwachsene stets 5 Rippen auf dem Steinkern. Abgesehen von der Ausbildung der Rippen, die gerundet bis scharf waren, blieb die Form konstant. Leider ist auch dieses Material verbrannt; Nachsuche brachte nichts mehr. Ein benachbarter Fundpunkt lieferte stärker verdrückte und wohl auch primär variabelere Stücke, ebenso ein Steinbruch hinter dem Forsthaus Alf (Bl. Alf).

Ein hoch in den Klerfer Schichten liegender Fundpunkt am Eselskopf am O-Ende des Kondelwaldes (Distr. 46) brachte eine ganz von *antecedens* erfüllte Bank (Taf. 6 Fig. 87—91). Die zumeist kaum verdrückten Stücke variieren in den meisten Merkmalen lebhaft, lassen insgesamt aber eine deutliche Verbreiterung erkennen und oft die Ausbildung scharf abgesetzter, leicht ausgeschweiften Flügel, die über die geringe Ausspitzung der meisten *antecedens*

hinausgeht. Besonders jüngere Stücke zeigen die ausgeschweiften Spitzen, das größere Verhältnis B : L (um 2,1; weit höher als die übrigen). Die Merkmale leiten zu *arduennensis arduennensis* über. Ältere Exemplare kehren jedoch fast durchweg zur schmalen, hohen Form der tieferen Schichten zurück. Die Gestalt der Rippen gleicht der aus älteren Schichten, die Zahl schwankt zwischen 4 und 6, erreicht ganz vereinzelt 7 auf dem Steinkern der Stielklappe.

Wertvoll ist das Zusammenvorkommen mit einigen Armklappen, die sich von den Stadtfelder Formen nicht unterscheiden und somit deren Übernahme zu *antecedens* nahezu sicherstellen, obwohl sie sich vom echten *latestriatus* kaum unterscheiden.

Die vorstehenden Angaben zeigen den deutlichen Wandel zwischen Singhofener und hohen Klerfer Schichten. Am auffälligsten erscheint der Wandel im Verhältnis B : L, geringer auch im Verhältnis LMv : L. Die Umbildung verläuft aber nicht kontinuierlich, einzelne Merkmale können voreilen oder in altertümlichere Form zurückkehren (z. B. entspricht der sehr starke und hohe Muskelzapfen der Fauna des Schämereich in den Klerfer Schichten der Ausbildung der Singhofener Schichten). Die allgemeine Umbildung wird von Lokalformen und Konvergenzen oft soweit überdeckt, daß Einzelstücke nur selten, aber auch reicheres Material nicht sehr häufig zur feinstratigraphischen Einordnung ausreichen.

#### Vorkommen

Mittlere oder unterer Teil der oberen Siegener Schichten (Sg<sub>3</sub>): Selognes (Bl. Forge Philippe 22), Ardennen. Geol. Inst. Löwen, Slg. ASSELBERGHS. Höhere Siegener Schichten (Sg<sub>4</sub>): Bois de Petigny, (Bl. Couvin 30), Inst. roy. sci. nat. Brüssel 8633. Ulmen-Gruppe (oberste Siegenstufe): Erbsloch-Grauwacke, Erbsloch im Bernbach-Tal (Kellerwald), cf., Geol. Inst. Marburg. Ulmen-Gruppe oder tiefes Unterems: Weinfelder Maar (Bl. Gillenfeld, Eifel), Senck. Mus.; Spitznackschichten und tiefstes Unterems i. allgem., NW-Taunus; alle Geol. Inst. Heidelberg, Slg. RÖSLER, Bl. Katzenelnbogen: sö. Holler-Mühle, Nr. 12—34; nö. Holler-Mühle, östl. Hasenbach-Hang, Nr. 14—73, 75, 78, 89, cf. 14—90; Mittlerer Weg 80—100 m s. Plätzer-Mühle, Nr. 21—89, 92, 93, 107, 122, cf. 21—121, 123 bis 125; Straßenböschung am hohen Damm der Str. Holzhausen-Buch, cf. 37—36; Alter Steinbruch im Tälehen zw. Nonnenwald und Weißkippel, Nr. 38—216, 221; SO-Hang des Nonnenwaldes, cf., Nr. 39—46; Abzweigung des Fahrweges nach Hof Aftholderbach von der Straße Bettendorf-Nastätten, Nr. 47—12. Südlicher Taunus: Neuweilnau (Bl. Grävenwiesbach), Hess. Landesmuseum Darmstadt, Slg. MAURER. Singhofener Schichten (unteres Unterems), Taunus und Wetterau: Rödershell bei Lierschied (Bl. St. Goarshausen), nach Mitteilung von Dr. A. RÖSLER in Heidelberg wahrscheinlich aus der *Beyrichia*-Bank der tiefen Singhofener Schichten, Geol. Inst. Marburg; Bodenrod (Bl. Kleeberg-Kirchgöns), Geol. Inst. Marburg, Hess. Landesmuseum Darmstadt, Slg. MAURER, Senck. Mus. XVII 2211; Wernborn (Bl. Usingen-Fauerbach), Geol. Inst. Marburg; Westerfeld bei Anspach (Bl. Usingen-Fauerbach), Hess. Landesmuseum Darmstadt, Slg. MAURER; Weiperfelden (Bl. Kleeberg-Kirchgöns), Geol. Inst. Marburg; Oppershofen (Bl. Butzbach) wenige sichere Stücke, meist subsp. ind.; Hausberg bei Butzbach (Bl. Kleeberg-Kirchgöns) cf., Geol. Inst. Marburg. Vallendarer Schichten (mittleres Unterems), Mittelrhein und Taunus: Kreuzberg bei Ehrenbreitstein (Bl. Koblenz), Geol. Inst. Bonn, Slg. FOLLMANN; Mallendar bei Vallendar (Bl. Koblenz), Hess. Landesmuseum Darmstadt, Slg. MAURER; Pfaffendorfer Höhe (Bl. Koblenz), Geol. Inst. Bonn, Slg. FOLLMANN; Oberkleen, Gemeindesteinbruch (Bl. Kleeberg-Kirchgöns), Geol. Inst. Göttingen, Slg. RIPPEL; Senck. Mus. XVII 1334; Unteres Bienhorntal (Bl. Koblenz), Geol. Inst. Bonn, Slg. FOLLMANN. Stadtfelder Schichten, mittleres (und unteres?) Unterems, Eifel: Oberstadtfeld (Bl. Daun), Osthang des Kahleberges; 700 m sö. des Dorfes a. d. Str. nach Üdersdorf; die meisten Angaben nur „Oberstadtfeld“ oder gelegentlich „Daun“; Reiches Material, überwiegend *antecedens*, häufig indifferente Formen, seltener *latestriatus*. Senck. Mus. XVII 1552—1555, 1557—58, 417e, Geol. Inst. Marburg und Bonn,

Hess. Landesmuseum Darmstadt, Slg. MAURER. Höheres Unterems (obere Stadtfelder oder tiefere Klerfer Schichten) Eifel: St. Johann (Bl. Kyllburg), Geol. Inst. Bonn und Marburg, Hess. Landesmuseum Darmstadt, Slg. MAURER; Zenscheid (Bl. Mürtenbach), Geol. Inst. Marburg; Densborn (Bl. Mürtenbach), Geol. Inst. Marburg. Klerfer Schichten, oberes Unterems (SO-Eifel). Tiefere Klerfer Schichten: Kondelwald, Dist. 54 (bei „A“ von Kondelwald), Bl. Alf, Senck. Mus. XVII 1852—55, 1864—65. Hohe Klerfer Schichten: Eselskopf am O-Ende des Kondelwaldes, Distr. 46 (Bl. Alf), Vorkommen bankweise. Senck. Mus. 1856—57. Klerfer Schichten, Lage im Profil unbestimmt: Schämereich, Distr. 16, a. d. Str. Alftal-Niederscheidweiler, 50 m w. d. alten Fundpunktes SOLLE 1937 (Bl. Hasborn), Senck. Mus. XVII 1859—63; Steinbruch hinter Forsthaus Alf (Bl. Alf), Senck. Mus. XVII 1858; „Bad Bertrich“ (stammt nach Fazies vom N-Abhang des Kondelwaldes, z. T. Bachgeröll, Bl. Alf, Senck. Mus. XVII 1560, leg. v. REINACH. Nellenköpfchen-Schichten (oberes Unterems): Nellenköpfchen bei Ehrenbreitstein (Bl. Koblenz), Hess. Landesmuseum Darmstadt, Slg. MAURER (typisches Stück, von MAURER als aff. *primaevus* bestimmt). Unterems unsicherer Stellung, Eifel: Plein (Bl. Hasborn), Geol. Inst. Bonn, Slg. FOLLMANN; Plein, Felder am Bahnhof (Bl. Hasborn), Geol. Inst. Marburg; Weg Plein-Greimerath (Bl. Hasborn) cf., Geol. Inst. Marburg; Groß-Littgen und Carl bei Groß-Littgen (Bl. Manderscheid), cf., Geol. Inst. Bonn, Slg. FOLLMANN; Meesen-Mühle sw. Groß-Littgen (Bl. Manderscheid), cf., Geol. Inst. Bonn, Slg. FOLLMANN. Grenze Eifel-Ardennen: Burg-Reuland, 75—175 m südl. d. Bhf. (Bl. Burg-Reuland I), Inst. roy. sci. nat. Brüssel 8633. Hessisches Hinterland: Fahrweg bei Altenvers, Geol. Inst. Marburg; Rollshausen, cf., Geol. Inst. Marburg; I. Steinbruch a. d. Str. Altenvers-Rollshausen, Geol. Inst. Marburg und Slg. DAHMER, Bad Soden a. T. Alle Bl. Gladenbach.

Lebenszeit. Siegen-Stufe (obere Rauhfaser- oder untere Herdorf-Gruppe, belgisches Sg<sub>3</sub>), bis Hangendgrenze des Unterems.

### *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis* (SCHNUR) s. l., Formen des oberen Siegen und Unterems

Die nachfolgende Synonym-Liste vereinigt Zitate von Formen, die keiner Unterart ausreichend sicher zuzuweisen sind, mit solchen Angaben, über die die Urstücke nicht vorliegen oder die sich aus dem Schrifttum allein nicht einordnen lassen. Es sei betont, daß die große Mehrzahl der Zitate nur deshalb nicht auf die Listen von *latestriatus* und *antecedens* aufgeteilt werden kann, weil die Urstücke unerreichbar oder zerstört sind. Von einer Reihe hier genannter Fundpunkte bestätigen uns vorliegende Stücke anderer Sammlungen, daß die Aufteilung möglich ist.

- 1842 *Spirifer speciosus*; ARCHIAC & VERNEUIL, Foss. older deposits, S. 395 (z. T. übernommen v. LEONHARD 1844, S. 208).
- 1871 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; QUENSTEDT, Brachiopoden, S. 482, Taf. 52 Fig. 40 (cet. excl.).
- cf. 1877 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; BARROIS, Rade de Brest, S. 76.
- 1888 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; GOSSELET, L'Ardenne, S. 323, 350 (cet. excl.).
- 1889 *Spirifer speciosus* var. *decomplicatus* SANDB.; SANDBERGER, Unt. Abt. devon. Syst. S. 20, 31, 35; 104 z. T., Taf. 3 Fig. 1—1b (pessime).
- 1889 *Spirifer speciosus* SCHLOTH.; SANDBERGER, Unt. Abt. devon. Syst., S. 39.
- 1891 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; FOLLMANN, Unterdevon. Schichten, S. 128.
- 1899 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; FUCHS, Unterdevon Loreleigegend, in fast allen Listen; überwiegend *latestriatus*, Rest *antecedens*.
- v 1903 *Spirifer latestriatus* MAURER; WALTHER, Herbogn, S. 55.
- 1909 *Spirifer latestriatus* MAURER; MAILLIEUX, Spirifères, S. 357 (Siegen-St.!).
- 1910 *Spirifer latestriatus* MAURER; DOHM, Unterdevon. Verstein., S. 164 (vermutlich *antecedens*).
- 1910 *Spirifer arduennensis* SCHN.; MAILLIEUX, Remarques faune infradévon., S. 211, 213, 216.
- 1911 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; FUCHS, Daaden, S. 710, 715.

- 1912 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; ASSELBERGS, Dévon. inf. Luxembourg, S. 99 z. T.  
 1913 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; DIENST, Unterkoblenz Kellerwald, S. 573.  
 ? 1913 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; LEIDHOLD, Hunsrückschiefer Oberstein, S. 653.  
 1923 *Spirifer arduennensis*; FUCHS, Schiefergeb., S. 342 (Schlußfolgerungen überholt).  
 1925 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; FOLLMANN, Koblenzschichten, S. 16, 31, 37.  
 1925 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; SCHRIEL, Transgressionen Mittelharz, S. 217  
 (Liste z. T. unrichtig; Fauna Unterems).  
 1930 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; FUCHS, Hunsrückschieferproblem, S. 239 (Gilsbacher Quarzit!).  
 1930 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; BEYENBURG, Guldenbachtal, S. 433 (Unterems?).  
 1931 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; KUTSCHER, Hunsrückschiefer Mittelrhein u. Hunsrück, S. 199, 210.  
 1932 *Spirifer latestriatus* MAURER; WEG, Siegener Hauptsattel, S. 12.  
 ? 1932 *Spirifer* cf. *arduennensis* SCHNUR; OPITZ, Nahe-Hunsrück, S. 154.  
 1934 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; KUTSCHER, Hunsrückschiefer Hahnenbachtal, S. 142, 143 (cf.).  
 1935 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; MAUZ, Unterkoblenz, S. 80.  
 1936 *Spirifer (Acrospirifer) arduennensis* SCHNUR; MAILLIEUX, Longlier, S. 100.  
 1936 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; HÄUSEL & RICHTER, Unterkoblenz östl. Taunus, S. 305.  
 1936 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; KUTSCHER, Taunusquarzit, Throner Quarzite, S. 208, 212, 214, 216, 218 (Hunsrücksch. u. wahrsch. Taunusquarzit).  
 1938 *Spirifer (Acrospirifer) arduennensis* SCHNUR; ASSELBERGS & MAILLIEUX, Limite Emsien et Siegenien, S. 3—5, 7, 9, 10.  
 1939 *Spirifer arduennensis latestriatus* MAURER; NÖRING, Unterdevon westl. Hunsr., S. 48—50.  
 1939 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; NÖRING, Unterdevon westl. Hunsrück, zahlreiche Zitate.  
 1940 *Spirifer latestriatus* MAURER; SIMPSON, Devon SO-Eifel, S. 59, 66.  
 ? 1940 *Spirifer* cf. *arduennensis* SCHNUR; KUTSCHER, Taunusquarzit Weißfels, S. 110.  
 1940 *Spirifer (Acrospirifer) arduennensis* SCHNUR; MAILLIEUX, Siegenien de l'Ardenne, S. 16, 19, 21.  
 1941 *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis* (SCHNUR); MAILLIEUX, Brachiopodes Emsien, S. 11, 52 z. T.  
 1941 *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis* (SCHNUR); MAILLIEUX, Répartition Spiriferidae, S. 3 z. T.  
 1942 *Spirifer arduennensis latestriatus* MAURER; DAHMER, Ziegenberg, S. 264—269.  
 1944 *Spirifer (Acrospirifer) arduennensis* SCHNUR; LE MAITRE, Faune coblencienne Tafilalet, S. 57, Taf. 6 Fig. 27—29.  
 1946 *Acrospirifer arduennensis* (SCHNUR); ASSELBERGS, Éodévonien Ardenne, S. 151, 183 (Siegen), 215 (Unterems).

#### Zur Unterscheidung von Formen des Unterems und Oberems.

Umstritten ist die Frage, ob *arduennensis arduennensis* des Oberems bereits im Unterems auftritt. In guter Erhaltung sahen wir unter Hunderten von Stücken der Singhofener Schichten oder tieferer Horizonte niemals ein Exemplar, das sich verwechseln ließe. Schwieriger, im Einzelfall unmöglich, kann die Unterscheidung vom mittleren Unterems an werden. Aufschlußreich ist besonders ein größeres Material von Oberstadtfeld. Hier finden sich Stücke (z. B. das Taf. 5 Fig. 73 abgebildete), die in Umriß, Wölbung und Muskelzapfen weitgehend den Stücken der Wiltzer Schichten gleichen; nur einzelne Merkmale verraten noch die ältere Form. Von anderen Fundpunkten, die dieselbe Erscheinung zeigen, heben wir das bank-

weise Vorkommen am Eselskopf im Kondelwald hervor (hohe Klerfer Schichten). Wenn ein größeres Material vorliegt, zeigt sich immer wieder, daß die zu *arduennensis arduennensis* überleitenden Stücke rasch seltener werden, je weiter sie sich vom typischen *antecedens* entfernen. Es ist klar erkennbar, daß die gerade hier sehr große Variationsbreite, vom mittleren Unterems an, eine Hinwendung zu *arduennensis arduennensis* beginnt und daß einzelne Stücke das Ziel bereits im Unterems nahezu erreichen. Solange es aber nicht gelingt, von einem einzigen größeren Fundpunkt her eine zweigipflige Variationskurve zu ermitteln, darf man die geschilderten Seitenformen nicht als *arduennensis arduennensis* bestimmen. Mehrere Stücke aus derselben Bank lassen aber wohl stets stratigraphische Schlüsse zu.

***Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis* (SCHNUR) s. l.**  
(nicht einzuordnende Angaben)

Zur Vollständigkeit stellen wir nachfolgend die Zitate zusammen, die sich zwar auf *arduennensis* beziehen, aber keine nähere Einordnung erlauben.

- 1838 *Spirifer speciosus intermedius* SCHLOTTH. (*macropterus* GOLDF.); v. BUCH, Delthyris, S. 36 z. T.
- 1842 *Spirifer intermedius*; ARCHIAC & VERNEUIL, Fossils older deposits, S. 394 z. T. (darunter wohl alle subsp., Ulmen-Gruppe bis Oberems).
- 1878 *Spirifer* sp.; KAYSER, Älteste Devon-Abl. Harz, S. 169, Taf. 22 Fig. 5—6.
- 1886 *Spirifer arduennensis* SCHN.; GOSSELET, Tableau faune coblencienne, S. 298.
- 1891 *Spirifer elegans* STEIN.; FOLLMANN, Unterdevon. Sch., S. 150.
- non 1912 *Spirifer* cf. *arduennensis* STEIN.; LEIDHOLD, Mitt. devon Foss. Bithynien, S. 721.
- non 1917 *Spirifer* cf. *arduennensis* STEIN.; LEIDHOLD, Devon. Foss. Bithynien, S. 322, Taf. 13 Fig. 3.
- 1922 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; BODE, Hercyn Harz, S. 212, 213, 216.
- aff. 1925 *Spirifer* sp. aff. *arduennensis* SCHNUR; PAECKELMANN, Devon Bosphorus, S. 131 (ähnliche Formen auch im Rheinland).
- 1928 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; ASSELBERGHS, Dévon. inf. Prusse rhénane, S. 7.
- cf. 1931 *Spirifer* cf. *arduennensis* SCHNUR; HERM. SCHMIDT, Paläozoikum Pyrenäen, S. 42, 46.
- ? 1936 *Spirifer (Acrospirifer) arduennensis* SCHNUR; TERMIER, Études Maroc central, S. 1142, Taf. 4 Fig. 9.
- 1942 *Spirifer (Acrospirifer) arduennensis* SCHNUR; A. RENAUD, Dévon. Brest-Laval, Stratigr., S. 30, 94—96, 98, 109; non 121, 125, 126, 130, 143, 146, 147.

Die umfangreiche Arbeit von A. RENAUD (1942a und b) trennt leider nicht *arduennensis* von *mosellanus* (damals *intermedius maturus*), benutzt auch Sammel-Listen verschiedener Herkunft, bei denen wir für sicher halten, daß Formen verschiedener stratigraphischer Stellung vereinigt sind. Nachdrücklich ist darauf hinzuweisen, daß ein Teil der französischen Autoren einwandfreie Kondelgruppe bereits als Couvin bezeichnet<sup>1)</sup>. Die Angaben bei RENAUD auf S. 30, 94, 95, 96, 98, 109 gehören dem Unter- bis mittleren Oberems an, S. 121 und 146 geben Mischlisten aus Kondelgruppe und Mitteldevon an, S. 125, 126, 130, 147 zeigen Kondel-Listen, wahrscheinlich alle mit *mosellanus*. Bestimmte Angaben sind ohne Kenntnis der betreffenden Stücke nicht möglich, doch steht andererseits der Beweis aus, daß *arduennensis* in der Bretagne bis in die Kondelgruppe und sogar in die Eifelstufe aufsteigt.

<sup>1)</sup> Darauf beruht der Irrtum, daß von manchen unterdevonischen Arten im Schrifttum angegeben wird, sie stiegen in Frankreich bis ins Mitteldevon auf. Nur kritische Auswertung größerer und zuverlässiger Fossil-Listen kann die stratigraphische Stellung klären.

***Hysterolites (Acrospirifer) extensus* n. sp.**

Taf. 6 Fig. 92—95; Taf. 7 Fig. 96—109; Abb. 25—30; Tab. 4 z. T.

- 1842 *Spirifer speciosus*; J. C. SOWERBY; Silurian foss. Rhenish prov., S. 408, Taf. 38 Fig. 5 z. T. (nur die größeren Stücke, gutes Bild!).
- 1844 *Spirifer speciosus*; G. LEONHARD, Ält. paläoz. Gebilde, Taf. 2 Fig. 2 z. T. (Kopie nach SOWERBY 1842).
- 1895 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; BÉCLARD, Spirifères, S. 177ff. z. T., Taf. 12 Fig. 5 (cet. excl.).
- cf. 1909 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; MAILLIEUX, Spirifères, S. 356, Abb. 21 (cet. excl.).
- v 1918 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; VIÉTOR, Koblenzquarzit, S. 422 z. T. (Mehrzahl *arduennensis arduennensis*).

Ableitung des Namens: *extensus* = ausgedehnt; nach der langflügeligen Ausbildung.

Typus: Zum Holotypus bestimmen wir den Taf. 6 Fig. 92 abgebildeten Steinkern der Stielklappe; Senck. Mus. XVII 1310.

Locus typicus: Ziegelei Niederprüm sw. Prüm (Eifel).

Stratum typicum: Wiltzer Schichten, Sandsteinbank mit Massenvorkommen von *Hysterolites (Acrospirifer) extensus* und *Anoplia nucleata*.

Diagnose. Ein *Hysterolites (Acrospirifer)* der Gruppe des *arduennensis* mit folgenden Besonderheiten: Sehr breit, Umriß flach-dreieckig, Vorderrand wenig gebogen, Flügel nicht oder wenig, selten stärker ausgeschweift, in ganz kleine, seltener etwas größere Spitzen ausgezogen. 7—9, selten bis 11 Rippen auf dem Steinkern, bis 15 auf der Schale. Auf dem Steinkern der Stielklappe konvergieren die Rippen im sichtbaren Teil meist nicht zur Wirbelspitze, auf dem Armklappen-Steinkern nur gelegentlich und meist bei kleineren Exemplaren. Rippen gerade oder leicht zum Wirbel hin gebogen, sie stehen dicht und mit engen Furchen. Wölbung der Stielklappe verhältnismäßig kräftig und gleichmäßig gerundet, nur selten wenig schärfere Umbiegung auf dem Steinkern vom Muskelzapfen zum Schloßrand; Armklappe flacher gewölbt. Muskelzapfen vorwiegend schlank. Sinus und Sattel am Stirnrand gerundet, nicht sehr kräftig. Keine Medianrippe.

Maße. Tab. 4 stellt eine Auswahl aus etwa 60 vermessenen Stücken dar, nur solche aus den Wiltzer Schichten, größtenteils vom Locus typicus, sind ausgewählt, um den Formenkreis rein zu erfassen; siehe S. 76—77.

Beschreibung. Die Beschreibung basiert ausschließlich auf Stücken aus den Wiltzer Schiefen; Angaben zu Funden aus anderen Schichten sind unter Bemerkungen zusammengestellt.

Steinkern der Stielklappe. Umriß ein flaches, gleichschenkliges Dreieck (Typus Taf. 6 Fig. 92), oder Vorderrand fast gerade oder ganz leicht gebogen, mit kurzen, unbedeutenden Flügelspitzen (Taf. 6 Fig. 94), die gelegentlich etwas länger (und dann deutlich abgesetzt) werden können (Taf. 6 Fig. 95). Weniger häufig, bei kaum 25% der vermessenen Exemplare, stellt sich eine gleichmäßigere sigmoidale Schwingung des Vorderrandes zu den in diesem Falle längeren Flügelspitzen ein (z. B. Taf. 7 Fig. 106—108). Extreme Formen können im Umriß stark quergedehnten *arduennensis arduennensis* ähnlich werden.

Das Verhältnis B : L streut stark, läßt sich aber angenähert in einen Mittelwert fassen, der bei normal ausgewachsenen Tieren bei 3,0—3,2 liegt (Abb. 24).

Das Verhältnis Bf : B liegt bei streng dreieckigen Formen bei 1, bei der Mehrzahl der Stücke, die eine ganz schwache, oft kaum angedeutete Ausschweifung nur der äußersten Enden zeigen, zwischen 0,95—0,98, ist aber selten genau meßbar und daher in Tab. 4 nicht angegeben. Nur bei weniger als einem Drittel der gemessenen Exemplare steigt die Flankenbreite auf unter 80% der Gesamtbreite ab, vereinzelt bis unter 70%.

Die Wölbung ist recht kräftig, aber geringer als bei *arduennensis arduennensis* und viel gleichmäßiger. Bis auf die wenigen Stücke mit stärker ausgezogenen Spitzen umfaßt die Wölbung die ganze Breite; es kommt nie zu einem so scharfen seitlichen Absatz der Wölbung wie bei *arduennensis arduennensis*. In der Medianlinie bleibt die Wölbung recht gleichmäßig. Die verhältnismäßig scharfe Kante in der Wölbung

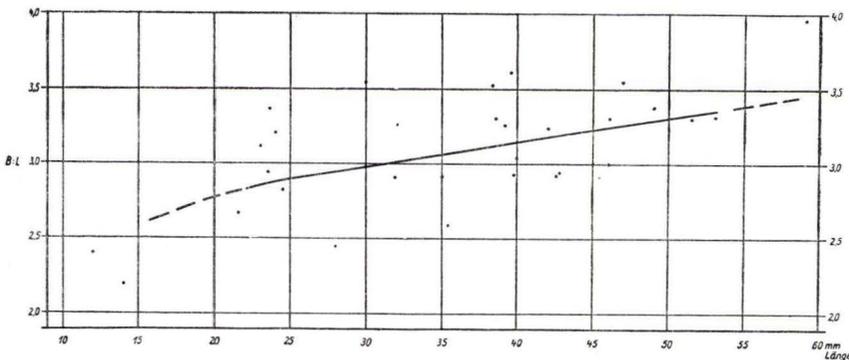


Abb. 24. *Hysterolites (Acrospirifer) extensus*. Ziegelei Niederprüm, Wiltzer Schichten. Diagramm des Verhältnisses Breite zu Länge. Der Wert in der äußersten Ecke rechts oben durch Verdrückung beeinflusst; im allgemeinen keine oder ganz geringe Verdrückung.

vom Muskelzapfen ab nach hinten und die daraus entstehende Abflachung des Steinkerns im hinteren Bereich, wie sie bei *arduennensis arduennensis* sehr häufig auftritt, findet sich bei *extensus* nicht oder nur angedeutet; stärkere Umbiegungen gehen auf Verdrückung zurück.

Der Sinus ist verhältnismäßig schmal, schmäler als bei den meisten *arduennensis arduennensis* vergleichbarer Größe. Im Verhältnis BS : BR<sub>2</sub> kommt die relativ geringe Breite aber wenig zur Geltung, da die Rippen enger stehen als bei *arduennensis*. Trotzdem prägen sich erkennbare Unterschiede aus. Abb. 25 zeigt Streuung, Mittelwerte und daraus abzulesende Wandel während der ontogenetischen Entwicklung. Zu beachten ist die besonders große Variabilität bei Jugendexemplaren. Der Sinus ist weniger tief als bei *arduennensis*, gut gerundet, läuft in eine Zunge aus, die verhältnismäßig kurz bleibt (Taf. 7 Fig. 109d). Eine Mittelrippe im Sinus wurde nie beobachtet.

Die Rippen sind stets gut gerundet, stehen eng und sind von Furchen getrennt, die bei guter Erhaltung anfangs stets scharf sind und sich erst zu den Flügeln hin verflachen können (Abb. 30a). Die Zahl der Rippen (einschließlich derjenigen, die

nur noch schwach erkennbar sind; vgl. dazu die Trennung in gut und schwach erkennbare Rippen in Tab. 4) liegt auf dem Steinkern oft bei 7—9, nicht selten bei 10, vereinzelt sogar bei 11; bei frühen Jugendstadien sind bereits 5—6 Rippen zu zählen. Steinkerne, die die Rippen in ganzer Länge erkennen lassen, zeigen im hintersten Drittel stets eine deutliche Biegung zum Wirbel hin; bei den häufiger vorkommenden Exemplaren, bei denen die Rippen im hinteren Drittel obsolet werden, führt der sichtbare Teil der Rippen zu einem Konvergenzpunkt, der  $\pm$  weit hinter dem Wirbel liegt (Unterschied gegen *arduennensis arduennensis*). Der Verlauf der ersten 3 Rippen beiderseits des Sinus erscheint bei solchen Stücken nahezu parallel. Die Abstände der

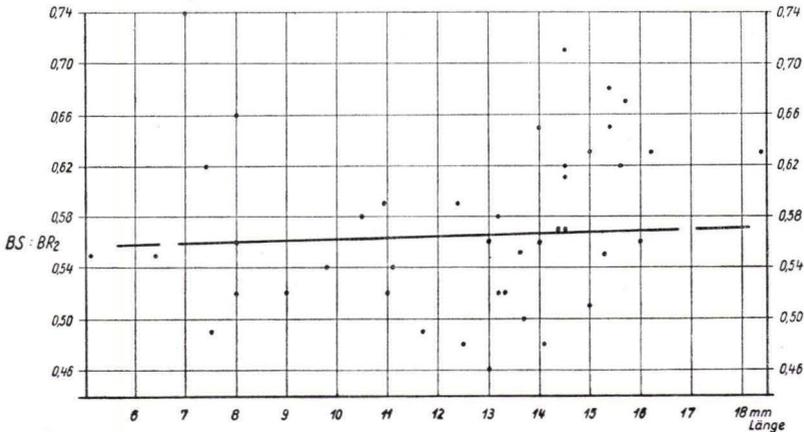


Abb. 25. *Hysterolites (Acrospirifer) extensus*. Ziegelei Niederprüm. Wiltzer Schichten. Diagramm des Verhältnisses Sinusbreite zur Breite von der 2. Rippe links bis rechts des Sinus. Variationsbreite sehr hoch, besonders bei frühen Jugendexemplaren.

einzelnen Rippen voneinander verringern sich zu den Enden hin gleichmäßiger als bei *arduennensis*. Die den Sinus begrenzenden Rippen treten nie gegenüber anderen heraus.

Schloßrand, Area und Ausfüllung der Deltayrialspalte liegen im normalen Rahmen der Gruppe. Der Schloßapparat stimmt im Bau mit dem von *arduennensis arduennensis* grundsätzlich überein (vielleicht bis auf größere Unregelmäßigkeit in der kallösen Schalen-Verdickung beiderseits der rudimentären Zahnstützen), bleibt aber gegenüber gleichgroßen *arduennensis* stets zierlicher.

Der Muskelzapfen weist gegenüber *arduennensis arduennensis* häufig ein kräftigeres medianes Euseptoid auf, er ist im Mittel schlanker, reicht weiter nach vorn, aber weniger weit über den Schloßrand hinaus als bei jener Form. Quantitative Angaben, Mittelwerte, oft deutliche Änderungen während der ontogenetischen Entwicklung und für die einzelnen Merkmale und Proportionen stark wechselnde Streuung zeigen Abb. 26—29. Bei den meisten Merkmalen, auch den unscheinbaren des Muskelzapfens, ergeben sich deutlich quantitativ erfaßbare Unterschiede gegenüber dem gleichaltrigen *arduennensis arduennensis*, zu dem *extensus* bisher gestellt wurde.

Schalen-Oberfläche der Stielklappe. Die Verhältnisse  $B:L$  und  $BS:BR_2$  stimmen mit denen des Steinkerns i. a. gut überein. Die Zahl der Rippen liegt wenigstens um 1—2 höher als auf dem Steinkern. Der große Abdruck Taf. 7 Fig. 104a ist auf den Flügeln voll gerippt und läßt 15 Rippen einwandfrei erkennen. Die Rippen sind stets gleichmäßig gerundet, die Zuschärfung der zwischen den Rippen

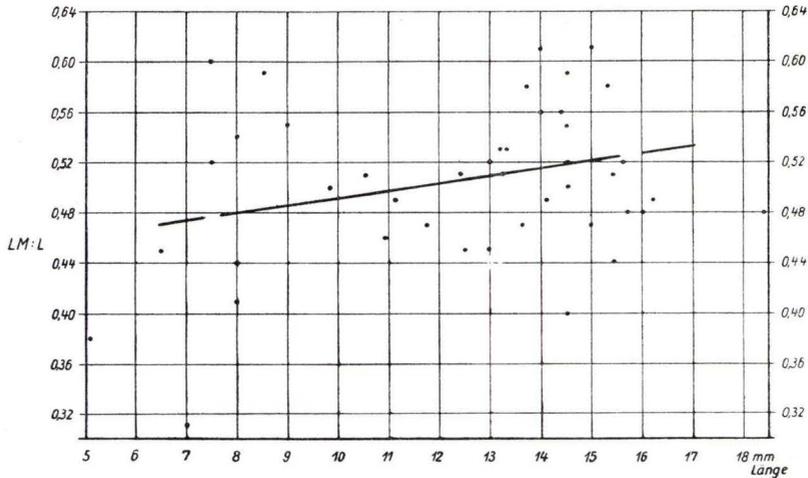


Abb. 26. *Hysterolites (Acrospirifer) extensus*. Ziegelei Niederprüm, Wiltzer Schichten. Diagramm des Verhältnisses Länge des Muskelzapfens zur ganzen Länge. Frühe Jugendexemplare mit sehr großer Variationsbreite.

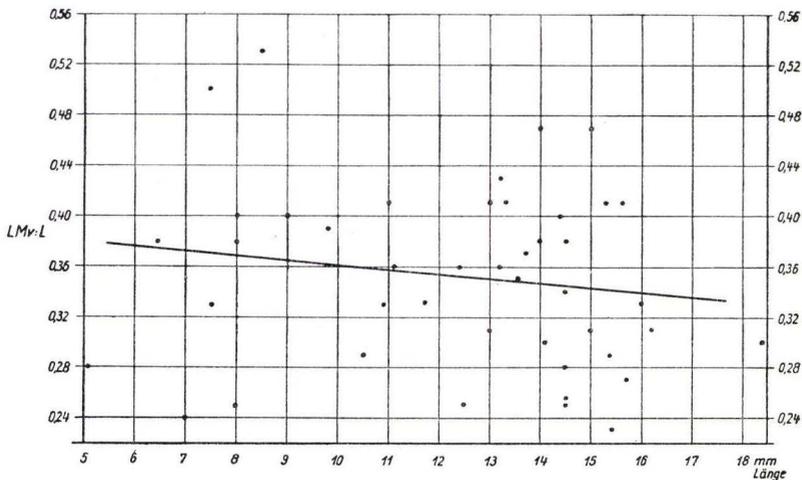


Abb. 27. *Hysterolites (Acrospirifer) extensus*. Ziegelei Niederprüm, Wiltzer Schichten. Diagramm des Verhältnisses des Teiles des Muskelzapfens vor dem Schloßbrand zur Gesamtlänge. Frühe Jugendexemplare mit sehr großer Variationsbreite.

liegenden Furchen ist nicht immer so gut erkennbar. Die Randrippen neben dem Sinus treten nie hervor (Taf. 7 Fig. 104b).

Die Wölbung, die vom Steinkern abweicht, da die Schale in der Nähe des Wirbels oft stärker verdickt ist als gewöhnlich, steigert sich vom Stirnrand zum Wirbel ganz stetig.

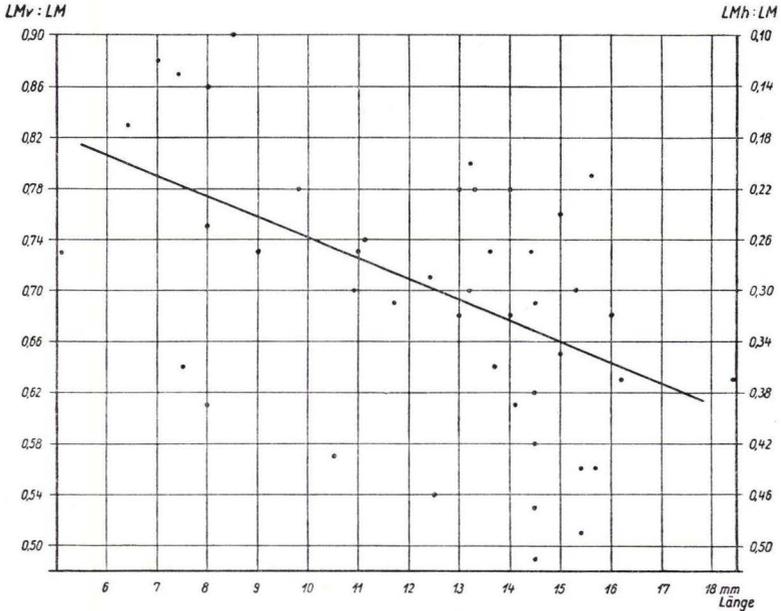


Abb. 28. *Hysterolites (Acrospirifer) extensus*. Ziegelei Niederprüm, Wiltzer Schichten. Diagramm des Verhältnisses des Teiles des Muskelzapfens vor bzw. hinter dem Schloßrand zur ganzen Länge des Muskelzapfens.

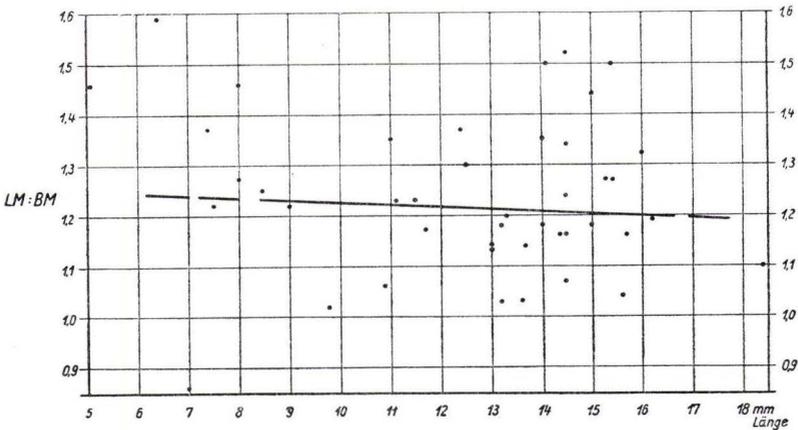


Abb. 29. *Hysterolites (Acrospirifer) extensus*. Ziegelei Niederprüm, Wiltzer Schichten. Diagramm des Verhältnisses Länge zu Breite des Muskelzapfens, sehr hohe Variationsbreite bei frühen Jugendexemplaren.

Von der Feinskulptur ist selbst in verhältnismäßig grobsandigem Sediment die kräftige Anwachs-Streifung gut erkennbar; sie ist offensichtlich primär kräftiger ausgebildet als bei den Nachbarformen. Von der Papillen-Skulptur hat sich eine auf den Steinkern durchgepauste radiale Streifung angedeutet erhalten (Taf. 7 Fig. 96).

Steinkern der Armklappe. Der Umriß stimmt mit dem der Stielklappe (bis auf den niedrigeren Wirbel) i. a. gut überein; leichte Inkongruenz beider Klappen ist mangels vollständiger zweiklappiger Stücke nicht zu belegen, aber wahrscheinlich. Die gleichmäßige Wölbung bleibt schwächer als bei der Stielklappe, nähert sich bei alten Stücken der ventralen Wölbung jedoch etwas stärker als es bei *arduennensis* der Fall ist. Einige Dickenmaße zeigt Tab. 4.

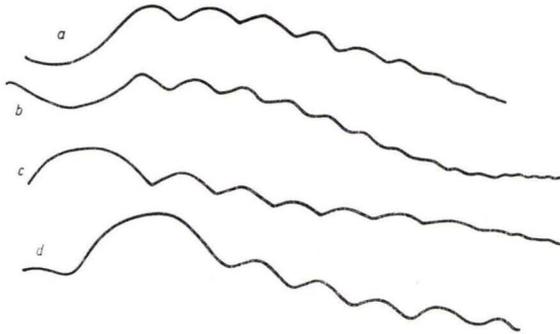


Abb. 30. *Hysterolites (Acrospirifer) extensus*. Rippenprofile. Niederprüm.  $\frac{3}{1}$ .

- a) Steinkern der Stielklappe. Taf. 6 Fig. 93.
- b) Abdruck der Stielklappe. Senck. Mus. XVII 1312.
- c) Steinkern der Armklappe. Senck. Mus. XVII 1296.
- d) Abdruck der Armklappe. Senck. Mus. XVII 1296.

Der Sattel ist gut gerundet und nicht sonderlich hoch. Die kräftigen, gut gerundeten Rippen, deren Zahl der der Stielklappe entspricht, sind oft besonders deutlich durch scharfe, kantige Zwischenfurchen voneinander geschieden (Abb. 30c). Kantige Rippen, wie sie bei jugendlichen Armklappen-Steinkernen von *arduennensis arduennensis* oder besonders stark bei Unterems-Formen auftreten, beobachteten wir niemals. Die vorn geraden, im hinteren Teil der Klappe leicht gebogenen Rippen laufen entweder im Wirbel über dem Schloßfortsatz zusammen, oder sie konvergieren dann, wenn ein Teil obsolet wird, scheinbar in einem weiter hinten liegenden Punkt. (Gegensatz zu *arduennensis arduennensis*).

Armklappen-Area, Schloßfortsatz und Zahngruben-Wände zeigen keine Besonderheiten.

Oberfläche der Armklappe. Nur geringe Unterschiede gegenüber dem Steinkern. Die Rippenzahl liegt, da auch die Armklappe bis in die bei Steinkernen meist  $\pm$  glatten Flügelspitzen gerippt ist, um 1—4 höher als beim Steinkern. Taf. 7 Fig. 105b läßt 14 Rippen erkennen. Die Anwachsstreifen treten auf gut erhaltenen Abdrücken besonders klar heraus (Taf. 7 Fig. 106, 108b).

Beziehungen. Der älteste uns vorliegende *extensus*, anscheinend bereits voll ausgebildet, nur wegen einiger Beschädigung als cf. bestimmt, stammt aus dem

Tab. 4a

Art	Slg. und Nr. Nr. der Messung	B	L	Bf	BS	BR <sub>2</sub>	LM	LMh	LMv	BM	ZR	Ds	DR <sub>3</sub>	DM	B : L	Bf : B	BS :BR <sub>2</sub>	LM : L	LMv : L	LMv : LM	LM : BM	Bemerkungen
<i>extensus</i>	S.M.XVII 1311 1	51,5	15,6	41,9	7,4	12,0	8,1	1,7	6,4	7,8	9(+ 2)	5,5	4,2	2,7	3,30	0,81	0,62	0,52	0,41	0,79	1,04	T. 6 F. 95 verh. stark geschw. T. 6 F. 92 Typus T. 6 F. 94
	S.M.XVII 1310 3	39,8	13,6		6,7	12,2	6,4	1,7	4,7	6,2	8(+ 2)	4,2	3,9	2,2	2,92		0,55	0,47	0,35	0,73	1,03	
	S.M.XVII 1313 9	53	16		6,0	10,7	7,8	2,5	5,3	5,9	8(+ 1)	5,2	4,5	1,8	3,31		0,56	0,48	0,33	0,68	1,32	
	S.M.XVII 1294 15	55	18,4		9,0	14,3	8,9	3,3	5,6	8,1	8(+ 1)	5,9	5,4	3,8	2,99		0,63	0,48	0,30	0,63	1,10	T. 7 F. 101 Frühes Jugd.- exemplar T. 7 F. 99
	Marburg . . . 32	9	3,6		1,5	2,9	1,4	0,5	0,9	1,5	5	0,9	0,5	0,4	2,50		0,52	0,39	0,25	0,64	0,93	
	S.M. '923. . . 35	21,4	8	16,8	4,6	7,2	3,3	1,3	2,0	3,3	8	2,1	1,8	1,3	2,67	0,79	0,66	0,41	0,25	0,61	1,00	
	S.M. '923. . . 36	12	5	9,4	3,6	4,5	1,9	0,5	1,4	1,3	6	1,9	1,6	0,7	2,40	0,78	0,55	0,38	0,28	0,73	1,46	
	DAHMER . . . 39	32	12,5		5,2	10,8	5,6	2,6	3,0	4,3	8(+ 1)	4,6	2,6	2,1	2,56		0,48	0,45	0,25	0,54	1,30	T. 7 F. 100 Frühes Jugd.- exemplar T. 7. F. 97
S.M.XVII 1310 41	38,6	12,4	35	5,6	9,5	6,3	1,8	4,5	4,6	7(+ 2)	3,7	3,5	2,0	3,03	0,91	0,59	0,51	0,36	0,71	1,37	T. 7 F. 103	
<i>maturus</i>	DAHMER . . . 1	56,0	19,9	46,6	9,7	15,2	10,5	4,1	6,4	8,9	8				2,82	0,83	0,66	0,53	0,32	0,61	1,18	T. 8 F. 110
	S.M.XVII 1829 3	53,0	17,0	42,0	8,5	14,4	8,8	3,3	5,5	7,5	8				3,12	0,79	0,59	0,52	0,32	0,63	1,14	T. 8 F. 114
	S.M.XVII 1829 6	43,2	14	34,4	6,7	11,6	7,4	1,8	5,6	7,1	7				3,09	0,80	0,58	0,53	0,40	0,76	1,04	
	S.M.XVII 1827 7	55,2	15,7	41,0	8,0	12,4	8,5	3,2	5,3	7,6	8				3,52	0,74	0,65	0,54	0,34	0,62	1,12	T. 8 F. 112
	S.M. XVII 1827 10	50,2	16,6	30,0	7,5	12,3	7,5	2,5	5,0	6,6	8				3,02	0,60	0,61	0,45	0,30	0,67	1,13	
	S.M.XVII 1827 12	47,0	19,4	3,5	9,8	16,6	8,7	2,8	5,9	7,6	7				2,42	0,75	0,59	0,45	0,30	0,68	1,16	
	S.M.XVII 1827 13	40,6	12,9	32,0	7,5	11,1	6,0	2,2	3,8	6,4	7				3,15	0,79	0,67	0,47	0,29	0,63	0,94	
	S.M.XVII 1828 17	53,0	15,6	32,4	9,0	15,0	9,5	3,1	6,4	8,0	9				3,40	0,61	0,60	0,61	0,41	0,68	1,18	

Tab. 4b

Art	Sammlung u. Nr.	Nr. d. Messg.	B <sub>a</sub>	L <sub>a</sub>	Bf <sub>a</sub>	BS <sub>a</sub>	BF <sub>2</sub>	ZR <sub>a</sub>	Da <sub>a</sub>	DR <sub>2a</sub>	B <sub>a</sub> : L <sub>a</sub>	Bf <sub>a</sub> : B <sub>a</sub>	BS <sub>a</sub> : BF <sub>2</sub>	Bemerkungen
<i>extensus</i>	S. M. XVII 1312 . . .	2	33,2	9,6	—	4,2	8	6 (+ 2)	2,5	1,6	3,46	—	0,53	T. 7 F. 108 T. 7 F. 107
	S. M. 927 . . . . .	6	40	12	—	5,5	11,0	9 (+ 2)	2,7	1,9	3,34	—	0,50	
	S. M. XVII 1294 . . .	19	31,0	8,4	21,6	5,5	8,0	8	2,15	1,4	3,68	0,69	0,69	
	S. M. XVII 1296 . . .	24	50	13	—	6,5	11,4	8 (+ 1)	4,7	3,55	3,84	—	0,57	T. 7 F. 105
	S. M. XVII 1296 . . .	25	36	12,3	31,1	5	11,0	7	3,2	2,4	2,92	0,87	0,46	
	DAHMER . . . . .	37	40	11,4	—	7	11	7 (+ 1)	2,9	1,35	3,51	—	0,64	
<i>maturus</i>	S. M. XVII 1824 . . .	5	51,0	14,4	43,8	6,7	11,8	7 (+ 1)			3,54	0,86	0,57	
	S. M. XVII 1825 . . .	9	45,2	17,0	37,8	10,3	15,9	7			2,66	0,84	0,65	
	S. M. XVII 1826 . . .	14	20,8	9,0	16,8	4,4	6,8	8			2,31	0,81	0,65	Jugendexemplar
	DAHMER . . . . .	18	49,8	12,9	—	6,6	12,4	12			3,86	—	0,53	Abdruck
	S. M. XVII 1831 . . .	19	31,0	10,3	24	5,6	9,9	9			3,01	0,77	0,57	Abdruck
	S. M. XVII 1832 . . .	20	60,0	15,4	—	8,4	15	12			3,89	—	0,56	T. 8 F. 117 Abdruck

Tab. 4. Maßtabelle *Hysterolites (Acrospirifer) extensus* und *maturus*. Alle *extensus* Zgl. Niederprüm, Wiltzer Schichten; alle *maturus* Brodenbach-Tal (Bl. Münstermaifeld), Flaserschiefer, untere Kondelgruppe. Bei *extensus* wird Bf und Bf : B nur dann gemessen, wenn ausreichend deutlicher Flügelansatz vorhanden ist. a) Steinkerne der Stielklappe, b) Steinkerne und Abdrücke der Armklappe.

mittleren Unterems von Oberstadtfeld. Die Art tritt anscheinend bereits fertig in den rheinischen Raum ein, vermutlich ebenso wie *antecedens* und *latesfriatus* von Westen her; sie läuft als selbständige kurze Reihe neben *arduennensis* her und verschwindet mit *maturus* in der unteren Kondelgruppe.

Manche Stücke sind mit Jugendexemplaren von *paradoxus* oberflächlich vergleichbar; dieser unterscheidet sich jedoch fast stets gut durch viel stärkeres Divergieren des Sinus, häufig ausgebildete Medianrippe, scharfen und hohen Sattel, Zahl und Ausbildung der Rippen. Bezeichnend für *paradoxus* ist die im Schrifttum bisher ungenügend hervorgehobene Gestalt des Muskelzapfens: Scharfe Zweiteilung, der Sinus setzt sich nahezu oder ganz ungestört und mit scharfen Flanken bis zur Spitze der Wirbel-Ausfüllung fort. Die Ansatzlinie des Vorderendes des Muskelzapfens ist zwar stets zu erkennen, aber ganz schwach, erst seitlich kräftig. Solche verhältnismäßig kurzen, breiten, seitlich scharf begrenzten und wie aufgesetzt erscheinenden Muskelzapfen treten mit allen diesen Merkmalen bei der ganzen *arduennensis*-Gruppe nicht auf; eine verhältnismäßig scharfe Zweiteilung des Muskelzapfens durch den Sinus, aber ohne die anderen Merkmale, erscheint gelegentlich bei alten *arduennensis*. Als Beispiel bilden wir in Taf. 2 Fig. 29 einen jugendlichen Steinkern von *paradoxus* und in Fig. 30 ein noch früheres Stadium zum Vergleich ab.

Mit *arduennensis arduennensis* ist *extensus* in typischer Ausbildung nicht zu verwechseln, zumal dort, wo *extensus* häufiger vorkommt und Beobachtung der üblichen Variations-Breite möglich ist. Die Unterschiede sind aus der Beschreibung und den variations-statistischen Angaben zu ersehen. Stellenweise, zumal am Mittelrhein, kommen aber neben ganz typischen Stücken Konvergenzen häufig vor, so daß in solchen Fällen sichere Bestimmung unmöglich bleibt.

Die Beziehungen zum jüngeren *maturus* sind dort (S. 81) aufgeführt.

Bemerkungen. Fast ausschließlich auf sandige Fazies beschränkt, teilweise (z. B. am reichen Fundpunkt Ziegelei Niederprüm) in Masse, der gegenüber *arduennensis arduennensis* ganz zurücktritt, an anderen Stellen der Wiltzer Schichten und am Mittelrhein regellos mit *arduennensis arduennensis* vergesellschaftet. In tonigen Ablagerungen der Wiltzer Schichten ganz vereinzelt; unter einigen hundert abgerollten Daleider Steinkernen von *arduennensis arduennensis* nur 6 *extensus*. Am Mittelrhein bisher nur in sandigen Schichten.

#### Vorkommen

Unterems, Stadtfelder Schichten (Eifel): Oberstadtfeld (Bl. Daun), 1 etwa beschädigtes, als cf. zu bestimmendes Stück, Senck. Mus. XVII 1554 (im selben Kästchen Handstück des gleichen Gesteins mit *antecedens* und *Tropidoleptus*, daher keine Fundpunkt-Verwechslung). Oberems, Wiltzer Schichten (Eifel): Besonders Rand der Prümer Mulde, Ziegelei Niederprüm massenhaft (Senck. Mus. XVII 1294—96, 1309, 1310, 1312—14, 1349; Slg. DAHMER); Straße Waxweiler-Krautscheid, ähnlich sandige Schichten mit ebenso vielen *Anoplia nucleata* (Senck. Mus. XVII 159ff.); Daleiden (Slg. Naturhist. Ver. Bonn, z. Z. Geol. Inst. Köln); Wenzelsbach nw. Prüm (Bl. Prüm (Senck. Mus. '936, XVII 1311); Nimstal-Straße km 1 (Senck. Mus. '927, 928); Herchenbach (Nims) a. d. Str. Schönecken-Reuland, 250 m südl. P. 382 (Senck. Mus. XVII 1561); Lierfelder Mühle (Senck. Mus. '923); Richtschnitt Wetteldorf B 9 (Senck. Mus. XVII 1689—90); Sandstein-Bank in nächster Nähe mit vielen *Anoplia* (Senck. Mus. '937); Reinskopf b. Wetteldorf (Senck. Mus. '941. In Schiefer-Einlagen mehrerer der gen. Fundpunkte nur *arduennensis arduennensis*. Wetteldorfer Sandstein (Eifel): Steinbruch a. d. Büdesheimer Held (Bl. Prüm), Geol. Inst. Marburg; Steinbruch am Waldrand wsw. Dausfeld bei Prüm (Senck. Mus. XVII 1317); Jakobsknopp (Bl. Mürtenbach), Elwerath (Bl. Schönecken), Hess. Landesmuseum Darmstadt, Slg. MAURER. Ebenso wie das ver-

einzelte Vorkommen von *arduennensis arduennensis* deutet *extensus*, der nie in der Kondelgruppe gefunden wurde, darauf hin, daß die tieferen Bänke des Wetteldorfer Sandsteins der Prümer Mulde noch der Laubach-Gruppe angehören.

Mittelrhein. Lahnstein-Gruppe, Emsquarzit: Rhenser Mühlthal, mittlere Mühle, Bl. Boppard (Slg. DAHMER; Geol. Inst. Marburg), z. T. typisch, in mehreren Bänken; Oberlahnstein (Bl. Koblenz), Hess. Landesmuseum Darmstadt, Slg. MAURER; Hohenrheiner Schichten: Miellen (Bl. Koblenz), klassischer Fundpunkt am Bahndamm, selten, z. T. unsicher (Senck. Mus. XV 1301a; Geol. Inst. Marburg); Bank unterhalb des Bahnkörpers mehrere Stücke, z. T. Konvergenz zu *arduennensis arduennensis* (Slg. DAHMER); Oberes Siechhaus-Tal, Bl. Koblenz (Senck. Mus. XVII 924c, cf.-Form XVII 899g); Unteres Siechhaus-Tal, cf. (Geol. Inst. Bonn); Grenbach-Tal bei Oberlahnstein, cf. (Slg. DAHMER). Laubacher Schichten: Weiertal bei Oberlahnstein, Bl. Boppard (Senck. Mus. XVII 924a).

Lebenszeit. Mittleres Unterems bis Wende Laubach-/Kondelgruppe, Oberems.

### *Hysterolites (Acrospirifer) maurus* (SPRIESTERSBACH 1935)

Taf. 8 Fig. 110—118; Tab. 4 z. T.

v 1930 *Spirifer speciosus* SCHLOTH.; DAHMER, Mandelner Schichten a. d. Mosel, S. 91.

v (z. T.) 1935 *Spirifer intermedius* SCHLOTH. n. mut. *matura*; SPRIESTERSBACH, Fauna d. rhein. Devon, S. 505 z. T. Taf. 46 Fig. 4—5 (male); cet. excl.

v 1942 *Spirifer intermedius maurus* SPRIEST.; SOLLE, Kondelgruppe I—III, S. 47, 59.

Typus. Als Neotypus bestimmen wir den in Taf. 8 Fig. 110 abgebildeten Steinkern der Stielklappe<sup>1)</sup>.

Locus typicus: Brodenbach-Tal, kleiner Steinbruch a. d. linken Talseite, einige 100 m oberhalb des Talausganges (Bl. Münstermaifeld).

Stratum typicum: Flaser-Schiefer, untere Kondelgruppe (Oberems). (Begleitfauna s. SOLLE 1942a, S. 55ff.)

Diagnose. Ein verhältnismäßig großwüchsiger *Hysterolites (Acrospirifer)* der *extensus*-Reihe mit durchschnittlichem Verhältnis B : L von knapp 3,0, bei erwachsenen Stücken allein von 3,1, mit ausgeschweiften Flügelspitzen, seltener mit  $\pm$  gerade zu den spitzen Ecken hinlaufenden Flanken, Verhältnis Bf : B im Mittel 0,76, mit ziemlich breitem Sinus und Sattel; 7—9 gerundete Rippen auf dem Steinkern, bis 12 auf der Schalenoberfläche; Rippen oft sehr ungleich, derart, daß 4—6 breiten, flach gerundeten Rippen schnell an Breite und Kraft abnehmende Rippen zu den Flügeln hin gegenüberstehen. Gleichmäßige und ohne Absatz in die Flügel übergehende Wölbung; ziemlich großer, meist recht flacher Muskelzapfen.

Maße. Einige Maße zeigt Tab. 4 (S. 76—77). Zu graphischer Darstellung reicht das Material nicht aus. Die seitliche Verdrückung bleibt gering; die Fehler heben sich in den Mittelwerten weitgehend auf. Dagegen ist die ursprüngliche Wölbung nicht erhalten, so daß deren Messung nicht möglich ist.

Beschreibung. Steinkern der Stielklappe. Der Umriß schwankt zwischen verhältnismäßig weit auseinander liegenden Extremen. Eine Endform zeigt für den Hauptteil halbelliptischen bis fast halbkreisförmigen Umriß (der dann an *arduennensis*

<sup>1)</sup> SPRIESTERSBACH gab 1935, Erkl. zu Taf. 46 Fig. 4—5 an „Slg. DAHMER, Soden“. Die Stücke stammen aus dieser Sammlung, wurden von SPRIESTERSBACH aber dem Geologischen Landesmuseum Berlin überwiesen. Dort haben sie, nach freundlicher Auskunft von Prof. Dr. W. Gross, den Krieg nicht überdauert.

*arduennensis* erinnert) mit deutlich abgesetzten, langen Flügelspitzen; die andere Endform gleicht einem auf der stumpfen Ecke stehenden flachen Dreieck, ohne erkennbar abgesetzte Flügelspitzen. Zwischen beiden treten alle Übergänge auf: ein länger gezogenes Halboval mit verhältnismäßig kurzen Flügelspitzen (Taf. 8 Fig. 110), geschweifte Formen, die in gleichmäßigerem Bogen in die nicht abgesetzten Flügel auslaufen (Fig. 113), Stücke, deren Vorderrand vom Sinus bis zu den Flügelspitzen eine gleichmäßig sigmoidal geschwungene Kurve bildet (Fig. 114) und schließlich solche, deren Vorderrand fast gerade ist, an den sich in leichter Schwingung lange Flügelspitzen ansetzen (Fig. 112). Alle Formen gehören sicher einem einzigen Kreis an. Stärker ausgeschweifte Exemplare sind häufiger, als es die Bilder zeigen, da die Ungunst der Erhaltung keine zweckmäßigere Auswahl erlaubte.

Das Verhältnis B : L liegt bei den gemessenen Stielklappen im Mittel bei 2,98; wenn man die jugendlicheren Stücke aussondert, nahezu bei 3,1. Die Variations-Breite deutet Tab. 4 an. Das Verhältnis Bf : B schwankt in weiten Grenzen; es ist angesichts der oft nur schwachen Krümmung des Randes zu den Flügelspitzen hin nur ungenau anzugeben. Der Mittelwert von 0,76 mag als Anhalt dienen. Bei wenigen Exemplaren liegt das Verhältnis fast bei 1.

Der Wandel der Proportionen während der ontogenetischen Entwicklung ist noch nicht klar zu übersehen.

Die Wölbung verläuft ziemlich gleichmäßig, mit geringfügig stärkerer Umbiegung entlang denjenigen Anwachsstreifen, die das vordere Ende des Muskelzapfens berühren. Zu den Flügel-Enden hin nimmt die Wölbung ganz gleichmäßig ab, ohne schärfere Krümmung, gleichgültig ob sich die Flügelspitzen deutlich absetzen oder nicht (wie bei *extensus*). Die nicht seltenen Stücke, die auf der Linie des Beginns des Muskelzapfens eine schärfere Umbiegung oder sogar einen Knick zeigen (stets mit vergrößertem Muskelzapfen verknüpft!) sind frühdiagenetisch verformt.

Der Sinus ist verhältnismäßig breit, kräftig, gleichmäßig oder bisweilen in der Medianlinie etwas stärker gerundet. Das Verhältnis BS : BR<sub>2</sub> liegt rechnerisch bei 0,55; unter Abzug der Stücke, die (nicht klar erkennbar) verformt sein können, mag es auf 0,58 steigen, vielleicht etwas höher. Ontogenetische Änderungen liegen innerhalb der Variations-Breite.

Die Rippen sind bei nicht verdrückten oder vor der Einbettung angelösten Stücken kräftig, gut gerundet, durch eng-gerundete bis scharfe Furchen getrennt; sie stehen anfangs gewöhnlich in verhältnismäßig weiten Abständen. Die Zahl der Rippen liegt im Durchschnitt der gemessenen Stücke genau bei 8; 9 Rippen kommen sogar bei kleineren Stücken vor, selten sogar 10 bei alten, nach unten häufig 7, auch bei früheren Jugendstadien noch 5—6. Sehr wandelbar und offensichtlich nicht nur erhaltungsbedingt ist die Zahl der kräftigen Rippen gegenüber den schwachen, die bis zu den Flügeln reichen: Gelegentlich nimmt die Stärke der Rippen gleichmäßig ab, häufiger sind 5—6 Rippen kräftig, die letzten unvermittelt ganz schwach, aber auch 8 kräftige, dann enger stehende Rippen neben nur einer schwachen Randrippe kommen vor (dann ähnlich *extensus*). Im Alter werden die Rippen im hinteren Schalenfeld oft (nicht immer!) obsolet; im sichtbaren vorderen Teil erscheinen sie dann gerade oder nur leicht gebogen und konvergieren scheinbar zu einem Punkt, der oft beträchtlich hinter der Wirbelspitze liegt.

Schloßrand, Area (flach dreieckig bis subparallel) und Schloß zeigen keine Besonderheiten. Die Zahnstützen beschränken sich nur noch auf ganz kurze Rudimente oder sind ganz verschwunden.

Der Muskelzapfen ist gewöhnlich recht groß und breit (im einzelnen sehr variabel), seitlich scharf, vorn nur ganz wenig oder kaum erkennbar abgesetzt, viel flacher als bei erwachsenen *arduennensis* oder *extensus*. Kräftigere, bisweilen sogar übermäßig starke Zapfen sind stets durch Verdrückung erzeugt. Verschiedene Proportionen des Muskelzapfens sind aus Tab. 4 zu entnehmen, Mittelwerte der Vergleichs-Tabelle im Abschnitt Beziehungen. Ein medianes Euseptoid kann bis zur Mitte oder weniger häufig bis zum Vorderrand des Muskelzapfens reichen. Ein altes, stark verdrücktes Exemplar zeigt eine stark abgesetzte, randliche Eintiefung in die Schale, in die der eigentliche Muskeleindruck mit nochmaligem Absatz eingetieft ist; auf dem Steinkern sitzt der Zapfen einem 1—1½ mm breiten Sockel auf, der Seiten und Vorderrand des Zapfens umgreift. Die kleinen Adduktoren und die sie randlich umgreifenden größeren Divaricatoren sind bei diesem Stück gut sichtbar.

Die in Kap. I 3 beschriebene frühdiagenetische Verformung der Schale parallel zur Kommissur-Ebene formt den Muskelzapfen stark um. Bei nicht verformten Stücken liegt das Ende des Muskelzapfens, in der Aufsicht gesehen, genau über der Spitze der Delytrial-Ausfüllung. Stark über den Schloßrand vorragende Zapfen sind ebenso verdrückt wie solche, die nahezu am Schloßrand enden; damit korrigiert sich SPRIESTERSBACH's Beschreibung (1935).

Schalen-Oberfläche der Stielklappe. Nur wenige ausreichend erhaltene Abdrücke der Stielklappe liegen vor, die in Umriß, Verhältnis B : L und Bf : B mit dem Steinkern ungefähr übereinstimmen. Meist 10—11, vereinzelt 12, gelegentlich nur 9 Rippen sind zu erkennen, bei randlich abgeriebenen Exemplaren bis zu 8 absteigend. Dachziegelartige Anwachsstreifen sind oft zu erkennen.

Armklappe. Gegenüber der Stielklappe liegen weit weniger Armklappen vor, wie zumeist bei Spiriferen dieser Gruppe.

Umriß und Proportionen entsprechen ungefähr denen der Stielklappe, unter Berücksichtigung des kleineren Wirbels. Die Wölbung ist ziemlich flach und gleichmäßig, der Sattel springt wenig vor (aber mehr, als es die etwas flachgedrückten Stücke zeigen). Die Rippen sind auf dem Steinkern etwas kräftiger als auf der Stielklappe (besonders deutlich an einem zweiklappigen Steinkern zu beobachten), auf dem Abdruck gut gerundet, durch scharfe Furchen voneinander getrennt, im Verlauf fast gerade. Ein ganz jugendlicher Steinkern zählt bereits 8 Rippen, ebenso wie erwachsene Stücke; bei einem einzelnen älteren Tier fällt die Zahl dagegen auf 6 zurück. Von den abgebildeten Abdrücken zeigt das junge Exemplar (Fig. 118) 8, das größere (Fig. 116) 11, das größte (Fig. 117) 12 Rippen. Die beiden größeren Stücke ähneln in Umriß und Berippung bereits manchen Lokalformen von *paradoxus* (der in denselben Bänken des Locus typicus vorkommt und in seiner örtlichen Ausbildung auf den ersten Blick leicht unterscheidbar bleibt); sie gehören aber sicher zu *maturus*.

Beziehungen. Wir halten *maturus* in der verengten Abgrenzung der Art nicht für einen unterdevonischen Vorläufer des mitteldevonischen *intermedius*, wie SPRIESTERSBACH annahm, vielmehr für einen Nachkommen des wenig älteren *extensus*.

Wesentliche Merkmale stimmen mit diesem noch überein, andere weichen in ähnlicher Weise in derselben Richtung ab, wie es beim Übergang von *arduennensis arduennensis* in *mosellanus* zu beobachten ist. Die Variationsbreite von *maturus* fordert für die Hauptform Vergleiche mit *extensus*, für schmale Formen mit *arduennensis arduennensis* und für einzelne breite Stücke sogar mit *paradoxus*.

Die folgende Tabelle vergleicht Stielklappen-Mittelwerte normal-ausgewachsener Tiere der genannten Arten.

Art	ZR	B : L	Bf : B	BS : BR <sub>2</sub>	LM : L	LMv : L	LMv : LM	LM : BM
<i>maturus</i>	8	3,1	0,76	0,58	0,51	0,34	0,66	1,16
<i>extensus</i>	8,6	3-3,3	0,95-0,98	0,55-0,57	0,48-0,53	0,40	0,68-0,72	1,11-1,20
<i>arduennensis arduennensis</i>	5,9	2,1-2,5	0,85	0,58-0,60	0,45-0,47	0,28-0,32	0,57-0,63	1,13-1,18

Die Tabelle zeigt in den besonders wichtigen Maßen ZR und B : L die enge Verwandtschaft zu *extensus*, dagegen weiteren Abstand gegenüber *arduennensis arduennensis*. Im Verhältnis Bf : B (das für *maturus* nur angenähert anzugeben ist) überspringt *maturus* in der Entwicklung langflügeliger Formen mit ausgeschweiften Spitzen von *extensus* aus das Stadium des *arduennensis arduennensis* und gleicht sich rasch dem bei allen Formen der Kondelgruppe vorherrschenden Umriß an. Das Verhältnis BS : BR<sub>2</sub> läßt nicht unmittelbar auf den Vergleich mit der Sinusbreite zwischen *maturus* und *extensus* schließen, da die ersten Rippen bei *extensus* vorwiegend breiter und flacher sind; der Sinus von *maturus* ist deutlich breiter als bei *extensus* (vgl. Taf. 8 mit 6—7). Die übrigen Maße erläutern sich selber.

Von Bedeutung sind auch die nicht in Maßzahlen faßbaren Merkmale. Die median und an den Flügeln gleichmäßige Wölbung stimmt zwischen *maturus* und *extensus*  $\pm$  überein, unterscheidet sich leicht von der stärkeren und ungleichmäßigeren *arduennensis*-Wölbung. Der Muskelzapfen folgt der allgemeinen Entwicklung der Gruppe, weicht nur in einzelnen Maßen und Proportionen von *extensus* und *arduennensis arduennensis* etwas stärker ab, bleibt dagegen wesentlich flacher. Die Entwicklung der *extensus*-Nebenreihe vollzieht sich also ähnlich und gleichzeitig wie bei der *arduennensis-intermedius*-Reihe, die gleichfalls zu Beginn der Kondelgruppe die Muskelzapfen verflachen läßt, als Vorstufe zur allgemeinen Reduktion, die erst im Mitteldevon abläuft.

Einzelne Randformen von *maturus* lassen sich von solchen des unmittelbar vorhergehenden *extensus* schwer trennen; die Formenkreise sind jedoch selbständig.

Der gleichalte und dieselbe Fazies bevorzugende *mosellanus mosellanus* läßt mit der geringeren Rippenzahl, dem schmalen, flachen Sinus, der oft eine deutliche Medianrippe zeigt, dem abweichend geformten Muskelzapfen, kaum eine Verwechslung zu.

Bemerkungen. SPIRISTERSBACH beabsichtigte 1935, durch seinen *Spirifer intermedius maturus* die seit langer Zeit als abweichend erkannten Formen des obersten Unterdevon vom mitteldevonischen *intermedius* abzutrennen. Mit echten *intermedius*-Vorläufern vereinigte er aber unter Verkennung der diagenetischen Verformung die

Form von Brodenbach, die außer dem ähnlichen Verhältnis B:L wenig mit jenem gemeinsam hat. Die Bestimmung eines schlechten Stückes aus der Slg. DAHMER (nach mündlicher Mitteilung Dr. DAHMER's und nach Vergleich seiner übrigen Stücke mit unseren stammen die Aufsammlungen aus denselben Bänken) zum Typus zwingt uns dazu, die Hauptmasse, die Angehörigen der *arduennensis-intermedius*-Reihe, abzutrennen. Da die Brodenbacher Form zur *extensus*-Reihe gehört, kann sie nicht mehr als subspecies von *intermedius* angesehen werden, zu dem keine nähere Beziehung besteht.

Auch der Verlust des Holotypus und die Notwendigkeit, einen Neotypus zu bestimmen, entbindet nicht von der durch die Nomenklatur-Regeln gegebenen Verpflichtung, die klar erkennbare *intentio auctoris* zu achten und den Neotypus vom selben Fundpunkt und möglichst aus demselben Material zu wählen, das SPRIESTERSBACH vorgelegen hatte. Die beiden Bilder SPRIESTERSBACH's stellen stark verdrückte Stücke dar. Besonders Fig. 5 ist ganz untypisch, stark von hinten nach vorn gedrückt, wodurch der Knick in der Wölbung entstand und der Muskelzapfen nach vorn geschoben wurde, zudem läßt das Stück den Umriß nicht erkennen.

Wir selber hatten bereits 1942a, S. 47, die Unterschiede der Brodenbacher Form von der Hauptmasse erkannt, die Form aber nur als abweichende Standortform bezeichnet. Die Erkenntnis, daß neben der größeren *arduennensis-intermedius*-Reihe eine kleinere, selbständige *extensus*-Reihe einherläuft, nötigt uns, die zu weite Fassung von *maturus* aufzugeben.

Vorkommen. Unteres Brodenbach-Tal, Bl. Münstermaifeld, Flaserschiefer, Untere Kondelgruppe. Gegen 70 Steinkerne, die Mehrzahl schlecht erhalten, dazu eine Anzahl Abdrücke, die größtenteils als Bruchstücke vorliegen<sup>1)</sup> (Senck. Mus. XVII 1810—1832; Slg. DAHMER, Bad Soden a. T.); Steinbruch am N-Ende der Weinberge von Alf, Bl. Alf, Sphärosiderit-Schiefer (Senck. Mus. XVII 1686). Einige weitere Stücke sammelten wir vor dem Kriege an verschiedenen Fundpunkten der Mosel- und Lahnmulde, durchweg aus sandigen Flaserschiefern. Da Material und Aufzeichnungen vernichtet sind, bleiben nähere Angaben unmöglich.

Lebenszeit. Untere Kondelgruppe, oberes Oberems.

### *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus* n. sp.

Taf. 8 Fig. 119—123; Taf. 9—11; Taf. 12 Fig. 176—178.

- 1839 *Spirifer speciosus intermedius* SCHLOTH. (*macropterus* GOLDF.); v. BUCH, Delthyris, S. 362 z. T.
- 1871 *Spirifer speciosus* auct.; KAYSER, Studien rhein. Devon II, S. 319, 320 (cet. excl.).
- 1882 *Spirifer speciosus* v. SCHLOTH.; FOLLMANN, Olkenbach, S. 154, 170 (wahrscheinlich *dahmeri*).
- cf. 1886 *Spirifer speciosus* auct.; MATUSCHKA, Berleburg, S. 8.
- 1886 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; FRECH, Cyathophyllidae, S. 11.
- 1886 *Spirifer speciosus* auct.; FRECH, ebenda, S. 11 (cet. excl.).
- 1897 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; BEUSHAUSEN, Acker-Bruchberg, S. 290.
- ? 1898 *Spirifer arduennensis* STEIN.; BARROIS, Relation des mers dévon., S. 239 (Kondelgruppe!).
- v 1907 *Spirifer Arduennensis* SCHNUR; KOEHNE, Sphärosideritschiefer, S. 219.
- v 1907 *Spirifer intermedius* SCHLOTH.; KOEHNE, ebenda, S. 219.
- 1911 *Spirifer speciosus* BRONN; RAUFF, Gerolsteiner Mulde, S. 22.
- v 1913 *Spirifer speciosus* auct.; W. E. SCHMIDT, Attendorn-Elsper Doppelmulde, S. 281.
- 1914 *Spirifer Arduennensis* SCHNUR.; QUIRING, Sötenich, S. 91, 93, 95, 107.
- 1914 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; QUIRING, Ahrdorf, S. 67.

<sup>1)</sup> Ein größeres und zum Teil besser erhaltenes Material, das wir 1934 und 1938 sammelten, ist leider verbrannt. Das jetzt vorliegende, dem Senck. Mus. überwiesene Material sammelten wir nach dem Kriege aus dem inzwischen schlechter gewordenen Aufschluß.

- 1915 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; DAHMER, Mandeln, S. 228.
- ? 1918 *Spirifer speciosus* BRONN; HERITSCH, Unterdevon. Korallenkalk, S. 18, Beil. I, II (3), wahrscheinlich zum größten Teil *mosellanus*, Rest *intermedius* s. l.
- 1923 *Spirifer speciosus* aut.; DAHMER, Dillmulde, S. 661—664, 669, 672, 674 (z. T. *dahmeri*, dazu *Spir. arduennensis* S. 672).
- v 1925 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; FOLLMANN, Koblenzschieften, S. 69.
- ? 1925 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; SPRIESTERSBACH, Oberkoblenz Berg. Land, S. 384.
- 1931 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; RITZ, Soetenicher Mulde, S. 590.
- 1931 *Spirifer speciosus* auct.; RITZ, ebenda, S. 590.
- ? 1931 *Spirifer speciosus* SCHNUR; LE MAÎTRE, Harpes à Fourmies, S. 127.
- 1932 *Spirifer speciosus* aut.; WEG, Siegener Hauptsattel, S. 23, 25.
- 1933 *Spirifer speciosus* auct.; WOLBURG, Lenne, S. 12, Tab. 1 z. T. (ins Unterdevon versetzt).
- cf. 1935 *Spirifer intermedius* SCHLOTHEIM; SPRIESTERSBACH, Fauna rhein. Devon, Taf. 46 Fig. 7 (non 8), wahrscheinlich *mosellanus* subsp.
- 1937 *Rostrospirifer speciosus* SCHLOTH.; CZARNOCKI, Stratigr. Unterdevon Poln. Mittelgeb., S. 176 (typisch rhein. Kondelfauna!).
- 1938 *Spirifer (Acrospirifer) speciosus speciosus* SCHL.; MAILLIEUX, Couvinien Ardenne, S. 7, 12 wahrscheinlich *mosellanus*, non S. 23.
- 1938 *Spirifer (Acrospirifer) speciosus intermedius* SCHN.; MAILLIEUX, ebenda, S. 6, 12 wahrscheinlich z. T., Rest *intermedius*.
- ? 1939 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; MEYENDORFF, Série primaire Touat, S. 325 (Kondelgruppe).
- 1942 *Spirifer intermedius maturus* SPRIEST.; SOLLE, Kondelgruppe I—X, S. 6 u. große Zahl von Fossilisten; verschiedene subspecies.
- 1942 *Spirifer intermedius maturus*; SOLLE, Wetteldorfer Richtschnitt, S. 369 (verschiedene subspecies).
- cf. 1942 *Spirifer (Acrospirifer) arduennensis* SCHNUR; RENAUD, Dévonien Brest-Laval, Pal. S. 137 z. T., Taf. 6 Fig. 2 (unvollständiges Stück, unsicher).
- ? 1942 *Spirifer speciosus* SCHL.; RENAUD, Dévonien Brest-Laval I, S. 121, 130.
- 1943 *Spirifer (Acrospirifer) intermedius maturus* SPRIEST.; W. E. SCHMIDT, Klerfer Sch. u. Berleer Quarzit, S. 103.
- 1946 *Hysterolites intermedius maturus* SPRIEST.; ASSELBERGHS, Éodévonien Ardenne, S. 262.

Ableitung des Namens: Mosella = Mosel; nach dem besonders häufigen Vorkommen in der Mosel-Mulde.

Typus: Zum Holotypus bestimmen wir den Taf. 8 Fig. 119 abgebildeten Steinkern der Stielklappe mit teilweise erhaltenem Abdruck.

Locus typicus: Kondelwald, P. 345,7,  $\frac{1}{2}$  km nördl. Denmkopf, Weganschnitt zwischen zwei Biegungen (Bl. Alf).

Stratum typicum: Tiefste Flaserschiefer, dicht über der Basis der Kondelgruppe, oberes Oberems.

Diagnose: Ein *Hysterolites (Acrospirifer)* mit folgenden Merkmalen: Umriß stark querverlängert, Mittelwerte B:L meist zwischen 2,70 bis über 3, auf mehr als 3,5 ansteigend. Vorderrand  $\pm$  gleichmäßig gebogen, meist in deutlichem sigmoidalem Schwung zu den lang ausgezogenen, nur selten kurzen Flügelspitzen überleitend. Wölbung der Stielklappe mäßig bis ziemlich kräftig, Armklappe stets, meist sogar bedeutend flacher gewölbt. Sinus immer schmal, Abstand der Randrippen oft weniger als die  $1\frac{1}{2}$ fache Dimension der nächst benachbarten Rippen, gleichmäßig gerundet oder weitgehend verflacht, oft mit Medianrippe. Zunge kurz. Sattel äh-

lich breit, meist flach und gleichmäßig gerundet, zuweilen etwas breiter und deutlich höher. Zahl und Ausbildung der vorwiegend flachen, bei einzelnen Formen aber kräftigen, stark gerundeten Rippen schwanken in weiten Grenzen: meist 6—9, im Grenzfall 11 Rippen auf der Schale, 3—7 auf dem Steinkern. Das Paar der Sinus-Randrippen oft über die übrigen herausgehoben. Ventral-Area niedrig oder höher, flach dreieckig, Dorsal-Area stets sehr niedrig. Muskelzapfen weit überwiegend verhältnismäßig flach, breit, oft vorn nur ganz schwach abgesetzt, oft regelmäßig und stark nach hinten konvergierend, gewöhnlich nicht sehr stark über den Schloßrand hinausragend.

Beziehungen. *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus* geht aus *arduennensis arduennensis* hervor, mit dem er durch häufige, aber meist auf eine schmale Übergangszone beschränkte Übergänge verbunden ist. Die Weiter-Entwicklung zum mitteldevonischen *intermedius* führt über *mosellanus dahmeri*, die einzige Form, die bereits in der Kondelgruppe eine höhere Area anlegt.

Mit *arduennensis arduennensis* erfordern von den Unterarten von *mosellanus* nur *mosellanus mosellanus* und *steiningeri*  $\alpha$  einen Vergleich; *gracilis*, *steiningeri*  $\beta$  und *dahmeri* weichen bereits weiter ab. Die erstgenannten subspecies unterscheiden sich von *arduennensis arduennensis* durch schwächere und zu den Flügeln hin stets gleichmäßigere Wölbung (auf dem Stielklappen-Steinkern stets ohne schärfere Umbiegung neben dem Ansatz des Muskelzapfens), stärker halbovalen Umriß mit längeren Flügeln (viel höheres Verhältnis B : L), weit schmaleren und meist flacheren Sinus, die häufig vorkommende Medianrippe im Sinus, kürzere Sinuszunge, flacheren und schmaleren Sattel, meist flachere und gerundete Rippen (dagegen stimmt die Zahl der Rippen bei den beiden genannten Formen mit *arduennensis arduennensis* noch überein). *mosellanus mosellanus* besitzt einen weit flacheren, gewöhnlich breiteren, vorn weniger stark abgesetzten Muskelzapfen, der nach hinten stärker und gleichmäßiger konvergiert und meist (nicht immer!) weniger über den Schloßrand hinausragt, während sich *steiningeri*  $\alpha$  durch den Muskelzapfen weniger von *arduennensis arduennensis* unterscheidet. Die breitere, schwache kallöse Schalen-Verdickung beiderseits der Zahnstützen-Rudimente, die beim Steinkern zu einer leichten Einziehung des Randes über der Area-Innenseite führt, kommt bei *arduennensis arduennensis* selten und stets schwächer vor.

Vom mitteldevonischen *intermedius* unterscheiden sich die meisten *mosellanus* in erster Linie durch breiteren Umriß, die niedrige Area, die schwächer gewölbte Armklappe, die größere Zahl und noch stärkere Ausbildung der Rippen und vor allem durch den Muskelzapfen, dessen Spitzen den Schloßrand noch überragen und in der Aufsicht die Deltalial-Ausfüllung als winzige Spitze zwischen sich erkennen lassen. Die Schalen-Verdickung vor dem Muskelzapfen (Stielmuskel-Ansatz?) ist im Gegensatz zu *intermedius* in der Aufsicht nicht oder nur angedeutet sichtbar. Die phylogenetisch jüngeren subspecies von *intermedius* unterscheiden sich im inneren Bau sehr leicht durch ganz flachen oder rudimentären Muskelzapfen, der sich vom Schloßrand zurückzieht, ferner durch die immer kräftiger und länger werdenden Zahnstützen.

Bei *mosellanus dahmeri* fällt der Unterschied der niedrigeren Area größtenteils oder ganz weg.

**Bemerkungen.** Die zu Beginn der Kondelgruppe unvermittelt einsetzende lebhaftere Entwicklung der *arduennensis-intermedius*-Gruppe führt rasch zu mehreren getrennten Formenkreisen, die sich zum Teil weit voneinander entfernen (z. B. *gracilis* gegenüber *steiningeri*  $\alpha$  oder *dahmeri* allen anderen gegenüber). Da sich die Formenkreise jedoch randlich überschneiden und da besonders in der Kondelgruppe  $\pm$  starke Verzerrung überwiegt, leitete uns die rein praktische Erwägung, die Bestimmbarkeit wenigstens der Art auch bei verzerrtem Material zu erhalten, dazu, die Kreise nur als Unterarten abzutrennen. Die eingangs angegebene Diagnose bleibt daher unbefriedigend; sie überschreitet eine normale Art diagnose und muß Merkmale kennzeichnen, die nur in Teilkombinationen zusammen vorkommen.

**Lebenszeit.** Basis der Kondelgruppe bis Wende Unter-/Mitteldevon. Im Sauerland verschwinden die letzten typischen *mosellanus* in Schichten, die vielleicht bereits der tiefsten Eifelstufe angehören, doch ist, nach freundlicher Mitteilung von Prof. HERM. SCHMIDT, die stratigraphische Stellung der betreffenden Fundpunkte noch nicht eindeutig festzulegen.

***Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus mosellanus* n. sp. n. subsp.**

Taf. 8 Fig. 119—123; Taf. 9 Fig. 124—134; Abb. 31—36; Tab. 5

Typus: Siehe S. 84.

**Diagnose.** Ein *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus* mit folgenden Merkmalen: Umriß lang- bis stumpf-halboval, sehr variabel, in gleichmäßiger Schwingung abgesetzte Flügel, B : L im Mittel 2,70, Mittelwert von Bf : B 0,70. Wölbung der Stielklappe sehr gleichmäßig, nicht sehr stark, Armklappe flacher bis sehr flach gewölbt. Sinus schmal, flach, leicht gerundet oder im Innersten eben oder sogar leicht konvex, Medianrippe häufig. Sattel flach gerundet. Auf der Oberfläche meist 8—9 flacherundete, zu den Flügeln hin ganz gleichmäßig schmaler werdende Rippen, auf dem Steinkern vorwiegend 6—7, oft nur 5 wenig kräftige Rippen. Area niedrig, flach-dreieckig. Muskelzapfen kurz, breit, nach hinten stark und meist regelmäßig konvergierend, kräftig längsgestreift. Zahnstützen fehlen oder sind ganz unbedeutend.

**Maße und Proportionen.** Siehe Diagramme Abb. 31—35c; Tab. 5 (nur knappe Auswahl), siehe S. 92—93.

**Beschreibung.** Das umfangreiche, wenig oder nicht verdrückte, ganz einheitliche Material vom Locus typicus — fast 200 Stücke aus eine Folge von wenig über  $\frac{1}{2}$  m — läßt festlegen, daß sich die Population phylogenetisch in lebhafter Entfaltung nach wenigstens zwei Richtungen hin befindet. Da sich alle Merkmale jedoch durch zahlreiche Übergänge verbinden, ist es nicht möglich, Formenkreise auszu-sondern und abzugrenzen.

Verhältnismäßig stark quergedehnt, das Verhältnis B : L schwankt zwischen 2,3 bis 3,2, bei einem bemerkenswert konstanten Mittelwert um 2,7, der sich erst bei den größten Tieren auf 2,9 verschiebt (Abb. 31 I). Umriß lang- bis stumpf-halboval bis zum Kreis-Segment hin, von den meist in deutlicher Schwingung abgesetzten, oft ziemlich langen Flügeln abgesehen. Die flach-halbovalen Formen zeigen durchweg längere Flügelspitzen als diejenigen von rundlicherem Umriß des Hauptteils des Gehäuses. Als Sonderfall tritt ein fast flach-dreieckiger Umriß auf. Das Verhältnis Bf : B (mit Extremen von 0,60—0,81) bleibt im Mittelwert konstant bei 0,70, sinkt bei sehr alten Stücken auf 0,60.

Die Wölbung der Stielklappe wird recht unterschiedlich; bei den gestreckteren Formen flacher, gleichmäßig zu den Flügeln übergehend, bei den gedrungeneren Formen höher und dann steiler, aber stets ohne scharfe Umbiegung zu den Flügeln hin.

Der Sinus ist nur flach eingetieft, entweder leicht gerundet oder im Innersten nahezu ganz flach, seltener sogar leicht konvex gebogen (Fig. 129b). Die Sinusbreite streut beträchtlich, schmalere Sinus als bei den meisten anderen *mosellanus* sind

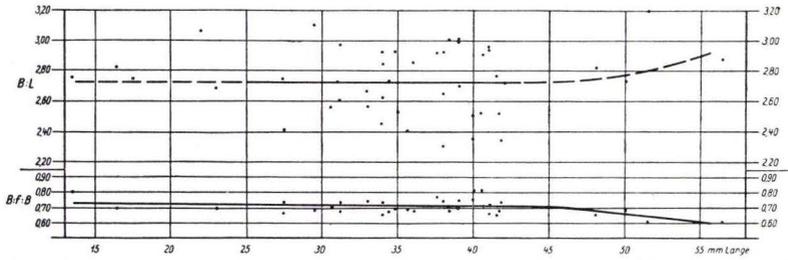


Abb. 31 I. *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus mosellanus*. Nördl. Denckopf im Kondelwald (Bl. Alf), tiefe Flaserschiefer, Basis der Kondelgruppe. Oberes Diagramm: Verhältnis Breite zu Länge. Unteres Diagramm: Verhältnis der Flankenbreite zur Breite. Beachte die Abhängigkeit beider Mittelwert-Linien voneinander.

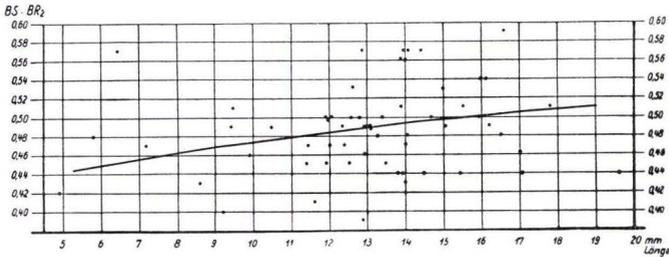


Abb. 31 II. *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus mosellanus*. Fundpunkt und Schicht wie Abb. 31 I. Diagramm des Verhältnisses Sinusbreite zu Breite von der 2. Rippe links bis rechts des Sinus.

nicht selten. In der ontogenetischen Entwicklung wandert der Mittelwert von  $BS:BR_2$  von 0,44—0,51 (Abb. 31 II).

Von besonderem Interesse ist das häufige bis überwiegende Auftreten einer deutlichen, schmalen Medianrippe (Taf. 8 Fig. 123; Taf. 9 Fig. 124, 129b; Textabb. 36a, b, d, h), die sich gelegentlich soweit verstärken kann, daß sie der Ausbildung etwa der fünften Rippe beiderseits des Sinus gleichkommt (Taf. 8 Fig. 119b). Es kommen jedoch in anderen Merkmalen ganz gleichartige Stücke vor, die keine Andeutung einer Medianrippe zeigen. Die Rippen sind auf der Schalen-Oberfläche flach, durch schmale Zwischenfurchen getrennt und nehmen nach den Flügeln hin an Breite gleichmäßig, an Stärke aber sehr schnell ab (Abb. 36b, d, h). Wie auch bei anderen Unterarten sind Jugendexemplare nicht selten etwas stärker gerippt, auch die Sinus-Randrippen treten merklich höher hinaus.

Die Zahl der Rippen auf der Oberfläche liegt meist bei 8—9, geht nicht selten aber auf 6 zurück, in einem Fall, bei einem bereits halb erwachsenen Tier, sogar auf 5. Die Rippen des Steinkerns — 6—7, nicht selten nur 5, bei Jugendexemplaren bis auf 4 absteigend — sind zuweilen ein wenig kräftiger, aber immer noch flach,

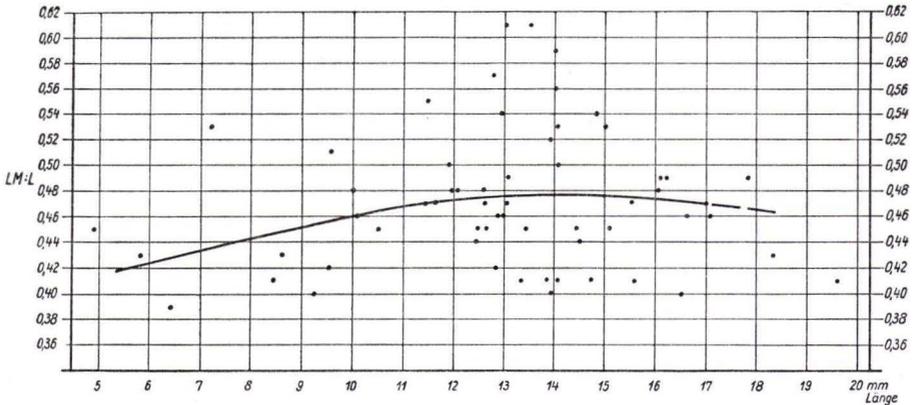


Abb. 32. *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus mosellanus*. Fundpunkt und Schicht wie Abb. 31 I. Diagramm des Verhältnisses der Länge des Muskelzapfens zur gesamten Länge. Beachte die rückläufige Bewegung der Mittelwerts-Kurve bei alten Exemplaren.

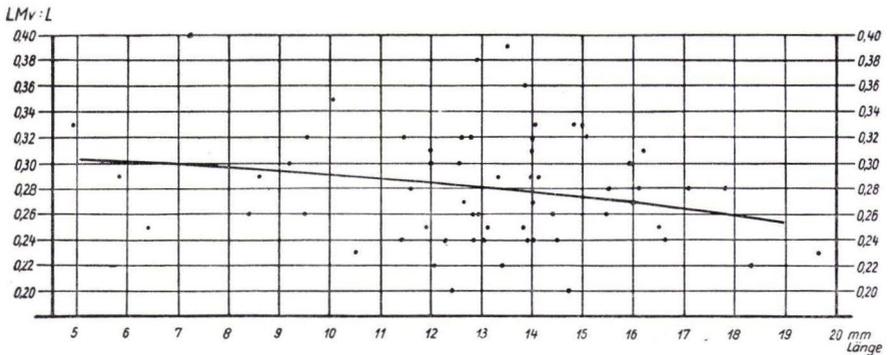


Abb. 33. *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus mosellanus*. Fundpunkt und Schicht wie Abb. 31 I. Diagramm des Verhältnisses der Länge des Teiles des Muskelzapfens vor dem Schloßbrand zur Gesamtlänge.

durch breitere Furchen getrennt; sie werden gewöhnlich in der hinteren Schalenhälfte obsolet, nicht selten schon vor der Mitte. Das Paar der Sinus-Randrippen ragt zuweilen über die andern hinaus (Abb. 36e).

Kräftige, engstehende Anwachsstreifen bedecken die Schale, gelegentlich mit deutlich erhaltenen Papillen.

Der Muskelzapfen bleibt überwiegend kurz und breit, viel kürzer als bei dem unmittelbar vorhergehenden *arduennensis arduennensis*. Das Verhältnis LM: BM streut im Ganzen zwar lebhaft, in der Hauptmasse aber recht wenig und wächst

während der Ontogenie von etwa 0,85 auf wenig über 0,95 an (Abb. 35). Die übrigen Proportionen des Muskelzapfens sind aus Abb. 32—34 abzulesen. Von Interesse ist die sehr klare Abhängigkeit des Wachstums des Zapfens über den Schloßbrand hinaus bei zunehmender Größe des Tieres; Abb. 34 zeigt, daß der Anteil des Muskelzapfens,

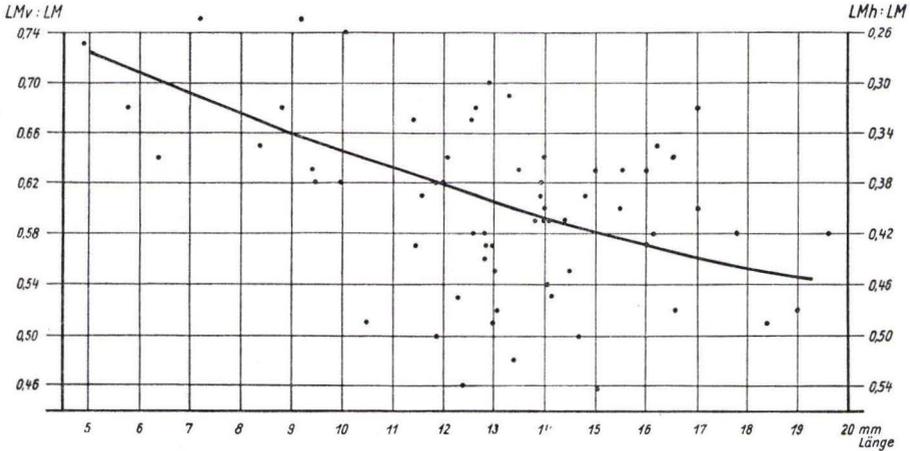


Abb. 34. *Hysteroles (Acrospirifer) mosellanus mosellanus*. Fundpunkt und Schicht wie Abb. 31 I. Diagramm des Verhältnisses des Teiles des Muskelzapfens vor bzw. hinter dem Schloßbrand zur ganzen Länge des Muskelzapfens.

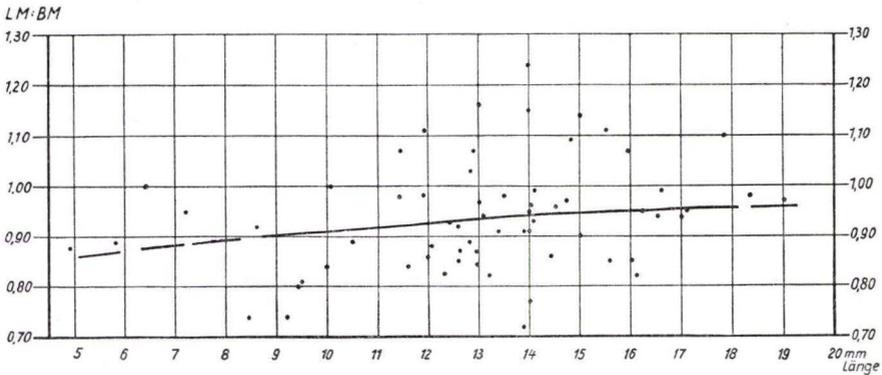


Abb. 35. *Hysteroles (Acrospirifer) mosellanus mosellanus*. Fundpunkt und Schicht wie Abb. 31 I. Diagramm des Verhältnisses Länge zu Breite des Muskelzapfens.

der den Schloßbrand überragt, im Mittel von etwa 27% in der Jugend auf rund 46% im Alter anwächst. Die Zapfen sind mäßig, im Alter stärker abgesetzt, meist stark längsgestreift, zeigen oft eine ausgeprägte Zweiteilung (z. B. Taf. 8 Fig. 122a; Taf. 9 Fig. 129a) die aber sehr zurücktreten kann (z. B. Taf. 8 Fig. 119—121). Das mediane Euseptoid im Muskelzapfen reicht oft bis zum Vorderende, kann aber auch bei sehr gut erhaltenen Stücken ganz fehlen (ein seltener Fall bei den Spiriferen dieser Gruppe!).

Die Armklappe bleibt fast stets flachgewölbt, selbst bei großen Stücken ist mäßige Wölbung selten. Auch der Sattel ist flach und gut gerundet, niemals höher erhoben oder gar angedeutet kantig. Das dorsale Medianseptum wird gelegentlich kräftiger als gewöhnlich (z. B. Taf. 9 Fig. 131a). Die Berippung entspricht der der Stielklappe oder wird bisweilen etwas stärker.

Beziehungen. Aus den entstehenden Sondergruppen sehen wir die Form mit etwas bauchigerem Umriß, flachem Sinus und etwas häufigerer Medianrippe, die auch als einzige gelegentlich eine geringfügig erhöhte Area zeigt (z. B. Taf. 9 Fig. 129), als Vorgängerin von *mosellanus dahmeri* an, der in der oberen Kondelgruppe herrscht

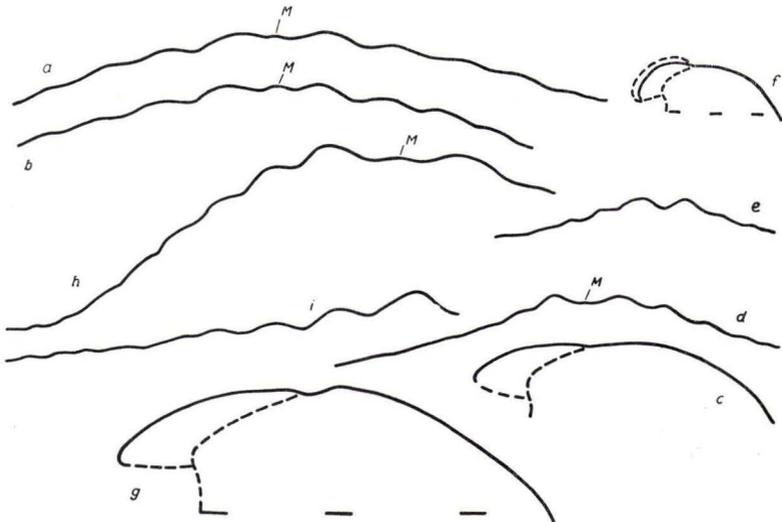


Abb. 36. *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus mosellanus*. Rippen- und Medianprofile.  $\frac{3}{1}$ . M = Medianrippe im Sinus.

- a) Steinkern der Stielklappe. Typus. Taf. 8 Fig. 119. Meßlinie  $\frac{1}{3}$  der Länge vom Stirnrand entfernt. Andeutung einer Medianrippe im Steinkern!
- b) Dasselbe Stück, Abdruck.
- c) Medianprofil durch einen jugendlichen Stielklappen-Steinkern.
- d) Abdruck der Stielklappe. Taf. 8 Fig. 123.
- e) Steinkern der Stielklappe, frühes Jugendexemplar. Taf. 9 Fig. 126. Medianrippe nicht entwickelt.
- f) Dasselbe Stück, Medianprofil. Die gestrichelte Linie an der Außenseite des Muskelzapfens bezeichnet die Seitenkante des Zapfens beiderseits der Medianlinie.
- g) Medianprofil durch ausgewachsenen Steinkern der Stielklappe. Taf. 9 Fig. 129.
- h) Dasselbe Stück, Abdruck. Messung nahe Stirnrand. Die weiter hinten gut ausgebildete Medianrippe erscheint nur noch ganz flach.
- i) Steinkern der Armklappe. Taf. 9 Fig. 132.

und zum mitteldevonischen *intermedius* überleitet. Stärker ausgeschweifte Formen mit wenigen Rippen können auch zu *gracilis* überleiten; bessere Übergangs-Formen fanden wir im Richtschnitt Wetteldorf (Bl. Schönecken) in Abschnitt 39. Ob die breitesten, vielrippigen Formen als Vorläufer von *mosellanus steiningeri* in Betracht kommen, kann bisher nur als Vermutung angedeutet werden.

Bemerkungen. Eine Anzahl von Stücken, fast alle aus derselben Bank, sammelten wir bei km 8,07 der Bahn Wittlich–Daun im Grünwald aus dem Brauneisen-Sandstein, aus der hier klar erkennbaren unmittelbaren Basis der Kondelgruppe. Die Breite des Formenkreises bahnt sich bereits hier an.

Einige von Arnao (Asturien, Nord-Spanien) stammende Stücke aus dem Geol. Inst. Marburg sind mit *mosellanus mosellanus* zum mindesten nahe verwandt. Das abgebildete Schalen-Exemplar (Taf. 9 Fig. 134a–c) zeigt den flachen Sinus mit Medianrippe deutlich. Die Stielklappe, besonders der Sattel, ist etwas hochgedrückt und täuscht stärkere Wölbung vor; sie ist aber dennoch etwas kräftiger als beim typischen *mosellanus mosellanus* und anscheinend bereits etwas mehr zum *intermedius* hin entwickelt. Die Bestimmung als cf. *mosellanus mosellanus* halten wir aber noch für gerechtfertigt.

Vorkommen. Kondelwald, P. 345,7,  $\frac{1}{2}$  km nördl. Dennkopf, Weganschnitt zwischen zwei Biegungen (Bl. Alf), tiefste Flaserschiefer dicht über der Basis der Kondelgruppe (Senck. Mus. XVII 1691–1747, 2184–2204). Bahnkörper der Bahn Wittlich–Daun, km 8,07, im Grünwald nördl. Wittlich (Bl. Hasborn). Tiefster Brauneisen-Sandstein, Basis der Kondelgruppe (Senck. Mus. XVII 2213–2224). Linkes Nebentälchen der Alf unterhalb Kraulsmühle bei Olkenbach (Bl. Hasborn), Sphärosiderit-Schiefer der unteren Kondelgruppe. Dort gleichfalls die breite und die rundlichere Form, ebenso zweifellos an einer Anzahl weiterer Fundpunkte in denselben Schichten (SOLLE 1937, S. 33), von denen die Belegstücke verbrannt sind. Senck. Mus. XVII 1748. Richtschnitt zur Festlegung der Grenze Unter-/Mitteldevon bei Wetteldorf (Bl. Schönecken), Abschnitt 14, 19, 22, 24, 25 (Wetteldorfer Sandstein), 39 (häufig, dazu Übergangsformen nach *gracilis*), 40 (beide Abschnitte untere Heisdorfer Schichten, untere Kondelgruppe). Wingshausen (Bl. Wingshausen, südl. Sauerland), 8 sichere, einige zweifelhafte Stücke. Sphärosiderit-Schiefer, wahrscheinlich höherer Teil der unteren Kondelgruppe (Geol. Inst. Marburg). Ein von Graf MATUSCHKA (1886) gesammeltes Stück von Wingshausen ist unsicher (Geol. Inst. Göttingen). Es ist bemerkenswert, daß in den besonders fossilreichen Bänken der unteren Kondelgruppe der Nordwestlichen Dillmulde, z. B. bei Mandeln, Haigerseelbach, Straßebach usw., *Hysterolites* (*A.*) *mosellanus* meist ganz fehlt oder nur als besondere Seltenheit gefunden wurde.

Von den vielen *intermedius maturus*, die wir 1942 von Dutzenden von Fundpunkten der unteren Kondelgruppe nannten, gehört eine größere Zahl aus der Moselmulde (Flaserschiefer und Sphärosiderit-Schiefer) zu *mosellanus mosellanus*. Bei Senheim (SOLLE 1942a, S. 43–44) beobachteten wir den Übergang von *arduennensis arduennensis* in *mosellanus mosellanus* schrittweise und besonders deutlich. Genauere Fundpunkt-Angaben sind nicht mehr möglich, da das gesamte Material zerstört ist. Aus demselben Grunde verbieten sich zuverlässige Hinweise aus dem rechtsrheinischen Gebiet.

Lebenszeit. Bisher nur untere Kondelgruppe sicher bekannt; obere Kondelgruppe nicht ausgeschlossen (siehe dazu *mosellanus dahmeri*, Bemerkungen, S. 106).

### ***Hysterolites* (*Acrospirifer*) *mosellanus gracilis* n. sp. n. subsp.**

Taf. 9 Fig. 135–140; Taf. 10 Fig. 141–146; Abb. 37; Tab. 5 z. T.

Ableitung des Namens: *gracilis* = zierlich; die kleinste und zierlichste Unterart v. *mosellanus*.

Typus: Zum Holotypus bestimmen wir den Steinkern der Stielklappe, der in Taf. 9 Fig. 135 auf der linken Hälfte des Bildes liegt.

Locus typicus: Richtprofil Wetteldorf, Abschnitt 41 (vgl. SOLLE 1942d), Bl. Schönecken. Tiefere Heisdorfer Schichten, Kondelgruppe.

Diagnose. Ein kleiner *Hysterolites* (*Acrospirifer*) *mosellanus* mit folgenden Merkmalen: Stark quergedehnt, gleichmäßig geschwungener Umriß, in leichtem Bogen anschließende Flügel, i. a. 6 recht deutliche, auf dem Steinkern nur 4 flachere, stark divergierende Rippen, schmaler, gut gerundeter Sinus, stets ohne Medianrippe,

Tab. 5a

Art	Sammlung u. Nr. Nr. der Messg.	B	L	Bf	BS	BR <sub>2</sub>	LM	LMh	LMv	BM	ZR	Ds	DR <sub>3</sub>	DM	B : L	Bf : B	BS : BR <sub>2</sub>	LM : L	LMv : L	LMv : LM	LM : BM	Bemerkungen	
<i>mosellanus</i>	S.M.XVII 1695	1	41,8	17,8	30,4	6,9	13,5	8,7	3,7	5,0	8,0	7	5,2	3,8	2,7	2,34	0,73	0,51	0,49	0,28	0,58	1,10	T. 9 F. 129
	S.M.XVII 1708	5	41,5	15	27	6,6	12,5	7,9	2,9	5,0	6,9	5	4,6	3,3	2,5	2,76	0,65	0,53	0,53	0,33	0,63	1,14	
	S.M.XVII 1700	7	41	14,0	27	7,6	13,3	6,8	2,8	4,0	7,5	5				2,93	0,66	0,57	0,48	0,29	0,59	0,91	T. 8 F. 120
	S.M.XVII 1710	8	27,4	10,0	18,0	4,9	9,6	4,8	1,8	3,0	5,7	4				2,74	0,66	0,51	0,48	0,30	0,62	0,84	
	S.M.XVII 1693	12	29,5	9,5	20	4,5	8,8	4,0	1,5	2,5	4,9	5	3,0	1,7	1,6	3,10	0,68	0,51	0,42	0,26	0,62	0,82	T. 8 F. 122
	S.M.XVII 1702	13	34	11,6		3,9	9,6	5,4	2,1	3,3	6,4	4				2,93		0,41	0,47	0,28	0,61	0,84	T. 9 F. 130
	S.M.XVII 1709	45	36,0	12,6	24,0	4,5	10,0	5,6	1,8	3,8	6,6	5	3,8	2,6	2,1	2,85	0,67	0,45	0,45	0,30	0,68	0,85	
	S.M.XVII 1696	47	39	13,0	27	5,4	11,0	6,1	3,0	3,1	6,3	5	3,8	2,2		3,00	0,69	0,49	0,47	0,24	0,51	0,97	T. 9 F. 128
	S.M.XVII 1703	50	41	14,0	29,6	7,5	13,3	8,3	3,3	5,0	8,7	5	5,1	3,3	1,8	2,93	0,72	0,56	0,59	0,36	0,60	0,95	
	S.M.XVII 1699	51	38,4	12,8	24,2	5,8	11,6	5,4	2,3	3,1	6,1	5	3,1	2,7	1,7	3,00	0,67	0,50	0,42	0,24	0,58	0,89	T. 8 F. 121
	S.M.XVII 1704	54	34,4	12,6	23	5,0	10,0	5,9	2,5	3,4	6,8	5				2,73	0,67	0,50	0,47	0,27	0,58	0,87	
	S.M.XVII 1705	60	56,4	19,6	34	6,6	15,0	8,0	3,4	4,6	9,8	7				2,87	0,60	0,44	0,41	0,23	0,58	0,82	
	S.M.XVII 1698	65	39,0	13,0	29,2	5,1	11,0	6,0	2,6	3,4	6,9	6				3,00	0,75	0,46	0,46	0,26	0,57	0,87	T. 8 F. 119
S.M.XVII 1707	73	34	13,9		4,6	10,5	5,8	2,4	3,4	8,4	4				2,45		0,44	0,42	0,24	0,59	0,69	Typus	
S.M.XVII 1694	74	16,4	5,8	11,4	2,2	4,6	2,5	0,8	1,7	2,8	4				2,81	0,69	0,48	0,43	0,29	0,68	0,89	T. 9 F. 124	
<i>mosellanus gracilis</i>	S.M.XVII 1912	1	28,6	10,3		4,6	10,1	4,2	1,5	2,7	5,5	4				2,78		0,46	0,41	0,26	0,64	0,76	
	S.M.XVII 1844	2	13,2	5,0	10,5	2,2	5,7	2,0	0,4	1,6	2,6	4(+ 1)	2,0	0,9	0,7	2,64	0,80	0,39	0,40	0,32	0,80	0,77	T. 9 F. 138
	S.M.XVII 1913	3	19,6	7,4	14,0	3,8	8,0	3,7	1,0	2,7	4,0	4	2,0	1,1	1,2	2,64	0,72	0,48	0,50	0,37	0,73	0,92	
	S.M.XVII 1915	5	17,4	5,6	17,4	3,0	6,4	3,3	0,4	2,8	3,3	4	1,3	0,8	0,9	3,11	1,00	0,47	0,59	0,48	0,85	1,00	
	S.M.XVII 1850	12	21,5	7,6	17,8	3,7	8,0	3,7	1,1	2,6	4,4	4	2,3	1,2	1,3	2,82	0,83	0,46	0,49	0,34	0,70	0,84	T. 9 F. 135
	S.M.XVII 1850	13	23	7,3	20	3,9	8,2	3,5	0,8	2,7	3,8	4	2,0	1,0	1,1	3,15	0,87	0,48	0,48	0,37	0,77	0,92	(links)
	S.M.XVII 1851	16	34	9,9	26	4,6	10,1	3,6	1,2	2,4	4,2	5	2,3	1,2	1,4	3,44	0,77	0,46	0,36	0,24	0,67	0,86	T. 9 F. 135
	S.M.XVII 1843	17	22,0	6,8	16,3	3,9	8,5	3,0	0,9	2,1	4,0	3(+ 1)	2,0	1,1	0,5	3,24	0,74	0,46	0,44	0,31	0,70	0,75	(rechts)
																							T. 9 F. 137

Art	Sammlung u. Nr.	Nr. d. Messg.	P <sub>a</sub>	L <sub>a</sub>	Bf <sub>a</sub>	BS <sub>a</sub>	Bf <sub>2</sub>	ZR <sub>a</sub>	Da <sub>a</sub>	DR <sub>2a</sub>	B <sub>a</sub> : L <sub>a</sub>	Bf <sub>a</sub> : B <sub>a</sub>	BS <sub>a</sub> : Bf <sub>a</sub>	Bemerkungen
<i>mosellanus</i>	S. M. XVII 1697 . . .	4	39,8	10,8	26,8	5,9	11,7	6	2,1	1,5	3,68	0,65	0,50	T. 9 F. 131
	S. M. XVII 1711 . . .	11	20,6	6,6	13,8	3,9	7,4	4			3,12	0,67	0,53	
	S. M. XVII 1884 . . .	34	41,5	13	31,0	5,1	12,5	8			3,19	0,75	0,41	T. 9 F. 133 Abdruck
	S. M. XVII 1712 . . .	35	43	13,4	30,2	6,2	12,1	9			3,20	0,72	0,51	Abdruck
	S. M. XVII 1699 . . .	52	40,3	11,0	27,5	5,0	11,1	7	3,1	1,5	3,67	0,68	0,45	T. 9 F. 132
<i>mosell. gracilis</i>	S. M. XVII 1914 . . .	10	32,8	10,2		5,0	10,5	3	3,1	1,9	3,19		0,47	T. 10 F. 143
	S. M. XVII 1847 . . .	11		11,0		6,0	12,8	4	3,6	1,8			0,47	(bes. breiter Sattel)

Tab. 5. Maßtabelle *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus mosellanus* und *mosellanus gracilis*. Alle *mosellanus mosellanus* von P. 345,7 n. Denckopf im Kondelwald (Bl. Alf), tiefe Flaserschiefer, Basis der Kondelgruppe; alle *mosellanus gracilis* Richtprofil Wetteldorf (Bl. Schönecken), bis Messung 10 Abschnitt 40, ab 11 Abschnitt 41. a) Steinkerne der Stielklappe, b) Steinkerne und Abdrücke der Armklappe.

niedrige Ventral-Area. Muskelzapfen klein, scharf abgesetzt, in stumpfe Doppelspitze mündend, besonders breit, Armklappe ganz flach gewölbt, Sattel meist schmal und niedrig.

Maße. Einige Maße typischer Stücke sind in Tab. 5 ausgewählt. Zu einwandfreien variations-statistischen Untersuchungen reichte das Material nicht aus.

Beschreibung. Eine verhältnismäßig kleinwüchsige, zierliche Form; Breiten über 35 mm sind selten, die meisten Stücke erreichen nur 20 bis 30 mm. Umriß ein stumpfes, meist sehr gleichmäßiges Halboval, an das sich in leichter, aber stetiger Schweifung ohne Absatz die Flügel anschließen. Das Verhältnis B : L liegt, frühe Jugendexemplare nicht berücksichtigt, im Mittel bei 2,95 (gemessene Grenzwerte erreichen 2,63 und in extremer Breite 3,44). Der leichten und stetigen Schweifung wegen ist das Verhältnis Bf : B schwer zu messen; es liegt im Durchschnitt bei 0,84; die Flügel sind also verhältnismäßig kurz. Zwei Stücke zeigen eine so geringe Schweifung, daß sie nicht meßbar ist. In der Stielklappe zeigt das gut erhaltene, ganz unverdrückte Material eine nur geringe Wölbung; die Wölbung des in Abb. 37d gemessenen Stückes wird oft unterschritten, nur gelegentlich überschritten. Der Sinus bleibt mäßig tief bis flach (Abb. 37a—c), immer gleichmäßig flacherundet, stets ohne Medianrippe. Die Breite des Sinus pendelt, bei auffallend geringer Streuung und ohne Alters-Abhängigkeit, um den geringen Wert des Verhältnisses BS : BR<sub>2</sub> von 0,45.

Die Rippen sind auf der Schalen-Oberfläche verhältnismäßig kräftig, stets ganz gleichmäßig gerundet,

ebenso die Furchen zwischen den Rippen, die nur selten enge Biegungen, nie den scharfen Knick vieler anderer Glieder der Gruppe zeigen. Vom Paar der den Sinus einfassenden Rippen, das nicht selten stärker herausragt, noch häufiger aber im normalen Profil bleibt, nehmen die Rippen seitlich ganz gleichmäßig an Stärke und Breite ab. Die Schalen-Oberfläche zeigt gewöhnlich nur 6 Rippen, der Steinkern, dessen Rippen flacher sind (die Messungen Abb. 37a und b sind nahe dem verhältnismäßig am stärksten gerippten Stirnrand entlang geführt), überwiegend 4, seltener 5, vereinzelt auch bei größeren Stücken nur 3. Die Rippen divergieren stark; bei der Stielklappe schließt bereits das dritte Paar seitlich des Sinus einen rechten oder leicht stumpfen Winkel ein, bei der Armklappe bis über  $120^\circ$ .

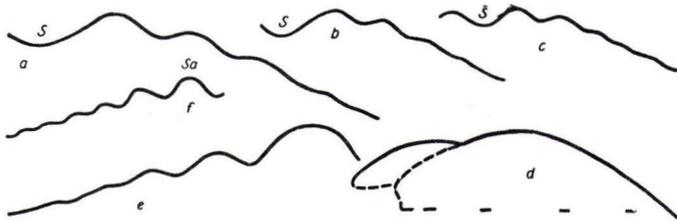


Abb. 37. *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus gracilis*. Rippenprofile (a—c, e—f) und Medianprofil (d).  $\frac{3}{1}$ . S = Sinus, Sa = Sattel.

- a) Steinkern der Stielklappe, großes Stück. Taf. 9 Fig. 136.
- b) Steinkern der Stielklappe. Typus. Taf. 9 Fig. 135.
- c) Abdruck der Stielklappe. Taf. 10 Fig. 142.
- d) Medianprofil durch die Stielklappe, Stück a.
- e) Steinkern der Armklappe. Taf. 10 Fig. 143.
- f) Abdruck der Armklappe. Taf. 10 Fig. 146 (besonders kleiner Sattel).

Der Muskelzapfen bleibt (die folgenden Angaben ohne Berücksichtigung früher Jugendexemplare) verhältnismäßig klein, aber auffallend breit, das Verhältnis LM : BM erreicht nur einmal 1, sinkt bis auf 0,71, schwankt um den niedrigen Mittelwert von 0,83, und liegt damit weit tiefer als bei allen anderen Arten und Unterarten des Unterdevons. Das Verhältnis LM : L zeigt deutliche Wachstums-Abhängigkeit; bei größeren Tieren wird der Muskelzapfen relativ kleiner. Ähnlich liegen die Verhältnisse LMv : L mit 0,32 und LMv : LM mit 0,72 als Mittelwert; der Muskelzapfen ragt also um rund  $\frac{1}{4}$  seiner Länge über den Schloßrand vor, doch schwankt dieses Verhältnis erheblich. Die Muskelzapfen sind stets deutlich zweigespitzt und durch eine kräftige mediane Einsenkung geteilt; sie erinnern damit an die Zapfen junger *paradoxus*. Die Zahnstützen sind noch kurz, aber bereits etwas stärker ausgebildet als bei *mosellanus mosellanus* (dort gewöhnlich nur als breite, flache Verdickung angedeutet). Sie setzen sich gewöhnlich als flache Schalenverdickung fort, die den Zapfen meist ganz umgreift und ihn dadurch von der Oberfläche des Steinkerns kräftig absetzt (vgl. Abb. 37 d). Die Längs-Streifung des Muskelzapfens ist (bei ausreichend feinkörnigem Fossilations-Material) stets klar erkennbar.

Die Armklappe weist völlig übereinstimmende Berippung auf, bleibt sehr flach, zeigt einen schmalen, niedrigen, runden Sattel, der bei kleinen Stücken nur wenig

stärker wird als die Rippen des begleitenden Paares (Taf. 10 Fig. 146), bei größeren Tieren aber breiter und höher werden kann (Taf. 10 Fig. 143).

Beziehungen. Die Art ist eine Fortentwicklung wenigrippiger *mosellanus mosellanus*. Überschneidungen sind nicht häufig, die geringe Rippenzahl und deren etwas kräftigere Ausbildung, im Verein mit dem kleinen, besonders breiten Muskelzapfen, die stärkere Divergenz der Rippen, der oft (nicht immer) abweichende Umriß, in zweiter Linie die schwächere Wölbung, der stets gut gerundete Sinus, immer ohne Medianrippe, und die meist etwas geringere Breite des Sinus lassen gewöhnlich zweifelfreie Trennung zu. Zu anderen Unterarten von *mosellanus*, besonders zu Jugendformen von *steiningeri*, bestehen reichliche Konvergenzen, so daß solche Schalenexemplare oft schwer oder nicht bestimmbar sind.

Bemerkungen. Eine Weiterentwicklung von *mosellanus gracilis* ist in Ansätzen, erkennbar, doch reicht das Material zu eingehender Verfolgung nicht aus. Um die Form rein zu erfassen, haben wir der Beschreibung nur die Stücke zugrunde gelegt, die aus den reichen, nahe beieinander liegenden Bänken 40 und 41 des Richtprofils Wetteldorf stammen. In diesen Bänken liegen alle ontogenetischen Stadien in reicher Vertretung beieinander.

Vorkommen. Heisdorfer Schichten, Kondelgruppe. Richtschnitt Wetteldorf (Bl. Schönecken), vgl. SOLLE 1942d: Abschnitt 40 (gegen 100 Stücke), 41 (ähnlich häufig), 42, 44, 52, 53 (z. T. typisch, anderenteils aff.) 57 (aff., Abweichungen über die Ausbildung im Abschnitt 53 hinaus), 73 (cf.), 113, 114, 116 (aff.), 119 (cf.), 121 (aff.), 126 (aff.), Profil C südl. Wetteldorf, Nr. 9, cf. (vgl. HAPPEL 1932), Senck. Mus. XVII 311e.

Bisher nur aus der südlichen Prümer Mulde sicher nachgewiesen; zweifelhafte Stücke auch anderwärts aus kalkiger oder kalksandiger Fazies.

Lebenszeit. Kondelgruppe, oberes Oberems.

### ***Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus steiningeri* n. sp. n. subsp.**

Taf. 10 Fig. 147—155; Taf. 11 Fig. 156—164; Abb. 38—39; Tab. 6 z. T.

v. 1883 *Spirifer paradoxus* SCHLOTH.; SCHULZ, Hillesheim, S. 164 (α).

1884 *Spirifer speciosus* auct.; BEUSHAUSEN, Spiriferensandstein, S. 118, Taf. 6 Fig. 21, 22 (α).

cf. 1889 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; KAYSER, Hauptquarzit, S. 33 z. T., Taf. 2 Fig. 1—3 (cf. α), Fig. 4 ind. (cet. excl.).

cf. 1900 *Spirifer speciosus* auct.; BEUSHAUSEN, Kahlebergsandstein, zahlr. Zitate, S. 27—76 (cf. α).

1914 *Spirifer arduennensis* SCHNUR; QUIRING, Spiriferenfauna, S. 33, Taf. 13 Fig. 6a—b (α).

cf. 1933 *Spirifer speciosus* auct.; WOLBURG, Lenne, S. 12, Tab. 1 z. T.

cf. v. 1946 *Spirifer intermedius maturus* SPIREST.; DAHMER, Verzeichnis Kahleberg-Sandstein, S. 169, Abb. 9—10 (cf. α).

Ableitung des Namens. Wir benennen die Unterart zu Ehren des Trierer Gymnasiallehrers, Geologen und Paläontologen JOHANNES STEININGER (\* 1794, † 1874), des unverdient nahezu vergessenen ersten gründlichen Erforschers von Eifel und Hunsrück, der die älteste, an sicheren Beobachtungen reiche geologische Karte und Beschreibung der Eifel schuf, der vor v. HOFF und LYELL den Grundgedanken des Aktualismus veröffentlichte, der sehr früh die Faltung als Tangentialschub deutete.

Typus. Als Holotypus bestimmen wir die teilweise beschaltete Stielklappe Taf. 10 Fig. 147.

Locus typicus: Straßenschleife östl. Üxheim-Ahütte (Bl. Dollendorf), Hillesheimer Mulde.

Stratum typicum: Heisdorfer Schichten, Kondelgruppe, oberes Oberems.

Diagnose (vorläufige Sammel-Diagnose): Ein langflügeliger, in der Stielklappe kräftig, in der Armklappe flach gewölbter oft sehr großer *Hysterolites* (*Acrospirifer*) mit kräftigen, arkadenförmigen Rippen, 6—7 auf dem Steinkern, 7—11 auf der Schalen-Oberfläche, Rippen-Verkleinerung zu den Flügeln hin kontinuierlich oder nach der 4. oder 5. Rippe in leichtem Sprung, vereinzelt mit schwacher Medianrippe im Sinus (nur bei frühen oder höchstens mittleren Jugendexemplaren beobachtet, bei größeren Exemplaren höchstens angedeutet, bei ausgewachsenen nie), mit niedriger Ventral-Area, mit robustem, stumpfem oder zierlicherem und dann hinten leicht zugespitztem Muskelzapfen und unbedeutenden bis fehlenden Zahnstützen.

Maße siehe Tabelle 6, S. 98—99.

Beschreibung. Die Formen, die wir in dieser Unterart zusammenfassen, lassen sich in 2 Gruppen gliedern, die sich bei Kenntnis des inneren Baues leicht unterscheiden lassen. Obwohl einige Dutzend gut erhaltener Stücke vorliegen, stellen wir die endgültige Trennung beider Kreise voneinander noch zurück, da das Material noch nicht dazu ausreicht, die große Zahl solcher Stücke zu bestimmen, die sich nicht sicher einem der Kreise zuweisen lassen. Erst eine wesentliche Vergrößerung der Aufsammlungen wird die verbindliche Trennung rechtfertigen.

Wir beschreiben beide Kreise getrennt unter unverbindlicher Bezeichnung.

#### Form $\alpha$

Ein sehr langflügeliger, großwüchsiger, kräftig gewölbter *Hysterolites* (*Acrospirifer*) *mosellanus steiningeri* mit 7—11, auf dem Steinkern 6—7 kräftigen Rippen von arkadenförmigem Profil, zu den Seiten hin ganz gleichmäßige Abnahme der Stärke und Breite der Rippen, mit dickem, bei großen Exemplaren auffallend robustem, hinten stumpfem Muskelzapfen. Der Muskelzapfen ist der weitaus dickste unter allen *mosellanus*.

Der großwüchsigste *mosellanus* mit Breiten bis über 75 mm. Soweit zu erkennen, ist die Variationsbreite (ohne Jugendformen) bei den meisten Merkmalen geringer als üblich.

Die Stielklappe ist verhältnismäßig stark gewölbt, ähnlich *arduennensis arduennensis* (vgl. Abb. 38e). Der Umriß entspricht einem ziemlich gleichmäßigen, gestreckten Halboval, an das sich seitlich die besonders bei großen Stücken lang ausgezogenen Flügelspitzen in sanftem Bogen und ohne Absatz in der Wölbung anschließen. Das Verhältnis B : L wurde zwischen 2,81 und 3,61 gemessen; der höchste Wert gehört dem breitesten Stück an. Eine nicht ganz sichere Messung einer Armklappe erreicht sogar 4,03. Das Verhältnis Bf : B liegt im Mittel um 0,70; es sinkt bei großen Stücken ab, entsprechend der stärkeren Verlängerung der Flügel, erreicht beim sehr großen Typus nur noch 0,59. Der Sinus ist gleichmäßig und eng gerundet. Die Breite des Sinus entspricht der bei *mosellanus* üblichen; etwas größere Werte als gemeinhin kommen vor. Die ersten 3—4 Rippen der Schalen-Oberfläche sind kräftig, arkadenförmig gerundet, gelegentlich sogar leicht gekantet. Die Furchen zwischen den Rippen sind scharf. Das den Sinus begleitende Rippenpaar springt oft deutlicher als andere *mosellanus* über die allgemeine Wölbung vor (Abb. 38a), aber nicht immer. Auf dem Steinkern sind Rippen und Furchen gewöhnlich weniger scharf unterschieden, das Profil nähert sich eher wellenförmigem Verlauf (Abb. 38b).

Die Zahl der Rippen liegt bemerkenswert gleichmäßig bei 6—7 auf dem Steinkern; gelegentlich schwache Andeutung einer 8. Rippe; auf der Schalen-Oberfläche beobachteten wir 8—11 Rippen. Vom Sinus aus nimmt Stärke und Breite der Rippen gleichmäßig ab (ein wichtiges Merkmal!). Die Rippen verlaufen fast gerade, nur in Wirbelnähe zur Mitte gebogen.

Eine schmale, aber deutliche Medianrippe im Sinus wurde mehrfach beobachtet, am deutlichsten, bis zum Stirnrand, bei frühen Jugendexemplaren (Taf. 10 Fig. 152), in 2 Fällen bei halberwachsenen Stücken auf etwa  $\frac{3}{4}$  der Sinuslänge, bei großen

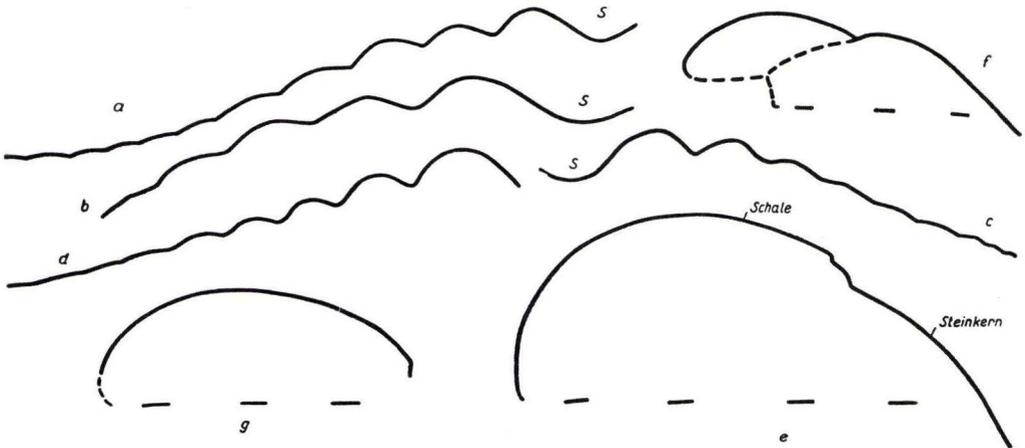


Abb. 38. *Hysterolites* (*Acrospirifer*) *mosellanus steiningeri*. Form  $\alpha$ . Rippen- und Medianprofile.  $\frac{3}{4}$ . S = Sinus.

- a) Stielklappe, Profil über Schale, parallel zum Schloßrand, daher Rippen links zu breit. Typus. Taf. 10 Fig. 147.
- b) Dasselbe Stück, Profil vorn, Steinkern.
- c) Steinkern der Stielklappe. Taf. 10 Fig. 150.
- d) Steinkern der Armklappe. Taf. 10 Fig. 155 oben.
- e) Medianprofil. Typus. Taf. 10 Fig. 147.
- f) Medianprofil über den Steinkern der Stielklappe. Taf. 10 Fig. 149.
- g) Medianprofil über Sattel der Armklappe. Wirbel links. Taf. 10 Fig. 155 oben.

Stücken nicht mehr. Auch auf demselben Handstück zeigt die Mehrzahl der Exemplare keine Medianrippe. Die Area ist, gemessen an der Größe der Tiere, verhältnismäßig niedrig und flach-dreieckig.

Der kräftig längsgestreifte Muskelzapfen, dessen Proportionen aus Tab. 6 abzulesen sind, weicht in seinen Längen- und Breiten-Verhältnissen wenig von anderen *mosellanus* ab, ist oft sogar kleiner, wirkt aber durch seine weitgehend an große Exemplare von *arduennensis arduennensis* anklingende Dicke, den scharfen Absatz, besonders bei großen Exemplaren, ganz robust. Wichtig zur Unterscheidung gegen Form  $\beta$  ist das durch die Zweiteilung verhältnismäßig stumpfe Hinterende des Muskelzapfens. Das mediane Euseptoid reicht meist, aber nicht immer, zum Vorderende des Muskelzapfens.

Die Feinskulptur besteht aus deutlichen Anwachsstreifen und Papillen.

Tab. 6a

Art	Fundpunkt und Schicht	S'ig.-Nr.	Nr. der Messg.	B	L	Bf	BS	BR <sub>2</sub>	LM	LMh	LMv	BM	ZR	Ds	DR <sub>3</sub>	DM	B : L	Bf : B	BS : BR <sub>2</sub>	LM : L	LMv : L	LMv : LM	LM : BM	Bemerkungen		
<i>moellanus steingeri a</i>	Straßenschleife östlich Üxheim-Abütte H.	1880	1	52,0	15,2	37,4	7,5	15,6	7,3	3,0	4,3	6,8	6	3,6	3,5	3,3	3,42	0,72	0,48	0,48	0,28	0,59	1,07	T. 10 F. 149 Schale 8 R.		
			2	53	18,9	43,0	8,8	19,2	7,9	3,4	4,5	7,9	7					2,81	0,81	0,46	0,42	0,24	0,57	1,00	Schale 10 R.	
			3	63,8	21,0	42,8	9,1	19,5	9,6	3,4	6,2	10,2	6		5,5	6		3,04	0,67	0,47	0,46	0,30	0,65	0,92	Schale 11 R.	
			6	75,8	21,1	44,4	9,4	18,5							7	7	6		3,61	0,59	0,51					T. 10 F. 147 Typus.Schale 11 Rippen
			7	41,5	13,5	30,9	6,9	14,1	5,4	1,7	3,7	5,9	7	3,4	3,4	1,7	3,07	0,74	0,49	0,40	0,27	0,68	0,91		T. 10 F. 150	
			12	—	8,7	—	3,2	7,8	4,5	1,3	3,2	3,0	5?						—	—	0,41	0,52	0,37	0,71	1,50	T. 10 F. 151
			13	13,6	6,6	12,4	3,1	8,0								4	2,5	1,4		2,06	0,91	0,39				
<i>moellanus steingeri β</i>	Richtprofil Wetteldorf	90H.	1887	14	45,8	15,5	34,2	6,1	12,0	7,3	2,9	4,4	6,0	7	4,7	4,0		2,95	0,75	0,51	0,47	0,28	0,60	1,23	T. 11 F. 157 gleichmäßig berippt	
		77H.	1879	15	40	13,8	32	5,4	11,5					7	4	2,6		2,90	0,80	0,47						
		77H.	1879	16	47,6	15,8	34,4	6,1	13					9	4,8	3,5		2,95	0,72	0,47						Schalenexemp.
		108H.	1886	22	42	14,6	33	6,1	13,5					7	4,5	3		2,87	0,79	0,45						Schalenexemp.
		90H.	1886	23	21	8,0	17,8	3,9	7	3,5	0,9	2,6	3,3	6	1,9	1,7	1,0	2,63	0,85	0,56	0,44	0,33	0,74	1,06	Schale 9 Ripp.	
		90H.	1888	24	32	10,6	24,2	4,7	8,9	5,5	2,1	3,4	4,7	7				3,02	0,76	0,53	0,52	0,32	0,62	1,17	T. 11 F. 159	
		77H.	1881	25	36,8	13,3	30,0	5,1	12,3	6,4	2,8	3,6	5,2	6				2,77	0,81	0,41	0,48	0,27	0,56	1,23		
		77H.	1881	26	30	8,2	25	4,5	9,7						8				3,67	0,83	0,46					Abdr. mit Medianrippe
		77H.	1881	27	58,0	16,4	41	7,3	14,3					11	5,5	5,0		3,54	0,71	0,51						Schalenexemp. (Muster)
77H.	1881	28	34,6	10,8	26	5,1	10,0						8	3,4	2,6		3,21	0,75	0,51							
<i>schreiberi</i>	n. Heisd. H. Richtprof. 195 L. Richtprof. 99 H.	311 a	29	50	16,0	29,5	7,3	14,9	6,4	2,0	4,4	5,3	8	5	4,1		3,11	0,59	0,49	0,40	0,27	0,69	1,21	T. 12 F. 179		
		1868	30	49,5	18,6	34	9,8	19,0						8	6,4	4,6		2,66	0,69	0,52					Typus T. 12 F. 180	
		1835	32	35,8	12,5	26,8	5,8	12,3						7				2,86	0,75	0,47						

Tab. 6b

Art	Fundpunkt und Schicht	Slg.- Nr.	Nr. der Messg.	B <sub>a</sub>	L <sub>a</sub>	Bf <sub>a</sub>	BS <sub>a</sub>	BF <sub>2</sub>	ZR <sub>a</sub>	Da <sub>a</sub>	DR <sub>2a</sub>	B <sub>a</sub> : L <sub>a</sub>	Bf <sub>a</sub> : B <sub>a</sub>	BS <sub>a</sub> : BF <sub>2</sub>	Bemerkungen
<i>mosellanus steiningeri</i> α	Straßenschleife östl. Üxheim- Ahütte H.	1880	4	45,0	16,1	35,2	7,4	15,5	6	~ 5,0	~ 2,0	2,80	0,78	0,48	T. 10 F. 154 Schale 7 Rippen
			5	47,6	~ 11,8	~ 30	5,1	10,1	6	4,0	1,9	4,03	0,63	0,50	Schale 9 Rippen
			8	~ 54	15,5	36,3	6,9	14,9	6			3,49	0,67	0,46	T. 10 F. 155 unten
			9	~ 46	12,0	29,4	5,0	12,1	7			3,84	0,64	0,41	T. 10 F. 155 oben
			10	~ 38	11,1	27,0	4,8	~ 11,7	7			3,43	0,71	0,41	
<i>mosellanus steiningeri</i> β	S.Wetteldorf H	311c	36	~ 38,0	11,1	~ 26,3	4,5	11,4	8	3,1	2,3	3,43	0,69	0,40	T. 11 F. 162 Schalenexemplar
	Richtprof. 90 H	2055	19	~ 28	8,5	21	4,1	9,0	7	2,2	1,6	3,29	0,75	0,46	
	Richtprof. 90 H	2056	20	~ 34,8	10,2	24	5,0	10,4	7	3,3	2,2	3,41	0,69	0,48	
	Richtprof. 90 H	1888	37	~ 21	7,1	?	3,1	6,9	6	1,7	1,0	2,96	—	0,45	
<i>schreiberi</i>	Richtprof. 137 L	1869	33	~ 52	15,7	~ 32,8	7,5	15,4	7	7,5	4,5	3,31	0,64	0,49	T. 12 F. 182
	Richtprof. 99 H	1838	34	~ 40	15,4	?	7,2	14,2	6		4,2	2,60		0,51	
	Richtprof. 90 H	1870	35	~ 37	11,3	23	5,1	10,9	3	3,5	2,5	3,29	0,62	0,47	T. 12 F. 184

Tab. 6. Maßtabelle *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus steiningeri* α und β und *Hysterolites (A.) schreiberi*. Alle Stücke Senckenberg-Museum, Katalog XVII. Abkürzungen der Schicht: H = Heisdorfer Schichten; L = Laucher Schichten. a) Steinkerne, Schalenexemplare und Abdrücke der Stielklappe, b) Steinkerne und Schalenexemplare der Armklappe.

Die Stielklappe bleibt, abgesehen von dem recht kräftigen, zuweilen höher als bei *mosellanus* üblich herausragenden, aber stets gut gerundeten Sattel, schwach gewölbt. Die Rippen sind fast ganz gerade, oft noch etwas kräftiger als auf der Stielklappe. Das Profil ist aber stets gerundet.

Der Wandel in der ontogenetischen Entwicklung ist erheblich. Frühen Jugendexemplaren fehlen die ausgeschweiften Flügelspitzen noch weitgehend (das Taf. 10 Fig. 152 abgebildete Tier hat ein Verhältnis B : L von nur 2,06, verhältnismäßig kräftige Rippen, sehr schlanken Sinus). Das Taf. 10 Fig. 151 abgebildete Stück zeigt schlankere Muskelzapfen [LM : BM 1,5]; die übrigen Proportionen s. Tab. 6.

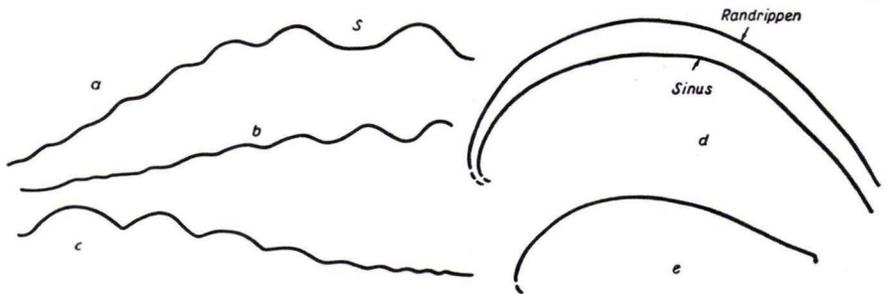


Abb. 39. *Hysteroles (Acrospirifer) mosellanus steiningeri*. Form  $\beta$ . Rippen- und Medianprofile.  $\frac{3}{1}$ . S = Sinus.

- a) Stielklappe. Richtprofil Wetteldorf 77. Senck. Mus. XVII 1881.
- b) Innenseite der Stielklappe (= Steinkern). Richtprofil Wetteldorf 77. Senck. Mus. XVII 1881.
- c) Armklappe. Taf. 11 Fig. 162 (= HAPPEL 1932 Abb. 10, non *schreiberi*).
- d) Medianprofil durch die Stielklappe. Taf. 11 Fig. 156.
- e) Stück c, Medianprofil über den Sattel der Armklappe.

#### Form $\beta$

Ein *Hysteroles (Acrospirifer) mosellanus steiningeri*, der mit Form  $\alpha$  in Wölbung und Zahl der Rippen, Gestalt von Sinus und Sattel nahezu übereinstimmt, i. a. aber etwas kurzflügeliger bleibt, in der Abnahme von Breite und Stärke der Rippen zu den Seiten hin weniger regelmäßig ist und als Hauptmerkmal einen nach hinten ziemlich spitz zulaufenden, meist zierlicheren Muskelzapfen aufweist.

Auch Form  $\beta$  kann groß werden, das größte Stück mißt 58 mm Breite, doch erreicht die Form, die in größerer Anzahl aus verschiedenen Bänken mit zum Teil offensichtlich guten Lebens-Bedingungen vorliegt, gewöhnlich nur bedeutend geringere Dimensionen. Die meisten Stücke bleiben im Verhältnis B : L unter 3. Die Form schweift weniger stark aus, die Flügelspitzen bleiben kürzer; der Mittelwert des Verhältnisses Bf : B liegt bei 0,77 (gegenüber 0,70 bei Form  $\alpha$ ). Wölbung (Abb. 39 b), Sattel, Sinus, Zahl der Rippen weichen nicht ab. Die Ausbildung der Rippen stimmt, wenigstens bei den ersten 2—3 Rippen, bei allen Exemplaren mit der von Form  $\alpha$  überein. Die Verschmälerung und Abschwächung der Rippen zu den Seiten ist sehr veränderlich (Abb. 39 a—c); bei manchen Stücken bleibt die Verkleinerung recht

regelmäßig, ähnlich Form  $\alpha$  (z. B. Taf. 11 Fig. 157—158), bei anderen schwächen sich die Außenrippen schneller ab (Taf. 11 Fig. 162), bei den meisten Exemplaren nimmt die Breite und Stärke der Rippen, meist zwischen 4. und 5. Rippe, schnell ab, um sich von dort aus wenig mehr zu ändern (z. B. Taf. 11 Fig. 156, 160). Die letztgenannte Form ähnelt dann *schreiberi*, doch erreicht sie nie den schroffen Wechsel von 2—3, seltener 4 besonders starken Rippen, neben denen die Randrippen fast verschwinden. Eine schwache, aber deutlich erkennbare Medianrippe im Sinus wurde mehrfach, aber ausschließlich bei jugendlichen bis höchstens halbwüchsigen Tieren beobachtet.

Der Muskelzapfen bleibt viel zierlicher als bei Form  $\alpha$ . Der Hauptunterschied liegt im Zulaufen zu einer verhältnismäßig schlanken Doppelspitze nach hinten, wie es in dieser Form bei den übrigen unterdevonischen Formen unbekannt ist. Das Merkmal bleibt, soweit unsere Beobachtungen reichen, recht konstant. Die aus Tab. 6 abzulesenden Proportionen des Muskelzapfens liegen zumeist in ähnlichem Bereich wie bei Form  $\alpha$ .

Armklappen sind von Form  $\alpha$  nur dann zu unterscheiden, wenn die Abnahme der Stärke und Breite der Rippen zu den Seiten hin stark ungleichmäßig ist. Aber auch dieses Kennzeichen ist nicht immer zuverlässig.

Beziehungen. Bei geschlossenen, offensichtlich einheitlichen Populationen aus scharf begrenzten Bänken läßt sich eine Zuweisung zu einer der Formen verantworten, auch wenn der Muskelzapfen nur gelegentlich zu beobachten ist. Ob die übrigen, oft wenig durchgreifenden Unterschiede ausreichend fazies-unabhängig sind, wagen wir noch nicht zu entscheiden. Viele Einzelfunde sind noch keiner der beiden Formen zuzuweisen.

Von den übrigen Unterarten von *mosellanus* weicht *steiningeri* durch die weit kräftigeren 3—4 ersten Rippen neben Sinus und Sattel ab (besonders gegen *mosellanus mosellanus* und *gracilis*), durch größere Rippenzahl und stärkere Wölbung (das gilt besonders gegenüber *gracilis*), bei Form  $\beta$  durch den spitzen Muskelzapfen (gegenüber allen anderen subsp.), bei Form  $\alpha$  durch den plumperen Zapfen (gilt nicht immer!). Dem seltenen Vorkommen einer schwachen Medianrippe in jugendlichen Stücken steht das völlige Fehlen bei *gracilis*, dagegen das nicht seltene bis häufige Vorkommen bei *mosellanus mosellanus* und *dahmeri* gegenüber. *dahmeri* unterscheidet sich ferner durch beträchtlich höhere Area. Die Unterschiede gegenüber *schreiberi* sind dort erläutert (S. 110).

In Ansätzen läßt sich erkennen, daß sich Form  $\beta$  nochmals in zwei Gruppen aufspaltet, doch kam es nicht bis zur klaren Trennung.

Phylogenetisch halten wir es für wahrscheinlich, daß diejenige Gruppe von *mosellanus steiningeri*  $\beta$ , bei der jenseits der 3. oder 4. Rippe die weiteren Rippen verhältnismäßig schnell an Bedeutung verlieren, die Stammform für *schreiberi* stellt. Die bankweisen Aufsammlungen des Richtprofils Wetteldorf zeigen, daß *schreiberi* nach *mosellanus steiningeri*  $\beta$  erscheint.

Bemerkungen. Beide Formen, besonders Form  $\alpha$ , wurden mit *schreiberi* verwechselt, der sich durch wesentlich kräftigere mittlere Rippen und schnellen seitlichen Abfall der Rippenfolge bis zur Bedeutungslosigkeit unterscheidet. Jugendexemplare sind oft schwer oder nicht mit Sicherheit zu scheiden, erwachsene aber stets.

Einwandfrei zu *mosellanus steiningeri*  $\alpha$  gehören die Stücke, die E. SCHULZ (1883) als *paradoxus* bestimmt hatte. Die 5 uns vorliegenden Urstücke SCHULZ's lassen trotz mangelhafter Erhaltung keinen Zweifel, besonders durch den Muskelzapfen, den wir an einem der Stücke in einem künstlichen Steinkern freipräparieren konnten. Das Gestein läßt offen, ob es sich um Heisdorfer oder Laucher Schichten handelt, wahrscheinlicher sind Heisdorfer. Damit entfällt das immer wieder zitierte Vorkommen von *paradoxus* in der Eifel-Stufe.

Lebensraum. *steiningeri*  $\alpha$  ist nach bisheriger Kenntnis auf die nördlicheren Eifel-Mulden und den Harz beschränkt, *steiningeri*  $\beta$  ist von verschiedenen Punkten der Prümer und Hillesheimer Mulde bekannt, die Exemplare aus dem Sauerland lassen sich nicht sicher zuweisen. Anscheinend schließen sich *steiningeri*  $\alpha$  und  $\beta$  im Lebensraum gegenseitig aus.

#### Vorkommen

Eifel, Heisdorfer Schichten, Kondelgruppe: Richtschnitt Wetteldorf (SOLLE 1942), Bl. Schönecken, Abschnitt 54 (cf.), 56 (?), 77 ( $\beta$ , häufig); 79 (cf.  $\beta$ ), 90 ( $\beta$ , häufig), 91, 99 (cf.), 100 (cf.  $\beta$ ), 108 ( $\beta$ ), 109 ( $\beta$ ), 113 (cf.  $\beta$ ), 119 ( $\beta$ ), 121 (cf.  $\beta$ ), Hilfsschnitt H 13 ( $\beta$ ). Profil B (HAPPEL 1932) südl. Wetteldorf, Nr. 7, 13, 28 (Senck. Mus. XVII 311 m ( $\beta$ ), 311n, 311p ( $\beta$ ). Profil C (HAPPEL 1932) bei Wetteldorf, Nr. 9, Senck. Mus. XVII 311e, 1 Stück ohne Nummer (cf.  $\beta$ ), 311d, Nr. 24 ( $\beta$ ), 311h, Nr. 43 311g. Profil E nördl. Heisdorf, Bl. Schönecken (HAPPEL 1932), Nr. 1 (cf.), Nr. 17 ( $\beta$ ), 311a. f, r. Straßenböschung 500 m nö. Bahnhof Ahütte (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1339; Straßenschleife östl. Üxheim-Ahütte (Bl. Dollendorf), Form  $\alpha$ , Senck. Mus. XVII 1880; nördöstl. Bahnhof Ahütte r 5543; h 7865 (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1380; nnö. Kirche Nohn, r 5672; h 7848 (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1381. Sauerland, Kondelgruppe: (alle cf.): Höhe westl. Harbecke; P. 379 nördl. Lenne (cf.  $\beta$ ); S-Seite des Kahleberges, Weg zum Alpenhaus; oberes Hückhammer-Tal w. Lenne; (alle Bl. Schmallenberg), Geol. Inst. Göttingen. Oberharz, Kondelgruppe: Töberschen-Kopf nördl. Bocksberg (Bl. Zellerfeld), Form  $\alpha$ , 15 typische Exemplare, Geol. Inst. Marburg; Rammelsberg bei Goslar (Bl. Zellerfeld (cf.  $\alpha$ ), darunter Typoide DAHMER's 1946, Senck. Mus. XVII 1088 b, c, 930c, 1331.

### *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus dahmeri* n. sp. n. subsp.

Taf. II Fig. 165—175; Abb. 40.

- 1888 *Spirifer speciosus* auct.; FRECH, Haiger, S. 3.  
 cf. v 1912 *Spirifer speciosus* SCHN.; LIEBRECHT, Dreiherrnstein, S. 461, Taf. 15 Fig. 8.  
 cf. 1935 *Spirifer intermedius* SCHLOTH. n. mut. *matura*; SPIESTERSBACH, Fauna rhein. Devon, S. 505 z. T., Taf. 46 Fig. 6 (cet. excl.).  
 1937 *Spirifer intermedius maturus* SPIEST.; SOLLE, Olkenbacher Mulde, S. 43 (cet. excl.).  
 aff. 1941 *Spirifer intermedius intermedius* SCHL.; LORENZ, Unter- u. Mitteldevon i. Ober-Berg., S. 268 (ins Unterdevon versetzt).

Ableitung des Namens: Wir benennen die Unterart zu Ehren von Dr. GEORG DAHMER, dem verdienten Erforscher paläozoischer Faunen im Rheinischen Schiefergebirge und im Harz.

Typus. Zum Holotypus bestimmen wir den zweiklappigen Steinkern Taf. II Fig. 165a—f; Senck. Mus. XVII 1877.

Locus typicus: Kondelwald, Füllersbach-Tal, Stbr. an der Straßenbiegung im Distr. 162 (in älteren Karten Distr. 230), Bl. Alf.

Stratum typicum: Kieselgallen-Schiefer, obere Kondelgruppe.

Diagnose. Ein *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus* mit folgenden Besonderheiten: Verhältnismäßig hohe Ventral-Area und dadurch hervorgerufene scharfe

Wölbungs-Kante auf dem Steinkern der Stielklappe, flacher Sinus, sehr oft mit Medianrippe, auf der Oberfläche meist 7 gleichmäßig gerundete Rippen mit scharfen Zwischenfurchen, auf dem Steinkern meist 5 verhältnismäßig kräftige, gerundete Rippen und Furchen, gerundeter, ziemlich flacher Sattel.

Maße. Trotz des umfangreichen Materials liegen nur  $\pm$  stark verdrückte, nicht zuverlässig meßbare und wenige gering oder nicht verdrückte, aber unvollständige Exemplare vor. Statt einer Maßtabelle geben wir nur die Mittelwerte der einzelnen Proportionen an, die aus zahlreichen Einzelmessungen und Rekonstruktionen gewonnen sind. Die Angaben beanspruchen keine volle Genauigkeit.

B : L = Mittelwert um 2,7—2,8, Grenzwerte 2,3—3,5.

Bf : B = Mittelwert um 0,75—0,80 (unsicher).

BS : BR<sub>2</sub> = Mittelwert um 0,42—0,44.

BS<sub>a</sub> : BR<sub>2a</sub> = Mittelwert um 0,44.

LM : L = Normalform Mittelwert 0,47—0,49; Form mit kleinem Muskelzapfen 0,35—0,40, dazwischen Übergänge.

LMv : L = Normalform Mittelwert um 0,31, Grenzwerte 0,27—0,33, Form mit kleinem Muskelzapfen 0,21—0,24.

LMv : LM = Mittelwert um 0,60.

LM : BM = Grenzwerte 1,0—1,1.

Beschreibung. *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus dahmeri* ist die verbreitetste und wichtigste Unterart der oberen Kondelgruppe, nach bisheriger Kenntnis stets in schiefriger oder sandig-schiefriger Fazies.

Umriß stumpf-halboval bis halbkreisförmig mit Flügeln sehr verschiedener Gestalt, die verhältnismäßig kurz und in deutlicher Schwingung abgesetzt oder länger sein können und sich dann nur wenig ausgeprägt absetzen. Der Umriß ist, solange man stark querverlängerte Stücke von wesentlich schmaleren noch nicht scheiden kann, offenbar kein entscheidendes Merkmal.

Die Stielklappe zeigt eine mittlere Wölbung, die, der verhältnismäßig hohen, dreieckigen Area wegen, seitwärts rasch abfällt und ganz gleichmäßig in die Flügelansätze übergeht. Der Sinus bleibt sehr schmal; wesentlich breiterer Sinus ist stets Folge der Verdrückung. Bezeichnend ist es, daß der Sinus auf der Schalen-Oberfläche im mittleren Teil stets flach oder höchstens leicht gerundet ist und oft, an manchen Fundpunkten sogar überwiegend, eine Mittelrippe ausbildet, die sogar auffallend breit werden kann (vgl. Taf. 11 Fig. 167 und 168b mit schwacher, Fig. 171 mit stärkerer und Fig. 170b mit besonders kräftiger Medianrippe; dazu die Profile Abb. 40a—c). Im Steinkern ist der Sinus meist gleichmäßig gerundet, kann aber auch hier seltener abgeflacht werden und vereinzelt Andeutungen der Medianrippe ausbilden (Abb. 40d), ohne daß Prägekern-Erscheinungen sichtbar werden.

Die Berippung bleibt auf der Oberfläche mäßig kräftig; die Rippen sind breit, gleichmäßig und flach gebogen, durch enge bis scharfe, schmale Furchen getrennt (Abb. 40a—c). Daher lassen sich typische Abdrücke (z. B. Taf. 11 Fig. 167) bereits mit *intermedius* vergleichen. Die Steinkern-Berippung wird (bei unverformten Exemplaren) gröber, die Zwischenfurchen sind breiter und gerundet (Abb. 40d, e). Die Rippenzahl liegt auf der Oberfläche bemerkenswert konstant bei 7, nur vereinzelt bei 8 oder noch seltener bei 6; Steinkerne zählen meist 5, im Alter bisweilen nur noch 3 Rippen. Mehr als 5 Rippen (6 oder selten sogar 7) auf dem Steinkern zeigen an, daß an den Flügeln bereits Prägekern-Eigenschaften vorliegen. Das den Sinus

begleitende Rippenpaar springt auf Oberfläche und Steinkern häufig deutlich über die benachbarten Rippen vor.

Das wichtigste Merkmal ist die recht hohe Stielklappen-Area, die höher wird als bei jeder anderen unterdevonischen Form der ganzen Gruppe (vgl. Abb. 40g; Taf. 11 Fig. 165d, e und 166d).

Der Muskelzapfen zeigt noch unterdevonisches Gepräge; er ist bei der vorherrschenden Form recht groß, flacher als bei andern, ungefähr ebenso breit wie lang oder nur wenig länger, stumpf zweispitzig, deutlich zweigeteilt, vorwiegend mit deut-

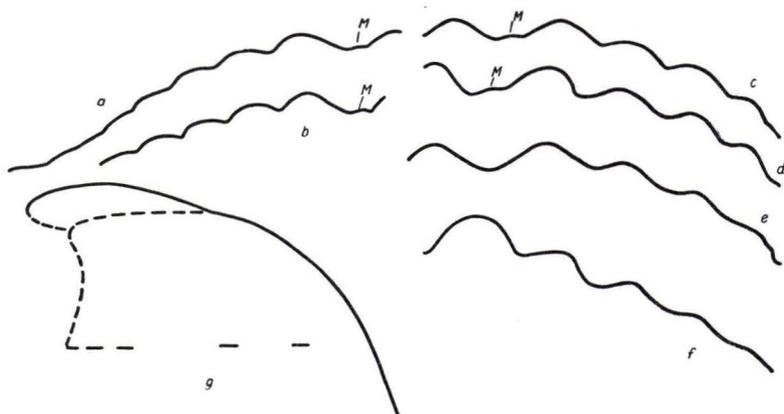


Abb. 40. *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus dahmeri*. Rippenprofile (a—f) und Medianprofil (g).  $\frac{3}{1}$ . M = Medianrippe.

- a) Abdruck der Stielklappe. Flacher Sinus. Taf. 11 Fig. 167.
- b) Abdruck der Stielklappe. Schwache Medianrippe. Rippen leicht verdrückt. Furchen zu scharf (häufiger Erhaltungszustand). Taf. 11 Fig. 171.
- c) Abdruck der Stielklappe (Teil). Rippen typisch. Taf. 11 Fig. 168b.
- d) Steinkern der Stielklappe (Teil). Schwache Medianrippe im Steinkern nahe Stirnrand. Taf. 11 Fig. 168a.
- e) Steinkern der Stielklappe (Teil). Typus. Taf. 11 Fig. 165.
- f) Steinkern der Armklappe. Typus. Taf. 11 Fig. 165.
- g) Medianprofil durch die Stielklappe. Typus. Hohe Area! Taf. 11 Fig. 165.

lichem Median-Euseptoid bis zum Vorderende des Zapfens und vorn nur wenig oder kaum spürbar abgesetzt (der Absatz in Abb. 40g wird nur durch Messung deutlich, erscheint bei subjektiver Betrachtung kaum vorhanden). Daneben tritt eine Form auf, deren Muskelzapfen wesentlich kleiner, bisweilen aber etwas schärfer abgesetzt ist (z. B. an der Haigerhütte). Übergänge sind nicht selten. Die Zahnstützen bleiben in hoher Ausbildung noch ganz kurz, ziehen sich aber als flache Verdickung der Schale gewöhnlich bis zum Paar der Sinus-Randrippen. Der Schloßapparat beider Klappen stimmt grundsätzlich mit dem anderer Arten überein, wird aber, an der Größe der Stücke gemessen, meist kräftiger (Fig. 165f). Es ist von Interesse, daß das Fig. 172 abgebildete Stück auf der ganzen Länge des Schloßrandes mit sehr deutlich entwickelten, etwas unregelmäßigen Zähnen besetzt ist. Auf diese Erscheinung hat zuletzt HERTA SCHMIDT (1951, S. 118, Taf. 51 Fig. 10) bei *intermedius*

hingewiesen. Wir fanden die Zähnchen auch bei *arduennensis arduennensis*, dort nur vereinzelt, bei verschiedenen *mosellanus* häufiger, am besten bei *dahmeri*, am häufigsten erst bei mitteldevonischen Formen.

Die Armklappe bleibt flacher gewölbt, zeigt einen meist schmalen, wenig erhobenen, gut gerundeten Sattel. In der Berippung stimmen beide Klappen überein. Die Randfurchen des Sattels sind, oft deutlich, stärker vertieft. Die Armklappen-Area, sonst ganz schmal und unbedeutend, tritt bei *dahmeri* oft etwas deutlicher hervor.

Die Feinskulptur besteht bei beiden Klappen aus verhältnismäßig dichtgedrängten Anwachsstreifen. Die Papillenskulptur beobachteten wir nur angedeutet.

Beziehungen. Wir leiten *mosellanus dahmeri* von der gedrungeneren Form des *mosellanus mosellanus* ab, dem gegenüber sich der Umriß in einem Teil der Formen und die Berippung der Oberfläche bis auf eine geringe Verstärkung wenig verändert hat, dagegen sind die Rippen des Steinkerns kräftiger geworden, Sinus und Sattel haben sich verschmälert, die häufig, stellenweise sogar überwiegend ausgeprägte Anlage einer Medianrippe stimmt bei beiden weitgehend überein, der Muskelzapfen hat sich leicht umgeformt, die Zahl der Rippen wird, besonders auf dem Steinkern alter Exemplare, geringer, erreicht bisweilen mit 3 gegen 6 oder 7 bei großen *mosellanus* nur deren Hälfte. Auch die Oberfläche zeigt weniger Rippen. Der auffallendste Unterschied liegt in der recht hohen Ventral-Area, die bei *mosellanus mosellanus* noch niedrig bleibt.

*Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus steiningeri* führt meist zahlreichere, auch auf der Oberfläche weit lebhafter profilierte, enger stehende Rippen, breiteren Sinus und Sattel. Der Sinus ist nicht, wie bei *dahmeri*, flach und im Innern eben (daher auch nicht zur häufigen Ausbildung einer Falte geeignet), eine Medianrippe erscheint nur ausnahmsweise bei jungen Tieren. Die Gestalt von *steiningeri* wird (abgesehen von der oft bedeutenderen Größe) breiter, länger geflügelt, stärker und gleichmäßiger gewölbt. Die Area der Stielklappe bleibt bei *steiningeri* viel niedriger.

Gegenüber dem mitteldevonischen *intermedius* ist der trotz der Verflachung noch ganz unterdevonische Muskelzapfen das sicherste Kennzeichen von *dahmeri*, außerdem sind die Rippen stärker ausgebildet, besonders auf dem Steinkern. Weitere Unterschiede siehe S. 123. Wir halten *dahmeri* für die Stammform der mitteldevonischen *intermedius*.

Bemerkungen. Der größte Teil der Angaben von *intermedius maturus* (damals noch nicht aufgegliedert) in SOLLE 1942a—c aus den Kieselgallen-Schiefern und zum Teil auch aus anderen Gliedern der oberen Kondelgruppe dürfte zu *mosellanus dahmeri* gehören. Genaue Feststellung ist nicht mehr möglich, da das Hunderte von Stücken umfassende Material, das wir 1934—40 sammelten, samt den Aufzeichnungen verbrannt ist.

Die starke diagenetische Verdrückung und tektonische Verzerrung, die in den Schiefern der Kondelgruppe nur selten gut erhaltene Versteinerungen übrig läßt, verhindert in sehr vielen Fällen sichere Bestimmung, zumal deshalb, weil offenbar andere Formen mit *dahmeri* zusammen vorkommen, die der schlechten Erhaltung wegen noch nicht ausreichend klar erfaßbar sind. Es sei betont, daß die hohe Area von *dahmeri* sehr oft eingedrückt ist. Selbst bei größeren Populationen, zumal solchen aus den Kieselgallenschiefern, bleibt die Bestimmung der Unterart wegen der angeführten Schwierigkeiten und des gelegentlichen Rückfalls in altertümlichere Merkmale (besonders niedrigere Area) bisweilen unsicher. So liegen aus den Kieselgallenschiefern des Forstdistriktes 5

nö. Bergweiler (Bl. Landscheid) etwa 30 Exemplare vor, die gegenüber *mosellanus mosellanus* die Vergrößerung der Rippen und deren durchschnittlich geringere Zahl zwar meist gut zeigen, doch bleibt die Area, deren Eindrückung bei manchen Stücken sicher zu beobachten ist, stets niedriger als beim typischen *dahmeri*. Die Population erlaubt zwar die Bestimmung als cf. *dahmeri*, doch lassen sich manche Einzelstücke nicht von *mosellanus mosellanus* trennen. Darin liegt die Schwierigkeit sicherer Entscheidung, ob *mosellanus mosellanus* am Dach der unteren Kondelgruppe endet oder noch in die obere Kondelgruppe aufsteigt.

Von Brey auf Bl. Boppard lag SPRIESTERSBACH bei der Aufstellung von *intermedius maturus* aus DAHMER's Sammlung eine der Formen vor, die *mosellanus dahmeri* nahestehen, vielleicht sogar mit ihr ident sind. Wir sammelten den Fundpunkt nochmals gründlich ab und gewannen zwar über 30, aber durchweg unzureichend erhaltene Stücke (freilich bessere, als das ganz unbrauchbare der Taf. 46 Fig. 6 bei SPRIESTERSBACH 1935), die nahe Verwandtschaft zu *dahmeri*, aber auch Abweichungen erkennen lassen. Die Form ist anscheinend langflügeliger, zeigt oft 1—2 Rippen mehr. Medianrippe und Papillenskulptur waren mehrfach gut zu sehen. Einen flachgedrückten Steinkern der Stielklappe, der in der geringen Zahl der Rippen mit alten Exemplaren von *dahmeri* übereinstimmt, aber tieferen und besser gerundeten Sinus und ein besonders kräftiges Paar der Sinus-Randrippen aufweist, zeigt Taf. 11 Fig. 175.

SPRIESTERSBACH lagen 1935 zweifellos echte *mosellanus dahmeri* vor, doch umfaßt die unklare und auf mehrere Einzelformen begründete Beschreibung einen zu großen Kreis. Da der Typus von *maturus* eine Sonderform darstellt (S. 79 ff.), ergibt sich die Abtrennung von selbst.

Aus den meist sandigen bis kalksandigen Schiefen und Grauwacken-Schiefen des Sauerlandes liegt eine Anzahl von Stücken vor, die wir zumeist nur als cf. *dahmeri* bestimmen können (alle Geol. Inst. Göttingen).

Etwa 40 kleine Stücke von einem Fundpunkt nördlich Kranbuche westl. Züschen (Bl. Hallenberg) zeigen eine Entwicklung über *mosellanus dahmeri* hinaus an; die verhältnismäßig hohe Area, Berippung, Muskelzapfen entsprechen noch *dahmeri*, der gut gerundete Sinus hat die Verflachung und die Medianrippe verloren, die Zahnstützen sind bereits länger als gemeinhin bei *dahmeri*. Der Entwicklungs-Stand weist auf ganz hohe Kondelgruppe.

Am bekanntesten Fundpunkt an der Karlshütte bei Langenei (Bl. Altenhündem) tritt der echte *mosellanus dahmeri* häufig auf (auch nach eigenen, früheren Aufsammlungen), daneben eine breitere Form, die bis 9 Rippen auf der Schalen-Oberfläche zählt.

Von einigen anderen Punkten (Wegbiegung 700 m wsw. Harbecke, Bl. Schmalleben; Gleietal sö. Gebberg, Bl. Altenhündem; Ziegelei Olpe, Bl. Olpe) liegen *dahmeri* nahestehende Stücke mit verhältnismäßig großem Muskelzapfen vor. Die stratigraphische Stellung dieser Punkte ist noch ungewiß; nach dem Entwicklungs-Stand der Spiriferen gehören sie noch ins Unterdevon, während die Gelände-Aufnahmen eher für Mitteldevon sprechen. Nach freundlicher Mitteilung von Prof. HERM. SCHMIDT stößt eine Versetzung der Fundpunkte in die Kondelgruppe aber nicht auf Schwierigkeiten.

#### Vorkommen

Mosel-Mulde, Kieselgallen-Schiefer, obere Kondelgruppe: Schlierbach-Tal bei Braubach (Bl. Boppard), wahrscheinlich an der Einmündung des südl. Nebentälchens sö. Pfingstel, 13 Exemplare, Senck. Mus. XVII 899a, d; 930a; cf. *dahmeri* Brey, Feldweg zwischen Königsberg und Ortsausgang (Bl. Boppard), Senck. Mus. XVII 1749 1764, 1874; Grube Herrenfeld bei Lütz (Bl. Dommershausen), 10 Stücke, Senck. Mus. XVII 1765, ferner Geol. Inst. Bonn. Füllersbach-Tal, Dist. 162 (alte Nr. 230), Bl. Alf, 30 Exemplare, Senck. Mus. XVII 1782—95, 1873, 1875—77, ferner Slg. DAHMER; Kondelwald wsw. km 21 der Alf-Straße, Grenze Distr. 39/40, Weg in 240 m Höhe, 50 Stücke, Senck. Mus. XVII, 1796—1805; Steinbruch dicht w. Distr.-Nr. 5 nö. Bergweiler (Bl. Landscheid), gegen 30 Exemplare, cf. *dahmeri*, Senck. Mus. XVII 2225—2229; ferner zahlreiche weitere Punkte in den Kieselgallen-Schiefen. Dill-Mulde, Kieselgallen-Schiefer: Profil an der Haigerhütte, Bl. Dillenburg (vgl. SOLLE 1942, S. 113ff.), Abschnitt 9, 21, 22

(häufig), 23 (häufig), 27. Senck. Mus. XVII 1767—1781, Abschnitt 23 auch Geol. Inst. Marburg; Sechshelden (Bl. Dillenburg), Hess. Landesmuseum Darmstadt, Slg. MAURER. Sphärosiderit-Schiefer, der oberen Kondelgruppe zugehöriger Teil: Steinbruch hinter Forsthaus II Wingshausen (Bl. Wingshausen); Simmersbach (Bl. Eibelshausen), beide Geol. Inst. Marburg. Sauerland, obere Kondelgruppe: Karlshütte bei Langenei (Bl. Altenhundem); Ederböschung westl. Sägewerk Aue (Bl. Wingshausen); Latrop-Tal, S-Rand von Latrop (Bl. Schmallenberg); oberes Hückhammer-Tal w. Lenne (Bl. Schmallenberg); 400 m sw. P. 643 nördl. Züschen (Bl. Hallenberg); Tal südl. Latrop, östl. Grube Bamicke (Bl. Schmallenberg), oberer Tuff (tK6); aff. *dahmeri* nördl. Kranbuche westl. Züschen (Bl. Hallenberg). Hohe Kondelgruppe, tiefste Eifelstufe nicht abgeschlossen: (alle Stücke cf. *dahmeri*): Wegbiegung 700 m wsw. Harbecke; Waldrand nördl. Mühle unterhalb Lenne (Bl. Schmallenberg); Gleietal sö. Gebberg (Bl. Altenhundem). Bergisches Land: Ziegelei Olpe (Bl. Olpe), obere Kondelgruppe. Alle Stücke des Bergischen und des Sauerlandes Geol. Inst. Göttingen.

Bisher nur aus schiefriger Fazies bekannt.

Lebenszeit. Sicher und häufig obere Kondelgruppe; Überschreiten der Grenze Unter-/Mitteldevon im Sauerland ungewiß.

### *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus* subsp.

Taf. 12 Fig. 176—178.

Aus dem Steinbruch an der Südseite von Bauerhagen (Bl. Altenhundem) liegen einige Stücke vor, die keiner beschriebenen Unterart von *mosellanus* zuzuweisen sind (Fig. 176a—c). Die Form ist in lange, spitze Flügel ausgezogen und dadurch verhältnismäßig breit (B : L um 3,40). Vier kräftige Rippen, dazu drei weitere feine, ein schmaler, scharf gerundeter Sinus, der seiner Form nach keine Medianrippe tragen kann, niedrige Area. Der Muskelzapfen ist kräftig und von wohl ausgebildeten Zahnstützen eingefaßt, die, in kallöse Schalen-Verdickung übergehend, den ganzen Muskelzapfen auffallend markant umschließen.

Ähnliche Einfassung des Muskelzapfens kommt, wenn auch viel schwächer, gelegentlich bei *dahmeri* vor, der aber in Berippung, Sinus und höherer Area abweicht. Die Berippung läßt sich andererseits auf *steiningeri*  $\beta$  zurückführen, der Muskelzapfen aber nicht. Wir weisen auf die Form hin, ohne sie zu benennen, da angesichts der großen Variations-Breite von *mosellanus* zur scharfen Erfassung der Form ein größeres Material erforderlich wäre. Der Stand der Entwicklung spricht für hohe Kondelgruppe.

Noch langflügeligere Stücke (B : L über 4) treten in den rheinischen Kieselgallen-Schiefern (obere Kondelgruppe) nicht selten auf. Sie zählen 5—6, seltener 4 oder 7 Rippen, weisen einen verhältnismäßig breiten Sinus auf und besitzen stets eine ganz niedrige Area und kräftigen, allerdings recht veränderlichen Muskelzapfen. Auch diese Form ist noch nicht klar zu umschreiben, da die Stücke durchweg verdrückt sind.

Mehrfach wurde in der oberen Kondelgruppe, bis zu sehr hohen Zonen hinauf, eine Form beobachtet, die *mosellanus mosellanus* nahesteht, aber weit kräftigere Rippen und einen rundlicheren Muskelzapfen zeigt, der stärker als bei jener Art bis zum vorderen Ansatz von einer kallösen Schalen-Verdickung eingefaßt ist. Ein bezeichnendes Stück bilden wir Taf. 12 Fig. 178 ab vom Weg nach Felbecke, 500 m sw. Harbecke (Bl. Schmallenberg); Geol. Inst. Göttingen.

Eine seltenere Form mit recht kräftigen Rippen und sehr kurzem Muskelzapfen, der die Areakante über dem Schloßbrand nur noch erreicht und der von kräftigen Zahnstützen eingefasst wird, bilden wir Taf. 12 Fig. 177 ab (Richtprofil Wetteldorf, Abschnitt 88, Bl. Schönecken; unterer Teil der höheren Heisdorfer Schichten).

Von sehr zahlreichen Fundpunkten aus der ganzen Kondelgruppe liegen Stücke vor, die wegen der Ungunst der Erhaltung in der schiefrigen Fazies nur artlich bestimmbar sind.

### *Hysterolites (Acrospirifer) schreiberi* (HAPPEL 1932)

Taf. 12 Fig. 179—185; Abb. 41; Tab. 6 z. T.

- ? 1868 *Spirifer triplicatus* m.; TRENKNER, Pal. Novitäten II, S. 205, Taf. 5 Fig. 14 (pessime).  
 cf. 1912 *Spirifer speciosus* v. SCHLOTH. ?; LIEBRECHT, Dreiherrnstein, S. 439, 461 z. T.  
 v \* 1932 *Spirifer (Hysterolites) schreiberi* n. sp.; HAPPEL, Unterdevon Prümer Mulde, S. 355, Abb. 8, 9a—b (9b male), non 10.  
 1935 *Spirifer schreiberi*, HAPPEL; SPRIESTERSBACH, Fauna rhein. Devon, S. 504.  
 1939 *Spirifer schreiberi* HAPPEL; LIPPERT, Daleider Muldengruppe, S. 42.  
 aff. 1941 *Spirifer intermedius intermedius* SCHL.; LORENZ, Unter- u. Mitteldevon i. Oberberg, S. 268 z. T.  
 v 1942 *Spirifer schreiberi* HAPPEL; SOLLE, Richtschnitt, Tabelle nach S. 369 z. T.  
 cf. 1942 *Spirifer cf. schreiberi* HAPPEL; SOLLE, Kondelgruppe I—III, S. 83.  
 Typus: Teilweise beschalter Steinkern der Stielklappe, HAPPEL 1932, S. 355, Abb. 8; neu abgebildet Taf. 12 Fig. 179. [Von den Paratypoiden HAPPEL's gehört Abb. 10 zu *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus steiningeri*.]  
 Locus typicus: Heisdorf, HAPPEL's Profil E, Abschnitt 17.  
 Stratum typicum: Heisdorfer Schichten, Kondelgruppe.  
 Maße. Siehe Tab. 6, S. 98—99.

Diagnose (gegenüber HAPPEL erweitert): Ein *Hysterolites (Acrospirifer)* von halbkreisförmigem bis stumpf-halbovalem Umriß, mit anschließenden, stark geschweiften, langen Flügelspitzen, kräftig gewölbter Stiel- und Armklappe, gerundetem Sinus, steilem, hohem, eng gerundetem Sattel, die ersten 2—3 Rippenpaare beiderseits von Sinus und Sattel besonders kräftig, jenseits der 3. oder 4. Rippe plötzliche, weitgehende Abschwächung der Rippen, Muskelzapfen nur wenig über den Schloßbrand vorragend, verhältnismäßig klein, zuweilen hinten in stumpfe Spitze auslaufend, stets von kräftigen Zahnstützen begleitet.

Beschreibung. Umriß halbkreisförmig bis halbelliptisch, mit Ausnahme früher Jugendexemplare stets mit deutlich bis scharf abgesetzten, langen, oft schmalen Flügelspitzen. Das Verhältnis B : L schwankt i. a. zwischen 2,6—3,3. Die langen Flügelspitzen bedingen ein Verhältnis Bf : B, das bevorzugt zwischen 0,6—0,7 liegt, nach bisheriger Beobachtung bis 0,59 sinkt und bis 0,75 steigt.

Stielklappe. Kräftig gewölbt, stärker als die übrigen gleichaltrigen Spiriferen der Gruppe, doch weniger als HAPPEL S. 356 und in Abb. 9b angibt; das von HAPPEL zur Messung benutzte Stück ist einwandfrei verdrückt. Ein berichtigtes Medianprofil gibt Abb. 41f wieder (die Wölbung von *arduennensis arduennensis* zum Vergleich siehe Abb. 8i, S. 39). Die Wölbung verflacht sich zu den Seiten hin schnell, stärker als bei allen *mosellanus*, klingt am Ansatz der Flügelspitzen fast ganz aus. Der Sinus variiert in seiner Breite, bleibt i. a. schmal, das zwischen 0,43—0,52

schwankende Verhältnis  $BS:BR_2$  liegt in der Variationsbreite der gleichaltrigen *mosellanus*, er ist gut gerundet, stets ohne Medianrippe. Die Art der Berippung ist das wichtigste Merkmal von *schreiberi*. Die Sinus-Randrippen und die benachbarten 2—3 Rippen sind auffallend kräftig entwickelt, breit und hoch, bei erwachsenen Tieren in der Zone stärkster Wölbung scharf umgebogen, nahe dem Stirnrand gleichmäßiger gebogen (vgl. Abb. 41 a und b). Die schärfste Umbiegung zeigt das den Sinus begleitende Rippenpaar, das zugleich meist stark herausspringt, diese Er-

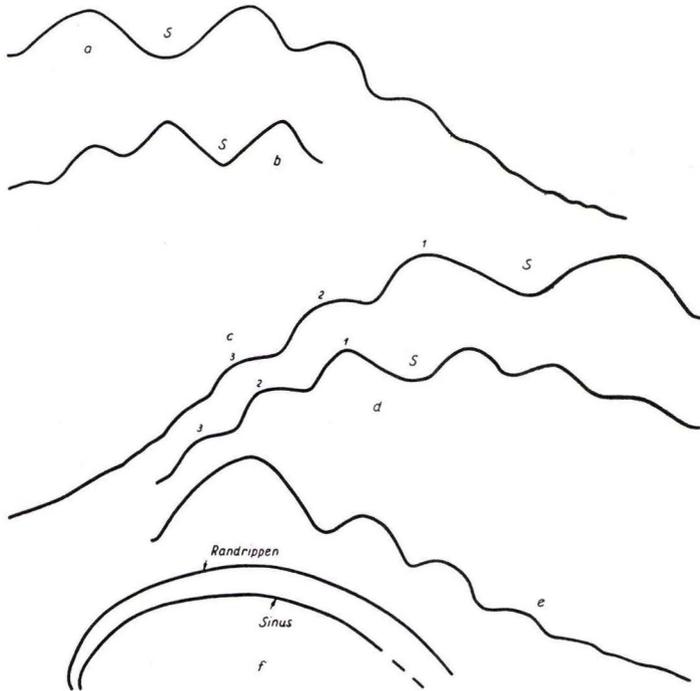


Abb. 41. *Hysterolites (Acrospirifer) schreiberi*. Rippenprofile (a—e) und Medianprofil (f).  
<sup>3</sup>/<sub>1</sub>. S = Sinus.

- a) Stielklappe. Typus. Taf. 12 Fig. 179. Messung nahe Stirnrand.
- b) Dasselbe Stück, Messung über Schalenmitte.
- c) Stielklappe. Taf. 12 Fig. 180. Messung nahe Stirnrand.
- d) Dasselbe Stück, Messung über Schalenmitte.
- e) Armklappe. Taf. 12 Fig. 182. Messung nahe Stirnrand; über Mitte schärfere Rippen.
- f) Medianprofil durch die Stielklappe. Typus. Taf. 12 Fig. 179 (Schale leicht beschädigt, nach Abdruck ergänzt).

scheinung aber nicht immer führt und mit dem mäßigen Herauspringen vieler *mosellanus* übereinstimmen kann. Meist ist die 4. Rippe beiderseits des Sinus bereits schwächer, aber immer noch deutlich ausgebildet, von der 5. ab sind bis zu den Flügeln die 3—4 letzten Rippen in unvermitteltem Wechsel nur noch ganz schwach ausgebildet, werden bei nur wenig abgeriebenen Stücken ganz unsichtbar. Dieser

scharfe Wechsel, der nur vereinzelt durch eine wenig stärkere 5. Rippe gemildert wird, hebt die Art von allen anderen heraus.

Entsprechend der kräftigen Wölbung hängt der Schnabel stark über (vgl. Taf. 12 Fig. 182). Die Area ist flach dreieckig und bleibt, gemessen an der Größe der Tiere, auffallend schmal. Das Delytrium zeigt die normale, von verwandten Arten nicht abweichende Gestalt.

Der Steinkern besitzt gleichfalls sehr kräftige, aber etwas besser gerundete Rippen. Der Muskelzapfen gewinnt gegenüber der i. a. wenig variablen Form sehr verschiedene Gestalt. Beim Typus ist er verhältnismäßig lang und zweigespitzt, *mosellanus steiningeri*  $\beta$  vergleichbar<sup>1)</sup>, bei anderen Stücken breiter, stumpfer, durch eine tiefe Depression zweigeteilt, bei weiteren auffallend gering und nur im vorderen Teil gespalten, läuft hinten in eine stumpfe Spitze aus (Fig. 181). Stets ist der Zapfen verhältnismäßig klein und ragt nur wenig über den Schloßrand vor. Ohne Ausnahme beobachteten wir verhältnismäßig lange, recht hohe Zahnstützen, die in vollr Ausbildung bis wenigstens zum vorderen Drittel des Muskelzapfens reichen, in flacherer Form den ganzen Muskelzapfen umgreifen können, der dadurch, wie bereits HAPPEL hervorgehoben hat, besonders scharf abgesetzt erscheint. (Das scharfe Absetzen des Muskelzapfens für sich allein, ohne die verhältnismäßig großen Zahnstützen, tritt aber auch bei anderen unterdevonischen Formen nicht selten auf.) Besonders solche Zapfen und Zahnstützen, wie sie Fig. 181 abbildet, zeigen bereits in den Heisdorfer Schichten Anklänge an die Ausbildung früherer *intermedius*, auch einzelner *mosellanus* (Fig. 177), doch sind die Rippen viel kräftiger.

Armklappe. Stark gewölbt, weit stärker als alle anderen unterdevonischen Arten der Gruppe. Die Wölbung kann, über den Sattel gemessen, die Wölbung ähnlich großer Stielklappen erreichen oder sogar übersteigen. Wie bei der Stielklappe fällt die starke Wölbung seitwärts rasch ab. Der Sattel springt hoch heraus und kann nahezu scharf werden (Fig. 182b), bleibt aber meist hinter dieser Ausbildung zurück. Die Rippen entsprechen ganz der Ausbildung und Anordnung der Stielklappe, nur mit dem Unterschied, daß bereits die 3. Rippe schwächer wird (statt der 4.) und zu den ganz flachen äußeren Seitenrippen überleitet. Bei der Armklappe verläuft der Übergang jedoch gelegentlich weniger scharf als bei der Stielklappe.

Vom inneren Bau ist die besonders starke innere Zahngruben-Wand hervorzuheben, die stärker wird, als es den verhältnismäßig schwachen Zähnen der Stielklappe entspricht.

Beziehungen. Vor allem die sehr kräftige Berippung läßt nur mit *Hysterolites* (*Acrospirifer*) *mosellanus steiningeri*  $\beta$  nähere Vergleiche zu. Form  $\alpha$  scheidet wegen der gleichmäßigen seitlichen Abnahme der Rippenstärke aus; von Form  $\beta$  sind solche Formen, deren Berippung  $\alpha$  ähnelt, nicht mit *schreiberi* zu verwechseln. Die Berippung von *schreiberi* und *mosellanus* kann qualitativ völlig übereinstimmen, in selteneren Grenzfällen auch quantitativ. Auch das herausspringende Randrippen-Paar stellt bei weniger markanter Ausbildung kein stets zuverlässiges Merkmal dar. Als weitere Merkmale zur Unterscheidung bleiben: *schreiberi* hat in der Stielklappe,

<sup>1)</sup> Die Zeichnung des Typus bei HAPPEL gibt den Zapfen etwas zu lang und spitz wieder; ein anhaftender Rest der Schale ist hinzugezogen.

seiner starken, randlich rasch abfallenden Wölbung wegen, angenähert die Gestalt einer Viertelkugel, wenn man von den Flügeln absieht, *steiningeri*  $\beta$  bleibt flacher; das in der Beschreibung geschilderte mitteldevonische Gepräge solcher Muskelzapfen, die in eine gemeinsame, stumpfe Spitze auslaufen, geht zusammen mit den großen Zahnstützen vielfach weit über den noch altertümlicheren Zapfen von *steiningeri*  $\beta$  hinaus. Die Armklappe von *schreiberi* ist viel stärker gewölbt, der Sattel meist höher und schärfer (aber nicht immer!), als es bei *steiningeri* und allen anderen vergleichbaren Formen vorkommt. Eine Medianrippe im Sinus wurde nie beobachtet. Bei erwachsenen Tieren sind Konvergenzen zu *steiningeri*, die eine sichere Bestimmung verbieten, nicht häufig. Jugendexemplare, besonders sehr frühe, lassen sich aber wohl nur dann von *steiningeri* sicher trennen, wenn das den Sinus begleitende Rippenpaar sehr kräftig ist und stark vorspringt.

Aus der Weiter-Entwicklung von Form, Wölbung, Berippung und Muskelzapfen schließen wir als sehr wahrscheinlich, daß *schreiberi* aus *mosellanus steiningeri*  $\beta$  hervorgegangen ist.

Bemerkungen. Besonders die Ausbeutung des Wetteldorfer Richtschnittes zur Festlegung der Grenze Unter-/Mitteldevon lieferte uns ein größeres Material, als es HAPPEL zur Verfügung gestanden hatte. HAPPEL zog die Formen, die wir als *mosellanus steiningeri* bezeichnen, noch zu *schreiberi*; daher seine Angabe, die Armklappe sei sehr schwach gewölbt. Ein Vergleich von HAPPEL's Abb. 10 (flach, flacher Sattel, gleichmäßige seitliche Abschwächung der Rippen) mit Taf. 12 Fig. 182a—b zeigt den großen Unterschied zur echten Armklappe von *schreiberi*. HAPPEL's Abb. 10 ist zu *mosellanus steiningeri* zu schlagen.

*schreiberi* tritt bevorzugt in Kalken und Kalksandsteinen auf, aber auch in kalkarmen bis -freien Schiefen. Die bezeichnenden, sehr kräftigen inneren Rippen lassen auch bei verdrückten Stücken die Bestimmung zu.

Innerhalb der Laucher Schichten vollzieht sich kurz vor dem Aussterben eine Weiter-Entwicklung in derselben Richtung, die *intermedius* einschlägt: Der Muskelzapfen wird flacher, die Spitzen liegen einer ganz kurzen Wirbel-Ausfüllung auf, zwischen den Spitzen erscheint die bei älteren Formen in der Aufsicht verborgene kleine Verdickung der Schale (Stielmuskel-Ansatz?). Noch später werden die Rippen flacher, behalten aber die Scheidung in einige kräftige Rippen neben sehr feinen auf den Flanken bei.

#### Vorkommen

Heisdorfer Schichten (Kondelgruppe): Heisdorf, Profil E, Abschnitt 17 (HAPPEL 1932), Senck. Mus. XVII 311a; südlich Wetteldorf, 30 m westl. Profil B (HAPPEL 1932), 2 m über einem der tieferen Roteisen-Lager, Senck. Mus. XVII 311b und 1; südl. Wetteldorf, Profil C, Abschnitt 24 (HAPPEL 1932), Senck. Mus. XVII 311h; Richtschnitt Wetteldorf (SOLLE 1942), Abschnitt 50 (cf.), 88, 90, 99 (zielm. häufig), 106, 110, 111, 113, 135 (etwa Wende Unter-/Mitteldevon); Straßenböschung 500 m nö. Bahnhof Ahütte (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1339. Ilse-Sandschiefer (obere Kondelgruppe): Unter-Ilsetal bei Feudingen (cf.), Geol. Inst. Marburg, Kondelgruppe des Sauerlandes: Kuppe nördl. der Eder, Höhe 668/Dromberge; cf. Nordseite Kippersberg, Hohlweg östl. der Jagdhütte; cf. Bach südl. P. 620,3 nördl. Lenne (auch Laucher Sch. möglich). Alle Bl. Schmallenberg, Geol. Inst. Göttingen.

Laucher Schichten (Eifelstufe): Richtschnitt Wetteldorf, Abschnitt 137, 139, 140, 143 (cf.), 157, 158 (aff.), 162 (cf.), 163 (cf.), 164 (cf.), 167 (cf.), 189, 191, 195; zwischen Hauenborn und Wetteldorf, Senck. Mus. XVII 1293. Unsichere Stellung zwischen Heisdorfer und Laucher Schichten („Cultrijugatus-Zone“ s. l.): Höhe links der Kyll gegenüber Lissingen bei Gerolstein und nahe benachbarte Punkte (Geol. Inst. Marburg; Senck. Mus. XVII 1511, cf.). Untere Eifelstufe des Sauerlandes: nnö. Fleckenberg unter Bahn-Kilometer 16,25 (Bl. Schmallenberg); Gleietal, S-Hang des Juberges (Bl. Altenhündem). Bergisches Land: Hobracker Schichten: Olpe (Bl. Olpe), aff. *schreiberi*. Alle Geol. Inst. Göttingen.

Außerdem Grube Herrenfeld bei Lütz (Bl. Dommershausen), Kieselgallen-Schiefer, 1942 mit cf. angegeben, nach den erhaltenen Aufzeichnungen sehr wahrscheinlich *schreiberi* ohne Einschränkung.

Lebenszeit. Höherer Teil der unteren Kondelgruppe bis tiefe Eifelstufe (Laucher Schichten); nahe verwandte Form bis Hobräcker (= Nohner) Schichten.

### *Hysterolites (Acrospirifer) aequicosta* (A. FUCHS 1912)

Taf. 12 Fig. 186

v \* 1912 *Spirifer aequicosta* n. sp.; A. FUCHS, Neue Molluskoiden, S. 54, Taf. 4 Fig. 6a-c.  
cf. 1932 *Spirifer* cf. *aequicosta* A. FUCHS; WEG, Siegener Hauptsattel, S. 27.

1933 *Spirifer aequicosta*; WOLBURG, Devon obere Lenne, S. 10, 39.

1942 *Spirifer* cf. *aequicosta* A. FUCHS; SOLLE, Kondelgruppe, S. 83, 101, 124.

Typus. FUCHS' Typus und einige weitere Stücke, die wir bereits vor dem Kriege aus dem Geologischen Landesmuseum Berlin ausgeliehen hatten, ging mit unseren Sammlungen während des Krieges zugrunde. Zur Zeit ist es nicht möglich, einen neuen Typus zu bestimmen.

Beschreibung. Da uns gegenwärtig kein Material vorliegt und wir uns auf ältere Aufzeichnungen stützen müssen, stellen wir eine scharf gefaßte Diagnose zurück und geben lediglich zur Erhaltung der Vollständigkeit eine knappe, vorläufige Beschreibung, die einige Irrtümer FUCHS's berichtigen soll.

Eine mäßig langflügelige Form ohne extrem ausgezogene Flügelspitzen. Wölbung nicht einwandfrei bekannt, Stielklappe wahrscheinlich mäßig, Armklappe flacher gewölbt. Sinus besonders schmal, kaum erkennbar breiter und tiefer als die Furchen zwischen den benachbarten Rippen, jedoch ist der Sinus gut gerundet gegenüber der kräftigeren, aber nicht kantigen Umbiegung der benachbarten Furchen. Sattel gleichfalls schmal und so wenig über die benachbarten Rippen erhoben, daß er sich von diesen nur durch geringfügig größere Dimension und gleichmäßigere Rundung unterscheidet. Auf beiden Klappen 4—5 kräftigere Rippen, bisweilen eine 6. schwach angedeutet. Die Rippen sind stets gerundet.

Der Muskelzapfen der Stielklappe entspricht ungefähr dem von *mosellanus dahmeri*, er bleibt ziemlich flach, nicht sehr scharf abgesetzt, breit. Der Zapfen des zerstörten Typus, den FUCHS seiner Beschreibung zugrunde legt, zeigt jedoch nicht die normale Ausbildung, da das Stück verdrückt ist und beginnende Palimpsest-Bildung zeigt; daher ist das von FUCHS herausgestellte deutlichere Übergreifen der normalen Rippen des Steinkerns auf den Zapfen eine sekundäre Bildung. Ein medianes Euseptoid ist stets vorhanden.

Die Area bleibt, soweit das Material, das uns vorlag, erkennen ließ, stets niedrig.

Beziehungen. *Hysterolites (Acrospirifer) aequicosta* gehört zum Formenkreis von *mosellanus*, weicht aber von den bekannten subspecies etwas weiter ab, so daß es gerechtfertigt ist, die Form als selbständige Art zu bezeichnen. Von zwei Fundpunkten lagen uns mehrere Stücke aus einer Bank vor, die das Hauptmerkmal, den extrem schmalen Sinus und Sattel, stets gleichartig ausgebildet zeigten. Dieses Merkmal und die niedrige Area betonen die Selbständigkeit gegenüber *dahmeri* mit dem *aequicosta* aber in Umriß, Berippung und Muskelzapfen übereinstimmt. Seitlich etwas zusammengedrückte Stücke, bei denen der Verdacht besteht, daß Sinus und Sattel

sekundär verschmälert seien, lassen sich als Einzelstücke kaum bestimmen, mehrere Stücke in verschiedener Lage auf derselben Platte beheben aber die Zweifel.

Bemerkungen. Die noch ausstehende Bestimmung eines Neotypus sollte man solange zurückstellen, bis mehrere gut erhaltene Stücke, möglichst mit Abdruck, vom selben Fundpunkt zur Verfügung stehen.

Die Einschränkung durch cf.-Bestimmung, die wir 1942a, S. 83 für die Stücke aus dem Kieselgallenschiefer der Grube Herrenfeld bei Lütz (Bl. Dommershausen) für geboten hielten, ziehen wir zurück.

Vorkommen. Nur die in der Synonym-Liste genannten wenigen Punkte aus der Dill-Mulde, dem Sauerland und der Mosel-Mulde.

Lebenszeit. FUCHS's Stücke entstammen nicht dem Mitteldevon („im Hangenden der Cultrijugatus-Zone“) nach FUCHS, sondern der unteren Kondelgruppe. Das höchste Vorkommen ist das der Grube Herrenfeld bei Lütz aus höheren Kieselgallen-Schiefern. Mithin größter Teil der Kondelgruppe.

### *Hysteroilites (Acrospirifer) intermedius* (SCHLOTHEIM 1820)

In der nachfolgenden Synonym-Liste ist dasjenige Schrifttum aufgezählt, das sich *intermedius*, aber keiner Unterart zuweisen läßt. Weitere Zitate bei den Unterarten und der Restliste, die auch zwischen *intermedius* und *supraspeciosus* nicht scheiden läßt.

- 1840 *Spirifer speciosus* SCHLOTTH.; v. BUCH, Classification des *Delthyris*, S. 180 (meist andere sp.), Taf. 8 Fig. 4\*, 4\*\* (cet. excl.).
- 1842 *Spirifer intermedius*; ARCHIAC & DE VERNEUIL, Fossils older deposits, S. 394 z. T. (dazu *arduennensis* div. subsp.).
- 1853 *Spirifer speciosus* var. *intermedia*; SCHNUR, Brachiopoden, S. 198, Taf. 32 Fig. 2f—i.
- 1853 *Spirifera intermedia* SCHLOTH.; STEININGER, Geognost. Beschr. Eifel, S. 72.
- 1864 *Spirifera speciosa* SCHLOTH.; DAVIDSON, Brit. devon. Brachiop. Pt. 6, S. 29 z. T., Taf. 8 Fig. 7 (cet. excl.).
- 1871 *Spirifer speciosus* (SCHLOTH.) auctorum (*intermedius*); KAYSER, Brachiopoden Eifel, S. 566 z. T.
- 1871 *Spirifer speciosus* auct.; KAYSER, Studien Devon 2, S. 329, 330, 331, 370 z. T.
- 1886 *Spirifer speciosus* auct. var. *intermedia* SCHLOTH.; FRECH, Cyathophyllidae, S. 7—9, 15 Fußnote.
- 1900 *Spirifer speciosus* auct. var. *intermedia*; SCUPIN, Spiriferen, S. 92.
- 1913 *Spirifer speciosus* auct.; W. E. SCHMIDT, Attendorn-Elsper Doppelmulde, S. 286, 289, 292 (hier auch *supraspeciosus* mögl.).
- 1914 *Spirifer speciosus* auct.; QUIRING, Ahrdorf, S. 70, 76 (vielleicht auch *supraspeciosus*).
- 1919 *Spirifer speciosus*; W. E. SCHMIDT, Ebbesattel, S. 351 (S. 350 wahrscheinlich *mosellanus*).
- 1929 *Spirifer speciosus* var. *micropterus* QUENST.; LE MAÎTRE, Fournies, S. 64.
- 1935 *Spirifer speciosus* BRONN; HERITSCH, Unterdevon und Mitteldevon von Graz, S. 189, 194.
- 1937 *Spirifer speciosus* BRONN; HERITSCH, Neue Versteinerungen Devon Graz, S. 7, Taf. 2 Fig. 8.
- 1938 *Spirifer (Acrospirifer) speciosus intermedius* SCHN.; MAILLIEUX, Couvin Ardenne, S. 23 (6, 12 wahrsch. *mosellanus*).
- 1938 *Spirifer speciosus* var. *intermedia* SCHNUR; YOH, Unterdevon und Mitteldevon Südechina, S. 72.
- 1941 *Hysteroilites (Acrospirifer) speciosus intermedius* (SCHNUR); MAILLIEUX, Répartition Spiriferidae, S. 4.
- 1952 *Spirifer (Acrospirifer) speciosus speciosus* auct.; LE MAÎTRE, Dévon, inf. base Dévon moyen, S. 60, Taf. III Fig. 14.

Typus: Als Neotypus bestimmen wir das in Taf. 13 Fig. 187 abgebildete zweiklappige Exemplar (Geol. Inst. Bonn). Die Neubestimmung ist notwendig, da das bei SCHLOTHEIM 1822, Taf. 16 Fig. 2 abgebildete Stück, das als Typus zu gelten hätte, nach brieflicher Auskunft von Prof. W. GROSS und Prof. O. H. SCHNEDWOLF als verloren gelten muß. In der Wahl des Neotypus aus den verschiedenen Formen leitete uns die *intentio auctoris*, soweit sie aus SCHLOTHEIM's Bild zu erkennen ist.

*Locus typicus*: Gees, Trilobitenfelder (Bl. Hillesheim).

*Stratum typicum*: Geeser Horizont, Gondelsheimer Schichten, obere Eifelstufe.

Diagnose. Ein *Hysterolites* (*Acrospirifer*) vom Umriß eines angenäherten Halb-ovals in Längs-Erstreckung oder im Grenzfall eines Halbkreises, an den sich, geschwungen bis scharf abgesetzt, kurze bis mäßig lange Flügel ansetzen (B : L etwa 1,75 — selten über 2,5). Wölbung beider Klappen kräftig und annähernd gleich stark, Sinus zumeist flach und schmal (BS : BR<sub>2</sub> im Mittel 0,51), Sattel gleichfalls schmal, ähnlich flach oder wenig höher, auf der Schale 5—6 stets flache, wellenförmige Rippen, stets schmale, nie scharfe Zwischenfurchen, auf dem Steinkern 3 bis 5 Rippen, Area verhältnismäßig hoch, streng parallel oder flach dreieckig, auf dem Steinkern stets kräftig dreieckig. Muskelzapfen sehr unterschiedlich, verhältnismäßig kräftig; Zahnstützen fehlen oder bleiben kurz oder sie sind weitgehend rückgebildet und zur Schalenmitte hin verschoben, daneben treten längere Zahnstützen auf.

Maße. Einige typische Maße der verschiedenen subspecies sind in Tab. 7 (nach S. 118) zusammengestellt. Aus später zu erörternden Ergebnissen heraus halten wir die Wiedergabe von Variations-Diagrammen für zwecklos.

Umfang und Aufteilung der Art. Bisher wurde eine schmale von einer breiten Form meist wenig scharf unterschieden oder alles zusammengefaßt. Wir trennen (da der Typus der schmalen angehört) die breite Form als *supraspeciosus* LOTZE mit verschiedenen subspecies ganz ab. Die äußere Gestalt der bei *intermedius* bleibenden Formen zeigt nur selten soweit aus der allgemeinen Variationsbreite herausfallende Abänderungen, daß sie sich zur Unterscheidung benutzen ließen. Die inneren Merkmale, voran Muskelzapfen und Zahnstützen, zwingen jedoch dazu, mehrere Unterarten zu unterscheiden. Diese subspecies zerfallen in zwei Gruppen, die in ihrer phylogenetischen Entwicklung so getrennte Wege einschlagen, daß man sie zu selbständigen Arten erheben müßte. Wir gliedern sie trotzdem nur als Unterarten aus, da man andernfalls im Gelände kaum noch kalkschalige Stücke bestimmen könnte.

Beschreibung. Der Umriß des Hauptteils des Gehäuses (ohne Berücksichtigung der Flügel) entspricht in  $\pm$  guter Annäherung der Hälfte eines längsgestreckten Ovals; die Querachse erreicht zumeist den 1,4—1,8fachen Wert der halben Längsachse. Halbkreisförmiger Umriß des Hauptteils bleibt Grenzfall. Häufig erleidet die Umrißlinie an Sinus oder Sattel einen einfachen oder doppelten Knick. Die Flügel und ihre Ansätze sind sehr verschieden; kleine, scharf abgesetzte Spitzen (typische Unterart) oder häufiger in gleichmäßigerer, kurzer Schwingung undeutlich abgegrenzte längere Flügel schließen sich an; sie laufen stets in Spitzen aus. Das Verhältnis B : L (nur an wenigen Stücken sicher zu messen) schwankt infolgedessen in weiten Grenzen; Werte um 1,75—2,5 sind am häufigsten, bei der typischen Unterart um 2,0. Bei den meisten der vielen Eifler Stücke in der allbekannten Erhaltung mit abgebrochenen Spitzen ist es nicht möglich, die Länge der Flügel sicher zu ergänzen.

Kräftige Wölbung beider Klappen ist allen subspecies gemeinsam. Das Verhältnis der Gesamtdicke (über Sinus und Sattel gemessen) zur Länge schwankt

gewöhnlich zwischen 0,73 und 0,86; niedrigere Werte (abwärts bis 0,71 und höhere (bis 0,96 gemessen) mögen zum Teil durch Verdrückung bedingt sein. Das Verhältnis der Wölbung der Stielklappe zu der der Armklappe pendelt i. a. um 0,9—1,1; größere Abweichungen (wenig nach unten, bis etwa 0,8, häufiger nach oben, bis 1,26 gemessen) können gleichfalls durch Verdrückung mitbedingt sein. Die Steinkern-Wölbung entspricht (bis auf die der Area zunächst liegende Zone) bei denjenigen Unterarten, die nur einen ganz flachen Muskelzapfen und lange Zahnstützen ausbilden, nahezu völlig der der Schale; bei Formen mit kräftigerem Zapfen stellt sich auf dem Steinkern infolge kallöser Verdickung der Schale neben dem Muskelzapfen eine Verflachung ein. Im Schnitt durch die Wölbung parallel zum Schloßrand prägen sich Unterschiede aus, die sich nur eingeschränkt zur Unterscheidung einiger subspecies benutzen lassen: Bei der typischen Unterart beschreibt die Wölbung bis zum Ansatz der kurzen Flügel einen nur durch Sinus und Sattel unterbrochenen, gleichmäßigen und kräftigen Bogen, geht dann in deutlichem Absatz in die Flügel über. Formen mit flachem Muskelzapfen und langen Zahnstützen zeigen kräftigere Umbiegung nahe der Medianlinie, die übrigen Formen sind die am gleichmäßigsten gewölbten. Die Unterschiede gelten jedoch nicht streng, verschwinden bereits bei leichter Verdrückung ganz.

Die Breite des gleichmäßig gerundeten Sinus mit einem Mittelwert BS:BR<sub>2</sub> von 0,51 liegt bei der typischen Unterart meist (nicht immer) deutlich höher, bei 0,56—0,57. Bei allen anderen subspecies überschneidet sich die Variationsbreite weitgehend. Entsprechend verhält sich der flachgerundete Sattel.

Die Rippen sind fast durchweg breit, flach-gerundet, durch schmale Furchen getrennt, die nie so scharf werden wie bei unterdevonischen Arten. Nur vereinzelt treten etwas stärkere Rippen auf. Leichte Heraushebung der Sinus-Randrippen erscheint oft. Nur wenige Exemplare der typischen Unterart ließen im älteren Teil eine Medianrippe erkennen, die vor der Mitte verschwindet. Die Zahl der Rippen bleibt gewöhnlich bei 5—6, zu denen bei sehr gut erhaltenen Exemplaren 2—3 weitere treten können. Diese äußersten, sehr schmalen und schwachen Rippen sind meist abgerieben. Steinkerne lassen 3—5 Rippen zählen, selten 6.

Die Feinskulptur aus dachziegelartigen, eng stehenden Anwachsstreifen wird nahe dem Stirnrand bei der typischen Unterart oft kräftig, bei anderen Formen bleibt sie schwach, fehlt meist ganz. Die gelegentlich erkennbare Papillen-Skulptur bleibt im normalen Rahmen.

Die leicht gekrümmte Area wird bis 3,5 mm hoch, bleibt bei einigen Formen, darunter der typischen Unterart, im ganzen Verlauf fast stets streng parallel, bei anderen verschmälert sie sich randwärts wenig oder zum Teil auch bis zu flach-dreieckiger Gestalt. Die im Steinkern sichtbare Innenseite der Area bleibt stets stark dreieckig, so daß sich die Schale vom Ansatz der Flügel aus plötzlich stark verdickt. Stets weist die Area eine deutliche Längsstreifung auf, die oft von einer Querstreifung überlagert wird; diese Querstreifung deutet auf die bei gut erhaltenen Stücken oft und klar zu beobachtende Crenulierung des ganzen Schloßrandes hin.

Das Deltarium wird groß, flach-dreieckig, breiter als bei den älteren Arten.

Im Innenbau offenbaren Muskelzapfen und Zahnstützen zwei voneinander getrennte Reihen. Eine Reihe, mit noch wohlentwickeltem, zum Teil kräftigem,

sogar derbem Muskelzapfen, der den Schloßrand oft überragt, weist kurze, breite Zahnstützen auf, die aber, ähnlich vielen unterdevonischen Formen, durch schwache, kallöse Schalenverdickung ersetzt sein können. Die zweite Reihe zeichnet sich durch fortschreitende Reduktion des Muskelzapfens aus, das flache Rudiment des Zapfens rückt immer weiter nach vorn, sein hinteres Ende verschmilzt beinahe mit der Ausfüllung der Wirbelspitze, und gleichzeitig entstehen lange, zum Teil kräftige Zahnstützen.

Auf diese phylogenetisch interessante Entwicklung gründen wir die Gliederung der Unterarten vornehmlich.

**Beziehungen.** Für den unmittelbaren Vorläufer von *intermedius* halten wir *mosellanus dahmeri* der oberen Kondelgruppe. Nur *dahmeri* hat bereits im Unterdevon die höhere Area entwickelt, die im Steinkern bereits völlig mit *intermedius* übereinstimmt. Auch die Wölbung des Stielklappen-Steinkerns stimmt mit der der *intermedius*-Formen der Laucher Schichten weitgehend überein. Die Um- oder Rückbildung des Muskelzapfens, besonders das Zurückweichen hinter den Schloßrand, läßt sich zwischen *dahmeri* und den *intermedius* der Nohner Schichten innerhalb der Laucher Schichten gut beobachten. *intermedius* unterscheidet sich jedoch von *dahmeri* und den anderen *mosellanus* leicht durch die annähernd gleich starke, kräftige Wölbung beider Klappen, den gewöhnlich noch flacheren Sinus und Sattel, die fast stets geringere Zahl der flachwelligeren und breiteren Rippen und den (von einigen Übergangsformen abgesehen) ganz anderen Bau des Muskelzapfens, bei einem Teil der Formen durch weitere, noch klarere Merkmale, in erster Linie die langen Zahnstützen im Verein mit den nach vorn gezogenen Rudimenten des Muskelzapfens und durch die parallel-randige Area. Für *schreiberi* genügt der Hinweis auf die viel stärkeren Rippen.

Die Unterschiede gegenüber *arduennensis* (vor allem größere Rippenzahl, fast flache Armklappe, breiteren und tieferen Sinus, höheren Sattel, flachere Stielklappen-Area, andere Wölbung, weitgehend abweichender Muskelzapfen) brauchen nur angedeutet zu werden. Die immer noch gelegentlich vertretene Ableitung des *intermedius* von *paradoxus* halten wir dagegen für ganz abwegig. Die Beziehungen zu den nahe verwandten breiten Formen, *supraspeciosus* und *subspecies*, sind dort erläutert (S. 134).

**Bemerkungen.** Aus den geringen äußeren Unterschieden der einzelnen Unterarten und den vor allem qualitativen Abweichungen des inneren Baues, dessen wesentlichste Eigenschaften sich kaum durch Messung erfassen lassen, ergab sich, daß variationsstatistisch kaum Erfolge zu erringen sind. Zudem ist bei den überwiegenden Kalkexemplaren mit abgebrochenen Flügelspitzen die Breite nicht meßbar und daher auch das wichtige Verhältnis B : L nicht festzustellen. Wir stellen daher in Tab. 7 lediglich einige typische Meßreihen der einzelnen *subspecies* zusammen. Die bei *intermedius* notwendigen Änderungen der Vermessung gegenüber den bisher durchgeführten erläutert Abb. 1c (S. 24).

Statt dessen bemühten wir uns, durch die Herstellung von etwa 250 künstlichen Steinkernen durch Glühen und vorsichtiges Freilegen von Muskelzapfen und Zahnstützen die inneren Merkmale weitgehend zu erfassen. Die dabei beobachtete Vielfalt, die Konvergenzen, die mehrfach von verschiedenen Punkten aus neu einsetzende Entwicklung bzw. Reduktion einzelner Merkmale lassen sich noch nicht vollständig erfassen; umfangreiche Aufsammlungen, möglichst bankweise, werden noch erforderlich sein.

Verbreitung. In Europa weit verbreitet. Die mehrfach geäußerten Zweifel, ob *intermedius* in England vorkomme, treffen nicht zu. Ein Stück vom alten Fundpunkt Hope's Nose bei Torquay (Geol. Inst. Marburg) ist ein einwandfreier *intermedius*. Dagegen gehört der bereits 1840 von SOWERBY (Taf. 55 Fig. 5—7) in die Nähe von *intermedius* gestellte *Spir. costatus*, der später mehrfach mit *intermedius* vereinigt wurde, nicht zur Art.

Ein jüngst aus Algerien abgebildetes Stück (LE MAÎTRE 1952) erscheint uns unzweifelhaft, obwohl nur eine Armklappe wiedergegeben ist; die Fossil-Liste, der das Exemplar angehört, mischt Kondel-Gruppe und Eifel-Stufe.

*Spirifer duodenarius* HALL aus dem nordamerikanischen Devon (HALL 1867, S. 189, Taf. 27 Fig. 13—16 und Taf. 28 Fig. 24—33) ist nahe verwandt, einige Bilder lassen sich weitgehend mit *intermedius intermedius* vereinigen. Ein genauer Vergleich mit dem inneren Bau steht aber noch aus. Der Muskelzapfen, den HALL Taf. 27 Fig. 16 abbildet, ist durch Palimpsest-Bildung völlig verformt (das Bild zeigt auch die sekundäre Zuspitzung der Rippen; vergleiche dieselbe Erscheinung bei *arduennensis* in unserer Taf. 2 Fig. 27 und S. 20, 22).

*Spirifer cheehiel* DE KON. aus China und Sibirien, den SCUPIN 1900, S. 93 als Varietät von *intermedius* ansieht, ist aber selbständig. Der Typus (DE KONINCK 1846, S. 420, Taf. Fig. 1) zeigt klar zwei kräftige Falten an den Seiten des Sattels. GRABAU (1931, S. 368) fand an chinesischen Stücken weitere Unterschiede. So weit, wie GRABAU annahm, ist die verwandtschaftliche Entfernung jedoch nicht; eine zwar sehr schwache, aber deutlich erkennbare Anlage von zwei Falten an den Flanken des Sinus beobachteten wir selten auch an Stücken aus der Eifel. Es ist auch nicht ausgeschlossen, daß der echte *intermedius* oder *supraspeciosus* in NO-Asien vorkommt, da mehrfach die genaue Übereinstimmung dortiger Stücke mit solchen der Eifel versichert wurde. Als sicher muß das Vorkommen beider Arten für das tiefe Mitteldevon von Süd-China gelten, da YOH (1938, S. 72) die Arten, die er dort zusammen mit anderen landläufigen Eifler Versteinerungen fand, in Göttingen unmittelbar vergleichen konnte. Der in Nord- und Süd-China sowie Indochina verbreitete *Spir. tonkinensis* MANSUY, den man früher oft zu *intermedius* stellte, heute dagegen als selbständig betrachtet (gute Synonym-Liste bei YIN 1938, S. 50), vereinigt, nach der großen Menge der Bilder im Schrifttum zu schließen, mehrere Arten, darunter auch eine Form, die von manchen Eifler *intermedius* nicht zu scheiden ist.

Nomenklatorische Bemerkungen. Die seit SCHLOTHEIM bestehende Verwirrung um die Begriffe *intermedius*, *speciosus* und *alatus*, die später besonders GOLDFUSS durch willkürliche Benennung vermehrte, wurde im Schrifttum mehrfach geschildert, am besten durch KAYSER 1871, aber auch dort noch nicht zweifelfrei gedeutet und von ihm selber durch verschiedene Benennung in späteren Veröffentlichungen nicht behoben. Die Folge ist, daß noch in neuesten Veröffentlichungen die Artnamen *intermedius* und *speciosus* nebeneinander herlaufen und daß in der Bezeichnung *intermedius* oft unklar ist, ob sie nur auf die schmale oder die schmale und breite Form zusammen bezogen wird. Durch freundliche Vermittlung von Prof. W. GROSS fertigte uns Prof. O. W. DIETRICH liebenswürdigerweise eine Abschrift einer Bemerkung E. BEYRICH's in einem alten Inventarbuch der Berliner Sammlung etwa aus dem Jahre 1843 an; die dem *Spirifer alatus* gewidmete, *speciosus* und *intermedius* mit umfassende Darstellung BEYRICH's ist deshalb von besonderem Wert, weil BEYRICH die Geschichte der Sammlung SCHLOTHEIM und ihr Zusammenwachsen an verschiedenen Handschriften noch genau übersehen konnte. Wir geben nachfolgend BEYRICH's Anmerkungen wieder:

„*Spirifer alatus* SCHL., *undulatus* Sow. L. v. B. 1837 *Delthyris* p. 37.

Syn. *Terebratulites alatus* 1813 SCHLOTH. Min. Taschenb. p. 58 u. 76, Tab. Iif. 1, 2, 3.

„ „ 1820 Petrefk. p. 250.

„ „ *speciosus* 1813 SCHLOTH. Min. Taschenb. p. 52, Tab. II fig. 9.

1820 Petrefk. p. 252. 1822 Nachtr. Tab. XVI f. 1.

Die 3 Stücke, welche SCHLOTHEIM im Min. Taschenb. 1813 t. II f. 1, 2, 3 abbildete, sind noch in der Königl. Sammlung vorhanden, gehören sämtlich der Art (*undulatus*) an. L. v. B. läßt mit Unrecht die fig. 2 in seinem Citat fort u. meint, daß *Ter. alatus*

SCHL. nur zum Theil der Zechsteinmuschel zuzurechnen sei, wofür SCHLOTHEIM's Sammlung keinen Anhalt bot.

Der *Terebratulites speciosus* SCHLOTH., im Taschenb. t. II f. 9 abgebildet, angeblich von Belinzona, ist dieselbe Muschel; das Original der Abbildung, mit SCHLOTH. Originalbestimmung und Fundortsangabe ist noch vorhanden, der vermeintliche Fundort in einer anderen Gebirgsart verbunden damit, daß die Stücke für *Terebratulites* im Gestein steckend nicht genau mit dem freien abgebildeten Stück des *Terebr. speciosus* verglichen werden konnten, mag der Grund gewesen sein, daß SCHLOTH. die Identität seiner beiden Arten nicht erkannte. In der Petrefaktenkunde finden wir den *Terebratulites speciosus* wieder, aber statt Belinzona, von welchem Fundort auch bei dem *Ter. comprimatus* später nicht wieder die Rede ist, ist die Eifel als Fundort und 9 freie Exemplare als in der Sammlung vorhanden angegeben. Ich fand in der Königl. Sammlung das alte SCHLOTHEIM'sche Original des *T. speciosus* nur mit 4 anderen Spiriferen in demselben Kästchen zusammenliegend, welche sämmtlich dieselbe Zechsteinmuschel sind und von denen durch eine alte Etiquette erkennbar das eine aus der SCHRÖTER'schen Sammlung herrührt. Nach diesem Stück des *Sp. undulatus* aus der SCHRÖTER'schen Sammlung wurde ohne Zweifel die Abbildung t. XVI f. 1 in den Nachträgen geliefert, weil es als ein größeres Individuum ein besseres Bild der Art geben konnte, als die alte Abbildung. Wahrscheinlich hatte SCHLOTHEIM die mit seinem *T. speciosus* übereinstimmenden Stücke der von ihm gekauften SCHRÖTER'schen mit jenen in ein Kästchen zusammengeworfen und giebt durch irgendeinen Irrthum getäuscht, die Eifel als Fundort an und er giebt derselben auch die 2te Abbildung als die einer dem Übergangskalk eigenthümlich angehörenden Art. Diese letztere irrtümliche Angabe kann allein der Grund davon sein, daß L. v. BUCH den SCHLOTHEIM'schen, von ihm nachweislich nie für eine Übergangsmuschel gebrauchten Namen, auf die bekannte Art der Eifel anwendete; L. v. BUCH citirt selbst die erste von SCHLOTHEIM gegebene Abbildung des *T. speciosus* zum *Sp. undulatus* machend falsch, die 2te Abbildung (Nachtr. t. XVI f. 1) mit dem *Ter. intermedius*, welche die Muschel der Eifel vorstellt, auch noch die Abbildung des *Ter. comprimatus* (*Sp. Bouchardi*) irrtümlich hinzuziehend. Indem SCHLOTH. Petrefk. p. 252 beschreibend über den *T. speciosus* sagt, charakterisiert „die regelmäßige wellenförmige feine Querstreifung“ ganz den *Sp. undulatus*, und fehlt ganz dem *Sp. speciosus* der Eifel.“

Hieraus geht mit aller Bestimmtheit hervor, daß *speciosus* als Synonym von *alatus* in den Zechstein gehört. Von SCHLOTHEIM's Arten gehört nur *intermedius* ins Mitteldevon (1820, S. 253; 1822, S. 66, Taf. 16 Fig. 2). F. ROEMER's Bemerkung (1844, S. 72) wird damit bekräftigt, darüber hinaus aber ausdrücklich betont — und das ist nomenklatorisch am wichtigsten — daß auch das 1813 abgebildete Stück ein *alatus* ist. SCHLOTHEIM's Bild ist zwar schlecht, das Original, das später auch KAYSER nachprüfte, ist einwandfrei eine schmale Form, aus deren Kreis wir ein möglichst entsprechendes Stück oben zum Neotypus bestimmten. Die breite Form trägt somit keinen gültigen Namen aus älterer Zeit; wir weisen sie *supraspeciosus* LOTZE und einigen Unterarten zu.

Vorliegendes Material (Übersicht): Einige hundert Stücke aus dem Mitteldevon der Eifel, der Großteil stratigraphisch gut eingestuft aus dem Senckenberg-Museum, weiteres Material Geol. Inst. Bonn, Köln, Hessisches Landesmuseum Darmstadt, von den drei letztgenannten Sammlungen größtenteils alte Aufsammlungen mit summarischen Fundortangaben, daher kaum zu verwenden. Das ist besonders bedauerlich, da die alten Sammlungen zumeist das besterhaltene Material bergen. Laucher Schichten (selten), Nohner Schichten (häufiger), Gondelsheimer Schichten (häufig), Rommersheimer Schichten (= *Lepidocentrus*-Mergel) (ziemlich häufig), *ostiolatus*-Horizont (häufig). Aus dem Bergischen Land und dem Sauerland (Geol. Inst. Göttingen, Marburg) liegt Material von der tiefsten Eifelstufe bis zu den Selscheider Schichten vor.

Lebenszeit. Basis bis Dach der Eifelstufe.

### *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius intermedius* (SCHLOTHEIM)

Taf. 13 Fig. 187—195; Abb. 42; Tab. 7 z. T.

\* 1820 *Terebratulites intermedius*; SCHLOTHEIM, Petrefaktenkunde, S. 253.

1822 *Terebratulites intermedius*; SCHLOTHEIM, Nachträge Petref., S. 66, Taf. 16 Fig. 2.

Art	Fundpunkt	Schicht	Slg. u. Nr.	Nr. d. Mssg.	Klappe	L (St)	L (Sch)	BS	BR <sub>2</sub>	Winkel R <sub>3</sub>	DS	LM	LM <sub>v</sub>	LM <sub>h</sub>	BM	LW	Ah	L <sub>a</sub> (Sch)	BS <sub>a</sub>	BF <sub>2</sub>	ZR Stielklappe		ZR Armklappe		DA	D	BS : BR <sub>2</sub>	LM : L (St.)	LM : BM	D : L (Sch)	DS : DA	Bemerkungen	
																					Stk.	Schale	Stk.	Schale									
<i>intermedius intermedius</i>	Schweißtaler Mühlgr. Gees, Tril.-F.	Nohner Sch. Gondelsh.	S.M. XVII 1505 Bonn	9	2 Kl.	21	23,5	10,0	17,5	85°	8,8	8,4			9,0	1,9	2,9	20	8,3	17,4	4			4 (+ 1)	9,2	18	0,57	0,40	0,93	0,77	0,96		
cf. "	"	"	"	13	2 Kl.	20	22,1	8,2	16,0	85°	7,5	6,9			6,5	0,9	2,0	19	8,2	14,8	4		5	4	5	8,5	16	0,51	0,35	1,06	0,73	0,88	
aff. "	Str. Schönecken-Niederhersdf.	"	S.M. XVII 1589 Bonn	18	2 Kl.	23,9	25,7	11,1	19,7	95°	9,6						2,5	23,6	10,3	19,0	4		4	5 (+ x)	11,3	20,9	0,56	—	—	0,81	0,85	T. 13 F. 188	
aff. "	Gees, Tril.-F. n. Auburg	"	S.M. XVII 1590 Bonn	19	2 Kl.	23,9	26,3	12,5	21,9	100°	9,4	10,3	9,1	1,2	11,0	1,0	2,9	23	10,5	21,6	4		4	5	10,7	20,1	0,57	0,43	0,94	0,76	0,88	Übergang nach bicostatus T. 13	
aff. "	"	Rommersh.	"	21	2 Kl.	24,1	27,0	14,5	25,4	80°	10,8	11,1			10,0	1,8	2,8	23,6	14	24,1	4		6	6	12,8	23,6	0,57	0,46	1,11	0,88	0,85	T. 13 F. 187. Typus	
"	"	"	"	27	2 Kl.	28,0	—	11,4	24,1	105°	11,8	9,0			10,5	3,7	3,3	26,2	12,0	23,2	5		4	4	12,0	23,8	0,47	0,32	0,86	0,71	1,03	T. 13 F. 192	
<i>intermedius vestustus</i>	Gees Lissingen	Laucher	S.M. XVII 1510 Bonn	1	2 Kl.		16,8	7,1	13,6	105°	6,8						2,3	14,3	6,4	12,3			4	5,2	12	0,52			0,71	1,31	T. 14 F. 200 Typus		
"	Schwirzheim	"	S.M. XVII 1597 Bonn	3	Stiel	12,8	14,0	6,2	13,2	105°	—	5,4	4,6	0,8	5,0		2,4	15,8	7,2	14,7	3		4	6	13	0,47	0,42	1,08	0,79	1,17	T. 14 F. 202		
"	Gees	Nohner Gondelsh.	S.M. XVII 1601 Bonn	5	2 Kl.	14,9	16,5	7,6	15,3	100°	7,0	6,8	6,8	—	7,6		2,4	14,3	6,9	11,9	3		4	5,8	11,8	0,50	0,46	0,89	0,71	1,03	T. 14 F. 203		
"	"	"	"	42	2 Kl.	16,3	16,8	7,0	12,5	105°	6,0	6,4			6,6						4		4			0,56	0,39	0,97					
<i>intermedius ovatus</i>	s. Wetteldorf	Laucher	S.M. XVII 1609 Bonn	2	2 Kl.	14,4	16,8	6,7	12,5	100°	7,0	6,4	6,0	0,4	5,4	—	2,3	15,5	6,0	12,9	3			4	6,4	13,4	0,54	0,45	1,18	0,80	1,09		
cf. "	Schwirzheim	Nohner Rommersh.	S.M. XVII 1588 Bonn	4	2 Kl.	14,3	16,4	6,9	14,6	85°	6,5	5,9			5,7	1,3	2	14,3	6,6	13,0	3		3	6,3	12,8	0,47	0,41	1,03	0,78	1,03	T. 14 F. 207		
"	ösö. Niederehe	"	S.M. XVII 1371 Bonn	23	2 Kl.	20,5	22,0	8,0	16,4	85°	9,6	6,0			6,3	2,7	2,6	19,5	8,1	16,4	4		4	5	8,0	17,6	0,49	0,29	0,95	0,80	1,20		
"	Gees	"	"	43	2 Kl.	14,1	16,4	6,9	11,9	95°	7,4	4,7			4,7			15,0	6,8	12,5	4		4	4	8,0	13,4	0,58	0,33	1,00	0,82	1,23		
<i>intermedius entomus</i>	Schwirzheim Wasserlgt. Oberlauch	Nohner	S.M. XVII 1678 Bonn	6	2 Kl.	14,7	16,8	6,9	13,3	95°	7,5				6,5			15	6,9	13,4	4		4	7	14,5	0,52			0,86	1,07			
"	Gees, Tril.-F.	Gondelsh.	S.M. XVII 1616 Bonn	7	2 Kl.	12,8	14,1	6,3	12,2	80°	6,3	6,5			5,0			14,1	5,9	13,5	4		4	6	12,3	0,52	0,51	1,30	0,87	1,05			
"	"	"	"	16	2 Kl.	17,0	18,9	7,3	14,0	115°	7,5	6,0			5,8	2,1	2,0	15,5	6,9	13,4	4		4	6	7,3	14,8	0,52	0,35	1,03	0,78	1,03	T. 15 F. 215	
Überg. <i>entomus-dissectus</i>	Kirberg	Nohner	S.M. XVII 1626 Bonn	8	2 Kl.	20	23,5			110°	11,0	8,5			8,5	4,3	3,0	21	8,8	17	3 (+ 1)		5	5	11,5	22,5		0,43	1,00	0,96	0,96	T. 16 F. 227	
"	Gees, Tril.-F.	Gondelsh.	Bonn	11	2 Kl.	19,9	22,7	7,5	15,7	85°	9,0	6,7			6,6	3,8	2,3	?	?	?	4		5	5	8,5	16,5	0,48	0,34	1,02	0,81	0,94		
"	"	"	"	12	2 Kl.	18,2	20,4	7,4	14,2	95°	8				6,8	2,0	2,8	17,8	6,7	14,6	4		6	8,5	16,5	0,52	0,33	0,97	0,86	1,19			
"	ösö. Niederehe	Rommersh.	S.M. XVII 1371 Bonn	24	Stiel	20,5	21,5	8,6	16,5	80°	9,6	6,8			7,0	3,4					5		?	8,2	18	0,52	0,33	0,97	0,86	1,19			
"	"	"	S.M. XVII 1674 Bonn	25	2 Kl.	19,9	21,0	7,2	15	90°	9,8	6,4			8,4	2,6	2,5	18,6	7,9	16,5	4		?	8,2	18	0,48	0,32	0,76	0,86	1,19			
"	Gondelsheim	ostiol.-H.	S.M. XVII 1620 Bonn	29	2 Kl.	20,9		6,8	15,1	95°	8,8	6,2			6,4	3,9	2,0	19	8,2	14,9	3		3	8,8	16,6	0,45	0,30	0,97	1,00		T. 15 F. 219 Typus		
"	"	"	S.M. XVII 1621 Bonn	30	2 Kl.	21,1	22,2	8,9	16,3	85°	9,5	7,4			7,0	3,6	3,0	19,4	8,4	14,6	4		4	7,5	17,0	0,55	0,35	1,06	0,77	1,26	T. 15 F. 220		
"	"	"	S.M. XVII 1593 Bonn	32	2 Kl.	19,4	20,8	7,5	14,4	85°	9,5	6,8			6,4	3,0	3,4	19,5	9,0	16,7	4		5	4	8,4	17,9	0,52	0,35	1,06	0,86	1,13		
<i>supraspeciosus supraspeciosus</i>	Wetteldf.-Niederhersdorf	Gondelsh.	S.M. XVII 1670 Bonn	37	2 Kl.	21,0	22,4	10,0	19,5	115°	9,1	6,8			7,5	2,6	3,0	19,3	10,1	19,0	4	?	7	9,7	18,8	0,51	0,32	0,90	0,90	0,94	T. 16 F. 230		
"	Pelm	Rommersh.	Bonn	36	2 Kl.	18,0	19,7	8,2	17,1	120°	8,0	5,3			6,0	1,7	3,0	18,3	8,7	17,9	5	6	5	7,5	15,5	0,48	0,29	0,88	0,86	1,06	T. 16 F. 228 Typus		
"	Auburg	"	Köln	38	2 Kl.	19,6	22,8	11,1	19,7	125°	10,0	7			7,8	2,1		22	10,4	20,2	6	?	?	10,3	20,3	0,56	0,36	0,90	0,89	0,97	T. 16 F. 229		
"	"	"	S.M. XVII 1643 Bonn	39	2 Kl.	17,9	20,4	8,7	17,1	125°	8,8	6,4			6,2	2,4	2,9	18,1	8,8	17,7	4 (+ x)		5	7 (+ 1 ?)	7,8	16,8	0,51	0,36	1,03	0,82	1,13		
<i>supraspeciosus polymorphus</i>	Dausfeld	Nohner?	S.M. XVII 1403 Bonn	10	2 Kl.	20		9,6	16,6	120°	9,6	6,9			9,4	2,6	4,0	19,2	9	17,6	6 (+ 2 ?)		8	8,4	18	0,58	0,35	0,73	1,14				
"	Gees, Tril.-F.	Gondelsh.	Bonn	15	2 Kl.	19,3	21	8,8	17,8	125°	7,9	5,6			5,8	1,3	2,6	18,4	9,4	17,8	5	6 (+ x)	5	8,1	16	0,49	0,29	0,97	0,76	0,98	T. 17 F. 240		
"	Schönecken-Niederhersdf.	"	S.M. XVII 1648 Bonn	20	2 Kl.	21,4	23,1	9,7	18,8	115°	9,3	8,1			8,3	1,4	3,4	19,6	10,4	18,5	5	?	?	8,5	17,5	0,52	0,38	0,98	0,92	1,06	T. 17 F. 235		
"	Nohn	"	S.M. XVII 1630 Bonn	34	2 Kl.	19,0	20,4	8,0	16,2	120°	9,0	6,4			7,4	1,9	3,4	18,5	8,6	16,4	4	5 (+ x)	5	8,5	17,5	0,49	0,34	0,87	0,92	1,06			
"	n. Auburg	Rommersh.	Bonn	26	2 Kl.	23		10,7	20,6	120°	10,8	6,4			8,9	1,0	3,7	21,6	10,5	19,8	6 ?	5	5	8,7	19,5	0,52	0,27	0,72	1,24				
"	Giesdorf	ostiol.-H.	S.M. XVII 1502 Bonn	33	2 Kl.	20,5	22	8,9	15,0	115°	10,9	6,5			8,0	3,2	3,5	19	9,1	17,9	5	7	7	8,0	18,9	0,49	0,32	0,81	0,86	1,36			
"	„Gerolstein“	?	S.M. XVII 1453 Bonn	35	2 Kl.	21,8		11,4	20,1	115°	10,5	8,2			8,5	1,7	3,5	20,1	10,9	20,7	4 (+ x)		4 (+ x)	8,3	18,8	0,57	0,38	0,96	0,86	1,26			
<i>supraspeciosus divaricatus</i>	Gees, Tril.-F.	Gondelsh.	Bonn	14	2 Kl.	20,9	24,1	9,1	19,0	120°	8,6	8,5			11,0	3,2	3,0	20	9,6	19	4 (+ x)		4 (+ x)	10,7	19,3	0,48	0,35	0,67	0,80	0,81	T. 18 F. 247		
cf. "	"	"	S.M. XVII 1626 Bonn	22	2 Kl.	26,7	30,0	13,0	26,3	120°	12,4	11,3	9,8	1,5	13,6	4,5	4,9	26,5	12,8	25,8	5	9	9	13,7	26,1	0,49	0,31	0,61	0,87	0,91	T. 18 F. 244 Typus		
"	Gees	"	S.M. XVII 1628 Bonn	40	2 Kl.	18,0	20,1	9,0	17,3	130°	8,4	7,2			9,5	2,0	3,3	18,8	9,2	17,7	6		8	7,6	16,0	0,52	0,40	0,76	0,80	1,10	T. 18 F. 249		
"	Gerolstein	Lepidoc.-M. ?	Köln	41	2 Kl.	27,1	28,8	12,8	24,4	120°	13,0	9,4	7,6	1,8	12,5	1,9	5,5	23,9	12,5	24,5	6		7 (+ 1 ?)	10,7	23,7	0,52	0,35	0,75	0,82	1,21	T. 18 F. 246		

Tab. 7. Maßtabelle *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius* und *supraspeciosus* mit Unterarten. Außer Messung 3 und 24 zweiklappige Exemplare, fast durchweg künstliche Steinkerne. LM<sub>v</sub> und LM<sub>h</sub> nur bei wenigen Stücken meßbar, da der Muskelzapfen den Schloßrand meist nicht mehr erreicht oder nur so knapp berührt, daß fehlerfreie Messung kaum möglich.

1871 *Spirifer speciosus*; QUENSTEDT, Brachiopoden, S. 479 z. T., Taf. 52 Fig. 30  
(29, 34 sind *intermedius* s. l.) cet. excl.

cf. 1885 *Spirifer speciosus* SCHLT.; BARROIS, Cabrières, S. 87.

cf. 1928 *Spirifer speciosus*; LOTZE, Mitteldevon Wennetal, S. 14, 97 z. T.

1940 *Spirifer fuchsii* SPR.; THIENHAUS, Attendorner Mulde, S. 17, 19, Tab. 3, 5 z. T.

1951 *Spirifer (Hysterolites) intermedius intermedius* (SCHLOTHEIM); HERTA SCHMIDT,  
Stropheodontes Schloß, S. 118, Taf. 51 Fig. 10.

Typus: Siehe S. 114.

Diagnose. Ein großwüchsiger, stark gewölbter *intermedius* mit verhältnismäßig kleinen, ± scharf abgesetzten Flügelspitzen, mit meist etwas breiterem Sinus und Sattel als gewöhnlich, stark entwickelter Area, die fast stets von parallelen Kanten begrenzt ist (seltene Ausnahmen frühere Jugendexemplare). Der Muskelzapfen ist kräftig, erhebt sich verhältnismäßig stark über die Oberfläche des Steinkerns, divergiert nach vorn um 60—90°, ist besonders bei großen Exemplaren nach vorn wenig abgesetzt. Der Muskelzapfen s. str. endet wenig vor oder hinter dem Schloßrand und liegt einer ganz kurzen Wirbelausfüllung auf. Zu Beginn starke, sich schnell verschmälernde Zahnstützen können gelegentlich, allerdings schmal und flach, bis zur größten Breite des Muskelzapfens reichen.

Maße. Siehe Tabelle 7.

Beschreibung (nur Abweichungen von der allgemeinen Beschreibung S. 114 und Zusätze). Die Form ist der größte *intermedius*. Sie wächst mit zunehmender Größe nicht schneller in die Breite, auch bei großen Stücken liegt B : L in grober Annäherung bei 2 : 1 (genaue Messung nicht möglich). Bezeichnend sind von äußeren Merkmalen: 1. Der verhältnismäßig scharfe Absatz der kleinen Flügel. 2. Die starke und im Querprofil regelmäßige Wölbung, die bei beiden Klappen sehr ähnlich ist, Armklappe häufig etwas stärker gewölbt als die Stielklappe. 3. Die bei typischen Stücken etwas größere, bei 25° liegende Divergenz der Sinus-Randrippen und der dadurch bedingte verbreiterte, gleichmäßig gerundete Sinus; Verhältnis BS : BR<sub>2</sub> gewöhnlich um 0,56 bis 0,57. Der Sattel zeigt ähnliche Verbreiterung. Diese Merkmale gelten jedoch nicht immer; Stücke liegen vor, die schmalere Sinus zeigen, BS : BR<sub>2</sub> dicht unter 0,50, sich nach den übrigen Merkmalen aber nicht abtrennen lassen. 4. Die bei erwachsenen Tieren breite, immer durch parallele Kanten begrenzte, kräftig gestreifte Area, die an den Flügeln eine besonders kräftige Verdickung der Schale bedingt. Jugendliche Exemplare zeigen gleichfalls die parallele Begrenzung der Area, zusammen mit der starken randlichen Verdickung der Schale, bisweilen aber zu den Flügeln hin eine ganz wenig verschmälerte, nie stärker dreieckige Area. Die Form der Area ist also kein konstantes Merkmal! 5. Bei der Mehrzahl der Exemplare überdurchschnittlich kräftige Anwachsstreifen.

Bisher nur bei der typischen Unterart ließ sich in zwei Fällen eine deutliche Medianrippe feststellen (Fig. 187a, 189, Abb. 42b), die am Wirbel am stärksten ist und nicht bis zur Mitte reicht. Die Zahl der Rippen kann um 1—2 höher liegen als bei der Hauptmasse der Formen. Von besonderem Interesse ist die nur ganz vereinzelte Andeutung von zwei äußerst flachen Falten (Taf. 13 Fig. 187c, 189, Abb. 42a), die auf den Flanken der vorderen Hälfte des Sinus erscheinen und Beziehungen zum chinesischen *cheehiel* andeuten (S. 117).

Wichtig sind die inneren Merkmale. Der kräftige, zumal bei alten Stücken stark über die Steinkern-Oberfläche hinausragende Muskelzapfen zeigt trotz einiger Variabilität bezeichnende Züge, die ihn meist gut von anderen subspecies unterscheidbar machen. Er divergiert stark, bis  $90^\circ$ , nicht unter  $60^\circ$ , läuft nach hinten in zwei kräftige Spitzen aus, die sich von der Wirbel-Ausfüllung meist stark abheben. Der Zapfen liegt noch soweit hinten, daß die über ihn hinausragende Wirbelspitze des Steinkerns im Vergleich zur Länge des Zapfens kurz bleibt, i. a. zwischen 10 und 20%. Damit verbindet sich die Lage des hinteren Endes des Muskelzapfens wenig vor dem Schloßrand; zuweilen überragt er diesen, im Anklang an unterdevonische oder altmitteldevonische Formen, um 1—2 mm. Der Zapfen ist deutlich zweigeteilt; die Teilung wird durch ein kräftiges medianes Euseptoid unterstrichen,

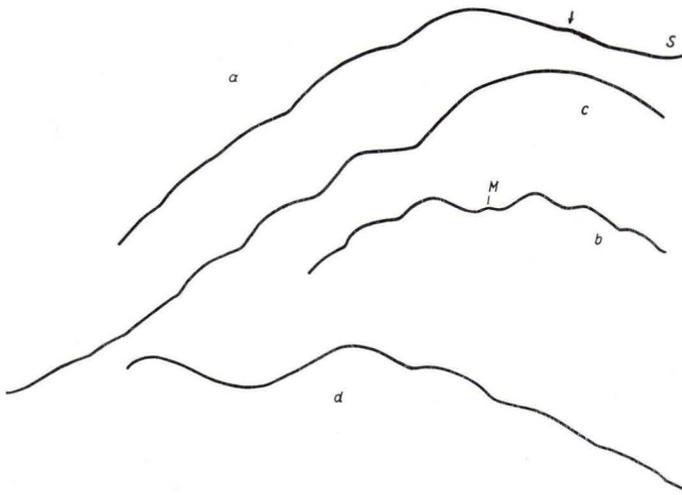


Abb. 42. a—c. *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius intermedius*; d aff. *intermedius intermedius*. Rippenprofile.  $\frac{3}{1}$ .

- a) Stielklappe (Teilbild). Typus. Taf. 13 Fig. 187. Messung nahe Stirnrand. S = Sinus; schwache Seitenrippe am Rand des Sinus durch Pfeil bezeichnet.
- b) Stielklappe, Messung nahe dem Wirbel, mit schwacher Medianrippe. Taf. 13 Fig. 188.
- c) Armklappe. Typus. Taf. 13 Fig. 187.
- d) Steinkern der Stielklappe. Profil über Schalenmitte. Taf. 13 Fig. 194.

der Zusammenhang wird aber stets gewahrt, im Gegensatz zu denjenigen Formen, die den Sinus fast ungeschmälert durch sich hindurchziehen lassen. Die oft kräftige Längsstreifung des Muskelzapfens (eine radiale Streifung, die die Längsstreifung überlagert, ist selten ausgebildet), zieht fächerartig zu seinem vorderen Ende und betont damit den verhältnismäßig schwachen Absatz des Zapfens durch eine nur unbedeutende kallöse Schalenverdickung, die die vordere Hälfte des Zapfens umzieht. Der Zapfen macht, verglichen mit den übrigen *intermedius*, einen groben Eindruck.

Die Zahnstützen sind am hinteren Ende stets kräftig, oft über 1 mm dick, bleiben in dieser Ausbildung aber kurz, auch bei mehr als 25 mm langen Exemplaren

nur 2—4 mm; stark abgeschwächt und flacher ziehen sie weiter und können als flache Septen die Stelle der größten Breite des Muskelzapfens erreichen.

Beziehungen. *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius intermedius* fällt durch seine besondere Größe, den bezeichnenden Umriß mit den ganz kurzen, scharf abgebogenen Flügelspitzen, den meist breiten Sinus und Sattel, die kräftigen Anwachsstreifen soweit heraus, daß erwachsene Stücke bereits nach äußeren Merkmalen leicht bestimmbar sind. Jugendexemplare erfordern freilich meist Freilegung des derben, stark divergierenden Muskelzapfens.

Das Taf. 13 Fig. 194, ferner das in Fig. 195 abgebildete Stück, größer als alle anderen uns bekannten, ebenso ein weiteres, stimmen völlig mit *intermedius intermedius* überein, zeigen jedoch nur auf dem Steinkern der Stielklappe oder beider Klappen in der vorderen Hälfte deutliche Rippen 2. Ordnung. Wir betrachten diese Stücke als beginnenden Übergang zu *Hysterolites (Acrospirifer) bicostatus*.

Es ließ sich bisher nicht zweifelfrei feststellen, wann und aus welcher gemeinsamen Form *intermedius intermedius* von den übrigen Unterarten abspaltete. Vermutlich entstand *intermedius intermedius* aus *intermedius vetustus* zur jüngeren Laucher oder älteren Nohner Zeit.

Bemerkungen. Die größten und bezeichnendsten Stücke liegen aus den Gondelsheimer Schichten vor (obere Eifelstufe), meist kleinere, die von den Merkmalen des Typus auch ein wenig abweichen, aus den Nohner Schichten und dem *ostiolatus*-Horizont. Ob und wie weit diese Unterschiede einen fortschreitenden Entwicklungsgang spiegeln, ließe sich angesichts der Variations-Breite und der Neigung zur Ausbildung von Konvergenz-Formen nur an weit größerem Material entscheiden.

#### Vorkommen

Eifel. Nohner Schichten: Schweißtaler Mühlgraben (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1594; Gondelsheimer Schichten: 2½ km östl. Schönecken, 400 m ösö. 449, Waldweg vom Straßenknick nach NO (Bl. Schönecken, O-Rand), Senck. Mus. XVII 1589—90; Gees, Trilobitenfelder (Bl. Hillesheim), Geol. Inst. Bonn; Ahrdorfer Schichten, Betterberg-Folge, Flestener Horizont: cf. Profil am Betterberg (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1360; Rommersheimer Schichten, *Lepidocentrus*-Mergel: ösö. Kirche Niederehe (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. 1595; *ostiolatus*-Horizont: Giesdorf (Bl. Schönecken) zieml. häufig, Senck. Mus. XVII 1591, 1634, 1641, 1682, 1683; Gondelsheim (Bl. Gerolstein), Senck. Mus. XVII 1451, 1593 (zieml. häufig); Weg von P. 511 nach Gondelsheim (Bl. Gerolstein), Senck. Mus. XVII 1592; Straße Büdesheim—Gondelsheim (Bl. Gerolstein), Senck. Mus. XVII 1490; Weg nach Dupbach (Bl. Gerolstein), Senck. Mus. XVII 1642. Bergisches Land, Selscheider Schichten: Feuerwehrdepot Bergneustadt (Bl. Gummersbach), Geol. Inst. Göttingen. Sauerland, Selscheider Schichten: Waldbachtal südl. Endorf (Bl. Endorf), Geol. Inst. Göttingen; frühe Form, Bach westl. Harbecke (Bl. Schmallenberg), Eifelstufe, Genaueres unbekannt, Geol. Inst. Göttingen.

Lebenszeit. Außer der Basis (Laucher Schichten) gesamte Eifelstufe.

#### *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius vetustus* n. subsp.

Taf. 14 Fig. 200—204; Tab. 7 z. T.

cf. 1935 *Spirifer intermedius* SCHLOTH.; SPRIESTERSBACH, Fauna rhein. Devon, Taf. 46 Fig. 8.

? 1942 *Spirifer speciosus* SCHLOTH. ?; A. RENAUD, Dévonien Brest-Laval, Pal., Taf. 6 Fig. 1.

Ableitung des Namens: *vetustus* = altertümlich (wegen des inneren Baues, der sich zum Teil noch stark an den Vorgänger *mosellanus* anlehnt).

Typus: Als Holotypus bestimmen wir das zweiklappige Exemplar in Schalen-Erhaltung Taf. 14 Fig. 200; Senck. Mus. XVII 1510.

Locus typicus: Nordöstl. Gees, Weg zur Quelle (Bl. Hillesheim).

Stratum typicum: Laucher Schichten.

Diagnose. Ein kleinwüchsiger *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius* mit folgenden Besonderheiten: Armklappe meist deutlich flacher gewölbt als die Stielklappe, seltener beide Klappen gleichstark gewölbt, schmaler Sinus und Sattel, Area der Stielklappe dreieckig, sehr variabler, aber stets kräftig erhobener Muskelzapfen, dessen Vorderende über den Schloßrand hinausragt oder mit ihm abschließt, aber nicht hinter dem Rand zurückbleibt, eine Wirbel-Ausfüllung vor den Spitzen des Muskelzapfens fehlt oder bleibt sehr unscheinbar, in der Aufsicht kaum  $\frac{1}{2}$  mm lang, Zahnstützen bleiben sehr kurz, kaum 1 mm oder selten länger, oder sie fehlen ganz und sind durch leichte kallöse Verdickung der Schale ersetzt.

Maße. Siehe Tab. 7, nach S. 118.

Beschreibung. *vetustus* ist der kleinwüchsigste *intermedius*, ähnlich klein bleiben nur die ältesten *entomus*. Das Verhältnis B : L liegt wahrscheinlich um 2 : 1 oder wenig höher (Stücke mit erhaltenen Flügelspitzen liegen nicht vor). Die Flügel sind verhältnismäßig kurz und recht scharf abgesetzt. Die Wölbung ist bei der Stielklappe noch eindeutig stärker als bei der Armklappe, das Verhältnis DS : DA liegt beim Typus bei 1,31, bei anderen Stücken wenigstens bei 1,1. Sinus und Sattel sind gleichmäßig gerundet, bleiben schmal, das Verhältnis BS : BR<sub>2</sub> wurde mehrfach zwischen 0,47—0,52 gemessen. Area stets deutlich dreieckig.

Recht wechselhaft ist der Bau des stets kräftig erhobenen, gedrunenen, ziemlich kleinen Muskelzapfens. Die ältesten Formen in den Laucher Schichten weisen noch einen Zapfen auf, der von manchen Formen des unterdevonischen *mosellanus* schwer zu scheiden ist; der Zapfen ist deutlicher zweispitzig als bei den anderen *intermedius*, scharf abgesetzt, ragt noch verhältnismäßig kräftig über den Schloßrand vor. Das Verhältnis LM : BM wurde bei dem in Taf. 14 Fig. 202 abgebildeten Stück zu 1,08 gemessen. Das wichtigste Merkmal ist das Hineinragen des Muskelzapfens in die Schnabelspitze, so daß, wie im Unterdevon, die senkrecht abfallende Delytrial-Ausfüllung unmittelbar an das Hinterende des Muskelzapfens anschließt, ohne die kleinste Andeutung einer hinter dem Muskelzapfen liegenden, in der Aufsicht erkennbaren Wirbel-Ausfüllung wie bei anderen subspecies.

Bei einer etwas fortgeschritteneren Form, gleichfalls noch aus den Laucher Schichten (Taf. 14 Fig. 201), ist der Muskelzapfen gedrungener, schließt in seinem bereits weniger ausgespitzten hinteren Ende mit der weiter erhöhten Area genau über dem Schloßrand ab; das Verhältnis LM : BM sinkt auf 1,0. Hier zeigt sich erstmalig in deutlicher Ausbildung die radiale Streifung des Muskelzapfens, die bei unterdevonischen Vertretern der Gruppe nicht (oder sehr selten schwach angedeutet) auftritt, wohl aber bei anderen gleichaltrigen Spiriferen. In den Nohner Schichten wird der Muskelzapfen vorn fächerförmig breit (Taf. 14 Fig. 203) oder breit gerundet, bereits ähnlich manchen Stücken von *intermedius intermedius*; das Verhältnis LM : BM beträgt beim abgebildeten Stück nur noch 0,89. Das bereits weniger deutliche zweispitzige Hinterende des Zapfens schließt genau über dem Schloßrand ab, die Delytrial-Ausfüllung neigt sich noch sehr steil nach hinten.

Gleichfalls in den Nohner Schichten kann sich zwischen Spitzen des Muskelzapfens und Delytrial-Ausfüllung eine kleine, mit etwa  $\frac{1}{2}$  mm Länge kaum angedeutete Ausfüllung des Wirbels einschalten, die sich dann später, besonders bei *intermedius dissectus*, durch weites Verschieben des Muskelzapfens so riesenhaft vergrößert.

Zahnstützen fehlen entweder völlig und sind durch geringfügige kallöse Verdickungen der Schale vertreten, oder sie bleiben ganz kurz und unbedeutend, seltener wachsen sie auf 2 bis höchstens  $2\frac{1}{2}$  mm Länge an.

Beziehungen. Eine besonders interessante Form, da sie einen guten Einblick in die schnelle Entwicklung der Gruppe des *intermedius* vermittelt. Wir befürworten die Entstehung des *intermedius vetustus* unmittelbar aus *mosellanus dahmeri* der oberen Kondelgruppe, der, als einziger *mosellanus*, bereits eine relativ hohe Area besitzt, die besonders im Steinkern auffällt, ferner mit dem Muskelzapfen der ältesten *intermedius vetustus* große Ähnlichkeit zeigt und mit der geringen Rippenzahl oftmals übereinstimmt. Die Ähnlichkeiten sind größer als zu den *mosellanus* der Heisdorfer Schichten der Eifel, von denen u. E. keiner als Vorläufer von *intermedius* in Betracht kommt. In Umriß (längere Flügel!), schwächerer Wölbung der Armklappe, bei ähnlicher Erhaltung stets kräftigeren und überwiegend zahlreicheren Rippen, i. a. scharfer ausgeprägtem Muskelzapfen, unterscheidet sich *mosellanus dahmeri* hinlänglich von *intermedius vetustus*. Die übrigen *intermedius* weichen entweder durch gleichmäßigere Wölbung beider Klappen oder durch breiteren Sinus und Sattel, parallel-randige Area, lange Zahnstützen, weiter nach vorn gezogenen Muskelzapfen, ± große Wirbel-Ausfüllung hinter dem Muskelzapfen, zumeist durch mehrere der genannten Merkmale ab.

Der Verdacht, *intermedius vetustus* sei nur die Jugendform von *intermedius intermedius*, war durch Vergleich mit gleichgroßen Stücken dieser Unterart zu entkräften, die bereits die Merkmale großer Stücke gut zeigen.

Bemerkungen. Die große Seltenheit von *intermedius* in den Laucher Schichten<sup>1)</sup> bedingt, daß wir, trotz besonderer Aufmerksamkeit, aus allen durchgearbeiteten Sammlungen nur wenige Stücke fanden, die nicht annähernd dazu ausreichen, die rasche phylogenetische Entwicklung dieser Zeit erschöpfend darzustellen. Zahlreichere, gut eingestufte Funde, besonders aus den Laucher Schichten, könnten zur weiteren Bearbeitung der *intermedius*-Gruppe wohl den wertvollsten Beitrag liefern.

#### Vorkommen

Eifel. Laucher Schichten. südl. Wetteldorf (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1600; Halbe Höhe des Lissinger Profils gegenüber Lissingen (Bl. Gerolstein), Senck. Mus. XVII 1597 (älteste Übergangsform aus *mosellanus dahmeri*); Gees, Weg zur Quelle (Bl. Hillesheim), Senck. Mus. XVII 1510; Nohner Kalk: Seiwerath (Grenze Bl. Schönecken/Mürtenbach), Senck. Mus. XVII 1598, 1599; cf. westl. Weinsheim (Bl. Prüm), Senck. Mus. XVII 1669; Nohner Schichten, ungegliedert: Wasserleitung Oberlauch (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1684; Hohlweg südl. Winringen (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1466; bei Schwirzheim (Bl. Gerolstein), Senck. Mus. XVII 1601; gegenüber Lissingen (Bl. Gerolstein), Hess. Landesmuseum Darmstadt, Slg. MAURER; untere Ahrdorfer Schichten, Bildstock-Horizont: cf. Straße Niederehe-Heyroth (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1602; Gondelsheimer Schichten: Gees (Bl. Hillesheim), Geol. Inst. Bonn.

<sup>1)</sup> Die Angabe „*Cultrijugatus*-Zone“ in älteren Sammlungen umfaßt die Heisdorfer Schichten mit. In den Laucher Schichten tritt *intermedius* weit seltener auf als *schreiberi*, der stellenweise allein herrscht.

Lebenszeit. Laucher Schichten (wenige Stücke), Nohner Schichten (verhältnismäßig häufig), Gondelsheimer Schichten (sehr selten und nicht mehr typisch).

***Hysterolites (Acrospirifer) intermedius ovatus* n. subsp.**

Taf. 14 Fig. 205—211, Tab. 7 z. T.

cf. 1928 *Spirifer speciosus*; LOTZE, Mitteldevon Wennetal, S. 14, 97 z. T.

cf. 1941 *Spirifer intermedius intermedius* SCHN.; LORENZ, Unter- u. Mitteldevon i. Oberbergischen, S. 267 z. T.

Ableitung des Namens: *ovatus* = eiförmig; nach der bezeichnenden Gestalt des Muskelzapfens.

Typus: Als Holotypus bestimmen wir den zweiklappigen künstlichen Steinkern Taf. 14 Fig. 205; Senck. Mus. XVII 1606.

Locus typicus: Südwestl. Betterberg, r. 541; h 741 (Bl. Dollendorf).

Stratum typicum: Ahrdorfer Schichten, Betterberg-Folge; obere Eifelstufe.

Diagnose. Ein kleinwüchsiger *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius* mit geringfügig stärker gewölbter Stielklappe oder gleichdicken Klappen, fast stets schmalem Sinus und Sattel, immer deutlich dreieckiger Area, einem mit Ausnahme von frühen Formen kräftigen, stark gewölbten, ungefähr eiförmigen Muskelzapfen, der den Schloßbrand erreicht oder sehr wenig vor ihm zurückbleibt, mit seiner Spitze einer ganz kurzen Wirbel-Ausfüllung aufliegt und mit kurzen, aber deutlichen Zahnstützen.

Maße. Siehe Tab. 7, nach S. 118.

Beschreibung. Die subspecies unterscheidet sich in äußeren Merkmalen nicht durchgreifend oder gar nicht von anderen *intermedius* derselben Größe. Die Wölbung der Stielklappe ist bei den meisten vorliegenden Stücken etwas stärker als bei den Armklappen, das Verhältnis DS : DA überschreitet selten 1,1. Die Wölbung der Stielklappe beschreibt im Querprofil einen auffallend regelmäßigen kräftigen Bogen. Sinus und Sattel sind gewöhnlich schmal, BS : BR<sub>2</sub> überwiegend zwischen 0,45—0,50; der Wert von 0,54 ist ein Grenzfall. Die Area ist verhältnismäßig hoch, dreieckig, selten flacher, aber nie von annähernd parallelen Kanten begrenzt.

Das wichtigste Merkmal ist der Muskelzapfen. Er setzt sich bei allen einigermaßen typischen Stücken unvermittelt und sehr stark ab, ist kräftig gewölbt, nur wenig zweigeteilt, er gewinnt an den seitlichen Außenkanten eine kräftige Rundung, die ihm einen angenähert eiförmigen Umriß gibt. Mit Ausnahme früher Übergangsformen trägt der Zapfen stets eine deutliche radiale Streifung. Der recht kleine Muskelzapfen endet in zwei gut erkennbaren Spitzen, die einer kurzen, in eine stumpfe Spitze ausmündenden Wirbel-Ausfüllung aufliegen. Der Muskelzapfen s. str. endet an der Areakante über dem Schloßbrand oder erreicht ihn noch häufiger nicht ganz, ragt sehr selten ganz wenig darüber hinaus. In der Wirbel-Ausfüllung liegt eine zwischen den Spitzen des Muskelzapfens beginnende kleine, ungefähr mandelförmige Verdickung, die im Steinkern als Vertiefung erscheint (Stielmuskel-Ansatz?). Diese Schalen-Verdickung ist bei *ovatus* erstmalig in ganzer Länge in der Aufsicht auf die Stielklappe sichtbar; bei *entomus* und noch mehr bei *dissectus* wird sie größer und rückt weiter nach vorn, bei unterdevonischen Arten wird sie hingegen in der Aufsicht nur bei verdrückten Stücken sichtbar.

Die Zahnstützen erscheinen als kurze, aber stets kräftig beginnende Keile.

Die geschilderte Ausbildung des Muskelzapfens herrscht bei den *intermedius ovatus* der Nohner Schichten vor, in den Gondelsheimer Schichten, soweit bisher zu übersehen, fast ausschließlich. Laucher und zum Teil noch Nohner Schichten beherbergen Frühformen mit abweichendem Muskelzapfen; Abtrennung dieser Formen erscheint nicht ratsam. Die Zapfen primitiver Formen sind weniger ausgeprägt, flacher, besitzen angenähert umgekehrt herzförmigen Umriß (Taf. 14 Fig. 208) oder einen solchen, der noch *intermedius vetustus* nahesteht. Statt der radialen Streifung zeigen die frühen Formen zumeist noch die altertümlicheren, nach vorn divergierenden Streifenbündel. Eine Übergangsform aus *vetustus* zeigt Taf. 14 Fig. 209; eine andere, noch mit verhältnismäßig weit hinten liegendem Muskelzapfen, aber bereits etwas größerer Wirbel-Ausfüllung und etwas längeren Zahnstützen gibt Fig. 206 wieder.

Beziehungen. Diese Unterart stellt ein Bindeglied zwischen dem altertümlichen, noch an unterdevonische Formen erinnernden *intermedius vetustus* mit weiter hinten liegendem Muskelzapfen und fehlenden oder rudimentären Zahnstützen einerseits und der Reihe *entomus—dissectus* andererseits dar. In dieser Reihe setzt sich die begonnene Entwicklung der Herausbildung einer immer längeren und schlankeren Wirbel-Ausfüllung, längerer Zahnstützen und gleichzeitiger erheblicher Rückverlegung des fortschreitend unscheinbarer werdenden Muskelzapfens beschleunigt fort und erreicht in *dissectus* ihr Maximum und Ende.

Die geschilderte Lage und Form des Muskelzapfens und die noch ganz kleine Wirbel-Ausfüllung hinter ihm sind die entscheidenden Merkmale zur Bestimmung. Ohne Kenntnis des Muskelzapfens sind Bestimmungen unmöglich. Jugendliche Exemplare von *intermedius intermedius* können ähnlich werden, lassen sich gelegentlich, wenn die Area nicht zu beobachten ist, kaum abtrennen. Der Verdacht, *ovatus* könne nur als Jugendform der Nominat-Unterart angesehen werden, läßt sich jedoch durch die verschiedene Lebenszeit, den durchgängig schmalen Sinus, die deutliche vordere Begrenzung des etwas abweichend geformten Muskelzapfens und die stets dreieckige Area entkräften. In der Ähnlichkeit der Jugendexemplare prägt sich der noch geringe zeitliche Abstand seit der Spaltung beider Richtungen aus.

#### Vorkommen

Eifel. Laucher Schichten. Südlich Wetteldorf (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1609; cf. Richtprofil bei Wetteldorf, Abschnitt 166 (Bl. Schönecken), Senck. Mus. 2167; halbe Höhe des Lissingen Profils gegenüber Lissingen (Bl. Gerolstein), Senck. Mus. XVII 1605; Übergangsform *ovatus—entomus* vom selben Fundpunkt, Senck. Mus. XVII 1655; Nohner Kalk: westl. Weinsheim (Bl. Prüm), Senck. Mus. 1604, 1615; cf. Seiwerrath (Grenze Bl. Schönecken-Mürtenbach), Senck. Mus. XVII 1662; Nohner Schichten ungegliedert: Wasserleitung Wetteldorf, 205 und 240 m (Bl. Schönecken), Senck. Mus. 1418, 1426; Straße Schönecken-Wetteldorf, 250 m nw. P. 518 (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII, 1603; Wasserleitung Oberlauch II 2 (Bl. Schönecken), Senck. Mus. 1685; Übergang *ovatus—entomus* Nimsbrücke ö. Rommersheim (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1459; Weg Schwirzheim-Duppach (Bl. Gerolstein), Senck. Mus. 1488; bei Schwirzheim (Bl. Gerolstein), Senck. Mus. XVII 1588, 1666; nö. Schwirzheim, 850 m nnö. R. Hartelstein (Bl. Gerolstein), Senck. Mus. XVII 1650; cf. nördlichste Felder des Profils der Lissingen Höhe (Bl. Gerolstein), Senck. Mus. XVII 1649; „Lissingen“ (Bl. Gerolstein), Geol. Inst. Marburg; Übergang *ovatus—entomus* Nordausgang Gondelsheim (Bl. Gerolstein), Senck. Mus. XVII 1638; Nohn (Bl. Dollendorf), Geol. Inst. Marburg; hohe Nohner Schichten oder Geeser Horizont: cf. Trichter 375 m ssö. P. 449 a. d. Str. Wetteldorf-Niederhershersdorf (Bl. Schönecken), Senck. Mus. 1289; Gondelsheimer Schichten: Gees, Trilobitenfelder (Bl. Hillesheim), Senck. Mus. 1610, Geol. Inst. Bonn; vom selben Fundpunkt Konvergenzformen zwischen *ovatus* und

*entomus*, Geol. Inst. Bonn; Felder nnw. Arensberg-Zilsdorf (Bl. Hillesheim), Senck. Mus. XVII 1507; Ahrdorfer Schichten, Betterberg-Folge: sw. Betterberg (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1606, 1607; cf. ösö. Bahnhof Niederehe (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1639; Lissingen (Bl. Gerolstein); *ostiolatus*-Horizont: Giesdorf (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1680. Sauerland: cf. und Übergangsform nach *entomus* Waldbach-Tal südl. Endorf (Bl. Endorf) untere Selscheider Schichten, Geol. Inst. Göttingen. Bergisches Land: cf. Eckenhagen (Bl. Eckenhagen), Nohner Schichten?, Geol. Inst. Göttingen; Denklingen, Gasthof Dick (Bl. Wiehl) milde Crinoidenschiefer = Laucher Schichten, Geol. Inst. Göttingen.

Lebenszeit: Eifelstufe (Laucher Schichten verh. selten, Nohner Schichten häufig, Gondelsheimer Schichten weniger häufig), dazu ein unsicheres Exemplar aus dem *ostiolatus*-Horizont. Rechtsrheinisch hohe Eifelstufe gleichfalls unsicher.

### *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius entomus* n. subsp.

Taf. 15 Fig. 212—218; Tab. 7 z. T.

1928 *Spirifer speciosus* auct.; LOTZE, Wennetal, S. 14 und 97 z. T., Taf. 2 Fig. 2—4.  
cf. 1941 *Spirifer intermedius intermedius* SCHN.; LORENZ, Unter- und Mitteldevon i. Oberberg., S. 267 z. T.

1941 *Spirifer fuchsi* SPR.; LORENZ, Unter- und Mitteldevon i. Oberberg. S. 270 z. T.  
Ableitung des Namens: ἔντρομος = eingeschnitten; auf die bereits kräftiger entwickelten Zahnstützen bezogen.

Typus: Zum Holotypus bestimmen wir das zweiklappige Exemplar der Taf. 15 Fig. 212. Geol. Inst. Bonn.

Locus typicus: Gees, Trilobitenfelder (Bl. Hillesheim).

Stratum typicum: Gondelsheimer Schichten, Geeser Horizont, obere Eifelstufe.

Diagnose. Eine klein- bis mittelwüchsige Unterart von *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius* mit folgenden Merkmalen: Wölbung beider Klappen gleich oder Stielklappe sehr wenig stärker gewölbt, im Querprofil beschreibt die Wölbung meist in der Mitte einen deutlich engeren Bogen als an den Seiten, Sinus und Sattel ziemlich schmal, Verhältnis BS : BR<sub>2</sub> bevorzugt um 0,52, Area wechselnd, oft ziemlich hoch, sehr flach-dreieckig, oft bereits von nahezu parallelen Kanten begrenzt. Muskelzapfen klein, zur Mitte hin gerückt, meist noch deutlich abgesetzt und die Wölbung überragend, das Hinterende bereits beträchtlich vom Schloßrand zurückgezogen, der nur ausnahmsweise noch erreicht wird, vor dem Muskelzapfen eine Wirbel-Ausfüllung, die gewöhnlich 25—35% der Länge des Muskelzapfens erreicht. Zahnstützen verhältnismäßig lang, gewöhnlich derart gebogen, daß sie neben der Wirbel-Ausfüllung stärker, neben dem Muskelzapfen schwächer divergieren.

Maße. Siehe Tab. 7, nach S. 118.

Beschreibung. Nach äußeren Merkmalen nicht sicher bestimmbar; Stärke der Wölbung, Berippung, Sinus und Sattel liegen im Variationsbereich anderer Unterarten. Das Verhältnis B : L ist nicht sicher bekannt, dürfte von *vetustus*, *ovatus* und *dissectus* kaum abweichen. Bevorzugt (aber nicht immer!) ist die Wölbung im Querprofil über dem Sinus deutlich erkennbar stärker; *entomus* teilt dieses Merkmal mit *dissectus*. Ausbildung und Breite der Area schwanken erheblich. Formen der Laucher und Nohner Schichten zeigen stets eine flach- bis stärker dreieckige Area, der Gondelsheimer Schichten hingegen häufig bis bevorzugt eine solche, die durch nahezu parallele Kanten begrenzt ist und gelegentlich auffallend hoch werden kann. Ein 18 mm langes Exemplar weist 2,7 mm Area-Höhe auf.

Bezeichnender sind die inneren Merkmale. Der Muskelzapfen ist gewöhnlich noch deutlich, zuweilen sogar recht scharf abgesetzt; er hebt sich noch lebhaft über die Oberfläche des Steinkerns hinaus, bleibt aber kurz (das Verhältnis LM:BM schwankt um den Mittelwert von 1,0) und zieht sich beträchtlich von der Area-Kante über dem Schloßrand zur Mitte hin zurück; die Kante wird nur ausnahmsweise noch erreicht. Dafür liegen die hinteren Spitzen des Muskelzapfens einer bereits recht großen Wirbel-Ausfüllung auf, die, als Bogen gemessen, gewöhnlich 25—35% der Länge des Muskelzapfens erreicht, selten etwas weniger, gelegentlich sogar bis 40%. Im Profil entlang einer der Randrippen des Sinus bis zur Spitze der Wirbel-Ausfüllung liegt dort, wo das hintere Ende des Zapfens der Wirbel-Ausfüllung aufliegt, ein deutlicher, oft sogar kräftiger Höcker (gutes Bestimmungs-Merkmal, s. Taf. 15 Fig. 212d, 217b; abgeschwächt 218b). Der Muskelzapfen ist stets radial-gestreift.

Die Zahnstützen sind verhältnismäßig lang, begleiten stets die Wirbel-Ausfüllung in ganzer Länge und erreichen oft noch die größte Breite des Muskelzapfens, enden als ausgeprägte Zahnstützen aber gewöhnlich neben der hinteren Hälfte des Zapfens. Zumeist beschreiben die Zahnstützen einen leichten Bogen; sie divergieren neben der Spitze der Wirbel-Ausfüllung stärker, um 50°, neben dem Muskelzapfen weit weniger. Oft bleiben die Zahnstützen ganz dünne Blätter, die aber dennoch sehr hoch werden können. Das Taf. 15 Fig. 216 gezeigte Stück, das nach der Freilegung des Steinkerns in der Ebene der rechten Zahnstütze durchgebrochen wurde, zeigt trotz der geringen Größe des Exemplars neben den Spitzen des Muskelzapfens noch 3,5 mm hohe Zahnstützen, die dann weiter nach vorn, in einem zur Schalenoberfläche konkaven Bogen, rasch abnehmen und neben der halben Länge des Muskelzapfens ausklingen, immer noch als echtes Septum ausgebildet.

Die Variabilität von Muskelzapfen und Zahnstützen ist in den Laucher und Nohner Schichten erheblich, viel stärker als in den Gondelsheimer Schichten. Die Septen können kürzer und vor allem noch dünner werden, der Muskelzapfen reicht selten bis zur Area-Kante über dem Schloßrand. Das oben erwähnte Stück aus den Laucher Schichten zeigt dagegen bereits eine fortgeschrittene Entwicklung zu *dissectus* hin, so daß man zweifeln kann, welcher subspecies es zuzurechnen sei. Wir belassen es wegen des noch recht deutlich ausgebildeten und die Steinkern-Oberfläche überragenden Muskelzapfens als Grenzform bei *entomus*.

*Hysterolites (Acrospirifer) intermedius entomus* neigt offenbar stärker als andere subspecies zur Ausbildung von Sonder-Entwicklungen. Taf. 15 Fig. 217 zeigt ein Stück, dessen Muskelzapfen so kräftig und eiförmig ausgebildet ist, daß er dem von *ovatus* gleicht, er liegt aber einer langen Wirbel-Ausfüllung auf und gehört damit in die Entwicklungs-Stufe von *entomus*. Andererseits sind die Zahnstützen nach kräftigem Anfang so kurz, daß sie in dieser Form zu keiner der beiden subspecies passen.

Eine sehr interessante Form bilden wir in Fig. 218 ab. Das Stück besitzt nur auf der Innenseite der Schale regelmäßig feine Rippen 2. Ordnung; alle übrigen Merkmale sind unverändert. Die Entwicklung wurde aber nicht zu Ende geführt; das geschah ungefähr gleichzeitig bei *intermedius intermedius*, der ebensolche Rippchen anlegte und die Entwicklung bis zu Rippen 2. Ordnung auf Innen- und Außen-seite der Schale in der daraus entstehenden Art *bicostatus* weiterführte (S. 131).

Beziehungen. *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius entomus* ist in seinen älteren Formen ein Übergangsglied zwischen den älteren *vetustus* und *ovatus* zum jüngeren *dissectus*. Da die Entwicklungs-Sprünge klein sind und in verschiedener Richtung ablaufen, sich auch zu verschiedenen Zeiten wiederholen können, bleiben Stücke, die sich nicht einwandfrei einer der Unterarten zuordnen lassen. Auch ein Zurückbleiben von Teil-Merkmalen kommt vor; so zeigt das Stück, das in Fig. 217 abgebildet ist, die lange Wirbel-Ausfüllung vor dem Steinkern sehr deutlich (217b), dagegen einen noch altertümlich geformten, an *ovatus* erinnernden Muskelzapfen und auffallend kurze Zahnstützen.

Die weitere Entwicklung zu *dissectus* hin setzte bereits bei den früheren Formen ein, etwa zur Nohner Zeit, während die Reihe der *entomus* sich zur Gondelsheimer Zeit in ihren Merkmalen konsolidierte.

Die in der Beschreibung genannten Merkmale des Muskelzapfens, der Wirbel-Ausfüllung und der Zahnstützen sind die wesentlichen zur Bestimmung und genügen, die meisten Stücke sicher auseinander zu halten.

#### Vorkommen

Eifel. Laucher Schichten. Östl. Hauenborn (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1611; frühe Form, Straße Nohn-Dankerath, 1100 m nö. Kirche Nohn (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1337; Nohner Kalk (zieml. häufig) westl. Weinsheim (Bl. Prüm), Senck. Mus. XVII 1619, 1668, 1682; Übergang *entomus-dissectus* vom selben Fundpunkt, Senck. Mus. XVII 1637; Nohner Schichten, ungegliedert: Wasserleitung Wetteldorf 165—170 m (cf.), Bl. Schönecken, Senck. Mus. XVII 1435; Wasserleitung Oberlauch II 23 (Bl. Schönecken), Senck. Mus. 1616; cf. Schweißtaler Mühlgraben (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1667; 200 m sö. Jagdhaus westl. Schwirzheim (Bl. Gerolstein), Senck. Mus. XVII 1678; nördl. Schwirzheim (Bl. Gerolstein), Senck. Mus. XVII 1291; bei Schwirzheim (Bl. Gerolstein), Senck. Mus. XVII 1612; Lissingen (Bl. Gerolstein), Geol. Inst. Marburg; Bombentrichter 1300 m sö. Kirche Niederehe (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1423; Gondelsheimer Schichten: Gees (ziemlich häufig), Bl. Hillesheim, Geol. Inst. Bonn, cf. 2½ km östl. Schönecken, 400 m ösö P. 449, Waldweg vom Straßenknick nach NO (Bl. Schönecken, O-Rand), Senck. Mus. XVII 1659, cf. nnw. Kirche Nohn (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 2210; Ahrdorfer Schichten, Betterberg-Folge: sw. Betterberg (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1613, cf. 1614 und 1617; Ahrdorfer Schichten: cf. Niederehe (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1638; östl. Niederehe, 150 m sö. P. 420,0 (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1658; *ostiolatus*-Horizont: Giesdorf (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1657, 1681, ferner aff. 1397. Bergisches Land: Milde Crinoiden-Schiefer, Laucher Schichten: cf. Eckenhagen (Bl. Eckenhagen), Geol. Inst. Göttingen; Hobräcker-Mühlenberg-Sch.: Alperbrück, Geol. Inst. Göttingen; Eifelstufe, ungegliedert: Hohl bei Olpe (Bl. Olpe), Geol. Inst. Göttingen; Sauerland, Selscheider Schichten: Waldbach-Tal südl. Endorf (Bl. Endorf), Geol. Inst. Göttingen.

Lebenszeit. Eifelstufe. Eifel: Laucher Schichten (vereinzelt), Nohner Schichten (nicht selten), Gondelsheimer Schichten (ziemlich häufig), *ostiolatus*-Horizont (nur ein Fundpunkt). Rechtsrheinisch Laucher bis Selscheider Schichten.

#### ***Hysterolites (Acrospirifer) intermedius dissectus* n. subsp.**

Taf. 15 Fig. 219—224, Taf. 16 Fig. 225—227; Abb. 43, Tab. 7 z. T.

Ableitung des Namens: *dissectus* = zerschnitten; nach der starken, den Steinkern zerschneidenden Ausbildung der Zahnstützen.

Typus: Zum Holotypus bestimmen wir das Taf. 15 Fig. 219 abgebildete zweiklappige Stück; Senck. Mus. XVII 1620.

Locus typicus: Gondelsheim (Bl. Gerolstein).

Stratum typicum: *ostiolatus*-Horizont.

Diagnose. Ein mittelwüchsiger *Hysterolites* (*Acrospirifer*) *intermedius* mit meist geringfügig stärker gewölbter Stielklappe, bevorzugt etwas stärkerer Umbiegung der Wölbung im Querprofil über dem Sinus, meist leicht verstärkten Sinus-Randrippen, flach-dreieckig bis fast parallel begrenzter Stielklappen-Area. Weit zur Gehäusemitte geschobener, oft ganz unscheinbarer und rudimentärer Muskelzapfen, lange, im Winkel von nur 25—35° in eine Spitze auslaufende Wirbel-Ausfüllung, die das Paar der Sinus-Randrippen, fast ungestört durch den Muskelzapfen, zum Wirbel fortführt, ferner lange, gerade, zu Beginn kräftige und hohe Zahnstützen.

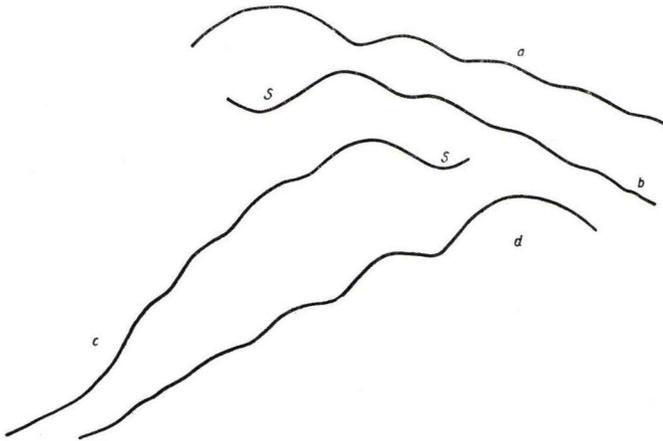


Abb. 43. *Hysterolites* (*Acrospirifer*) *intermedius dissectus*. Rippenprofile.  $\frac{3}{1}$ . S = Sinus.

- a) Armklappe. Taf. 16 Fig. 226b. Messung nahe Stirnrand.
- b) Stielklappe. Taf. 16 Fig. 226a. Messung  $\frac{1}{3}$  der Länge hinter dem Stirnrand.
- c) Steinkern der Stielklappe. Taf. 16 Fig. 225a. Messung über Schalenmitte. Normale Erhaltung.
- d) Steinkern der Armklappe. Taf. 16 Fig. 225c. Messung über vorderes Schalendrittel. Überdurchschnittlich gute Erhaltung.

Maße. Einige Maße siehe Tab. 7, nach S. 118.

Beschreibung. Nach äußeren Merkmalen kaum zu bestimmen, am inneren Bau aber unter allen *intermedius* am leichtesten zu erkennen.

Die im Querprofil stärkere Wölbung (die bei etwa  $\frac{3}{4}$  der bearbeiteten Stücke auftritt) hat *dissectus* mit *entomus* gemein. Die Zahl der gleichmäßigen, flachwelligen Rippen (Abb. 43a—c), die gelegentlich aber recht kräftig werden (Abb. 43d), liegt auf dem Steinkern mit häufig 5 um 1—2 über dem Durchschnitt der Vorgänger. Leichte Verstärkung der Sinus-Randrippen tritt zumeist auf. Sinus- und Satteltbreite wechseln, was sich im verhältnismäßig weiten Intervall des Verhältnisses BS:BR<sub>2</sub> zwischen 0,45 und 0,55 kundtut. Die Höhe der Stielklappen-Area kann beträchtlich werden; 3,5 mm bei 22 mm Länge wurde mehrfach beobachtet. Flach-dreieckige Begrenzung kommt neben genau paralleler vor; wie bereits bei *entomus* ist dieses Merkmal also nicht konstant.

Der innere Bau zeigt sehr klar den Endpunkt der über *entomus* eingeleiteten Entwicklung. Die kräftigen Sinus-Randrippen laufen bei *dissectus* erstmalig fast ungestört zur Wirbelspitze durch. Weit zur Gehäusemitte geschoben, drückt sich der Muskelzapfen als flaches Rudiment in die Randrippen der Innenseite ein. Nur die weit auseinander gerückten hinteren Spitzen des Muskelzapfens, die genau auf den Rippen liegen, heben sich leicht ab und unterbrechen die Kurve der Rippen etwas deutlicher. Eine geringe, oft garnicht spürbare, leichte Aufbiegung tritt dort ein, wo der Muskelzapfen ungefähr in der Gehäusemitte ansetzt. Für beide Biegungen vgl. Taf. 15 Fig. 219 d, 220 e, 221 b, 222 c, 224 c; überdurchschnittlich kräftige Biegung s. Taf. 16 Fig. 225 e. Auf den Rippen zeigt der Muskelzapfen eine oft kräftige Radialstreifung; zwischen den Rippen verschwindet der Zapfen oft ganz. Die zwischen den hinteren Spitzen des Muskelzapfens beginnende kleine Schalen-Verdickung (Stielmuskel-Ansatz?) zeigt im Steinkern die Gestalt einer gewöhnlich 0,6 bis 0,7 mm breiten und 1,2—1,5 mm langen, in der Mitte stark eingetieften Grube (besonders deutlich Taf. 16 Fig. 225 a—b). Vom hinteren Ende des Muskelzapfens aus ziehen die Randrippen, meist streng geradlinig, nach hinten und vereinigen sich unter einem Winkel von 25—35° zur Spitze der Wirbel-Ausfüllung. Der Muskelzapfen ist gewöhnlich nur wenig länger als die hinter ihm liegende Wirbel-Ausfüllung, gelegentlich sogar kürzer.

Die für einen *Acrospirifer* außergewöhnlich langen und kräftigen, mehrere Millimeter hohen Zahnstützen beginnen stark, über 1 mm dick, und ziehen in gleichmäßiger, keilartiger Verzüngerung soweit nach vorn, daß die Enden häufig neben dem Beginn des hintersten Drittels des Muskelzapfens liegen.

Beziehungen. Diese Unterart wird größer (oft über 20 mm Länge) als *vetustus*, *ovatus* und *entomus*, bleibt aber kleiner als *intermedius intermedius*. Größe, verstärkte Wölbung über dem Sinus im Querprofil, stärkere Randrippen, oft fast parallelbegrenzte breite Stielklappen-Area, geben zusammen einen gewissen, aber nie ausreichenden Anhalt zur Bestimmung. Entscheidend ist der innere Bau: der weit zur Mitte geschobene Muskelzapfen, seine ganz rudimentäre Ausbildung, die lange, von den fast ungestört durchlaufenden Sinus-Randrippen begrenzte Wirbel-Ausfüllung, die geradlinig begrenzte Spitze von 25—35° und die besonders langen, geraden Zahnstützen lassen *dissectus* leicht von *entomus* unterscheiden, bis auf nicht sehr häufige Übergangs-Formen. Möglichkeiten zur Verwechslung mit anderen Unterarten bestehen nicht.

Mit *dissectus* schließt die Entwicklung der Reihe, die bereits die Grenze des subgenus *Acrospirifer* überschreitet, endgültig ab. Im *ostiolatus*-Horizont, in dem *dissectus* seine größte Häufigkeit erreicht, stirbt er plötzlich ohne Nachkommen aus.

#### Vorkommen

Eifel. Gondelsheimer Schichten: Gees, Trilobitenfelder (Bl. Hillesheim), Senck. Mus. XVII 1654, Geol. Inst. Bonn; aff. 2½ km östl. Schönecken, 400 m ösö. P. 449, Waldweg vom Straßknick nach NO (Bl. Schönecken, O-Rand), Senck. Mus. XVII 1673; Rommersheimer Schichten: sö. Niesenberg (Bl. Prüm), Senck. Mus. XVII 1450; Rommersheimer Schichten, *Lepidocentrus*-Mergel: südl. Kirche Niederehe (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1378, cf. 1661; ösö. Niederehe (Bl. Dollendorf), zieml. häufig, Senck. Mus. XVII 1674—77, 1904; ssö. Kirche Niederehe (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1618; Rommersheimer Schichten, Heinzelt-Folge: südlich Niederehe

(Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1373, 1389; *ostiolatus*-Horizont: Giesdorf (Bl. Schönecken), häufig, Senck. Mus. XVII 1502, 1624, 1656, 1679; Wasserleitung Oberlauch 3 (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1276; Gondelsheim (Bl. Gerolstein), sehr häufig, Senck. Mus. XVII 1451, 1620—23, 1625, 1672. — Übergangsform *entomus-dissectus*: Kirberg, Nohner Sch. Senck. Mus. XVII 1626.

Lebenszeit. Obere Eifelstufe: Gondelsheimer Schichten (selten), Rommersheimer Schichten (verbreitet und ziemlich häufig), *ostiolatus*-Horizont (sehr häufig, etwa  $\frac{3}{4}$  aller *intermedius*). Rechtsrheinisch bisher unbekannt. In der unteren Eifelstufe nur eine Übergangsform aus *entomus*.

### ***Hysterolites (Acrospirifer) intermedius* n. subsp.**

Anscheinend nur in den Nohner Schichten tritt eine weitere, recht große Form auf, die sich leicht erkennen läßt. Bis auf die unbekanntes, vermutlich ganz kurzen Flügelspitzen ist der Umriß etwa halbkreisförmig oder leicht längs-gedehnt, die Wölbung gleichmäßig und stark, der Sinus verhältnismäßig breit (mindestens wie *intermedius intermedius*), aber ganz flach, die Randrippen springen etwas deutlicher heraus. Der Muskelzapfen bleibt klein, wird breiter als lang, recht flach, erreicht die Area-Kante des Steinkerns nicht, wird von kurzen, kräftigen Zahnstützen begleitet.

Da nur zwei nicht gut erhaltene Stücke vorliegen, verzichten wir auf Benennung und warten besseres Material ab. Frau Dr. E. RICHTER teilte mit, die Form sei ihr aus den Nohner Schichten geläufig.

Die neue Form gehört zum Kreis der Formen um *intermedius intermedius*.

Nohner Schichten, 1200 m nördl. Gees, W-Hang von P. 565 (Bl. Hillesheim), Senck. Mus. XVII 1575.

### ***Hysterolites (Acrospirifer) bicostatus* n. sp.**

Taf. 14 Fig. 196—199; Abb. 44

Ableitung des Namens: bis = zweimal; costatus = gerippt; nach dem Vorhandensein von zwei Ordnungen von Rippen.

Typus: Als Holotypus bestimmen wir das Taf. 14 Fig. 196 abgebildete zweiklappige Schalenexemplar; Senck. Mus. XVII 1437.

Locus typicus: Schurf nördl. P. 511 südl. Gondelsheim (Bl. Gerolstein), Bank 27 (vgl. HAPPEL & REULING 1937, S. 27).

Stratum typicum: *ostiolatus*-Horizont.

Diagnose. Ein großer *Hysterolites (Acrospirifer)* der *intermedius*-Gruppe, in beiden Klappen ähnlich oder gleich, etwas schwächer als gewöhnlich gewölbt, mit verhältnismäßig breitem, gleichmäßig gerundetem Sinus, schmalere, flacherer Sattel, 3—4 ausgeprägten, in der Sinus-Randrippe sogar kräftig umgebogenen Rippen, zu denen 2—3 weitere, sehr schwache Rippen treten. In den breiten, flachen Zwischenräumen liegen auf Schale und Steinkern feine, scharfe Rippen 2. Ordnung. Muskelzapfen breit, kräftig, nach vorn undeutlich begrenzt, auf die 2. Rippe übergreifend, den Schloßrand nahezu oder nicht erreichend. Zahnstützen kurz und kräftig.

Beschreibung. Bis auf die kurzen, in scharfem Bogen angesetzten Flügelspitzen, die abgebrochen sind, etwa halbkreisförmiger Umriß; das Verhältnis B:L mag wenig über 1,90 liegen, ähnlich *intermedius intermedius*. Wölbung nicht sonderlich stark, etwas weniger als bei *intermedius*; in beiden Klappen gleich oder nahezu gleich. Die Sinus-Randrippen divergieren um 22—25°, der Sinus ist gleichmäßig

gerundet und sehr breit. Der Sattel der Armklappe bleibt schmaler und etwas flacher. Das wichtigste Kennzeichen ist die Berippung. 4 verhältnismäßig kräftige Rippen, die Sinus-Randrippen sogar ungewöhnlich eng umgebogen (verglichen mit den nächstverwandten *intermedius*), schließen breite Intercostal-Räume ein, in denen schmale, aber scharf begrenzte, auf Schale und Steinkern gleiche Rippen 2. Ordnung liegen (Abb. 44a—b), die zum Teil von beinahe der Gehäusemitte ab, andernteils nur nahe dem Vorderrand erkennbar werden. Jenseits der 3. oder 4. starken Rippe schließen sich 2—3 sehr feine an, die zuweilen nicht deutlich erkennbar sind. Die Berippung ist in beiden Klappen gleich. Die Area ist von parallelen Kanten begrenzt; ein Stück weist 2,2 mm Breite der Stielklappen-Area auf.

Die künstlichen Steinkerne zeigen einen nach vorn stark divergierenden, breiten, deutlich abgesetzten, radial-gestreiften Muskelzapfen, der genau über der Area-

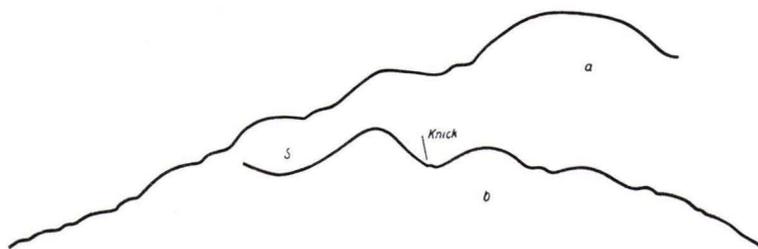


Abb. 44. *Hysterolites (Acrospirifer) bicostatus*. Rippenprofile.  $\frac{3}{1}$ . S = Sinus.

a) Armklappe. Typus. Taf. 14 Fig. 196.

b) Steinkern der Stielklappe. Taf. 14 Fig. 198.

Kante endigt und dessen Spitzen einer ganz kurzen Wirbel-Ausfüllung aufliegen. Nach vorn ist der Muskelzapfen nur undeutlich abgesetzt. Beiderseits fassen anfangs kräftige Zahnstützen den Zapfen bis knapp zur halben Länge ein.

Beziehungen. Die verhältnismäßig scharfen Rippen und breiten Furchen, besonders aber die Rippen 2. Ordnung, scheiden die Art klar von *intermedius intermedius*, obwohl der Umriss fast genau übereinstimmt. Da der Sinus gleichmäßig gerundet und glatt ist (nur eine sehr zweifelhafte Andeutung einer Medianrippe ist vorhanden) und Muskelzapfen und Zahnstützen sich gut an *intermedius intermedius* anpassen, ist die nahe Verwandtschaft gesichert. Eine Übergangsform von *intermedius intermedius* her erwähnten wir bereits S. 121, Taf. 13 Fig. 194—195; diese Übergangsform zeigt die Rippen 2. Ordnung nur auf dem Steinkern der Stielklappe oder beider Klappen, während *bicostatus* diese Rippen auf Schale und Steinkern beider Klappen besitzt.

Vorkommen. Gees, Trilobitenfelder (Bl. Hillesheim), Geol. Inst. Bonn, Gondelsheimer Schichten; Schurf südl. Gondelsheim, Bank 5 und 27 (vgl. HAPPEL & REULING 1937), ferner Gondelsheim (Bl. Gerolstein), *ostiolatus*-Horizont, Senck. Mus. XVII 1386, 1437, 1451, 1596, 1956, 2206; Prümer Mulde, Fundpunkt und Schicht unbekannt, Senck. Mus. XVII 1454.

Lebenszeit. Obere Eifelstufe (Gondelsheimer Schichten 1 Stück, *ostiolatus*-Horizont anscheinend nicht selten).

***Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus* (LOTZE 1928)**

- non 1820 *Terebratulites speciosus*; SCHLOTHEIM, Petrefaktenkunde, S. 252 (= *alatus*).  
 non 1822 *Terebratulites speciosus*; SCHLOTHEIM, Nachträge Petrefaktenkunde, S. 66,  
 Taf. 16 Fig. 1 (= *alatus*).  
 1840 *Spirifer speciosus* SCHLOTTH.; v. BUCH, Classification des *Delthyris*, S. 180 z. T.,  
 Taf. 8 Fig. 4\*\*\* (cet. excl.).  
 cf. 1841 *Spirifera speciosa*; PHILLIPS, Palaeozoic fossils, S. 77, Taf. 58 Fig. 134.  
 1853 *Spirifera speciosa* BRONN; STEININGER, Geognost. Beschr. Eifel, S. 71.  
 1855 *Spirifera speciosa* (SCHLOTTH.); M'COY in SEDGWICK & M'COY, Brit. palaeoz.  
 rocks & foss., S. 376.  
 1864 *Spirifera speciosa* SCHLOTTH.; DAVIDSON, Brit. devon. Brachiop. Pt. 6, S. 29 z. T.,  
 Taf. 8 Fig. 6, 8 (non 7).  
 1871 *Spirifer speciosus*; QUENSTEDT, Brachiopoden, S. 479 z. T., Taf. 52 Fig. 31—33  
 (cet. excl.).  
 1871 *Spirifer speciosus* (SCHLOTTH.) auctorum (typus); KAYSER, Brachiopoden Eifel,  
 S. 566 z. T.  
 1880 *Spirifer speciosus* PHILL.; GOSSELET, Esquisse, Taf. 3 Fig. 2.  
 1886 *Spirifer speciosus* auct.; FRECH, Cyathophylliden, S. 7, 11 (?), 15 (Fußnote),  
 16, 27.  
 1900 *Spirifer speciosus* auct. Typus; SCUPIN, Spiriferen, S. 92 z. T.  
 1908 *Spirifer speciosus* BRONN; GÜRICH, Leitfoss. Devon, S. 133, Taf. 44 Fig. 1.  
 \* 1928 *Spirifer supraspeciosus* n. sp.; LOTZE, Mitteldevon Wennetal, S. 87, Taf. 2  
 Fig. 5, 6 (7 male).  
 1932 *Spirifer (Hysterolites) speciosus* auct.; HAPPEL, Prümer Mulde, S. 355, Abb. 12.  
 1933 *Spirifer speciosus*; MAILLIEUX; Terrains, roches, fossiles, S. 74, Taf. 6 Fig. 77.  
 1938 *Spirifer (Acrospirifer) speciosus speciosus* SCHL.; MAILLIEUX, Couvin Ardenne,  
 S. 23 (S. 7, 12 wahrscheinlich z. T. *mosellanus*).  
 1938 *Spirifer speciosus* auct.; YOH, Unterdevon Mitteldevon Südehina, S. 72.  
 1941 *Hysterolites (Acrospirifer) speciosus speciosus* (SCHLOTTH.); MAILLIEUX, Répar-  
 tition Spiriferidae, S. 4.  
 1942 *Spirifer (Acrospirifer) speciosus speciosus* SCHLOTTH.; RENAUD, Dévon. Brest-  
 Laval, Pal. S. 144, Taf. 8 Fig. 5.

Typus. Zum Neotypus bestimmen wir das in Taf. 16 Fig. 228 abgebildete zwei-  
 klappige Stück; Geol. Inst. Bonn. Nach Auskunft von Prof. HERM. SCHMIDT wurden  
 LOTZE's Typen während des Krieges in Göttingen vernichtet. (Nähere Angaben zum  
 Neotypus siehe Bemerkungen, S. 135.)

Locus typicus: Pelm (Bl. Hillesheim).

Stratum typicum: Rommersheimer Schichten.

Diagnose. Ein *Hysterolites (Acrospirifer)* mit folgenden Merkmalen: Großwüchsig,  
 bis über 80 mm Breite, der Umriß entspricht auf  $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$  der Breite angenähert  
 einem Segment eines Kreises, dessen Mittelpunkt ungefähr eine halbe Länge hinter  
 dem Wirbel liegt, seitlich schließen sich verhältnismäßig wenig ausgeprägte oder  
 (bei kleineren Formen) gut ausgeschweifte Flügel an. Beide Klappen fast gleichstark  
 gewölbt, Sinus und Sattel gerundet, schmal, bis 9 Rippen auf der Schale, 4—6 Rippen  
 auf dem Steinkern. Area meist parallel begrenzt, verhältnismäßig hoch und stark  
 ausgeprägt. Innenbau sehr verschieden; entweder ein kräftiger Muskelzapfen, dessen  
 Hinterende vor oder seltener hinter dem Schloßrand liegt und einer kurzen Wirbel-  
 Ausfüllung aufliegt, neben der die Zahnstützen unbedeutend bleiben oder nahezu  
 fehlen, oder ein weiter zur Mitte geschobener, oft sehr flacher, fast verschwindender  
 Muskelzapfen, hinter dem eine deutliche Wirbel-Ausfüllung liegt, dazu Zahnstützen,  
 die bis neben die größte Breite des Muskelzapfens reichen können.

Maße. Siehe Tab. 7 z. T., nach S. 118. Auf die Wiedergabe von Rippenprofilen von *supraspeciosus* und seiner Unterarten können wir verzichten, da die Rippen ganz mit denen von *intermedius* übereinstimmen. Wir verweisen daher auf Abb. 42 (S. 120) und Abb. 43 (S. 129).

Beschreibung. Die großwüchsige Art der ganzen Gruppe mit größter Breite bis über 80 mm; einzelne subspecies bleiben jedoch kleiner. Der Umriß ist bis auf  $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$  der Breite in grober Annäherung als Kreis-Segment zu beschreiben (freilich oft mit deutlichem Knick in der Medianlinie); der Mittelpunkt des Kreises liegt gewöhnlich eine halbe Länge über der Wirbelspitze, nicht selten aber noch höher, so daß der Umrißbogen sehr flach werden kann. Der Knick des Umrisses vor Sinus und Sattel kann aber so kräftig werden (bis  $60^\circ$ ), daß die Flanken vorn nur durch eine ganz schwach gekrümmte Linie begrenzt werden, die dann fast unmerklich in die verhältnismäßig wenig ausgeprägten Flügel überleitet. Das Verhältnis B : L schwankt zumeist zwischen 2,5—3,7, überschreitet diese Werte gelegentlich. Die Wölbung ist fast immer ganz gleichmäßig und kräftig, bei beiden Klappen nahezu gleich; meist (aber nicht immer) ist die Stielklappe sehr wenig stärker gewölbt. Bei stärkerer Abweichung mag eine nicht immer klar erkennbare Verdrückung mitspielen. Sinus und Sattel sind stets gut gerundet, das Verhältnis BS : BR<sub>2</sub> liegt meist um 0,48 bis 0,52, in Grenzfällen bis 0,58. Die Rippen bleiben flach und breit, nur die ersten 3—4 Rippen seitlich von Sinus und Sattel gewinnen zuweilen ein verhältnismäßig kräftiges Profil. Die Zahl der Rippen schwankt, ganz unabhängig von allen anderen Merkmalen, auf der Schale zwischen 5—9, die 5. Rippe kann schon fast ganz obsolet werden, mehr als 7 Rippen treten nicht oft auf, am häufigsten 6. Auf dem Steinkern liegt die Zahl meist bei 4—5, selten bei 3 oder 6. Die Stielklappen-Area ist weit überwiegend von parallelen Kanten begrenzt, seltener sehr flach-dreieckig, oft auffallend hoch, bis 5 mm, leicht gebogen, kräftig parallel gestreift.

Die inneren Merkmale zeigen mannigfaltige Unterschiede; entweder ist ein kräftiger, oft gut profilierter Muskelzapfen ausgebildet, der meist hinter der Area-Kante über dem Schloßrand bleibt oder den Rand nur wenig überragt, Zahnstützen treten dann zurück; oder der Muskelzapfen bildet sich zurück, verlagert sich gleichzeitig nach vorn und die Zahnstützen werden länger. Vier Schwerpunkte lassen sich festlegen, die die Grundlage der nachfolgend beschriebenen Unterarten bilden; dort weitere Einzelheiten.

Beziehungen. Nahe Verwandtschaft besteht zu *intermedius*, der sich in typischeren Stücken stets durch die geringere Breite leicht unterscheidet. Nicht selten treten aber von beiden Seiten her Konvergenz-Formen auf, die es unmöglich machen, *intermedius* und *supraspeciosus* sicher zu scheiden, besonders bei Exemplaren mit abgebrochenen Flügelspitzen, wie sie in der Kalkfazies zumeist vorliegen. Wir probierten alle möglichen Maße und Proportionen zu variations-statistischer Erfassung erfolglos durch (die besten Verhältnisse B : L und Bf : B stehen nur sehr selten zur Verfügung!); als einigermäßen brauchbare Zahlenangabe erscheint nur der Winkel, den die Tangenten am Stirnrand vor der 3. Rippe beiderseits des Sinus einschließen. Dieser Winkel schwankt bei *supraspeciosus* meist zwischen  $115$ — $125^\circ$ , während er bei *intermedius* gewöhnlich zwischen  $80$ — $110^\circ$  pendelt. Überschneidungen kommen aber auch hier vor, zudem ist das Maß nur bei sicher unverdrückten Stücken brauchbar.

Bei gleichgroßen Stücken von *intermedius* und *supraspeciosus* mit abgebrochenen Flügeln läßt sich zur Unterscheidung der oft etwas stärker ausgebildete Wirbel von *intermedius* mit heranziehen. Das Merkmal ist jedoch nicht immer zuverlässig.

Da sich bei *supraspeciosus* ein ähnlicher Entwicklungs-Gang der Muskelzapfen und der Zahnstützen zeigt wie bei *intermedius*, war zu prüfen, ob sich die breiten Formen nicht als extreme Wuchsformen der beschriebenen subspecies von *intermedius* erweisen. Der Verdacht ließ sich ausscheiden, denn die Häufigkeiten beider Arten gehen nach Schichten und Fundpunkten eigene Wege, und besonders stimmt der Entwicklungs-Gang des inneren Baues bei *supraspeciosus* nur in großen Zügen mit dem von *intermedius* überein; die Stellen verlangsamter Entwicklung (Unterart-Schwerpunkte) liegen bei *supraspeciosus* an anderen Stellen als bei *intermedius*, und der Entwicklungs-Stand des besonders häufigen *intermedius dissectus* kommt bei *supraspeciosus* in reiner Form überhaupt nicht vor.

Bemerkungen. Die Verschiedenheiten im inneren Bau sind so durchgreifend, daß man, wie auch bei *intermedius*, wenigstens zwei selbständige Arten darauf gründen müßte. Wir verzichten jedoch darauf, da sich die Arten nach äußeren Merkmalen nicht bestimmen lassen; noch mehr als bei *intermedius* deckt die große Variations-Breite von *supraspeciosus* alle äußeren Abweichungen der einzelnen subspecies zu.

Die Abtrennung der breiten Form von *intermedius* erfordert, jene mit dem ältesten gültigen Namen zu belegen, der sich einwandfrei auf einen Angehörigen der breiten Gruppe bezieht. *Spirifer supraspeciosus* wurde von LOTZE 1928 für eine Form aufgestellt, die sich durch Flachheit und starke Umbiegung der Wölbung in der Nähe des Wirbels auszeichnen soll. Unter den noch vorhandenen Stücken LOTZE's zeigt ein verdrückter zweiklappiger Steinkern mit Abdruck eindeutig, daß es sich bei der angenommenen flacheren Form um starke Verdrückung handelt, die aus mehreren Merkmalen, besonders der verformten Area, sicher erkennbar ist. *supraspeciosus* besitzt also dieselbe Wölbung wie alle anderen Angehörigen der *intermedius*-Gruppe (eine so völlig abweichende Wölbung wäre auch phylogenetisch schwer verständlich); dieselbe Form kommt unter den breiten auch in der Eifel vor, bei der auch der innere Bau übereinstimmt. Wir wählen den Neotypus daher aus dem besser erhaltenen, unverdrückten Eifeler Material. Da gerade diese Form unter dem reichen Material die am wenigsten häufige ist, stehen leider nicht so vorzüglich erhaltene zur Verfügung wie bei anderen Unterarten.

Vorkommen (Sammelangabe). Wenige Fundpunkte der Nohner Schichten, zahlreiche der Gondelsheimer und Rommersheimer Schichten und weniger des *ostiolatus*-Horizontes der Eifel; einige Fundpunkte der oberen Eifelstufe, besonders aus den Selscheider Schichten, im Bergischen und Sauerland, ferner Bänderschiefer des unteren Givet. Die Kriegszerstörungen in der Göttinger Sammlung lassen die rechtsrheinische Verbreitung noch weniger genau übersehen, als es in der Eifel möglich ist.

### ***Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus supraspeciosus* (LOTZE)**

Taf. 16 Fig. 228—231; Tab. 7 z. T.

1928 *Spirifer supraspeciosus* n. sp.; LOTZE, Mitteldevon Wennetal, S. 87, Taf. 2 Fig. 5, 6 (7 male).

\* 1928 *Spirifer speciosus*; LOTZE, Mitteldevon Wennetal, S. 14, 97 z. T.  
Typus: Siehe S. 133.

Diagnose: Die Nominat-Unterart von *Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus* mit schmalen, wesentlich auf die Sinus-Randrippen beschränktem Muskelzapfen, meist recht langer Wirbel-Ausfüllung, die in eine Spitze von 30—50° mündet und mit Zahnstützen, die bis zum vorderen Drittel des Muskelzapfens reichen können, bisweilen aber etwas kürzer bleiben.

Maße. Einige Maße siehe Tab. 7, nach S. 118. Die Unterart gewinnt nicht die besondere Größe anderer Unterarten, besonders die von *divaricatus*.

Beschreibung. Die typische Unterart führt, ähnlich wie bei *intermedius dissectus*, die Sinus-Randrippen meist fast ungestört zwischen Stirnrand und Wirbel-Ausfüllung durch. Der Muskelzapfen, dessen Hinterende die Area-Kante über dem Schloßrand nie erreicht, macht sich am vorderen Ende durch einen deutlichen Knick der Rippen bemerkbar, am hinteren Ende durch die beiden Spitzen, die sich von der Wirbel-Ausfüllung deutlich abheben. Der Muskelzapfen kann sich jedoch auch etwas stärker abheben und sich dann deutlich erkennen über den Sinus hinweg erstrecken. Die Wirbel-Ausfüllung, die in einer Spitze mit einem Winkel von 30—50° mündet, erreicht (als Bogen gemessen) meist  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  der Länge des Muskelzapfens. Die Schalen-Verdickung hinter dem Muskelzapfen (längsgestreckte Grube im Steinkern, Stielmuskel-Ansatz?) erscheint stets deutlich und verhältnismäßig groß.

Die Zahnstützen sind kräftig und verhältnismäßig lang; sie reichen über die Mitte des Muskelzapfens hinaus, können aber auch bereits vor der Mitte enden. In der Jugend sind die Zahnstützen dünner und kürzer.

Beziehungen. Diese Unterart ist eine Fortentwicklung von *supraspeciosus polymorphus*. *supraspeciosus supraspeciosus* kommt aber nicht *dissectus* der *intermedius*-Reihe gleich; die Entwicklung bricht früher ab, die langen, geraden Zahnstützen von *dissectus* erscheinen bei keinem *supraspeciosus*. Während *dissectus* der häufigste *intermedius* in den jüngeren Schichten ist, erscheint *supraspeciosus* nur vereinzelt.

Die Merkmale zur Abtrennung von *polymorphus* sind dort angegeben. Mit *supraspeciosus fuchsianus* läßt sich die typische Unterart der kurzen, stark divergierenden Zahnstützen und des noch flacheren Muskelzapfens wegen nicht verwechseln.

Bemerkungen. Auf die Übereinstimmung der Eifler Form mit der, die LOTZE aus dem Wennetal beschrieb, wiesen wir bereits S. 135 hin. Von dem erhalten gebliebenen Material LOTZE's erwies sich nur ein Stück als sicher bestimmbar; die übrigen sind verdrückte oder unvollständige Stücke oder Jugendexemplare, die keine sichere Aussage erlauben.

Die Bänderschiefer des unteren Givet, in denen LOTZE *supraspeciosus* fand, sind jünger als die Rommersheimer Schichten und der *ostiolatus*-Horizont der Eifel; somit ist *supraspeciosus supraspeciosus* der geologisch jüngste Vertreter der *intermedius*-Gruppe.

#### Vorkommen

Eifel, Gondelsheimer Schichten, Geeser Horizont: sö. Straßenschlinge Schönecken-Niederhersdorf (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1670 (4 sichere Stücke), 1404 (cf.); Rommersheimer Schichten<sup>1)</sup>: 200—300 m nö. P. 423,2 nördl. der Auburg (Bl. Gerolstein), z. T. auch nur als „Auburg“, „nördl. Auburg“ oder „Felder zur Auburg“ bezeichnet, teilweise dolomitisiert, Senck. Mus. XVII 1643. Geol. Inst. Bonn, und Slg. Naturhist. Ver. Rheinld., z. Z. Geol. Inst. Köln; Pelm (Bl. Hillesheim), Geol. Inst. Bonn; *Lepidocentrus*-Mergel: ösö. Kirche Niederehe (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1662; *ostiolatus*-Horizont: Giesdorf (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1664. Sauerland. Selscheider Schichten: Waldbach-Tal südl. Endorf (Bl. Endorf). Geol. Inst. Göttingen. Bänderschiefer des unteren Givet: südl. Grevenstein (Bl. Endorf), Geol. Inst. Göttingen.

<sup>1)</sup> Während des Druckes teilten Dr. KRÖMMELBEIN und Dr. STRUVE freundlichst mit, der bekannte Fundpunkt dolomitisierter Fossilien auf den Feldern nördl. der Auburg könne auch dem Übergang aus den Geeser Schichten angehören oder diesen selbst.

Lebenszeit: Mittlere Eifelstufe bis unteres Givet. (Gondelsheimer Schichten, Rommersheimer Schichten, *ostiolatus*-Horizont ein Fundpunkt; Häufigkeit im Sauerland z. Z. nicht zu beurteilen.)

***Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus polymorphus* n. subsp.**

Taf. 17 Fig. 234—242; Tab. 7 z. T.

1853 *Spirifer speciosus*; SCHNUR, Brachiopoden, S. 197, Taf. 32 Fig. 2a—e.

1928 *Spirifer speciosus*; LOTZE, Mitteldevon Wennetal, S. 14, 97 z. T.

Ableitung des Namens: *πολύς* = viel; *μοσφή* = Gestalt, vielgestaltig; nach der starken Variabilität des Muskelzapfens.

Typus: Als Holotypus bestimmen wir das in Taf. 17 Fig. 234 abgebildete zweiklappige Exemplar. Senck. Mus. XVII 1632.

Locus typicus: Betterberg bei Niederehe (Bl. Dollendorf).

Stratum typicum: Ahrdorfer Schichten, obere Eifelstufe.

Diagnose. Ein *Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus* mit deutlichem und wohl abgegrenztem Muskelzapfen und oft kräftigem medianen Euseptoid bis zum vorderen Ende des Zapfens, der wenig vor der Area-Kante über dem Schloßrand endet oder sie selten fast erreicht. Die beiden hinteren Spitzen des Muskelzapfens liegen einer deutlichen, verhältnismäßig kurzen Wirbel-Ausfüllung auf. Die Zahnstützen divergieren kräftig und reichen meist bis zur halben Länge des Muskelzapfens, können bei stärkerer Divergenz kürzer bleiben, bei schwacher etwas länger werden. Die Area ist fast immer breit und von parallelen Kanten begrenzt.

Maße. Einige Maße zeigt Tab. 7, nach S. 118.

Beschreibung. Eine Form, deren Muskelzapfen und Zahnstützen recht wandlungsfähig sind. Der Muskelzapfen, dessen beide hintere Spitzen hinter der Area-Kante über dem Schloßrand zurückbleiben, wenn auch oft nur ganz wenig, ist gewöhnlich gut abgegrenzt, oft sogar recht scharf; die vordere Begrenzung kann weniger häufig unscharf werden oder sich durch eine schwach angedeutete kallöse Schalenverdickung vertreten lassen. Der Muskelzapfen übergreift in deutlicher Erhebung den Raum zwischen der 1. und 2. Rippe, die beiden Teile vereinigen sich im Sinus, behalten zwischen sich oft ein kräftiges Euseptoid. Die hinteren Spitzen des Muskelzapfens ruhen der Fortsetzung der im Bereich des Zapfens gewöhnlich  $\pm$  deutlich unterbrochenen Sinus-Randrippe ziemlich flach, oft aber auch scharf abgesetzt auf. Die Wirbel-Ausfüllung, die in einer stumpfen Spitze von 50 bis über 70° endigt, ist deutlich, erreicht  $\frac{1}{4}$  bis über die Hälfte der Länge des Muskelzapfens s. str.

Die Zahnstützen beginnen kräftig, verjüngen sich langsam und gleichmäßig und ziehen fast gerade oder wenig einwärts gekrümmt in kräftiger Divergenz nach vorn, wo sie meist neben der Mitte des Muskelzapfens enden, bisweilen etwas früher, seltener nach längerem Verlauf.

Von äußeren Kennzeichen ist die Area zu erwähnen, die meist recht hoch und fast immer durch parallele Kanten begrenzt ist, doch kommen einwandfrei sehr flach-dreieckige Area daneben vor.

Ein schönes Exemplar von Valbert (Bl. Herscheid) aus dem Geol. Inst. Marburg (leg. H. Lotz), leider nicht sicher einzustufen, vermutlich Mühlenberg-Schichten oder Ohler Schiefer ( $\approx$  Gondelsheimer Schichten der Eifel), zeigt in vorzüglicher

Erhaltung die Crenulierung des gesamten Schloßrandes bis in die Spitzen hinein (Taf. 17 Fig. 242a, c). Die Flügelspitzen sind leicht verdrückt, etwas breiter als es die Bilder zeigen. Weiter fällt neben der verhältnismäßig engen Berippung auf, daß sich dicht am Stirnrand ganz kurze Rippen 2. Ordnung einschalten; somit ist, bisher nur an diesem Einzelfall, auch bei *supraspeciosus* die bei *intermedius* mehrfach beobachtete Erscheinung nachgewiesen.

Beziehungen. *Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus polymorphus* stammt vermutlich von *intermedius entomus* oder einer nahe benachbarten Form ab und führt in verstärkter Breiten-Ausdehnung die Entwicklung des inneren Baues weiter, jedoch nicht so geradlinig wie bei *intermedius*. Immerhin läßt sich im nachfolgenden *supraspeciosus supraspeciosus* eine Form feststellen, die die Entwicklung in ähnlicher Weise weiterleitet.

Von *supraspeciosus fuchsianus* unterscheidet sich *polymorphus* leicht durch kräftigeren und vollständiger ausgebildeten Muskelzapfen und längere Zahnstützen, von *supraspeciosus supraspeciosus* dagegen, durch häufige Übergangsformen hindurch, oft bereits weniger leicht; bei diesem zieht sich der Muskelzapfen s. str. meist auf die Sinus-Randrippen zurück, endet gewöhnlich weiter vorn (bei vielen Stücken reicht dieses Merkmal zur einwandfreien Bestimmung völlig aus), die Wirbel-Ausfüllung schließt mit einem spitzeren Winkel von 30—50° ab.

Vereinzelte erscheinen in der Eifel Formen, die mit *supraspeciosus fuchsianus* recht weitgehend übereinstimmen. Die betreffende Population zeigt jedoch, daß es sich um Endpunkte der Variabilität von *polymorphus* handelt, der in typischen Stücken mit *fuchsianus* nicht zu verwechseln ist.

#### Vorkommen

Eifel. Nohner Kalk: Westl. Weinsheim (Bl. Prüm), Senck. Mus. XVII 1651; Nohner Schichten, ungegliedert: aff. Straße Winningen—Dingdorf (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1460; Gondelsheimer Schichten: Wetteldorf (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1631; Wasserleitung Wetteldorf I (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1653; 2½ km östl. Schönecken, 400 m ösö. P. 449, Waldweg vom Straßenknick nach NO (Bl. Schönecken, O-Rand), Senck. Mus. 1648; Gees, Trilobitenfelder (Bl. Hillesheim), Senck. Mus. XVII 1422, 1503 (cf.), Geol. Inst. Bonn; Nohn (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1630; Ahrdorfer Schichten: Profil am Betterberg (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1632, 1633, 1671; Flestener Horizont der Ahrdorfer Schichten: SSW-Hang des Betterberges (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII, 1359; ösö. Kirche Niederehe (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1366; 630 m nnw. Kirche Nohn (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1647; Rommersheimer Schichten<sup>1)</sup>: 200—300 m nördl. P. 423,2 nördl. der Auburg (Bl. Gerolstein), dazu nur mit „Auburg“ oder „Felder n. Auburg“ bezeichnete Stücke (häufig), Senck. Mus. XVII 1497, 1498, cf. 1465, Geol. Inst. Bonn; *ostiolatus*-Horizont: Giesdorf, mehrere Fundpunkte in der Nähe des Dorfes (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1665, 1646, cf. 1635. Sauerland. Selscheider Schichten: Waldbach-Tal bei Endorf (Bl. Endorf), Geol. Inst. Göttingen.

Lebenszeit. Außer der Basis (Laucher Schichten) ganze Eifelstufe.

#### *Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus divaricatus* n. subsp.

Taf. 18 Fig. 244—249; Tab. 7 z. T.

1837 *Trigonotreta speciosa*; BRONN, Lethaea. S. 81 z. T., Taf. 2 Fig. 15.

Ableitung des Namens: *divaricatus* = auseinander gespreizt; nach der starken Verbreiterung des Muskelzapfens nach vorn hin.

<sup>1)</sup> Siehe Fußnote S. 136.

Typus: Als Holotypus bestimmen wir das zweiklappige Stück der Taf. 18 Fig. 244; Senck. Mus. XVII 1626.

Locus typicus: Daasberg östl. Gerolstein (Bl. Hillesheim).

Stratum typicum: Rommersheimer Schichten, *Lepidocentrus*-Mergel.

Diagnose. Ein großwüchsiger *Hysterolites* (*Acrospirifer*) *supraspeciosus* mit folgenden Sondermerkmalen: Muskelzapfen sehr kräftig, besonders breit, die 2. Rippe jenseits des Sinus noch übergreifend, zwischen 1. und 2. Rippe leichte Furche im Zapfen, die im Alter sehr tief werden kann. Zahnstützen kurz, nach vorn stark divergierend, im Alter rückgebildet. Area stets von parallelen Kanten begrenzt.

Maße. Einige Maße siehe Tab. 7, nach S. 118.

Beschreibung. Eine Unterart, die sehr groß werden kann und im inneren Bau aus dem Rahmen der übrigen Unterarten fällt.

Der Muskelzapfen ist immer voll ausgebildet, kräftig, zumal bei älteren Stücken stark aufragend und besonders breit; das Verhältnis LM:BM liegt gewöhnlich zwischen 0,60—0,70. Der stets kräftig, oft sogar sehr scharf abgesetzte Zapfen dehnt sich seitlich stets bis auf die 2. Rippe rechts und links des Sinus aus und zeigt bei jungen Exemplaren eine leichte Rinne zwischen der 1. und 2. Rippe (Taf. 18 Fig. 248 bis 249), die bei großen Stücken zu einer tiefen Furche anwachsen kann (Fig. 244a). Nach hinten endet der Zapfen stets in zwei scharf markierten Spitzen über der Fortsetzung der Sinus-Randrippen, die sich zu einer ganz kurzen, stumpf bis sogar rundlich begrenzten Wirbel-Ausfüllung vereinigen. Die Spitzen des Muskelzapfens bleiben hinter der Area-Kante über dem Schloßrand oder ragen ebenso häufig leicht darüber hinaus.

Die Zahnstützen divergieren in Winkeln um 70—80°, werden nicht sehr dick, erreichen bei jungen Stücken noch das hintere Drittel des Muskelzapfens, ziehen sich bei großen Tieren immer mehr zurück und können durch eine starke kallöse Verdickung von winkligem Querschnitt ersetzt werden.

Die Berippung ist i. a. die normale großer Stücke. Sehr selten kommen jedoch auch bei *divaricatus* Exemplare vor, die auf dem Steinkern (nie auf der Schalen-Oberfläche beobachtet) Rippen 2. Ordnung tragen (Taf. 18 Fig. 245a). Die Rippe im Sinus von Fig. 248 hat nichts mit der Medianrippe s. str. gemein, wie sie besonders bei *mosellanus* häufig ist und bei *intermedius intermedius* vereinzelt noch vorkommt; offensichtlich verdankt sie als aberrante Bildung derselben Tendenz ihr Entstehen, die die Rippen 2. Ordnung bei verschiedenen Unterarten herausbildet.

Die Area ist stets von parallelen Kanten begrenzt, leicht gebogen, stark ausgebildet und verhältnismäßig hoch. Die bereits bei *intermedius* (S. 115, 119) behandelte starke Schalen-Verdickung an den Flügeln, die sich zur Herausbildung der parallelrandigen Area einstellen muß, erscheint bei *divaricatus* besonders auffallend; vgl. Taf. 18 Fig. 245a und c; 244c rechte Seite (Schale) und linke Seite (Steinkern).

Beziehungen. Diese Unterart fällt durch den stark entwickelten Muskelzapfen und die oft rückgebildeten Zahnstützen aus dem Rahmen der übrigen subspecies und ist leicht zu erkennen.

Wir halten es für wahrscheinlich, *supraspeciosus divaricatus* in gesonderter Entwicklung von *intermedius intermedius* herzuleiten, der gleichfalls großwüchsig ist, einen starken Muskelzapfen und vergleichsweise schwache Zahnstützen besitzt. Die

in dieser Richtung laufende Entwicklung setzt sich in *divaricatus* noch weiter fort. Wir nehmen somit an (ohne bisher den strengen Beweis führen zu können), daß *supraspeciosus* zwei getrennte Wurzeln aus *intermedius intermedius* einerseits und einer Form von *intermedius* um *entomus* andererseits besitzt.

Wenn sich das sicher bestätigen sollte, dürfte *divaricatus* nicht mehr als Unterart an *supraspeciosus* angegliedert werden, auch nicht aus praktischen Rücksichten heraus.

#### Vorkommen

Eifel, Nohner Schichten: cf. Nimsbrücke östl. Rommersheim (Bl. Schönecken), Senck. Mus. 942; Gondelsheimer Schichten: Wasserleitung Wetteldorf V—VIII (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1449 (mehrere Stücke); Straßenschlinge Schönecken-Niederhershersdorf (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1634; Gees (Bl. Hillesheim), Geol. Inst. Bonn, cf. Senck. Mus. XVII 1628; Ahrdorfer Schichten: Profil Betterberg (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1368; Flestener Horizont: cf. 1040 m ö. Kirche Niederehe (Bl. Dollendorf), Senck. Mus. XVII 1644; Rommersheimer Schichten: Daasberg östl. Gerolstein (Bl. Hillesheim), Senck. Mus. 1626; 200—300 m nördl. P. 423,2 nördl. der Auburg (Bl. Gerolstein)<sup>1)</sup>, nicht selten, Geol. Inst. Bonn; *ostiolatus*-Horizont: Giesdorf (Bl. Schönecken), Senck. Mus. XVII 1629, 1663, cf. 1397; Gondelsheim (Bl. Gerolstein), Senck. Mus. XVII 1627; südl. Gondelsheim n. P. 511 (Bl. Gerolstein), Senck. Mus. XVII 1640; Straße Gondelsheim-Büdesheim (Bl. Gerolstein), Senck. Mus. XVII 1645. — aff. *divaricatus*: Richtprofil Dingdorf (Bl. Schönecken), Gondelsheimer Schichten, Geeser Horizont. Senck. Mus. XVII 1587.

Lebenszeit. Mittlere (?) und höhere Eifelstufe (Nohner Schichten ein unsicheres Exemplar; Gondelsheimer, Rommersheimer Schichten und *ostiolatus*-Horizont ziemlich häufig).

### *Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus fuchsianus* (SPRIESTERSBACH)

Taf. 17 Fig. 243.

1935 *Spirifer (Hysterolites) fuchsi* n. sp.; SPRIESTERSBACH, Fauna Rhein. Devon, S. 503, Taf. 46 Fig. 1—3.

1940 *Spirifer fuchsi* SPR.; THIENHAUS, Attendorner Mulde, S. 16, 17, 19, Tab. 3, 5 z. T. 1942 *Spirifer fuchsianus* n. nom.; SPRIESTERSBACH, Lenneschiefer, S. 101, 123, 191.

Typus. Der von SPRIESTERSBACH 1935, Taf. 46 Fig. 1 zum Holotypus bestimmte Steinkern der Stielklappe von Kotthausen aus den Selscheider Schiefen (obere Eifel-Stufe) ist mit den ausgelagerten Typen des Reichsamtes für Bodenforschung nach Kriegsende verlorengegangen. Unter den vom Geol. Inst. Göttingen ausgeliehenen Stücken findet sich keines, dessen Erhaltung für einen Neotypus ausreicht. Es ließ sich jedoch nachprüfen, daß Stücke vorkommen, die SPRIESTERSBACH's Typus-Abbildung genau entsprechen. Wir verzichten vorläufig auf Festlegung eines Neotypus und bilden, in Ermangelung ausreichend erhaltener Stücke, eine Kopie des verlorenen Typus zur Vollständigkeit nochmals ab.

Diagnose. Ein *Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus* mit bis zur Wirbelspitze durchlaufendem Sinus und ausgedehntem, aber nur ganz flachem Muskelzapfen, der den Schloßrand nicht erreicht und dessen hintere Spitzen kaum erkennbar auf der kurzen Wirbel-Ausfüllung hinter dem Muskelzapfen aufliegen. Zahnstützen verhältnismäßig kurz, stark divergierend.

Beschreibung. Das entscheidende Kennzeichen von *supraspeciosus fuchsianus* ist das gemeinsame Auftreten verhältnismäßig kurzer, stark divergierender Zahnstützen mit weitgehend rückgebildetem Muskelzapfen.

<sup>1)</sup> Siehe Fußnote S. 136.

Fast ohne Andeutung des Ansatzes und Endes des Muskelzapfens läuft der Sinus im Steinkern bis zur Spitze der Wirbel-Ausfüllung durch. Zwischen den Sinus-Randrippen deutet sich der Zapfen kaum an, auf den Rippen vorn durch einen schwachen Knick am Beginn des Muskelzapfens und hinten durch die ganz flach auflagernden, breit-gerundeten Spitzen des Zapfens, ferner zwischen der 1. und 2. Rippe durch eine schwache kallöse Schalenverdickung, die den Muskelzapfen seitlich begleitet. Radiale Streifung ist gut erkennbar. Gewöhnlich erreicht der Muskelzapfen die Area-Kante über dem Schloßbrand nicht; er liegt bereits vorher der kurzen, stumpfen Wirbel-Ausfüllung auf. Die zwischen den Spitzen des Muskelzapfens beginnende Schalenverdickung (längsgestreckte Grube im Steinkern) bleibt ganz flach.

Die Zahnstützen divergieren gewöhnlich um 50° oder etwas mehr, bleiben aber kurz und enden bereits neben dem hinteren Drittel des Muskelzapfens; das zweite Drittel wird selten überschritten.

Beziehungen. Die Unterscheidung von anderen Unterarten ist i. a. leicht, da so stark rückgebildete Muskelzapfen und gleichzeitig kurze Zahnstützen auf *supraspeciosus fuchsianus* beschränkt sind. Die Endpunkte der Variationsbreite der verschiedenen Unterarten überschneiden sich jedoch auch hinsichtlich der genannten Merkmale, so daß einzelne Stücke unbestimmbar bleiben.

Bemerkungen. SPRIESTERSBACH gab 1935, S. 503 an, *intermedius* (den er nur in Stücken mit deutlichem Muskelzapfen, aber ohne nennenswerte Zahnstützen kannte) komme in der Eifelstufe des Bergischen und des Sauerlandes nicht vor, an seine Stelle trete stets *fuchsianus*. Das hat zu einer zu weiten Fassung der Form geführt, die sich zwar nicht in SPRIESTERSBACH's Bildern, aber in späteren Bestimmungen spiegelt. Tatsächlich sind auch rechtsrheinisch durch die ganze Eifelstufe hindurch verschiedene Unterarten des *intermedius* und *supraspeciosus* von *fuchsianus* zu scheiden.

Einige vorliegende Stücke erlauben, den Verdacht zu zerstreuen, *fuchsianus* sei mit einer der anderen Unterarten ident, der sehr flache Muskelzapfen sei lediglich durch Innenlösung erzeugt. Dagegen spricht allein schon die gute Erhaltung der radialen Streifung des Muskelzapfens; die Streifung verschwindet bei Anlösung zuerst.

Die enge Verwandtschaft mit den übrigen subspecies von *supraspeciosus*, Übergänge und Konvergenzen, lassen es als geraten erscheinen, *fuchsianus* ebenso wie die übrigen Formen als Unterart zu behandeln.

#### Vorkommen

Bergisches Land, Straßenkurve 250 m südl. Windebruch, Lister-Talsperre (Bl. Drolshagen), obere Eifelstufe; Feuerwehrdepot Bergneustadt (Bl. Gummersbach), Selscheider Schichten. Beide Geol. Inst. Göttingen. Da die Sammlung SPRIESTERSBACH z. T. zerstört, andernteils unzugänglich ist, läßt sich die gesamte Verbreitung und Häufigkeit z. Z. nicht feststellen. Sie ist aber geringer als SPRIESTERSBACH annahm, da er auch andere *intermedius* und *supraspeciosus* mit *fuchsianus* vereinigt hat.

Lebenszeit. Zur Zeit nur obere Eifelstufe bekannt.

### Gruppe des *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius* und *supraspeciosus* s. l.

#### Nicht einzuordnendes Schrifttum.

Zur Vervollständigung fügen wir diejenigen, zum Teil wohlbekannten Zitate an, die sich ohne Kenntnis der Urstücke keiner der beschriebenen Arten und Unterarten zuweisen lassen. Ziel muß es sein, im Lauf der Zeit diese Liste möglichst weitgehend auf die beschriebenen Formen aufzuteilen.

- non 1813 *Terebratulites speciosus*; SCHLOTTHEIM, Naturgeschichte der Versteinerungen, S. 52 Taf. 2 Fig. 9 (= *alatus*).
- 1833 *Spirifer speciosus* SCHLOTH.; STEININGER, Observation foss., S. 359 (Übersetzung der deutschen Arbeit Trier 1831; diese lag nicht vor).
- 1840 *Spirifera speciosa*; LONSDALE, Limestone South Devonshire, S. 737.
- non 1840 *Spirifera costata* SOW.; J. C. SOWERBY in SEDGWICK & MURCHISON, Physical structure of Devonshire, Taf. 55 Fig. 5—7; dgl. SEDGWICK & MURCHISON S. 704.
- 1842 *Spirifer speciosus*; ARCHIAC & DE VERNEUIL, Foss. older deposits, S. 395 z. T. (dazu *arduennensis* div. subsp.).
- 1844 *Spirifer speciosus*; F. ROEMER, Rhein. Übergangsgebirge, S. 72.
- ? 1844 *Spirifer speciosus*; TCHIHATCHEFF, Altai, S. 684 (= *cheehiel*?).
- 1871 *Spirifer speciosus*; KAYSER, Studien Devon 2, S. 332—334, 370.
- non 1881 *Spirifera speciosa* SCHLOTH.; DAVIDSON, Brit. devon. Brachiop. 4, Pt. 4, S. 340, Taf. 38 Fig. 15—18.
- 1883 *Spirifer speciosus* SCHLOTH.; SCHULZ, Hillesheim, S. 18, 22, 25, 30, 49.
- 1887 *Spirifer speciosus* auct.; FRECH, Cabrières, S. 414.
- 1888 *Spirifer speciosus* auct., GOSSELET, L'Ardenne, S. 403.
- 1900 *Spirifer speciosus* auct.; BEUSHAUSEN, Oberharz, S. 94, 97.
- 1903 *Spirifera speciosa*; USSHER, Geology Torquay, S. 53 (non 34).
- 1909 *Spirifer speciosus* (SCHLOTHEIM) auct.; MAILLIEUX, Spirifères, S. 358, Abb. 24 (darunter z. T. *mosellanus*).
- 1911 *Spirifer speciosus* var. *intermedia* SCHLOTH.; RAUFF, Gerolsteiner Mulde, S. 26.
- 1911 *Spirifer speciosus*; WINTERFELD, Gummersbach und Velbert, S. 478.
- ? 1916 *Spirifer speciosus* BRONN; HERITSCH, Paläozoikum Graz I, S. 567, Taf. 1 Fig. 14 (sehr breiter Sattel, scharfe Rippen).
- 1921 *Spirifer speciosus* aut.; DAHMER, Kahleberg-Sandstein II, S. 301 z. T. (z. T. Kondelgruppe mit *mosellanus*).
- 1922 *Spirifer speciosus* v. SCHL.; BREDDIN, Geol. d. Oberbergischen, S. 5.
- 1926 *Spirifer speciosus* SCHLOTH.; MAILLIEUX, Dévonien Dinant Couvin, S. 148.
- 1927 *Spirifer speciosus* SCHLOTH.; VAN TUIJN, Couvinien Dinant, zahlreiche Zitate.
- 1929 *Spirifer speciosus* SCHLOTH.; LE MAÎTRE, Fourmies, S. 64 (darunter auch *mosellanus*?).
- 1934 *Spirifer speciosus* aut.; PAECKELMANN, Tektonik Sauerland, S. 238, 241, 243, 246, 247.
- 1937 *Spirifer (Hysterolites) speciosus* aut.; BEHREND & PAECKELMANN, Ramsbeck, S. 33, 34, 36, 44.
- 1941 *Spirifer fuchsi* SPR.; LORENZ, Unter- u. Mitteldevon i. Oberbergischen, S. 270, 293.
- 1942 *Spirifer intermedius* SCHLOTHEIM; SPIRIESTERSBACH, Lenneschiefer, S. 57 z. T. (umfaßt auch *mosellanus*), 90, 92, 94, 123 z. T.
- 1942 *Spirifer speciosus* BRONN; RENAUD, Dévonien Brest-Laval I, S. 136, 139; 146 unsicher, Mischliste.

### III. Die phylogenetische Entwicklung der *arduennensis-intermedius*-Gruppe

Die große Menge des untersuchten Materials und die Bestimmung der Variationsbreite der einzelnen Arten und Unterarten in allen Fällen, in denen es möglich und sinnvoll erschien, erlauben, die Grundzüge der phylogenetischen Entwicklung der Gruppe recht klar zu übersehen. Noch nicht zu behebende Zweifel bleiben aber dann, wenn ein Entwicklungs-Sprung und die Ungunst rein schiefriger Erhaltung zusammenfallen oder wenn mehrere neue Formen gleichzeitig entstehen. Zur näheren

Begründung der nachfolgenden Erörterungen sei auf die betreffenden Art-Beschreibungen verwiesen, besonders auf die Abschnitte „Beziehungen“.

Abb. 45 zeigt deutlich, wie nach längerer Zeit verhältnismäßig ruhiger Entwicklung eine stürmische Aufspaltung einsetzt, die nach üppiger Entfaltung schnell zum Aussterben der ganzen Gruppe führt.

In der langen Zeit ruhiger Entwicklung laufen vom Siegen bzw. vom Unterems ab drei getrennte Reihen nebeneinander her. Das große und zeitlich vollständige Material läßt erkennen, stärker, als es durch Artnamen zum Ausdruck kommt, daß die *antecedens*- und die *latestriatus*-Reihe getrennte Entwicklung durchlaufen, sich in Konvergenzen zwar oftmals nähern, aber bereits vor dem Erscheinen im rheinisch-ardennischen Siegen ihre Wurzeln haben. Wir zeigten bereits in Kap. I 2, daß die Abstammung der *arduennensis*-Gruppe von älteren rheinischen Arten auf Schwierigkeiten stößt, daß hingegen viel näher verwandte Formen im nur wenig älteren oder fast gleichaltrigen Unterdevon von Maine, Neu-Braunschweig, Gaspé usw. vorkommen, in demjenigen Gebiet N.-Amerikas, dessen faunistische Beziehungen zu Mitteleuropa enger sind als zu den westlicheren Gebieten N.-Amerikas selber. Die aus dem Moose River Sandstone stammende, von J. M. CLARKE 1909, Taf. 20 Fig. 1 bis 4 als *Spirifer* cf. *concinus* (non HALL!) bezeichnete Form ist mit älteren Gliedern von *arduennensis antecedens* nahe verwandt, und mit *latestriatus* noch enger verwandt, wenn nicht ident, ist eine von J. M. CLARKE gleichfalls aus dem Moose River Sandstone als *Spirifer* sp. (1909, Taf. 20 Fig. 9—12, cet. excl.) beschriebene Form.

Die vom Siegen bis zur Hangendgrenze des Unterems zu verfolgende Entwicklung des *arduennensis antecedens* haben wir auf S. 63 dargestellt. Wichtige Grenzformen zu *arduennensis arduennensis* hin (aber noch echte *antecedens*!) sind die Formen aus den hohen Klerfer Schichten (vgl. bes. Taf. 6 Fig. 87—89).

Die *latestriatus*-Reihe, in der im mittleren Unterems  $\alpha$ - und  $\beta$ -Formen eine Strecke weit nebeneinander herlaufen (aber keine ganz typischen!) erlischt u. E. an der Wende zum Oberems ohne Nachkommen. Ihre höchste Lebenskraft liegt bereits in der Zeit der Ulmen-Gruppe und im tiefen Unterems, während sich die *antecedens*-Reihe das ganze Unterems hindurch ziemlich gleichmäßig behauptet.

Die Abstammung von *extensus* ist noch dunkel. Ein von Oberstadtfeld stammendes Stück stimmt bereits ganz mit den Eigenschaften der Hauptmasse aus dem Oberems überein. Wir scheuen uns, besonders wegen der Oberems-Tracht, vor der Annahme einer sprunghaften Abspaltung aus *arduennensis antecedens* des tieferen oder mittleren Unterems; wir müssen die Abstammung noch offen lassen und denken gleichfalls an Einwanderung der fertigen Form von W. her. Im Unterdevon des nordöstlichen Nordamerika kommen zwar nicht näher verwandte, im Bauplan jedoch vergleichbare Arten vor.

Das untere und mittlere Oberems ist eine Zeit fast ohne weitere Fortentwicklung. Anders als bei den Formen des Unterems bieten tiefe und hohe *arduennensis arduennensis* oder *extensus* keine ausreichende Möglichkeit zur Unterscheidung. Lediglich die noch nicht scharf zu fassende Form  $\alpha$  des *arduennensis arduennensis* spaltete sich ab; sie ist aber nicht höher als eine fazies-abhängige Lokalform zu werten.

Die vom Siegen bis zum Oberems ziemlich gleichsinnig fortlaufende Verbreiterung und stärkere Ausschweifung der Flügel erhält zu Beginn der Kondelgruppe bei der

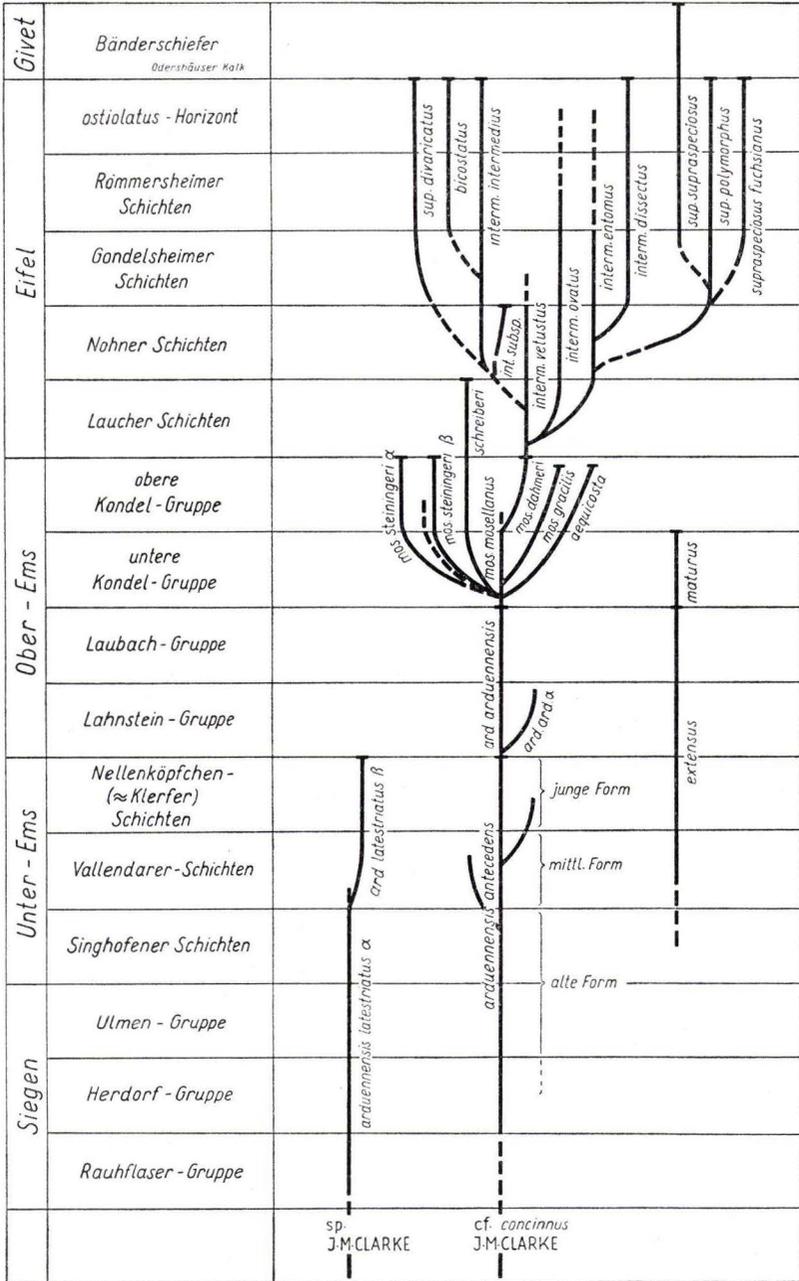


Abb. 45. Die Entwicklung der arduennensis-intermedius-Gruppe im rheinisch-arden-nischen Raum. Die stratigraphischen Angaben der linken Seite enthalten zur Erhaltung der Übersicht für jede Zeit nur eine einzige Schichtangabe, die in vorliegender Arbeit besonders häufig erwähnt ist.

*arduennensis*-Reihe einen neuen Impuls. Bei der *extensus*-Reihe tritt gleichzeitig jedoch nur eine ruhige Ausgestaltung in der Umbildung zu *maturus* ein: Langflügeligkeit und große Rippenzahl waren bereits bei *extensus* extrem gesteigert, so daß für *maturus* nur noch die in Einzelheiten abzuschleifende Angleichung an die Form von *paradoxus* übrig blieb, die so weit ging, daß in manchen Gliedern der sehr variablen Art bei bruchstückhafter Erhaltung die Unterscheidung von *paradoxus* schwer oder unmöglich wird. Andere Merkmale, besonders Sinus und Muskelzapfen, zeigen aber eindeutig, daß es sich um teilweise, aber weitgetriebene Konvergenz handelt.

*Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis arduennensis* geht zum Teil andere Wege. Die Umwandlung, die sich zweifellos zu *mosellanus mosellanus* vollzieht, verläuft zwar schnell, aber ohne Sprung; echte Übergangs-Formen fanden wir nicht selten. Gegenüber der Erhaltung der hohen Rippenzahl bei manchen *maturus* tritt hier eine Reduktion ein. Gleichfalls werden Sinus und Sattel schmaler und flacher, der Muskelzapfen tritt deutlich zurück. Aber bereits zur ältesten Kondelzeit, sogleich nachdem *mosellanus mosellanus* entstanden war, setzt eine lebhaftere Abspaltung ein, die sich an dem großen Material von *mosellanus mosellanus*, das an einer phylogenetisch besonders günstigen Stelle geborgen wurde, recht gut zeigen läßt. Außer Zweifel erscheint uns die Abspaltung von *mosellanus gracilis* durch weitere Reduktion der Berippung, aber schon leichte Steigerung der Zahnstützen. *Hysterolites (Acrospirifer) aequicosta* läßt sich ebenso leicht anfügen. Weniger sicher erscheint uns die Abspaltung von *mosellanus steiningeri*  $\alpha$  und  $\beta$ ; beide Formen besitzen zwar gewisse Übereinstimmungen mit *mosellanus mosellanus*, andere und auffallende Merkmale, z. B. die stärkere und zahlreichere Berippung, bei  $\alpha$  der kräftigere Muskelzapfen, können aber darauf deuten, daß beide Formen von *steiningeri* sich etwa gleichzeitig mit *mosellanus mosellanus* unmittelbar aus *arduennensis arduennensis* entwickelten. Wir sprechen uns für wahrscheinliche Abstammung von *mosellanus mosellanus* aus, denn *mosellanus steiningeri* besitzt, wenigstens noch in jugendlichen Stadien, eine klare Medianrippe im Sinus (vgl. Taf. 10 Fig. 152). Diese Medianrippe halten wir für wichtig. Bei *arduennensis arduennensis* oder *antecedens* konnten wir sie niemals eindeutig beobachten, im Mitteldevon nur noch selten und sehr schwach bei *intermedius intermedius* (von einigen aberranten Formen abgesehen, die zur Zeit der allgemeinen Auflösung nichts bedeuten), in der Kondelgruppe ist sie aber weit verbreitet. Zudem ist die Ausbildung der Medianrippe so bezeichnend (abweichend von der der *pellico-paradoxus*-Reihe), daß wir ihren Wert über den mancher anderen, zumeist sehr variablen Merkmale stellen.

Zweigten sich die genannten subspecies schon frühzeitig von *mosellanus mosellanus* ab, so ist *mosellanus dahmeri* der erst später entstandene unmittelbare Nachfolger, und offenbar von solchen Formen von *mosellanus mosellanus*, deren Gestalt bereits frühzeitig auf *dahmeri* weist (vgl. Taf. 9 Fig. 129). Eine wichtige und mit *dahmeri* unvermittelt eintretende Neuerwerbung ist die wesentlich höhere Area der Stielklappe, die bei großen Exemplaren von *arduennensis arduennensis* Form  $\alpha$  zwar höher als üblich werden kann, in derjenigen Gestalt, in der sie bei *dahmeri* auftritt, aber nirgends bei anderen unterdevonischen Vertretern der Gruppe erscheint.

Wir halten die verhältnismäßig kurzflügelige Form von *mosellanus dahmeri* wegen der recht hohen Area, der allgemeinen Gestalt, der Berippung und des Muskelzapfens für den alleinigen Vorfahren der mitteldevonischen *intermedius* und gleichfalls *supraspeciosus*. Aus dem Rahmen fällt lediglich der noch in den mitteldevonischen Laucher Schichten weiterlebende *schreiberi*, den wir, der sehr weitgehenden Übereinstimmung der Jugendformen wegen, zur älteren Kondelzeit von *mosellanus steiningeri*  $\beta$  ableiten.

Die mitteldevonische *intermedius*-Reihe wird in den Laucher Schichten von *intermedius vetustus* eröffnet. Er ähnelt zwar noch stark *mosellanus dahmeri*, beginnt jedoch die später immer schneller fortgeführte Entwicklung der Reduktion des Muskelzapfens. Die letzten echten, beim Steinkern frei herausragenden zweispitzigen Muskelzapfen finden sich hier. Bei *intermedius vetustus* fehlen die Zahnstützen noch ganz oder sie sind weitgehend rückgebildet, ebenso weitgehend wie bei *mosellanus dahmeri*, stärker als bei *arduennensis arduennensis* und noch mehr als gemeinhin bei den Formen des Unterems. Selten vergrößern sich die Zahnstützen bereits wieder.

Der sich aus *intermedius vetustus* entwickelnde *intermedius ovatus* führt die Verkleinerung des Muskelzapfens und seine Verschiebung nach vorn weiter, zugleich mit erneuter Vergrößerung der Zahnstützen. In schneller Folge schließen sich *intermedius entomus* und *dissectus* an. Bei *dissectus*, dem Endglied der u. E. gesicherten Reihe *vetustus* — *ovatus* — *entomus* — *dissectus*, ist der ehemals so kräftige Muskelzapfen zu einem oft kaum noch erkennbaren, weit nach vorn gezogenen, ganz flachen Rudiment geworden; die einstmaligen freien Spitzen des Muskelzapfens liegen noch als kleine Höckerchen und schließlich ganz flach einer immer größer werdenden, wiedererstandenen Wirbel-Ausfüllung auf (oftmals abgebildet!). Gleichfalls läßt sich verfolgen, wie die Schalen-Verdickung vor den Spitzen des Muskelzapfens (Stielmuskeldruck?), die bei den unterdevonischen Arten noch unter dem Muskelzapfen liegt, allmählich in der Aufsicht sichtbar wird und, dem Muskelzapfen folgend, immer weiter vom Wirbel wegrückt. Gleichzeitig haben sich die Zahnstützen so stark vergrößert, daß sie, im Verein mit dem nur noch rudimentären Muskelzapfen, den Rahmen von *Acrospirifer* sprengen. War über spätere Formen von *Hysterolites* (*H. cyclopterus* und *Hysterolites (Acrospirifer) munchisoni*) die Entstehung von *Acrospirifer* bereits gut zu beobachten (S. 16), so läßt sich hier die kontinuierliche Rückbildung eines Zweiges von *Acrospirifer* noch besser zeigen.

Es ist zu beachten, daß im unteren Mitteldevon, der Zeit, die früher als Blüte angesehen wurde, die wir dagegen als Dekadenz und Auflösung betrachten, nicht mehr, wie früher, eine Form genau oder wenigstens leidlich auf die vorhergehende folgt, sondern daß nunmehr stets die jüngere Art oder Unterart von der erst kurz vorher entstandenen älteren abzweigt, so daß mehrere Glieder der Reihe gleichzeitig leben.

Zu welcher Zeit und von welcher Form der so klar überschaubaren Hauptreihe *vetustus* — *dissectus* der viel größere und auch in anderen Merkmalen abweichende *intermedius intermedius* abzweigte, ist noch nicht sicher zu ermitteln. Wir vermuten, daß es durch größeren Mutations-Sprung bereits zur jüngeren Laucher Zeit von *intermedius vetustus* aus geschah, der trotz seiner Kleinheit durch Area, Muskelzapfen, Rippen und Sinus dem *intermedius intermedius* näher steht als Formen von

*mosellanus*, z. B. der verhältnismäßig große *steiningeri*. Die starke Schalen-Verdickung an den Flügeln, die die durch parallele Kanten begrenzte Stielklappen-Area entstehen ließ, ist hingegen kein phylogenetisch wichtiges Merkmal; durch parallele Kante begrenzte Area entwickelte sich nachgewiesen mehrfach.

Bezeichnend für die allmähliche Auflösung ist die Herausbildung von Rippen 2. Ordnung, die konsequent nur bei *bicostatus* angelegt wurden, ferner unregelmäßiger und stets unvollständig und nur gelegentlich bei vielen anderen Formen von *intermedius* und *supraspeciosus* gleichzeitig entstanden.

Die Entwicklung der langflügeligen Formen um *supraspeciosus* erscheint uns noch weniger sicher geklärt. In abgekürzter Form und ohne ein dem *intermedius dissectus* entsprechendes Endglied mit sehr langen Zahnstützen wiederholte sich die Entwicklung in ähnlicher Weise. Wir vermuten, noch ohne Sicherheit, daß *supraspeciosus polymorphus* sich zur Nohner Zeit von *intermedius ovatus* löste und etwas später in weiterer Entwicklung den *supraspeciosus supraspeciosus* abspaltete, ungefähr gleichzeitig *supraspeciosus fuchsianus*, dessen Zahnstützen zwar nicht so stark entwickelt sind, wie man es am Ende der Reihe erwarten sollte, dessen Muskelzapfen aber nahezu völlig rückgebildet ist, stärker als bei jeder anderen Form. Daß sich *supraspeciosus* nicht in eigener Reihe aus einer langflügeligen Unterdevon-Form entwickelte, geht auch daraus hervor, daß in den Laucher Schichten *supraspeciosus* ganz fehlt, in den Nohner Schichten noch wenig häufig und verhältnismäßig kurzflügelig auftritt.

*Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus divaricatus* weicht von den anderen *supraspeciosus* stärker ab, führt in Muskelzapfen, Zahnstützen und Gestalt aber näher auf *intermedius intermedius* hin, so daß wir es für wahrscheinlicher halten, *divaricatus* vom genannten *intermedius* abzuleiten. Wenn sich diese, vorläufig als Vermutung geäußerte, Abstammung bestätigt, wird die oft erhebliche äußerliche Ähnlichkeit von *divaricatus* mit manchen *polymorphus* lediglich zur Konvergenz. Es wird dann unvermeidbar sein, die bisherigen Unterarten, die wir — wir betonen es ausdrücklich — nur aus Gründen praktischer biostratigraphischer Brauchbarkeit unter einem Artnamen zusammengefaßt haben, als selbständige Arten zu führen.

Die *intermedius*-Gruppe bietet ein gutes Beispiel dafür, wie sich eine Gruppe gegen Ende ihrer Lebenszeit plötzlich in viele Zweige aufspaltet und sich stürmisch verändert, wobei sich Weiter-Entwicklung und Rückschritt, sogar bis auf Eigenschaften des *Hysterolites (Hysterolites)* zurück, mischen, dann aber nahezu schlagartig ausstirbt. Bis auf *supraspeciosus supraspeciosus*, der noch in den Bänderschiefen des Sauerländer Givet auftritt, sind alle übrigen Formen an der Hangendgrenze der Eifelstufe (*ostiolatus*-Horizont oder entsprechende Schichten in der Eifel oder Selscheider Schiefer des Sauerlandes) ohne Nachfahren erloschen.

### Zusammenfassung

Die Gattung *Hysterolites* wird im rheinischen Devon in die Untergattungen *Hysterolites*, *Acrospirifer* und *Paraspirifer* getrennt. *Hysterolites* wird eng gefaßt und auf die Gruppe des *H. hystericus* beschränkt, zumal da sich die große *subcuspidatus*-Gruppe mindestens zum Teil als zu *Spinocyrtia* gehörig erwiesen hat. *Acrospirifer* umfaßt die Gruppen um *primaevus*, *pellico-paradoxus* und *arduennensis-intermedius*. Zu *Paraspirifer*, ursprünglich nur für *auriculatus* und *cultrijugatus* aufgestellt, werden die Arten um *cari-*

*natus* und *crassicosta* hinzugefügt. Die Zuweisung weiterer Arten zu Untergattungen von *Hysteroles* bleibt noch in der Schwebe.

Zur Entwicklungs-Geschichte der Untergattung *Acrospirifer* wird begründet, daß die ihr angehörigen rheinischen Arten nicht hier entstanden waren, daß die Entwicklung vielmehr höchst wahrscheinlich im nordöstlichen Nordamerika oder in einem Raum, der mit Amerika in enger Beziehung stand, vom Gotlandium ab über *Delthyris* (*Crispella*?) *crispus* — *Delthyris vanuxemi* (vielleicht genauer *vanuxemi prognosticus*) — *Hysteroles* (*Hysteroles*) *cyclopterus* zu *Hysteroles* (*Acrospirifer*) *murchisoni* gelaufen war und daß *murchisoni* als Stammform für die Gruppe des *primaevus* ebenso in Betracht kommt wie für *pellico* (und den amerikanischen Vertreter *gaspensis*) und die *arduennensis*-Gruppe. Diese erscheint unseres Erachtens in unmittelbaren Vorläufern der rheinischen Formen im Moose River Sandstone in *Spirifer* cf. *concinus* J. M. CLARKE (non HALL) und *Spirifer* sp. J. M. CLARKE. Von dort aus verlagerte sich der Schwerpunkt der Entwicklung in den rheinisch-ardennischen Raum.

Der monographischen Bearbeitung der Gruppe um *Hysteroles* (*Acrospirifer*) *arduennensis* und *intermedius* werden einige allgemeine Ergebnisse und Erfahrungen vorangestellt. Da sich der Einfluß diagenetischer und tektonischer Verformung angesichts der großen Variationsbreite und der zahlreichen Konvergenzen auf die Bestimmbarkeit der bearbeiteten Gruppe besonders störend bemerkbar macht, werden in Kap. I 3 alte und neue Beobachtungen und Erfahrungen zur Vermeidung von Fehlbestimmungen zusammengetragen. Da wir uns in vorliegender Arbeit stark auf Variations-Statistik und Vermessung stützen, werden in Kap. I 4 einige allgemeine Hinweise gegeben. Nomenklatorische und taxonomische Bemerkungen folgen in Kap. I 5, kleinere Hinweise zu den Synonym- und Fundpunkts-Listen in Kap. I 6. Die stratigraphischen Hinweise in Kap. I 7 dienen der Übersicht, insbesondere die Andeutung der neuen Stratigraphie des Eifler Mitteldevons von HERTA SCHMIDT, KRÖMMELBEIN und STRUVE.

Eine Übersicht über die Beschreibung der Arten und Unterarten im speziellen Teil vermittelt das Inhaltsverzeichnis.

Die phylogenetischen Ergebnisse sind in Kap. III kurz dargestellt. Die Entwicklung vollzog sich anfangs in drei getrennten Reihen, von denen die *latestriatus*-Reihe an der Wende Unter-/Oberems und die *extensus*-Reihe in der unteren Kondelgruppe ausstarben. Die Hauptreihe über *arduennensis antecedens* und *arduennensis arduennensis* führte in der tiefen Kondelgruppe in lebhafter Entwicklung zu *mosellanus* mit verschiedenen subspecies, die ungefähr an der Wende Unterdevon-/Mitteldevon ausstarben bis auf *mosellanus dahmeri*, von dem aus die Entwicklung zu *intermedius* und *supraspeciosus* weiterführte und dort zur Dekadenz und zum Aussterben der ganzen Gruppe in der Zeit um die Wende Eifelstufe/Givet leitete.

#### Schrifttum

- ALLAN, R. S.: The fauna of the Reefton beds (Devonian), New Zealand. — Pal. Bull. Geol. Surv. New Zealand 14, Wellington 1935.
- D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, E.: On the fossils of the older deposits in the Rhenish provinces. — Transact. geol. Soc. London (2) 6, S. 303—408, Taf. 25—37, London/Paris 1842.
- ASSELBERGS, E.: Contribution à l'Étude du Dévonien inférieur du Grand-Duché de Luxembourg. — Ann. Soc. géol. Belgique (Mém.) 39, S. 25—112, Liège 1912.
- ASSELBERGS, E.: Le Dévonien inférieur du Cercle de Malmédy. — Bull. soc. belge géol. 31, S. 134—155, Brüssel 1921.
- La Faune de la Grauwacke de Rouillon (Base du Dévonien moyen). — Mém. Mus. roy. hist. nat. Belgique 33, Brüssel 1923.
- Le Dévonien inférieur de la Prusse Rhénane à l'Ouest des bassins calcaires de l'Eifel. — Mém. Inst. géol. Univ. Louvain 5, S. 1—45, Taf. 1—2, Louvain 1928.
- Emsien et Koblenzschiechten en Ardenne, dans l'Oesling et dans l'Eifel. — Mém. Inst. géol. Univ. Louvain 13, S. 63—90, Louvain 1941.

- ASSELBERGHS, E. & MAILLIEUX, E.: La Limite entre l'Emsien et le Siegenien sur le bord sud du Bassin de Dinant. — Bull. Mus. roy. hist. nat. Belgique **14**, Nr. 57, Brüssel 1938.
- ASSMANN, P.: Die Fauna der Erbslochgrauwacke bei Densberg im Kellerwald. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **31**, S. 136—172, Taf. 6—11, Berlin 1910.
- BARROIS, CH.: Note sur le Terrain dévonien de la Rade de Brest. — Ann. Soc. géol. Nord **4**, S. 59—105, Lille 1877.
- Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. — Mém. soc. géol. Nord **2**, Lille 1882.
- Mémoire sur le calcaire à Polypiers de Cabrières (Hérault). — Ann. soc. géol. Nord **13**, S. 74—97, Taf. 1, Lille 1885.
- BARROIS, CH.: Des relations des mers dévoniennes de Bretagne avec celles des Ardennes. — Ann. Soc. géol. Nord **27**, S. 231—259, Lille 1898.
- BASSLER, R. S.: Bibliographie index of North American ordovician and silurian fossils. Vol. 2. — Bull. U. S. Nat. Mus. **92**, Washington 1915.
- BÉCLARD, F.: Les Spirifères du Coblenzien belge. — Mém. soc. belge de géol., paléontol. & hydrog. **9**, S. 129—240, Taf. 11—15, Brüssel 1895.
- BEHREND, F. & PAECKELMANN, W.: Der geologische Bau und die Lagerstätten des Ramsbecker Erzbezirkes. — Archiv Lagerstättenf. **64**, Berlin 1937.
- BEUSHAUSEN, L.: Beiträge zur Kenntnis des Oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna. — Abh. preuß. geol. Landesanst. **6**, Heft 1, mit Atlas, Berlin 1884.
- Die Fauna des Hauptquarzits am Acker-Bruchberge. — Jb. preuß. geol. Landesanst. f. 1896, S. 282—305, Taf. 5, Berlin 1897.
- Das Devon des nördlichen Oberharzes mit besonderer Berücksichtigung der Gegend zwischen Zellerfeld und Goslar. — Abh. preuß. geol. Landesanst. N. F. **30**, Berlin 1900.
- BEYENBURG, E.: Stratigraphie und Tektonik des Guldenbachtals im östlichen Hunsrück. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **51**, S. 417—461, Taf. 59—60, Berlin 1930.
- BEYER, A. K.: Zur Stratigraphie des obersten Gotlandiums in Mitteleuropa. — Wissensch. Z. Univ. Greifswald, math.-nat. Reihe **1**, 33 S. Greifswald 1952.
- BODE, A.: Über das Hercyn und rheinische Unterdevon des Harzes, besonders der Gegend von Bad Lauterberg. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **42**, S. 187—256, Berlin 1922.
- BREDDIN, H.: Beiträge zur Geologie des östlichen Oberbergischen zwischen Gummersbach und Olpe. — Diss. Bonn. Bonn 1922.
- BRONN, H. G.: Lethaea geognostica. — 1. Band, 1. Aufl. Mit Atlas von 47 Taf., Stuttgart 1835—37.
- BUBLICHENKO, N. L.: Fauna of Lower devonian Brachiopods from the basin of the Vanch and Jazgulem rivers. — Transact. united geol. prosp. serv. USSR **251**, Leningrad-Moskau-Novosibirsk 1933.
- BUCH, L. v.: Über *Delthyris* oder *Spirifer* und *Orthis*. — Abh. kön. Akad. Wiss. Berlin f. 1836, S. 1—79, Taf. 1—2, Berlin 1838.
- Essai d'une classification et d'une description des *Delthyris* ou *Spirifer* et *Orthis*. — Mém. Soc. géol. France **4**, S. 153—228, Taf. 8—12. Paris 1840. (Text übersetzt aus Abh. Akad. Wiss. Berlin f. 1836, Taf. neu, weit vollständiger u. z. T. berichtend.)
- CASTER, K. E.: A devonian fauna from Colombia. — Bull. americ. Pal. **24**, S. 101—292, Taf. 7—20, Ithaca, N. Y. 1939.
- CLARKE, J. M.: Early devonic history of New York and eastern North America. — Mem. New York State Mus. **9**, Pt. 1, Albany 1908; Pt. 2, Albany 1909.
- Fosséis devonianos do Paraná. — Monogr. serv. geol. mineral. Brasil **1**, Rio de Janeiro 1913.
- COOPER, G. A. & Gen.: Correlation of the devonian sedimentary formation of North America. — Bull. Soc. geol. America **53**, S. 1729—1794, 1 Taf., New York 1942.
- CZARNOCKI, J.: Überblick der Stratigraphie und Paläogeographie des Unterdevons im Polnischen Mittelgebirge. — Bull. Serv. geol. Pologne **8**, Teil 4, S. 163—202, Taf. 27 bis 30, Warschau 1937.
- DAHMER, G.: Die Fauna der obersten Koblenzschichten von Mandeln bei Dillenburg. — Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **36**, S. 174—248, Taf. 5—9, Berlin 1915.

- Zwei neue Vorkommen von Unterkoblenzschichten im hessischen Hinterland. — Jb. nass. V. Naturk. **72**, S. 16—21, Taf. 1, Wiesbaden 1919.
- Studien über die Fauna des Oberharzer Kahlebergsandsteins. II. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **40**, S. 161—306, Taf. 6—17, Berlin 1921.
- Die Fauna der obersten Koblenzschichten am Nordwestrand der Dillmulde. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **42**, S. 655—693, Taf. 9—10, Berlin 1923.
- Die Fauna der Sphärosideritschiefer der Lahnmulde. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis unterdevonischer Gastropoden. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **46**, S. 34—67, Taf. 3—4, Berlin 1926 [1926a].
- Das Hypostom von *Homolotus gigas* A. ROEM. — Senckenbergiana **8**, S. 171—174, Frankfurt a. M. 1926 [1926b].
- Die Fauna der Oberkoblenzschichten des Fachinger Sattels am Südwestrand der Lahnmulde. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **50**, S. 202—215, Taf. 15—16, Berlin 1929.
- Mandelner Schichten (Zweischalerfazies des obersten Unterdevons) an der Mosel. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **51**, S. 88—94, Taf. 6, Berlin 1930.
- Die Fauna der Seifener Schichten (Siegenstufe). — Abh. preuß. geol. Landesanst. N. F. **147**, Berlin 1934.
- Die Fauna der Unterkoblenzschichten (Unterdevon) von Oppershofen (Blatt Butzbach, Hessen). — Senckenbergiana **21**, S. 119—134, Frankfurt a. M. 1939.
- Ein neu erschlossener Versteinerungs-Fundpunkt im Unterdevon des östlichen Taunus. — Senckenbergiana **22**, S. 136—159, Frankfurt a. M. 1940 [1940a].
- Die Fauna der Unterkoblenzschichten vom Landstein im östlichen Taunus (Blatt Grävenwiesbach). — Senckenbergiana **22**, S. 260—274, Frankfurt a. M. 1940 [1940b].
- Die Fauna des Koblenzquarzits (Unterdevon, Oberkoblenz-Stufe) vom Kühkopf bei Koblenz. — Senckenbergiana **29**, S. 115—136, Frankfurt a. M. 1948.
- Die Fauna der nach-ordovizischen Glieder der Verseschichten. — Palaeontographica **101 A**, S. 1—152, Taf. 1—12, Stuttgart 1951.
- Neue Fossilfunde im Unteremsium (Unterdevon) von Oppershofen (Wetterau). — Senckenbergiana **32**, S. 337—342, Frankfurt a. M. 1952.
- DAHMER, G. & MOEHRKE, H.: Fundpunkte von Unterkoblenzversteinerungen auf Blatt Oberreifenberg (Taunus). — Jb. nass. Ver. Naturk. **82**, S. 20—25, Wiesbaden 1935.
- DALMAN, J. W.: Uppställning och Beskrifning af de i Sverige funne Terebratuliter. — Kongl. Vetensk. Acad. Handl. f. 1827, S. 85—155, Taf. 1—6, Stockholm 1828.
- DAVISON, TH.: A monograph of British Devonian Brachiopoda, Pt. VI, 1. Teil. — Palaeontogr. Soc., London 1864.
- Devonian and Silurian Brachiopoda that occur in the Triassic pebble bed of Budleigh Salterton, in Devonshire. — Palaeontogr. Soc., London 1881.
- DIENST, P.: Die Fauna der Unterkoblenzschichten (Michelbacher Schichten) des oberen Bernbachtals bei Densberg im Kellerwald. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **34** S. 539, bis 615, Taf. 16—18, Berlin 1913.
- DOHM: Mitteilungen über eine neue Fundstelle unterdevonischer Versteinerungen im Kreise Daun. — Verh. nat. Ver. Rheinld. Westf. **66**, S. 153—164, Bonn 1910.
- DREVERMANN, F.: Zusammenstellung der bei Oberstadtfeld in der Eifel vorkommenden Versteinerungen. — Verh. nat. Ver. Rheinld. Westf. **58**, S. 168—180, Bonn 1902.
- Die Fauna der Unterkoblenzschichten von Oberstadtfeld bei Daun in der Eifel. — Palaeontographica **49**, S. 73—119, Taf. 9—14, Stuttgart 1902.
- FOLLMANN, O.: Die unterdevonischen Schichten von Olkenbach. — Diss. Bonn; gleichzeitig in Verh. nat. Ver. **39**, S. 129—179, Bonn 1882.
- Über die unterdevonischen Schichten von Coblenz. — Verh. nat. Ver. Rheinland-Westf. **48**, S. 117—173, Bonn 1891.
- Die Koblenzschichten am Mittelrhein und im Moselgebiet. — Verh. nat. Ver. **78/79**, S. 1—105, Bonn 1925.
- FRANK, W.: Beiträge zur Geologie des südöstlichen Taunus, insbesondere der Porphyroide dieses Gebietes. — Ber. oberhess. Ges. Nat. Heilk. **32**, S. 42—77, Taf. 1—2, Gießen 1898.

- FRECH, F.: Die Cyathophylliden und Zaphrentiden des deutschen Mitteldevon. — Pal. Abh. **3**, S. 117—234, Taf. 13—20, Berlin 1886.
- Die palaeozoischen Bildungen von Cabrières (Languedoc). — Z. deutsch. geol. Ges. **39**, S. 359—487, Taf. 24, Berlin 1887.
- Geologie der Umgegend von Haiger bei Dillenburg (Nassau). Nebst einem paläontologischen Anhang. — Abh. preuß. geol. Landesanst. **8**, Heft 3, Berlin 1888.
- Über das rheinische Unterdevon und die Stellung des „Hercyn“. — Z. deutsch. geol. Ges. **41**, S. 175—287, Berlin 1889.
- FUCHS, A.: Das Unterdevon der Loreleigegend. — Jb. nass. Ver. Naturk. **52**, S. 1—96, Wiesbaden 1899.
- Über eine Untercohlenfauna von Daaden und ihre Beziehungen zu einigen rheinischen Unterdevonstufen. — Cbl. Min. f. 1911, S. 705—717, Stuttgart 1911.
- Einige neue oder weniger bekannte Molluskoiden und Mollusken aus deutschem Devon. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **33**, S. 49—76, Taf. 4—8, Berlin 1912.
- Zur Stratigraphie und Tektonik der Porphyroidtuffe führenden Unterkohlenzschichten zwischen dem Mittelrhein und dem östlichen Taunus. — Z. deutsch. geol. Ges. **68**, Mon.-Ber. S. 57—70, Berlin 1916.
- Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik des Rheinischen Schiefergebirges. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **43**, S. 338—356, Berlin 1923.
- Versuche zur Lösung des Hunsrückschieferproblems. — Sitz.-Ber. Preuß. geol. Landesanst. **5**, S. 231—245, Berlin 1930.
- GOSSELET, J.: Esquisse géologique du Nord de la France I. — Text- und Tafelband, Lille 1880.
- Tableau de la faune coblencienne. — Ann. Soc. géol. Nord **13**, S. 292—309, Lille 1886.
- L'Ardenne. — Mém. carte géol. détaillée de la France, Paris 1888.
- GRABAU, A. W.: Devonian Brachiopoda of China. I. Devonian Brachiopoda from Yunnan and other districts in South China. — Palaeontologia sinica, ser. B. **3**, Teil 3. 2 Bde, Peiping 1931.
- GÜRICH, G.: Leitfossilien des Devons. — In: Gürich, Leitfossilien, S. 97—199, Taf. 29 bis 52, Berlin 1909.
- HALL, J.: Palaeontology of New York **3**. — 2 Bde. Albany 1859—61.
- Palaeontology of New York **4**, Pt. 1. Albany 1867.
- HALL, J. & CLARKE, J. M.: Palaeontology of New York **8**. An introduction to the study of the genera of palaeozoic Brachiopoda. Pt. II. — Albany 1894.
- HAPPEL, L.: Das Unterdevon der Prümer Mulde. — Senckenbergiana **14**, S. 331—358, Frankfurt a. M. 1932.
- HAPPEL, L. & REULING, H. TH.: Die Geologie der Prümer Mulde. — Abh. senckenb. naturf. Ges. **438**, Frankfurt a. M. 1937.
- HÄUSEL, W. & RICHTER, E.: Fundstellen im Unterkohlenz (Unterdevon) des östlichen Taunus (Blatt Usingen-Fauerbach). — Senckenbergiana **18**, S. 296—307, Frankfurt a. M. 1936.
- HEFTER, J.: Faunen aus Oberkohlenzschichten (Unterdevon) der Umgegend von Koblenz. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **57**, S. 146—150, Berlin 1936.
- HELMBRECHT, W. & WEDEKIND, R.: Versuch einer biostratigraphischen Gliederung der Siegener Schichten auf Grund von Rensselaerien und Spiriferen. — Glückauf **59**, S. 949—953, Essen 1923.
- HERITSCH, F.: Untersuchungen zur Geologie des Paläozoikums von Graz. I. Teil. Die Fauna und Stratigraphie der Schichten mit *Heliolites Barrandei*. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl. **92**, S. 551—614, 1 Taf., Wien 1916.
- Beiträge zur geologischen Kenntnis der Steiermark IX. Die Fauna des unterdevonischen Korallenkalkes der Mittelsteiermark nebst Bemerkungen über das Devon der Ostalpen. — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark **54**, S. 7—51, Graz 1918.
- Oberstes Unterdevon und unteres Mitteldevon bei Graz. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl. Abt. I, **144**, S. 187—197, Wien 1935.
- Neue Versteinerungen aus dem Devon von Graz. — Mitt. Abt. Bergbau, Geol. Paläontol. Landesmus. „Joanneum“, 1937, S. 1—8, Taf. 1—2, Graz 1937.

- KAYSER, E.: Die Brachiopoden des Mittel- und Oberdevon der Eifel. — Z. deutsch geol. Ges. **23**, S. 491—647, Taf. 9—14, Berlin 1871.
- Studien aus dem Gebiet des rheinischen Devon. II. Die devonischen Bildungen der Eifel. — Z. deutsch. geol. Ges. **23**, S. 289—376, Taf. 6, Berlin 1871.
- Die Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes. — Abh. preuß. geol. Landesanst. **2**, Heft 4. Mit Atlas. Berlin 1878.
- Die Fauna des Hauptquarzits und der Zorger Schiefer des Unterharzes. — Abh. preuß. geol. Landesanst. N. F. **1**, Berlin 1889.
- KOEHNE, W.: Vorläufige Mitteilung über eine Obercoblenzfauna in Sphärosideritschiefern im südlichen Sauerland. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **28**, S. 219—223, Berlin 1907.
- DE KONINCK, L.: Notice sur deux espèces de Brachiopodes du terrain paléozoïque de la Chine. — Bull. Acad. roy. Sci. **13**, 2. Bd., S. 415—425, 1 Taf., Brüssel 1846.
- Notice sur quelques fossiles recueillis par G. DEWALQUE dans le système gedinnien de A. DUMONT. — Ann. Soc. géol. Belgique **3**, S. 25—52, Taf. 1, Liège 1876.
- KOZLOWSKI, R.: Les Brachiopodes gothlandiens de la Podolie Polonaise. — Palaeontologia polonica **1**, Warschau 1929.
- KRÖMMELBEIN, K.: Der Horizont mit *Spirifer ostiolatus* in der Schichtfolge der Prümer Mulde (Devon, Eifel). — Senckenbergiana **34**. [Im Druck.]
- KUTSCHER, F.: Zur Entstehung des Hunsrückschiefers am Mittelrhein und auf dem Hunsrück. — Jb. Nass. Ver. Naturk. **81**, S. 177—232, Taf. 1—2, Wiesbaden 1931.
- Über eine Fauna im Hunsrückschiefer des Hahnenbachtals. — Z. deutsch. geol. Ges. **86**, S. 141—145, Berlin 1934.
- Taunusquarzit, Throner Quarzit und Hunsrückschiefer des Hunsrücks und ihre stratigraphische Stellung. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **57**, S. 186—237, Berlin 1937.
- Fossilvorkommen im Taunusquarzitzone Weißfels—Hujets Sägemühle—Wehlenstein des Bl. Birkenfeld-West (Hunsrück). — Decheniana **99** A, S. 105—118, Bonn 1939.
- LAVERDIÈRE, J. W.: Contribution à l'Étude des Terrains paléozoïques dans les Pyrénées Occidentales. — Mém. Soc. géol. Nord **10**, Mem. 2, Lille 1930.
- LEIDHOLD, CL.: Mitteilungen über devonische Fossilien von der bithynischen Halbinsel. — Cbl. Min. 1912, S. 718—722, Stuttgart 1912.
- Über neue Vorkommen von Fossilien in den Hunsrückschiefern der Gegend nördlich von Oberstein. — Cbl. Min. f. 1913, S. 652—655, Stuttgart 1913.
- Die Quarzite von Berlé in Luxemburg, ihre Verbreitung und stratigraphische Stellung. — N. Jb. Min. BbD. **36**, S. 332—369, Taf. 13, Stuttgart 1913.
- Devon-Fossilien von der bithynischen Halbinsel (Kleinasien). — Z. deutsch. geol. Ges. **69**, S. 308—347, Taf. 11—13, Berlin 1917.
- LE MAÎTRE, D.: La Faune des Couches à *Spirifer cultrijugatus* à Fourmies. — Ann. soc. géol. Nord **54**, S. 27—74, Taf. 3, Lille 1929.
- Sur la présence de *Harpes macrocephalus* GOLDF. dans le Coblenzien supérieur à Fourmies. — Ann. soc. géol. Nord **56**, S. 126—130, Taf. 8, Lille 1931.
- Contribution à l'étude du Dévonien du Tafilalet. I. La faune coblencienne de Hacı-Remlia (S-W de Taouz). — Notes et mémoires du service géologique. Protectorat de l'état français au Maroc. **61**, Laval 1944.
- Dévonien inférieur et base du Dévonien moyen. In: ALIMEN, LE MAÎTRE, MENCHIKOFF, PETER & POUYTO, Les Chaines d'Ougarta et la Saoura. — Monographies régionales (1) **15**, XIX. Congr. géol. intern., S. 49—62, Taf. II—III. Alger 1952.
- LEONHARD, G.: Über die älteren oder paläozoischen Gebilde im Norden von Deutschland und Belgien. — Stuttgart 1844. (Teilübersetzung aus SEDGWICK & MURCHISON und D'ARCHIAC & DE VERNEUIL 1842).
- LEPPLA, A.: Zur Stratigraphie und Tektonik der südlichen Rheinprovinz. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **45**, S. 1—88, Taf. 1, Berlin 1924.
- LIEBRECHT, F.: Beiträge zur Geologie und Paläontologie des Gebietes um den Dreiherrnstein am Zusammenstoß von Wittgenstein, Siegerland und Nassau. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **32**, S. 412—484, Taf. 14—15, Berlin 1912.

- LIPPERT, H. J.: Unterkoblenz-Fundpunkte im Norden und Westen der Sötenicher Mulde. *Senckenbergiana* **19**, S. 282—288, Frankfurt a. M. 1937.
- Geologie der Daleider Muldengruppe. — *Abh. senckenb. naturf. Ges.* **445**, Frankfurt a. M. 1939.
- LONSDALE, W.: Notes on the age of the Limestone of South Devonshire. — *Transact. Geol. Soc. of London* (2) **5**, S. 721—738, London 1840.
- LORENZ, A.: Die Grenzsichten zwischen Unter- und Mitteldevon im Oberbergischen. — *Jb. Reichsstelle Bodenf.* **60**, S. 248—310, Taf. 25—26, Berlin 1941.
- LOTZE, F.: Das Mitteldevon des Wennetals nördlich der Elspers Mulde. — *Abh. preuß. geol. Landesanst. N. F.* **104**, Berlin 1928.
- MC<sup>C</sup>COY, F.: Systematic description of the British palaeozoic fossils. In: SEDGWICK & MC<sup>C</sup>COY: Synopsis of the Classification of the British palaeozoic rocks. — London 1855.
- MAILLEUX, E.: Contribution à l'Étude de la Faune du Dévonien de Belgique. Première note sur les Spirifères. — *Bull. Soc. belge de Géol. Mém.* **23**, S. 323—376, Brüssel 1909.
- Remarque sur la faune et l'horizon stratigraphique de quelques gîtes fossilifères infradévoniens. — *Bull. soc. belge de géol., Mém.* **24**, S. 189—220, Brüssel 1910.
- Étude du Dévonien du bord sud du Bassin de Dinant. Le Dévonien des environs de Couvin. — *Bull. soc. géol. mineral. Bretagne* **6**, S. 128—168, Rennes 1926.
- La Faune de l'Assise de Winenne (Emsien moyen) sur les bordures méridionale et orientale du Bassin de Dinant. — *Mém. Mus. roy. hist. nat. Belgique* **52**, Brüssel 1932.
- Terrains, roches et fossiles de la Belgique. — 2. Aufl. Brüssel 1933.
- La Faune et l'âge des Quartzophyllades siegeniens de Longlier. — *Mém. Mus. roy. hist. nat. Belgique* **73**, Brüssel 1936.
- Le Couvinien de l'Ardenne et ses faunes. — *Mém. Mus. roy. hist. nat. Belgique* **83**, Brüssel 1938.
- Le Siegenien de l'Ardenne et ses faunes. — *Bull. Mus. roy. hist. nat. Belgique* **16**, Nr. 5, Brüssel 1940.
- Note sur la Faune de quelques gisements fossilifères éodévoniens de l'Ardenne. — *Bull. Mus. roy. hist. nat. Belgique* **17**, Nr. 9, Brüssel 1941 [1941a].
- Les Brachiopodes de l'Emsien de l'Ardenne. — *Mém. Mus. roy. hist. nat. Belgique* **96**, Brüssel 1941 [1941b].
- Répartition des Spiriferidae et des Spiriferinidae dans le Dévonien de l'Ardenne. — *Bull. Mus. roy. hist. nat. Belgique* **17**, Nr. 13, Brüssel 1941 [1941c].
- MATUSCHKA VON TOPPOLCZAN, Graf, F.: Die Dachschiefer von Berleburg. — *Diss. Gött., Göttingen* 1886.
- MAURER, F.: Die Fauna des rechtsrheinischen Unterdevon aus meiner Sammlung zum Nachweis der Gliederung. — Darmstadt 1886.
- MAUZ, J.: Vergleichende Untersuchungen über die Unterkoblenz-Stufe bei Oberstadtfeld und Koblenz. — *Abh. senckenb. naturf. Ges.* **429**, Frankfurt a. M. 1935.
- MEYENDORFF, A.: La série primaire du Tonat (Sahara occidentale). — *C. R. Acad. Sci.* **209**, S. 324—326, Paris 1939.
- MICHELS, F.: Die Gaudernbacher Schichten. Ein Beitrag zur Geologie der Lahnmulde. — *Jb. preuß. geol. Landesanst.* **46**, S. 231—248, Berlin 1926.
- NÖRING, F. K.: Das Unterdevon im westlichen Hunsrück. — *Abh. preuß. geol. Landesanst. N. F.* **192**, Berlin 1939.
- OPITZ, R.: Bilder aus der Erdgeschichte des Nahe-Hunsrück-Landes Birkenfeld. — Birkenfeld 1934.
- PAECKELMANN, W.: Beiträge zur Kenntnis des Devons am Bosphorus, insbesondere in Bithynien. — *Abh. preuß. geol. Landesanst. N. F.* **98**, Berlin 1925.
- Versuch einer zusammenfassenden Systematik der Spiriferidae KING. — *N. Jb. Min. Beil.-Bd.* **67**, S. 1—64, Stuttgart 1931.
- Die Grundzüge der Tektonik des östlichen Sauerlandes. Mit Beiträgen zur Stratigraphie des Mitteldevons. — *Jb. preuß. geol. Landesanst.* **54**, S. 217—260, Taf. 15—18, Berlin 1934.
- Beiträge zur Kenntnis devonischer Spiriferen. — *Abh. Reichsamt f. Bodenforsch.* **N. F. 197**, Berlin 1942.

- PHILLIPS, J.: Figures and descriptions of the palaeozoic fossils of Cornwall, Devon, and West Somerset. — London 1841.
- QUENSTEDT, F. A.: Petrefactenkunde Deutschlands, 1. Abt. II. Die Brachiopoden. Mit Atlas von 25 Taf. — Leipzig 1871.
- QUIRING, H.: Zur Stratigraphie und Tektonik der Eifelkalkmulde von Sötenich. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **34**, S. 81—223, Taf. 1, Berlin 1914 [1914a].
- Die Eifelkalkmulde von Ahrdorf. — N. Jb. Min. f. 1914, I., S. 61—92, Taf. 13, Stuttgart 1914 [1914b].
- Beiträge zur Kenntnis der Spiriferenfauna des Mitteldevons der Eifel. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **35**, S. 327—335, Taf. 13, Berlin 1914 [1914c].
- Die stratigraphische Stellung des Hunsrückschiefers. — Geol. Rundschau **17 A**, S. 99—109, Berlin 1926.
- RAUFF, H.: Entwurf zu einem geologischen Führer durch die Gerolsteiner Mulde. — Berlin 1911.
- RENAUD, A.: Le Dévonien du Synclinorium médian Brest-Laval. — Mém. Soc. géol. mineral. de Bretagne. **7**, 1. Teil, Rennes 1942 [1942a].
- Le Dévonien du Synclinorium Médian Brest-Laval. 2. Teil Paléontologie. — Mém. Soc. géol. mineral. de Bretagne **7**, Rennes 1942 [1942b].
- RICHTER, RUD.: Die Entstehung der abgerollten „Daleider Versteinerungen“ und das Alter ihrer Mutterschichten. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **37**, S. 247—259, Taf. 25—27, Berlin 1916.
- Zur Stratigraphie und Tektonik der Ösling-Eifel-Mulde. I. Über den Muldenabschnitt südlich der Schneifel. — Cbl. Min. f. 1919, S. 44—62, Stuttgart 1919.
- Die Illegitimität bilderloser Arten und Gattungen in der Paläontologie. — Senckenbergiana **33**, S. 75—77, Frankfurt a. M. 1952.
- RICHTER, RUD. & E.: Über zwei gesteinsbildende *Spirifer*-Arten des Wetteldorfer Sandsteins. — Jb. nass. Ver. Naturk. **72**, S. 26—38, Wiesbaden 1920.
- RITZ, H.: Die Südwesthälfte der Sötenicher Mitteldevon-Mulde. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **51 II**, S. 565—594, Taf. 69, Berlin 1931.
- ROEMER, C. F.: Das Rheinische Übergangsgebirge. — Hannover 1844.
- RUNZHEIMER, H.: Paläontologische und geologische Untersuchungen des Greifensteiner Kalkes von Greifenstein (Rhein. Schiefergebirge) mit einem Anhang über Variationsstatistik. — Senckenbergiana **13**, S. 170—190, Frankfurt a. M. 1931.
- SANDBERGER, F. v.: Über die Entwicklung der unteren Abteilung des devonischen Systems in Nassau, verglichen mit jener in anderen Ländern. — Jb. nass. Ver. Naturk. **42**, S. 1—107, Taf. 1—5, Wiesbaden 1889.
- SANDBERGER, G. & F.: Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau. Mit Atlas von 41 Taf. — Wiesbaden 1850—56.
- SCHLOTHEIM, E. F. v.: Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischer Hinsicht. — Taschenbuch f. d. ges. Mineralogie **7**, S. 1—134, Taf. 1—4, Frankfurt a. M. 1813.
- SCHLOTHEIM, E. F. v.: Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte. — Gotha 1820.
- Nachträge zur Petrefactenkunde. Mit Atlas. — Gotha 1822.
- SCHMIDT, HERM.: Das Paläozoikum der spanischen Pyrenäen. — Abh. Ges. Wiss. Gött., Math.-phys. Kl. (3) **5**, Berlin 1931.
- Einführung in die Paläontologie. — Stuttgart 1935.
- SCHMIDT, HERTA: Zur Fauna und Stratigraphie der Gondelsheimer Schichten. — Senckenbergiana **31**, S. 79—87, Frankfurt a. M. 1950.
- Das stropheodonte Schloß der Brachiopoden. — Abh. senckenb. nat. Ges. **485**, RUD. RICHTER-Festschrift, S. 103—120, Taf. 50—51, Frankfurt a. M. 1951.
- SCHMIDT, W. E.: Cultrijugatuszone und unteres Mitteldevon südlich der Attendorn-Elsper Doppelmulde. Mit einem paläontologischen Anhang. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **33**, S. 265—318, Taf. 22—23, Berlin 1913.
- Das nordöstliche Ende des Ebbesattels. Mit einem kartographischen Beitrag von W. HENKE. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **38**, S. 339—379, Taf. 27, Berlin 1919.

- Klerfer Schichten und Berleer Quarzit der Eifel. — Jb. Reichsamt für Bodenforschung **63**, S. 95—123, Berlin 1944.
- SCHNUR, J.: Zusammenstellung und Beschreibung sämtlicher im Übergangsgebirge der Eifel vorkommenden Brachiopoden nebst Abbildungen derselben. — *Palaeontographica* **3**, S. 169—254, Taf. 22—45, Cassel 1853.
- SCHÖNDORF, F.: Originale zu G. & F. SANDBERGER, Die Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau. — Jb. nass. Ver. Naturk. **61**, S. 39—71, Wiesbaden 1908.
- SCHRIEL, W.: Transgressionen und Gebirgsbildungen im älteren Paläozoikum des südlichen Mittelharzes. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **45**, S. 200—248, Berlin 1925.
- SCHUCHERT, CH. & MAYNARD, T. P.: Brachiopoda. In: Maryland geol. Surv. Lower Devonian, S. 290—449, Taf. 53—74, Baltimore 1913.
- SCHULZ, E.: Die Eifelkalkmulde von Hillesheim. Nebst einem paläontologischen Anhang. — Jb. preuß. geol. Landesanst. f. 1882, S. 158—251, Taf. 19—23, Berlin 1883.
- SCUPIN, H.: Die Spiriferen Deutschlands. — Pal. Abh. N. F. **4**, S. 207—344, Taf. 24—33, Jena 1900.
- SHIMER, H. W.: Upper siluric and lower devonic faunas of Trilobite mountain, Orange country, New York. — Bull. N. Y. State Mus. **80**, S. 173—269, Albany 1905.
- SHIMER, H. W. & SHROCK, R. R.: Index Fossils of North America. — New York 1944.
- SHIRLEY, J.: The Fauna of the Baton river beds (Devonian), New Zealand. — Q. J. G. S. **94**, S. 459—506, Taf. 40—46, London 1938.
- SIMPSON, S.: Das Devon der Südost-Eifel zwischen Nette und Alf. Stratigraphie und Tektonik mit einem Beitrag zur Hunsrückschiefer-Frage. — Abh. senckenb. nat. Ges. **447**, Frankfurt a. M. 1940.
- SOLLE, G.: Revision der Fauna des Koblenzquarzits an Rhein und Mosel. — *Senckenbergiana* **18**, S. 154—214, Frankfurt a. M. 1936.
- Geologie der mittleren Olkenbacher Mulde. — Abh. senckenb. naturf. Ges. **436**, Frankfurt a. M. 1937.
- Ein neuer Roteisen-Horizont im Rheinischen Unterdevon. — *Senckenbergiana* **22**, S. 228—235, Frankfurt a. M. 1940.
- Die Kondelgruppe (Oberkoblenz) im Südlichen Rheinischen Schiefergebirge. I—III. — Abh. senckenb. naturf. Ges. **461**, 92 S., 1 Taf., Frankfurt a. M. 1942 [1942a].
- Desgl. IV—V. — Abh. **464**, S. 95—156, Taf. 2—4, Frankfurt a. M. 1942 [1942b].
- Desgl. VI—X. — Abh. **467**, S. 157—240, Taf. 5—8, Frankfurt a. M. 1942 [1942c].
- Neue Einstufung des Oberkoblenz von Oberkleen (Taunus) und ihre paläogeographische Folgerung. — *Senckenbergiana* **25**, S. 255—263, Frankfurt a. M. 1942 [1942d].
- Anlage und Aufnahme des Wetteldorfer Richtschnittes. — *Senckenbergiana* **25**, S. 361—389, Frankfurt a. M. 1942 [1942e].
- Obere Siegener Schichten, Hunsrückschiefer, tiefstes Unterkoblenz und ihre Eingliederung ins Rheinische Unterdevon. — *Geol. Jahrb.* **65**, S. 299—380, Hannover 1950 [1950a].
- Beobachtungen und Deutungen zum Unterkoblenz in Taunus und Hunsrück. — *Senckenbergiana* **31**, S. 185—196, Frankfurt a. M. 1950 [1950b].
- Neue Ergebnisse paläontologischer Arbeitstechnik. — *Paläontol. Z.* **26**, S. 255—264, Stuttgart 1952.
- SOWERBY, J. G.: Organic remains. In: SEDGWICK & MURCHISON, On the physical structure of Devonshire etc. — *Transact. geol. soc. London* (2) **5**, Taf. 52—57, London 1840.
- Description of silurian fossils from the Rhenish provinces. — *Transact. geol. Soc. London* (2) **6**, S. 408—410, Taf. 38, London 1842.
- SPRIESTERSBACH, J.: Die Oberkoblenzschichten des Bergischen Landes und Sauerlandes. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **45**, 367—450, Taf. 10—17, Berlin 1925.
- Beitrag zur Kenntnis der Fauna des Rheinischen Devon. — Jb. preuß. geol. Landesanst. **55**, S. 475—525, Taf. 41—50, Berlin 1935.
- Lenneschiefer (Stratigraphie, Fazies und Fauna). — Abh. Reichsamt f. Bodenforschg. N. F. **203**, Berlin 1942.

- STEININGER, J.: Observations sur les fossiles du calcaire intermédiaire de l'Eifel. — Mém. Soc. géol. France 1, S. 331—371, Taf. 20—22, Paris 1833.  
— Geognostische Beschreibung der Eifel. — Trier 1853.
- TCHIHATCHEFF: Sur la constitution géologique de l'Altai. — Bull. soc. géol. France (2) 1, S. 674—689, Paris 1844.
- TERMIER, H.: Études géologique sur le Maroc central et le moyen Atlas septentrional. — Notes et Mém. Serv. Mines (Maroc) III, Paléontologie S. 1083—1421, Taf. 1—33, Rabat 1936.
- TERMIER, G. & H.: Essai sur l'évolution des Spiriferidés. — Notes et Mém. Service géol. Maroc 74, S. 85—112, Toulouse 1949.
- THIENHAUS, R.: Die Faziesverhältnisse im Südwestteil der Attendorfer Mulde und ihre Bedeutung für die Stratigraphie des bergisch-sauerländischen Mitteldevons. — Abh. Reichsstelle f. Bodenforschg. N. F. 199, Berlin 1940.
- TRENKNER, W.: Paläontologische Novitäten vom nordwestlichen Harze. Zweite Abteilung. Spiriferensandstein, Calceolaschiefer, Wissenbacher Schiefer und Cypridinen-schiefer. — Abh. naturf. Ges. Halle 10, S. 197—239, Taf. 5—7, Halle 1868.
- TUIJN, J. F. VAN: Le Couvinien et la partie supérieure de l'Éodévien du bord oriental du Synclinorium de Dinant entre l'Ourthe et Ferrières. — Mém. Inst. géol. Univ. Louvain 4, S. 105—262, Taf. 4—5, Louvain 1927.
- USSHER, W. A. E.: The geology of the country around Torquay. — Mem. Geol. Surv. 350, London 1903.
- VIËTOR, W.: Über den Coblenzquarzit an der unteren Lahn, der Mosel und in der Eifel. — Diss. Marburg. Marburg/L. 1916.  
— Der Koblenzquarzit, seine Fauna, Stellung und linksrheinische Verbreitung. — Jb. preuß. geol. Landesanst. 37, S. 317—476, Taf. 16—18, Berlin 1918.
- WALTHER, K.: Das Unterdevon zwischen Marburg/L. und Herborn (Nassau). — N. Jb. Min. Bb. 17, S. 1—75, Taf. 1—4, Stuttgart 1903.
- WEDEKIND, R.: Die devonische Formation. In: W. SALOMON, Grundzüge der Geologie II, S. 194—226, Stuttgart 1926.
- WEG, E.: Die geologischen Verhältnisse auf dem Südostflügel des Siegener Hauptsattels (Blatt Bergebersbach und Blatt Dillenburg). — Diss. Berlin 1932.
- WILSCHOWITZ, J.: Erster Bericht über eine neue Fundstätte unterdevonischer Fossilien im Ost-Urlich (Altwatergebirge). — Mitt. naturwiss. Ver. Troppau 23, 16 S., 4 Taf., Troppau 1931
- WILLIAMS, H. J. & BREGER, C. L.: The fauna of the Chapman Sandstone of Maine. Including descriptions of some related species from the Moose River sandstone. — Prof. Papers. U. S. geol. Survey 89, Washington 1916.
- WINTERFELD, F.: Der Schichtenaufbau zwischen Gummersbach und Valbert und seine Störungen. — N. Jb. Min. Bb. 32, S. 469—490, Taf. 13, Stuttgart 1911.
- WOLBURG, J.: Das Devon im Gebiet der oberen Lenne. — Abh. preuß. geol. Landesanst. N. F. 151, 70 S., 3 Taf., Berlin 1933.
- WOLF, M.: Alter und Entstehung des Wald-Erbacher Roteisensteins (Grube Braut im Hunsrück) mit einer stratigraphischen Untersuchung der Umgebung. — Abh. preuß. geol. Landesanst. N. F. 123, Berlin 1930.
- YIN, T. H.: Devonian Fauna of the Pochiao Shale of Eastern Yunnan. — Bull. geol. Soc. China 18, S. 33—56, Changsha 1938.
- YOH, S. S.: Beitrag zur Kenntnis des marinen oberen Unterdevons und unteren Mitteldevons Südchinas. — Bull. geol. Soc. China 18, S. 67—73, Changsha 1938.

Manuskript eingegangen am 30. 8. 1952

Anschrift des Autors: Professor Dr. G. SOLLE, Frankfurt Main, Geologisch-paläontologisches Institut der Universität, Senckenberg-Anlage 23.

Für die Redaktion verantwortlich: Dipl.-Geol. Dr. FRITZ KUTSCHER, Bezirksgeologe beim Hessischen Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, Parkstr. 28.

Tafel 1

Tafel I

- Fig. 1—14. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis arduennensis* (SCHNUR).  
Wiltzer Schichten. West-Eifel. Alle außer 1e, 3b, 5, 6  $\frac{1}{1}$  . . . . . 30
- Fig. 1. Lectotypus. Zweiklappiger Steinkern, verhältnismäßig großes Stück. „Daleiden“. Slg. SCHNUR innerhalb der Slgen. des Naturhist. Ver. Rheinland, z. Z. Geol. Inst. Köln. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Ansicht von vorn, d) Seitenansicht, e) Innenbau, geöffnetes Plastilinpositiv des Steinkerns. Ungefähr  $\frac{2}{1}$ . (s. Erkl. Fig. 3b.)
- Fig. 2. Zweiklappiger Steinkern, Neuabbildung des von E. KAYSER 1889, Taf. 16 Fig. 2 abgebildeten, dort etwas verzeichneten Stückes. „Daleiden“. Geol. Inst. Marburg. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Seitenansicht
- Fig. 3. Sehr großer zweiklappiger Steinkern, kräftige Zahnstützen. „Daleiden“. Slg. wie Fig. 1. a) Stielklappe, b) Innenbau, geöffnetes Plastilinpositiv des Steinkerns. Ungefähr  $\frac{2}{1}$ . MZ = Muskelzapfen (Adduktoren und Divaricatoren), VS = ventrales Euseptoid, DS = dorsales Septum, D = Delytrium, Sch = Schloßfortsatz, Zs = Zahnstützen, Z = Zahn, V = kallöse Schalenverdickung, Zw = innere Zahngrubenwand
- Fig. 4. Steinkern der Stielklappe. Typisches Stück. Daleiden v. d. H. Senck. Mus. XV 861p. Messung 1
- Fig. 5-10. Ontogenetische Entwicklungsreihe. Stielklappen-Steinkerne . . . . . 37
- Fig. 5. Frühes Jugendexemplar mit wohlentwickelten Zahnstützen, Muskelzapfen erst angedeutet.  $\frac{2}{1}$ . Daleiden v. d. H. Senck. Mus. XV 861p.
- Fig. 6. Frühes Jugendexemplar, Muskelzapfen bereits ausgebildet.  $\frac{2}{1}$ . Erpeldinger Brücke bei Wiltz. Senck. Mus. XVII 1345
- Fig. 7. Jugendexemplar, etwas älter als Fig. 6. Arzfeld. Geol. Inst. Bonn
- Fig. 8. Halberwachsenes Exemplar. Daleiden. Geol. Inst. Marburg
- Fig. 9. Nahezu erwachsenes Exemplar. Daleiden v. d. H. Senck. Mus XV 861 p. Messung 3
- Fig. 10. Normal-Erwachsenes Exemplar, kräftiger Muskelzapfen. Waxweiler. Senck. Mus. 919. Messung 33
- Fig. 11. Langflügeliger, stark ausgeschweiffter Steinkern der Stielklappe. Niederprüm. Senck. Mus. XVII 1297. Messung 16 . . . . . 30
- Fig. 12. Steinkern der Stielklappe mit auffallend kleinem Muskelzapfen. Reiff. Senck. Mus. XVII 144s. Messung 9
- Fig. 13. Abdruck der Stielklappe, Plastilinpositiv. Weg Daleiden-Olmscheid, Olmscheider Seite. Senck. Mus. XV 861u.
- Fig. 14. Größerer Abdruck der Stielklappe, Plastilinpositiv. Fundpunkt, Slg. und Nr. wie Fig. 13



1a



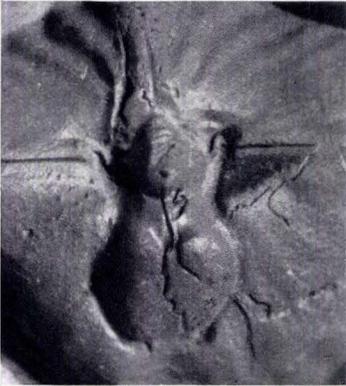
1b



1c



1d



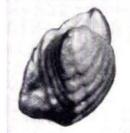
1e



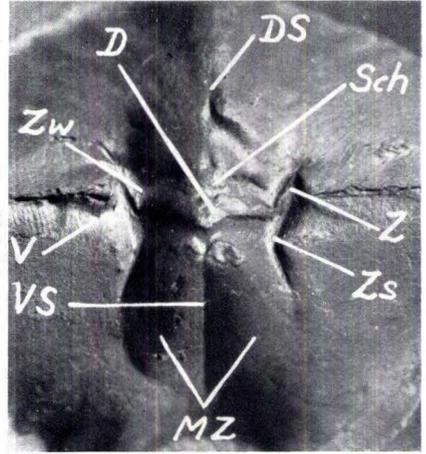
2a



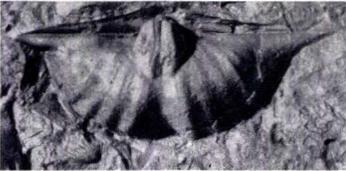
2b



2c



3b



4



5



9



6



7



8



10



11



3a



12



13



14

**Tafel 2**

- Fig. 15—28. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis arduennensis* (SCHNUR). Alle außer Fig. 21  $\frac{1}{1}$ . . . . . 30
- Fig. 15. Steinkern der Stielklappe und zwei Steinkerne der Armklappe, praktisch unverdrückt. Beachte die schärferen Rippen der Armklappe. Waxweiler, Wiltzer Schichten. Geol. Inst. Bonn. Stielkl.-Stk. Messung 39
- Fig. 16. Zweiklappiger Steinkern mit gut erhaltenen Ovarien und sehr kräftigem Muskelzapfen. „Daleiden“, Wiltzer Schichten. Geol. Inst. Heidelberg. a) Ansicht von hinten, b) Seitenansicht
- Fig. 17. Steinkern der Armklappe. Jugendexemplar mit wenigen Rippen. Olmscheider Weg. Wiltzer Schichten. Senck.Mus. XVII 1308 . . . . .
- Fig. 18. Steinkern der Armklappe, älteres Jugendexemplar, schwach geflügelt, scharfrippig. Krautscheid. Wiltzer Schichten. Senck.Mus. XV 756 g. Messung 11
- Fig. 19. Großer Steinkern der Armklappe mit dachförmigen Rippen. Zwischen Prüm und Niederprüm. Wiltzer Schichten. Geol. Inst. Marburg. Messung 23
- Fig. 20. Steinkern der Armklappe, verhältnismäßig spitz geflügelt. Arzfeld. Wiltzer Schichten. Geol. Inst. Bonn. Messung 14
- Fig. 21. Steinkern der Armklappe mit gut erhaltenem Schloßfortsatz.  $\frac{2}{1}$ . Waxweiler. Wiltzer Schichten. Geol. Inst. Bonn. Messung 19
- Fig. 22. Steinkern der Armklappe, verhältnismäßig schmale Form. Arzfeld. Wiltzer Schichten. Geol. Inst. Bonn
- Fig. 23. Abdruck der Armklappe, Plastilinpositiv, mit kräftigen Anwachsstreifen. Zwischen Prüm und Niederprüm. Wiltzer Schichten. Geol. Inst. Marburg
- Fig. 24. Stielklappe, voll-körperlich erhalten mit kräftigen Rippen. Roßbach (Bl. Gladenbach). Oberems (Laubach-Gruppe?). Geol. Inst. Marburg a) Steinkern, b) Abdruck, c) Abdruck von hinten
- Fig. 25. Steinkern der Stielklappe, aus demselben Handstück wie Fig. 24, zeigt gegenüber dem vorigen Stück die erhebliche Variationsbreite
- Fig. 26. Steinkern der Stielklappe. Grenbachtal bei Oberlahnstein. Hohenrheiner Schichten. Geol. Inst. Marburg. a) Aufsicht, b) Ansicht von links (ungewöhnlich hohe Area)
- Fig. 27. Steinkern der Stielklappe. Zum Teil Prägekern mit diagenetisch verschärften Rippen (S. 22). Siechhaustal (Bl. Koblenz). Hohenrheiner Schichten. Geol. Inst. Bonn
- Fig. 28. Stark geschweiffter und ungewöhnlich kräftig gewölbter Abdruck der Armklappe. Miellen. Tiefe Hohenrheiner Schichten. Geol. Inst. Marburg
- Fig. 29—30. *Hysterolites (Acrospirifer) paradoxus* (SCHLOTHEIM). Jugendexemplare, zum Vergleich abgebildet.  $\frac{1}{1}$  . . . . . 44, 78
- Fig. 29. Steinkern der Stielklappe. Steinbruch am Schamberg, Rhenser Mühlental (Bl. Boppard). Flaserschiefer, untere Kondelgruppe. Slg. DAHMER, Bad Soden a. T..
- Fig. 30. Steinkern der Stielklappe. Miellen, Steinbruch am Ausgang des Schweizertals (Bl. Koblenz). Tiefe Hohenrheiner Schichten. Geol. Inst. Bonn



15



16 a



16 b



17



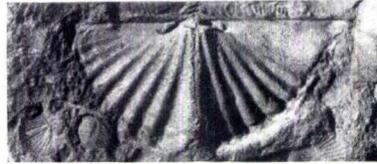
18 a



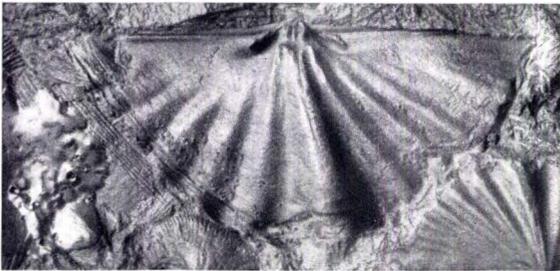
18 b



20



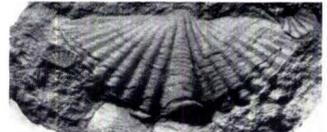
19



21



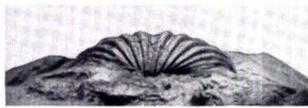
22



23



24 a



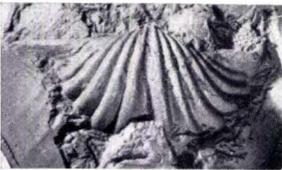
24 c



26 b



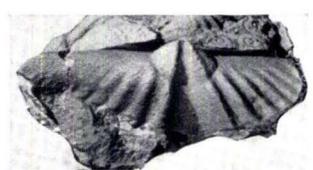
26 a



24 b



25



29



27



28



30

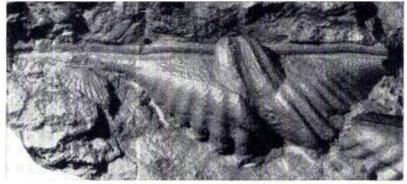
**Tafel 3**

Tafel 3

- Fig. 31—39. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis arduennensis* (SCHNUR) Form  $\alpha$ .  
Alle Hohenrheiner Schichten, Mittelrhein.  $\frac{1}{4}$ . . . . . 44
- Fig. 31. Steinkern der Stielklappe. Sehr großes Exemplar. Kemmenau (Bl. Ems). Geol. Inst. Bonn
- Fig. 32. Steinkern der Stielklappe. Linker Flügel durch Verzerrung stark verlängert. Kemmenau (Bl. Ems). Geol. Inst. Bonn
- Fig. 33. Steinkern der Stielklappe. Miellen (Bl. Koblenz). Geol. Inst. Bonn
- Fig. 34. Steinkern der Stielklappe. Miellen (Bl. Koblenz). Geol. Inst. Marburg
- Fig. 35. Steinkern der Stielklappe. Miellen (Bl. Koblenz). Geol. Inst. Marburg
- Fig. 36. Steinkern der Armklappe, mit sehr hohem Sattel. Schwarzes Kreuz bei Oberlahnstein (Bl. Koblenz, S-Rand). Senck. Mus. XVII 924 p. a) Aufsicht, b) von hinten
- Fig. 37. Steinkern der Stielklappe. Bruchstück des größten bekannten *arduennensis arduennensis*. Beachte die breite, subparallele Area. Fundpunkt wie Fig. 36. Slg. DAHMER, Bad Soden a. T.
- Fig. 38. Mehrere Stiel- und Armklappen, nur ganz unbedeutend verdrückt. Die Adductores auf den Muskelzapfen gut erkennbar. Fundpunkt wie Fig. 36. Geol. Inst. Bonn
- Fig. 39. Steinkern der Stielklappe. Adductor- und Divaricator-Eindrücke auf dem Muskelzapfen gut zu unterscheiden. Fundpunkt wie 36. Slg. DAHMER, Bad Soden a. T.



31



32



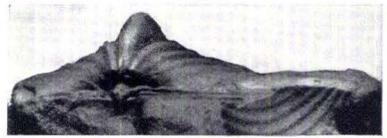
33



36 a



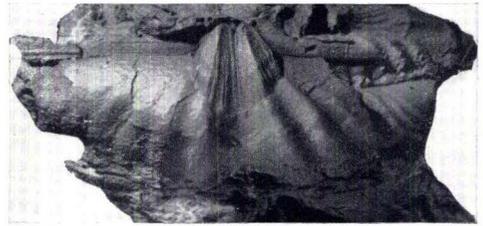
34



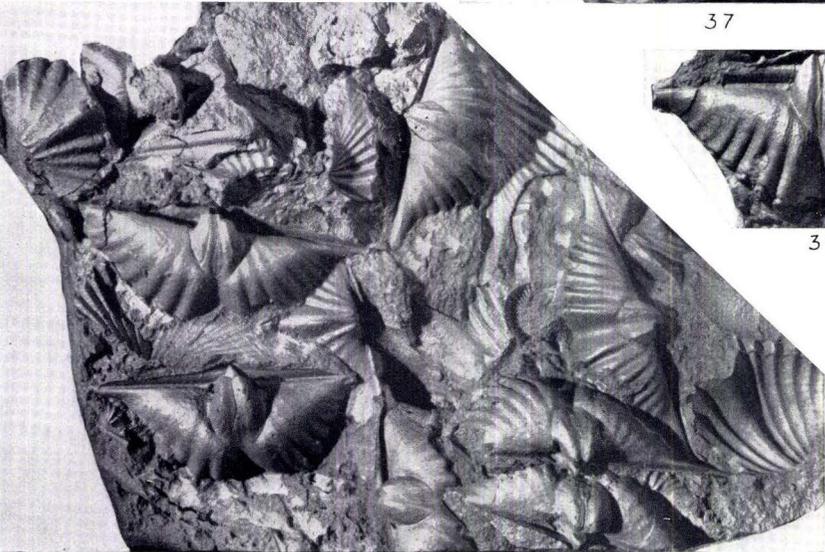
36 b



35



37



38

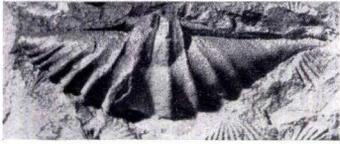


39

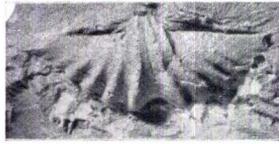
**Tafel 4**

Tafel 4

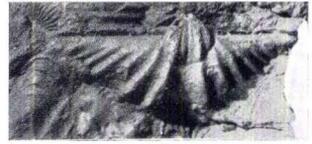
- Fig. 40—50. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis latestriatus* (DREVERMANN), Form  $\alpha$ . Alle Stücke Brexbach-Tal bei Bendorf (Bl. Bendorf). Bendorfer (= Singhofener) Schichten, unteres Unterems. Alle außer Fig. 44  $\frac{1}{1}$ . Fig. 40—46, 48—50 Geol. Inst. Bonn (Slg. FOLLMANN), Fig. 47 Slg. DAHMER, Bad Soden a. T. . . . . 45, 46
- Fig. 40. Steinkern der Stielklappe, etwas verzerrt. Messung 5
- Fig. 41. Kleinerer Steinkern der Stielklappe. Messung 21
- Fig. 42. Kleinerer Steinkern der Stielklappe, weniger stark gerippt. Messung 16
- Fig. 43. Steinkern der Stielklappe, Jugendexemplar, medianes Euseptoid gut erkennbar. Messung 12
- Fig. 44. Steinkern der Stielklappe, frühes Jugendexemplar.  $\frac{2}{1}$ . Messung 18
- Fig. 45. Zwei Steinkerne der Stielklappe, zeigen verschiedenen Verdrückungseinfluß. Messung 9—10
- Fig. 46. Abdruck der Stielklappe. Plastilinpositiv
- Fig. 47. Abdruck der Stielklappe, besonders kräftige Rippen. Plastilinpositiv
- Fig. 48. Abdruck der Stielklappe, Jugendexemplar. Plastilinpositiv
- Fig. 49. Steinkern der Armklappe. Messung 11
- Fig. 50. Abdruck der Armklappe. Plastilinpositiv
- Fig. 51—52. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis latestriatus* (DREVERMANN) cf. Form  $\alpha$ . Sehr starke Rippen. Dillenberger Mühle bei Katzenelnbogen (Bl. Katzenelnbogen = Rettert). Singhofener Schichten . . . . . 45, 55
- Fig. 51. Steinkern der Stielklappe.  $\frac{1}{1}$ . Geol. Inst. Marburg
- Fig. 52. Steinkern der Stielklappe. Jugendexemplar.  $\frac{2}{1}$ . Geol. Inst. Heidelberg, Slg. RÖSLER A 131
- Fig. 53—57. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis latestriatus* (DREVERMANN), Form  $\beta$ . Vallendar (Bl. Koblenz). Vallendarer Schichten, mittleres Unterems.  $\frac{1}{1}$ . Hess. Landesmus. Darmstadt, Slg. MAURER . . . . . 45, 51
- Fig. 53. Armklappe (links unten), Typus. Stielklappe (rechts oben). a) Steinkerne, b) Abdrücke (Plastilinpositive)
- Fig. 54. Stielklappe, wenig verdrückt, verhältnismäßig lange Flügelspitzen. a) Steinkern, b) Abdruck (Plastilinpositiv)
- Fig. 55. Steinkern der Stielklappe, Verdrückungs-Richtung von vorn nach hinten
- Fig. 56. Steinkern der Stielklappe. Leicht verdrücktes, primitives Stück mit scharfen Rippen, kräftigem Euseptoid und deutlichen Zahnstützen
- Fig. 57. Drei Steinkerne der Stielklappe in verschiedener Lage, zeigt den Einfluß der Verdrückung
- Fig. 58—59. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis latestriatus* (DREVERMANN), Form ind.  $\frac{1}{1}$  . . . . . 45, 53
- Fig. 58. Steinkern der Stielklappe. Besonders langflügelige Form. Kommissur-Ebene vorn um etwa  $20^\circ$  geneigt, um die Zahnstützen zu zeigen. Grube Braut bei Wald-Erbach (Bl. Stromberg). Senck. Mus. XVII 1596
- Fig. 59. Steinkern der Armklappe. „Daun“ (wahrscheinlich Oberstadtfeld). Stadtfelder Schichten. Geol. Inst. Marburg. (Neuabbildung DREVERMANN 1902, Taf. 12 Fig. 5; dort etwas verzeichnet.) a) Steinkern, b) Abdruck des Steinkerns, zeigt die sehr kräftige innere Zahngrubenwand



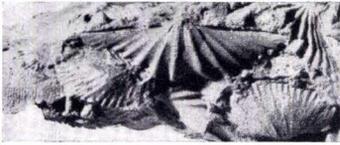
40



41



42



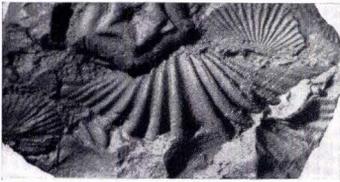
43



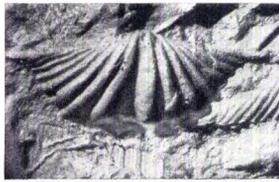
44



45



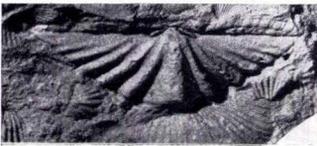
46



47



48



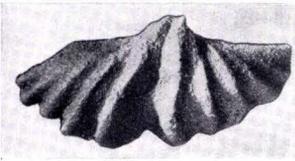
49



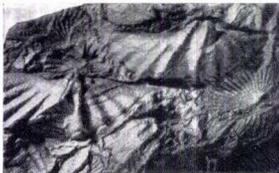
50



51



52



53 a



53 b



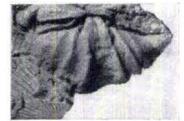
54 a



54 b



55



56



57



58



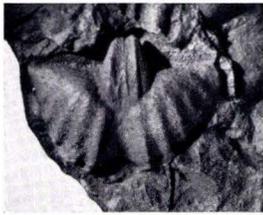
59 a



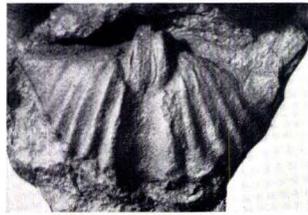
59 b

**Tafel 5**

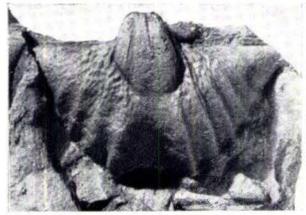
- Fig. 60—79. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis antecedens* (FRANK). Außer  
Fig. 67 alle Unterems.  $\frac{1}{1}$  . . . . . 56
- Fig. 60. Steinkern der Stielklappe. Lectotypus. Bodenrod (Bl. Kleeberg-Kirchgöns). Singhofener Schichten. Geol. Inst. Marburg. Messung 36
- Fig. 61. Steinkern der Stielklappe. Fundpunkt und Schicht wie Fig. 60. Hess. Landesmus. Darmstadt, Slg. MAURER
- Fig. 62. Steinkern der Stielklappe, wie Fig. 61
- Fig. 63. Steinkern der Stielklappe. Wernborn bei Usingen (Bl. Usingen-Fauerbach). Singhofener Schichten. Geol. Inst. Marburg
- Fig. 64. Steinkern der Stielklappe (flachgedrückt). Gemeinde-Steinbruch Oberkleen (Bl. Kleeberg-Kirchgöns). Vallendarer Schichten. Messung 57
- Fig. 65. Bruchstück des Abdrucks der Stielklappe. Plastilinpositiv. Zeigt die sehr kräftigen Rippen und scharfen Furchen (abweichend von der etwas verzeichneten Fig. 7 bei FRANK 1899). Bodenrod (Bl. Kleeberg-Kirchgöns). Singhofener Schichten. Geol. Inst. Marburg
- Fig. 66. Abdruck der Armklappe. Plastilinpositiv. Wernborn (Bl. Usingen-Fauerbach). Singhofener Schichten. Geol. Inst. Marburg
- Fig. 67. Steinkern der Stielklappe. Bois de Petigny (Bl. Couvin 30). Herdorfer Schichten oder tiefe Ulmengruppe, Siegenstufe. Inst. roy. sci. nat. Brüssel 8633. Messung 54
- Fig. 68. Steinkern der Stielklappe. 75—175 m südl. Bhf. Burg-Reuland (Em 1 III). Slg. und Nr. wie Fig. 67. Messung 46
- Fig. 69. Drei Stielklappen-Steinkerne in verschiedener Lage. Oberstadtfeld, Osthang des Kahleberges. Stadtfelder Schichten. Senck.Mus. XVII 1555
- Fig. 70. Zwei Steinkerne der Stielklappe (oben und links), Messung 64 (oben) und 65 (links), dazu *arduennensis latestriatus* (scharfe Rippen, kleiner Muskelzapfen bei gleicher Einbettung) unten rechts. Fundpunkt, Schicht, Slg. und Nr. wie Fig. 70
- Fig. 71. Steinkern der Stielklappe, Oberstadtfeld, Stadtfelder Schichten. Hess. Landesmus. Darmstadt, Slg. MAURER. Messung 53
- Fig. 72. Steinkern der Stielklappe. Fundpunkt und Schicht wie Fig. 71. Senck.-Mus. XVII 1552. Messung 68
- Fig. 73. Steinkern der Stielklappe. Fundpunkt und Schicht wie Fig. 71. Neu-Abbildung KAYSER 1889, Taf. 16 Fig. 9; gleicht weitgehend *arduennensis arduennensis*, Rippen etwas kräftiger. Extreme Form in der Variationskurve von *antecedens*. Geol. Inst. Marburg
- Fig. 74. Steinkern der Stielklappe. Fundpunkt und Schicht wie Fig. 71. Sehr starker Muskelzapfen (Verdrückung gering). Geol. Inst. Marburg
- Fig. 75. Steinkern der Stielklappe. Oberstadtfeld, 700 m sö. des Dorfs, a. d. Str. nach Üdersdorf. Stadtfelder Schichten. Senck.Mus. XVII 417e. Messung 71
- Fig. 76. Abdruck der Stielklappe, Jugendexemplar. Plastilinpositiv. Fundpunkt, Schicht und Slg. wie Fig. 75
- Fig. 77. Armklappe, Jugendexemplar. Fundpunkt, Schicht und Slg. wie Fig. 75. a) Steinkern, b) Abdruck (Plastilinpositiv)
- Fig. 78. Abdruck der Armklappe (Plastilinpositiv). Schmale, hohe Form, dachförmige Rippen (unverdrückt). Oberstadtfeld, Stadtfelder Schichten. Hess. Landesmus. Darmstadt, Slg. MAURER. Messung 80
- Fig. 79. Abdruck der Armklappe (Plastilinpositiv). Breitere Form mit runden Rippen, wenig verdrückt. Oberstadtfeld, Kahleberg. Stadtfelder Schichten. Senck.Mus. XVII 1553



60



61



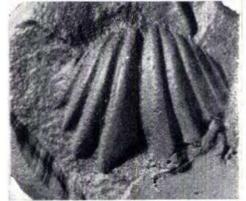
62



63



64



65



66



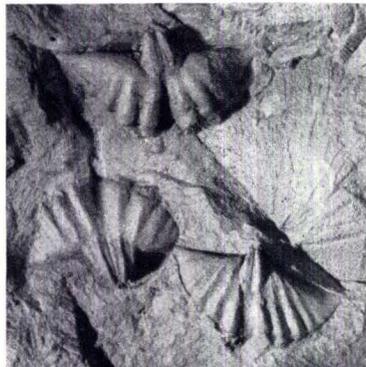
67



68



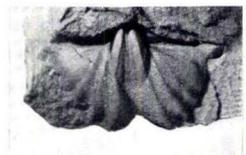
69



70



71



72



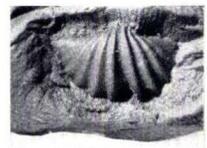
73



74



75



76



77a



77b



78

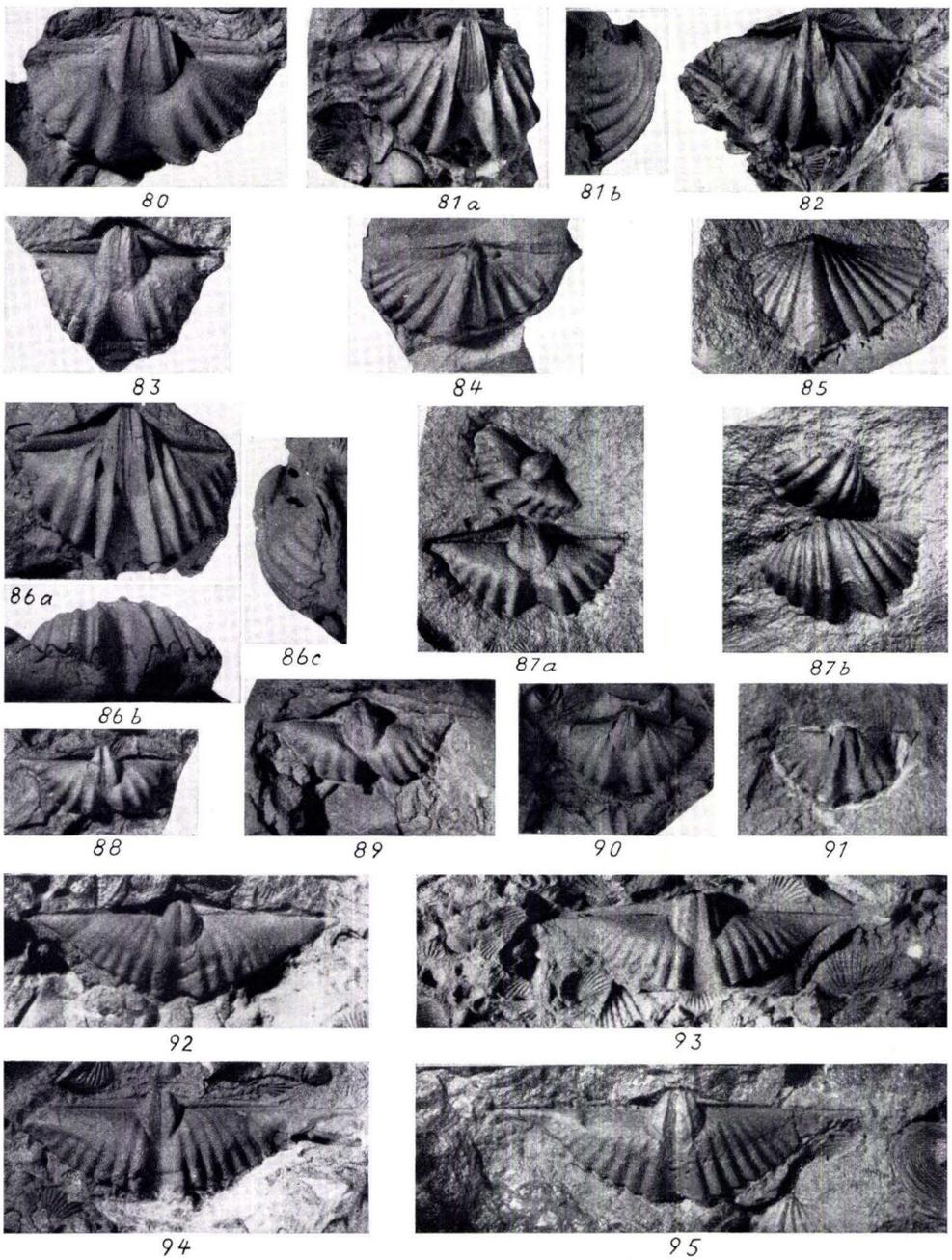


79

Tafel 6

Tafel 6

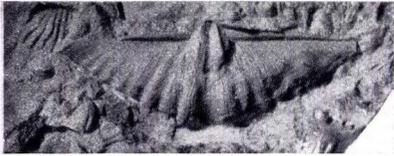
- Fig. 80—91. *Hysterolites (Acrospirifer) arduennensis antecedens* (FRANK). Alle Stücke Unterems, außer Fig. 91.  $\frac{1}{1}$  . . . . . 56
- Fig. 80. Großer Steinkern der Stielklappe, breite Area. Pfaffendorfer Höhe (Bl. Koblenz), Vallendarer Schichten. Geol. Inst. Bonn, Slg. FOLLMANN
- Fig. 81. Steinkern der Stielklappe. Densborn (Eifel), Bl. Mürtenbach. Geol. Inst. Marburg. Messung 47. a) Aufsicht, b) Ansicht von links
- Fig. 82. Steinkern der Stielklappe. Kleiner Muskelzapfen. Neu-Abbildung von KAYSER 1889, Taf. 16 Fig. 8, dort etwas verzeichnet. Zenscheid (Eifel), Bl. Mürtenbach. Geol. Inst. Marburg
- Fig. 83. Steinkern der Stielklappe. St. Johann (Eifel), Bl. Kyllburg. Geol. Inst. Marburg. Messung 49
- Fig. 84. Steinkern der Armklappe. Zenscheid (Eifel), Bl. Mürtenbach. Geol. Inst. Marburg. Messung 59
- Fig. 85. Abdruck der Armklappe (Plastilinpositiv). Rollshausen-Altenvers (Bl. Gladenbach). Geol. Inst. Marburg. Messung 82
- Fig. 86. Steinkern der Stielklappe (ganz wenig verdrückt). „Bad Bertrich“, wahrscheinlich N-Hang des Kondelwaldes, Bl. Alf. Höheres Unterems, vermutlich Klerfer Schichten. Senck.Mus. XVII 1560
- Fig. 87-91. Eselskopf am O-Ende des Kondelwaldes, Distr. 46 (Bl. Alf.) Hohe Klerfer Schichten . . . . . 56, 65
- Fig. 87. Zwei Stielklappen. Senck.Mus. XVII 1855. a) Steinkerne (das größere Stück Messung 74), b) Abdrücke (Plastilinpositive)
- Fig. 88. Steinkern der Stielklappe. Breiteres Stück, scharf abgesetzte Flügelspitzen. Senck.Mus. XVII 1854
- Fig. 89. Steinkern der Stielklappe, verhältnismäßig eng geripptes Stück. Senck.Mus. XVII 1853
- Fig. 90. Steinkern der Stielklappe, verhältnismäßig kleiner Muskelzapfen, schärfere Rippen. Senck.Mus. XVII 1852
- Fig. 91. Steinkern der Stielklappe, frühes Jugendexemplar.  $\frac{2}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1854
- Fig. 92—95. *Hysterolites (Acrospirifer) extensus* n. sp. Ziegelei Niederprüm bei Prüm, W-Rand der Prümer Mulde. Wiltzer Schichten.  $\frac{1}{1}$  . . . . . 70
- Fig. 92. Steinkern der Stielklappe. Holotypus. Senck.Mus. XVII 1310. Messung 3
- Fig. 93. Steinkern der Stielklappe. Beginnende Ausschweifung der Flügel. Senck.Mus. XVII 1313
- Fig. 94. Steinkern der Stielklappe. Ausschweifung der Flügel etwas stärker. Senck.Mus. XVII 1313. Messung 9
- Fig. 95. Steinkern der Stielklappe. Verhältnismäßig starke Ausspitzung der Flügel. Senck.Mus. XVII 1311. Messung 1



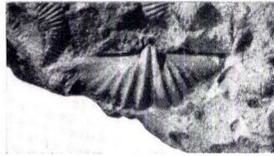
**Tafel 7**

Tafel 7

- Fig. 96—109. *Hysterolites (Acrospirifer) extensus* n. sp. Ziegelei Niederprüm bei Prüm, Westrand der Prümer Mulde, außer Fig. 99, 100, 108, 109. Wiltzer Schichten. . . . . 70
- Fig. 96. Steinkern der Stielklappe mit durchgepauster Schalenstruktur.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1349
- Fig. 97. Zwei Stielklappen-Steinkerne, oben halbwüchsiges Stück.  $\frac{1}{1}$ . Slg. DAHMER. Messung 39
- Fig. 98. Steinkern der Stielklappe, Jugendexemplar.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1313
- Fig. 99. Stielklappe, Jugendexemplar.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. 923. Messung 35. a) Steinkern, b) Abdruck (Plastilinpositiv). Lierfelder Mühle
- Fig. 100. Steinkern der Stielklappe, frühes Jugendexemplar, bereits verhältnismäßig langflügelig.  $\frac{2}{1}$ . Senck.Mus. 923, Messung 36. Lierfelder M.
- Fig. 101. Steinkern der Stielklappe, frühes Jugendstadium.  $\frac{2}{1}$ . Geol. Inst. Marburg. Messung 32.
- Fig. 102. Steinkern der Stielklappe. Fortgeschrittenes Jugendstadium. Muskelzapfen beschädigt.  $\frac{1}{1}$ . Geol. Inst. Marburg.
- Fig. 103. Steinkern der Stielklappe. Frühes Jugendstadium, mit starken Zahnstützen.  $\frac{1}{1}$ . Geol. Inst. Marburg. Messung 41
- Fig. 104. Stielklappen-Abdruck (Plastilinpositiv). 15 Rippen.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1312. a) Aufsicht, b) Ansicht von hinten
- Fig. 105. Armklappe.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1296. a) Steinkern, b) Plastilinpositiv.
- Fig. 106. Abdruck der Armklappe mit besonders kräftigen Anwachsstreifen. Plastilinpositiv.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1294
- Fig. 107. Armklappe, Jugendexemplar.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1294. a) Steinkern, b) Abdruck. Plastilinpositiv
- Fig. 108. Armklappe, halbwüchsiges Stück.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. 927. a) Steinkern, b) Abdruck. Plastilinpositiv. Nimstalstr. km. 1
- Fig. 109. Zweiklappiger Steinkern in „Daleider-Erhaltung“. Daleiden.  $\frac{1}{1}$ . Geol. Inst. Bonn. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Ansicht von vorn, d) Ansicht von hinten, e) Seitenansicht



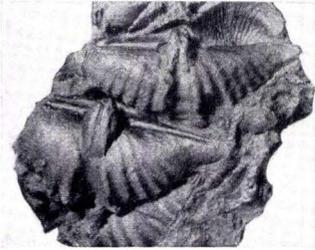
96



98



100



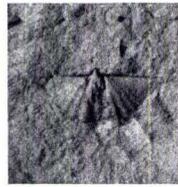
97



99a



99b



103



101



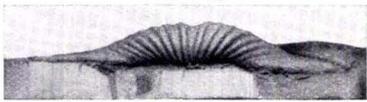
102



104a



105a



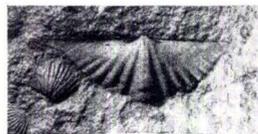
104b



105b



106



107a



107b



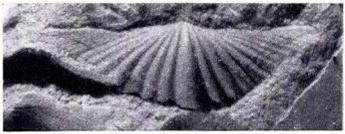
108a



109c



109a



108b



109d



109e



109b

**Tafel 8**

Tafel 8

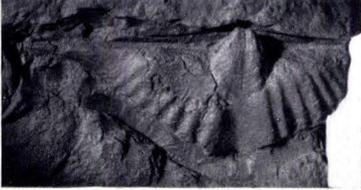
- Fig. 110—118. *Hysterolites (Acrospirifer) maturus* (SPRIESTERSBACH). Brodenbach-Tal, linke Seite, kl. Stbr. einige 100 m oberhalb Talausgang. Bl. Münstermaifeld. Flaser-Schiefer, untere Kondelgruppe.  $\frac{1}{1}$  . . . . . 79
- Fig. 110. Steinkern der Stielklappe. Neotypus. Slg. DAHMER. Messung 1
- Fig. 111. Steinkern der Stielklappe. Breite Form, verhältnismäßig wenig geschweift. Senck.Mus. XVII 1830
- Fig. 112. Steinkern der Stielklappe. Flanken verhältnismäßig wenig geschweift, lange Spitzen. Senck.Mus. XVII 1827. Messung 7
- Fig. 113. Steinkern der Stielklappe, verhältnismäßig stärker geschweift. Muskelzapfen beschädigt. Slg. DAHMER
- Fig. 114. Steinkern der Stielklappe, stärker geschweift. Muskelzapfen etwas weiter über den Schloßrand hinausgedrückt (häufiger Erhaltungszustand). Senck.Mus. XVII 1829. Messung 3
- Fig. 115. Abdruck der Stielklappe, verhältnismäßig wenigrippige Form. Plastilinpositiv. Senck.Mus. XVII 1828
- Fig. 116. Abdruck der Armklappe. Breite, wenig geschweifte, vielrippige Form (*paradoxus*-ähnlich!) Plastilinpositiv. Slg. DAHMER
- Fig. 117. Abdruck der Armklappe. Großes Exemplar, breite, nahezu ungeschweifte Form. Plastilinpositiv. Senck.Mus. XVII 1832
- Fig. 118. Abdruck der Armklappe. Jugendexemplar, stärker geschweift. Plastilinpositiv. Senck.Mus. XVII 1831
- Fig. 119—123. *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus mosellanus* n. sp. n. subsp. P. 345,7 n. Denckopf im Kondelwald (Bl. Alf). Tiefe Flaserschiefer, unterste Kondelgruppe.  $\frac{1}{1}$  . . . . . 86
- Fig. 119. Stielklappe. Holotypus. Senck.Mus. XVII 1698. Messung 65. a) Steinkern. Darüber Abdruck mit schwacher Medianrippe, b) Bruchstück des Abdrucks mit starker Medianrippe. Plastilinpositiv . .
- Fig. 120. Steinkern der Stielklappe. Breiter, stark gestreifter Muskelzapfen. Vorn beiderseits des Sinus etwas eingedrückt. Senck.Mus. XVII 1700. Messung 7
- Fig. 121. Steinkern der Stielklappe. Etwas kleineres Exemplar, schwächerer Muskelzapfen. Senck.Mus. XVII 1699. Messung 51
- Fig. 122. Stielklappe. Jugendexemplar. Senck.Mus. XVII 1693. Messung 12. a) Steinkern, b) Abdruck. Medianrippe nicht ausgebildet. Plastilinpositiv.
- Fig. 123. Abdruck der Stielklappe. Gleiches Alter wie Fig. 122. Deutliche Medianrippe. Senck.Mus. XVII 1701



110



111



112



113



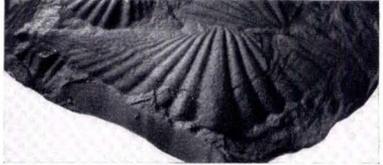
114



115



117



116



118



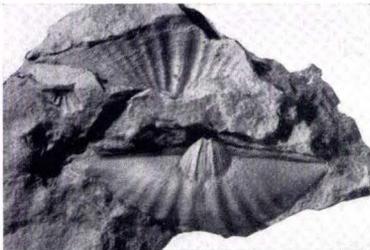
119 b



120



122 a



119 a



121



122 b



123

**Tafel 9**

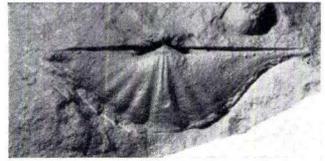
- Fig. 124—133. *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus mosellanus* n. sp. n. subsp. P. 345,7 nördl. Denkkopf im Kondelwald (Bl. Alf). Tiefe Flaserschiefer, unterste Kondelgruppe . . . . . 86
- Fig. 124. Abdruck der Stielklappe, frühes Jugendstadium. Medianrippe sehr schwach angedeutet. Plastilinpositiv.  $\frac{2}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1694
- Fig. 125. Steinkern der Stielklappe. Frühes Jugendstadium.  $\frac{2}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1694. Messung 74
- Fig. 126. Steinkern der Stielklappe, frühes Jugendexemplar. Ontogenetisches Frühstadium der Überleitung zu *schreiberi*?  $\frac{2}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1691
- Fig. 127. Steinkern der Stielklappe. Spitzer Muskelzapfen (Vorläufer von *mosellanus steiningeri*  $\beta$ ?).  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. 1692. Messung 64
- Fig. 128. Steinkern der Stielklappe.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1696. Messung 47
- Fig. 129. Stielklappe. Nur geringfügig verdrückt. Beginnende Überleitung von Umriß, Wölbung und Rippen zu *mosellanus dahmeri*.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1695. Messung 1. a) Steinkern, b) Abdruck (Plastilinpositiv). Im ältesten Schalendrittel noch deutliche Medianrippe, weiter vorn obsolet
- Fig. 130. Steinkern der Stielklappe. Form mit nur 4 Rippen.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1702. Messung 13
- Fig. 131. Armklappe. Normalrippiges Exemplar.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1697. Messung 4. a) Steinkern, b) Abdruck
- Fig. 132. Steinkern der Armklappe. Vielrippiges Exemplar (7 Rippen auf dem Steinkern).  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1699. Messung 52
- Fig. 133. Abdruck der Armklappe. Plastilinpositiv. Sehr kräftige Anwachsstreifen.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1884. Messung 34
- Fig. 134. *Hysterolites (Acrospirifer) cf. mosellanus mosellanus* n. sp. n. subsp. Zweiklappiges Schalenexemplar. Form ähnlich Fig. 129, jedoch Armklappe stärker gewölbt (etwas verdrückt, Sattel hochgedrückt). Mit Medianrippe. Arnao, Asturien.  $\frac{1}{1}$ . Geol. Inst. Marburg. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Seitenansicht . . . . . 91
- Fig. 135—140. *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus gracilis* n. sp. n. subsp. Richtprofil Wetteldorf (Bl. Schönecken), Heisdorfer Schichten.  $\frac{2}{1}$  . . . 91
- Fig. 135. Zwei Stielklappen-Steinkerne, das linke Stück Holotypus. Profil-Abschnitt 41. Senck.Mus. XVII 1850. Messung 12—13
- Fig. 136. Stielklappen-Steinkern, verhältnismäßig großes Stück. Profil-Abschnitt 40. Senck.Mus. XVII 1849
- Fig. 137. Stielklappen-Steinkern. Profil-Abschnitt 41. Senck.Mus. XVII 1843. Messung 17
- Fig. 138. Stielklappen-Steinkern. Jugendexemplar. Profil-Abschnitt 40. Senck.Mus. XVII 1844. Messung 2
- Fig. 139. Stielklappen-Steinkern. Frühes Jugendstadium. Profil-Abschnitt 40. Senck.Mus. XVII 1841
- Fig. 140. Stielklappen-Steinkern. Sehr frühes Jugendstadium. Profil-Abschnitt 40. Senck.Mus. XVII 1845



124



129a



131a



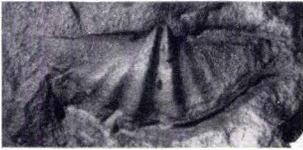
125



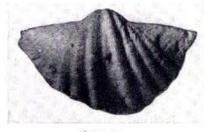
129b



131b



126



134a



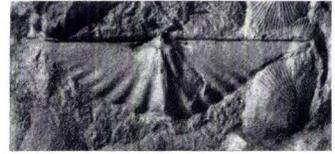
130



127



134b



132



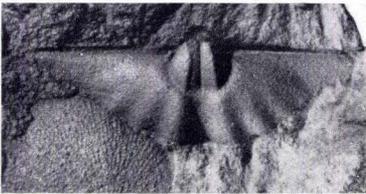
128



134c



133



137



138



139



140



135



136

Tafel 10

Tafel 10

- Fig. 141—146. *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus gracilis* n. sp. n. subsp. Richtprofil Wetteldorf (Bl. Schönecken), Heisdorfer Schichten.  $\frac{2}{1}$  . . . 91
- Fig. 141. Abdruck der Stielklappe. Plastilinpositiv. Verhältnismäßig kräftige Rippen. Profil-Abschnitt 40. Senck.Mus. XVII 1842
- Fig. 142. Abdruck der Stielklappe. Plastilinpositiv. Profil-Abschnitt 41. Senck. Mus. XVII 1885
- Fig. 143. Steinkern der Armklappe, ungewöhnlich breiter Sattel. Profil-Abschnitt 40. Senck.Mus. XVII 1847. Messung 11
- Fig. 144. Steinkern der Armklappe. Jungliches Exemplar. Profil-Abschnitt 40. Senck.Mus. XVII 1848
- Fig. 145. Steinkern der Armklappe, frühes Jugendexemplar. Profil-Abschnitt 40. Senck.Mus. XVII 1846
- Fig. 146. Abdruck der Armklappe, jungliches Exemplar. Profil-Abschnitt 41. Senck.Mus. XVII 1850
- Fig. 147—155. *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus steiningeri* n. sp. n. subsp. Form  $\alpha$ . Straßenschleife östl. Üxheim-Ahütte (Bl. Dollendorf). Heisdorfer Schichten. Senck.Mus. XVII 1880. . . . . 95, 96
- Fig. 147. Stielklappe, zum Teil beschalt. Sehr großes Exemplar. Holotypus.  $\frac{1}{1}$ . Messung 6
- Fig. 148. Zwei große Steinkerne der Stielklappe mit starken Muskelzapfen, eine Armklappe.  $\frac{1}{1}$
- Fig. 149. Steinkern der Stielklappe, Area und Flügelspitzen mit Resten der Schale.  $\frac{1}{1}$ . Messung 1
- Fig. 150. Steinkern der Stielklappe, etwas kleineres Exemplar.  $\frac{1}{1}$ . Messung 7
- Fig. 151. Steinkern der Stielklappe, frühes Jugendstadium. Schlanker Muskelzapfen.  $\frac{2}{1}$ . Messung 12
- Fig. 152. Stielklappe. Frühes, beschaltes Jugendexemplar. Deutliche Medianrippe.  $\frac{2}{1}$ . Messung 13
- Fig. 153. Abdruck der Stielklappe (Bruchstück). Zeigt starke Berippung, Anwachsstreifen, Andeutung der Papillen. Plastilinpositiv.  $\frac{1}{1}$ .
- Fig. 154. Stielklappe, linke Hälfte beschalt. Sattel beschädigt, nach Abdruck ergänzt.  $\frac{1}{1}$ . Messung 4
- Fig. 155. Zwei Steinkerne der Armklappe.  $\frac{1}{1}$ . Messung 9 oben, 8 unten



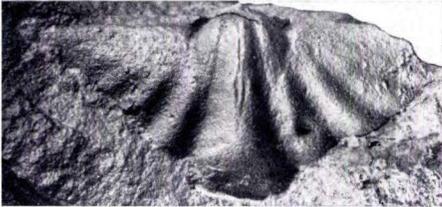
146



144



141



143



145



142



147



149



148



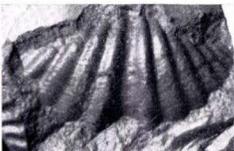
150



152



151



153



154

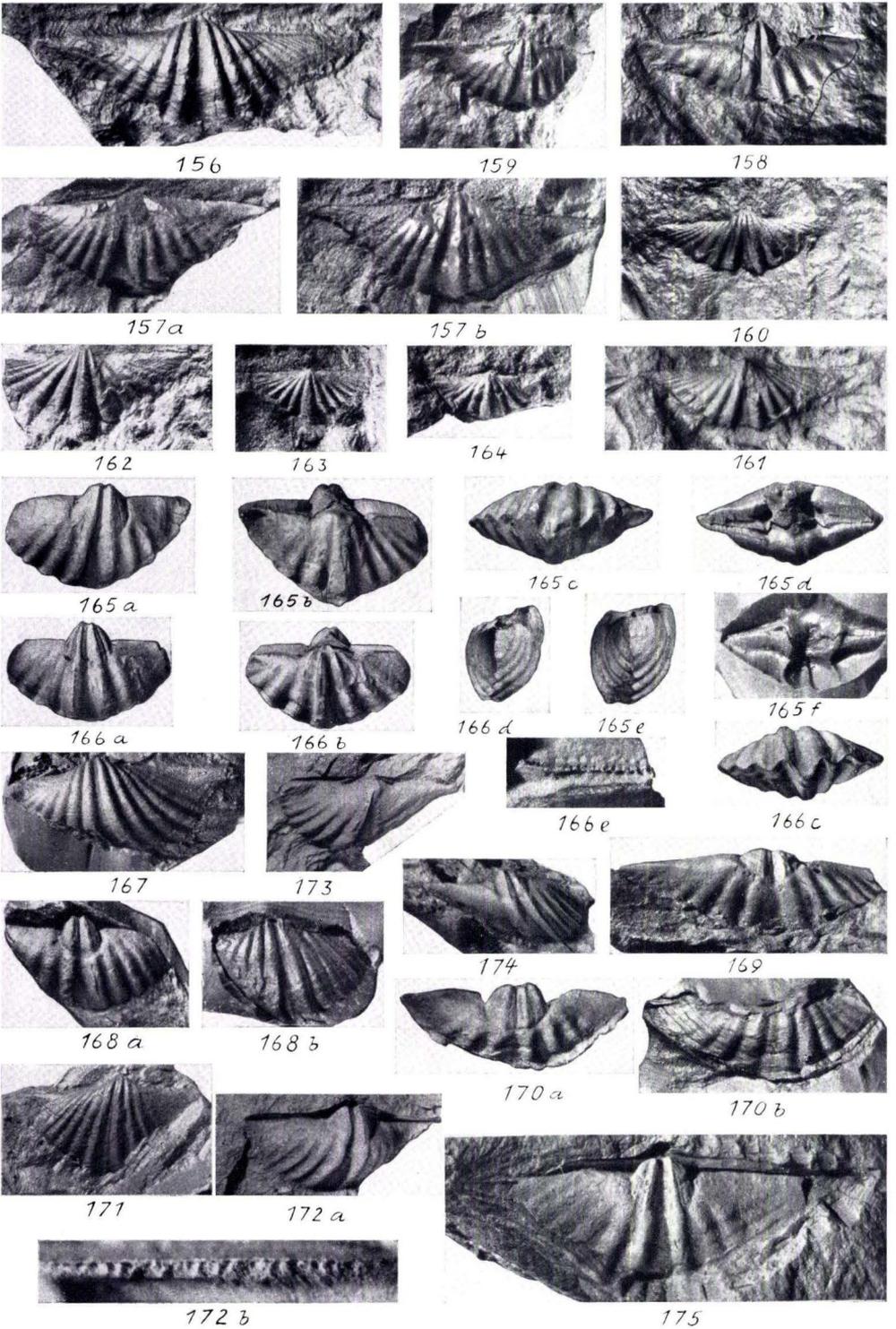


155

## Tafel 11

- Fig. 156—164. *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus steiningeri* n. sp. n. subsp.  
Form  $\beta$ . Alle außer Fig. 162 und 164 Richtprofil Wetteldorf (Bl.  
Schönecken). Heisdorfer Schichten.  $\frac{1}{1}$  . . . . . 95, 100
- Fig. 156. Beschalte Stielklappe. Musterexemplar. Profil-Abschnitt 77. Senck.  
Mus. XVII 1881. Messung 27.
- Fig. 157. Stielklappe, besonders regelmäßig berippte Form. Muskelzapfen  
beschädigt. Profil-Abschnitt 90. Senck. Mus. XVII 1887. Messung 14.  
a) Steinkern, b) Abdruck (Plastilinpositiv), zum Teil mit Schalenrest,  
zeigt spitzen Muskelzapfen

- Fig. 158. Stielklappe, Steinkern mit Schalenrest auf der Area. Profil-Abschnitt 77. Senck.Mus. XVII 1881
- Fig. 159. Stielklappe, Innenabdruck, entsprechend dem Steinkern, zeigt spitzen Muskelzapfen. Plastilinpositiv. Senck.Mus. XVII 1888. Profil-Abschnitt 90. Messung 24
- Fig. 160. Abdruck der Stielklappe, mit Medianrippe. Plastilinpositiv. Profil-Abschnitt 77. Senck.Mus. XVII 1881
- Fig. 161. Stielklappe, kleineres Stück. Schalenexemplar. Profil-Abschnitt 77. Senck.Mus. XVII 1881
- Fig. 162. Armklappe, beschalt. (HAPPEL 1932, Abb. 10, non *schreiberi*.) Südl. Wetteldorf, Profil C Nr. 9 nach HAPPEL. Senck.Mus. XVII 311c. Messung 36
- Fig. 163. Armklappe, jugendliches Schalenexemplar. Profil-Abschnitt 90. Messung 37
- Fig. 164. Armklappe, jugendliches Schalenexemplar, sehr kräftige Rippen. Profil H 13 unweit Richtprofil Wetteldorf (SOLLE 1942e). Senck. Mus. XVII 1878
- Fig. 165—174. *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus dahmeri* n. sp. n. subsp. Kieselgallen-Schiefer, obere Kondelgruppe. Alle außer 166e und 172b.  $\frac{1}{1}$  102
- Fig. 165. Steinkern, Flügelspitzen abgebrochen. Holotypus. Füllersbach, Distr. 162, Kondelwald (Bl. Alf). Senck.Mus. XVII 1877. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Ansicht von vorn, d) Ansicht von hinten, e) Seitenansicht, f) Plastilinabdruck des Schlosses
- Fig. 166. Zweiklappiger Steinkern, fast unverdrückt und stärker gerippt. Schlierbach-Tal bei Braubach (Bl. Boppard). Senck.Mus. XVII 930a. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Ansicht von vorn, d) Seitenansicht, e) Teil des crenulierten Schloßrandes.  $\frac{3}{1}$
- Fig. 167. Abdruck der Stielklappe. Plastilinpositiv. Flacher, ebener Sinus, ohne Medianrippe. Füllersbach, Distr. 162, Kondelwald (Bl. Alf). Senck. Mus. XVII 1873
- Fig. 168. Stielklappe. Fundpunkt wie Fig. 167. Slg. DAHMER. a) Steinkern, b) Abdruck mit Medianrippe. Plastilinpositiv
- Fig. 169. Steinkern der Stielklappe, verdrückt. Muskelzapfen über die zerdrückte Area eingekrümmt, häufiger Erhaltungszustand. Auffallend vielrippiger Steinkern (zum Teil Prägekern). Fundpunkt wie Fig. 167. Senck.Mus. XVII 1876
- Fig. 170. Zusammengedrücktes und quergestrecktes Exemplar. Kondelwald wsw. km 21 der Alf-Straße, Grenze Distr. 39/40 (Bl. Alf). Senck.Mus. XVII 1872
- Fig. 171. Abdruck der Stielklappe, durch Verdrückung etwas verschmälert. Plastilinpositiv. Fundpunkt wie Fig. 165. Senck.Mus. XVII 1875
- Fig. 172. Steinkern der Stielklappe. Kieselgallenschiefer der Olkenbacher Mulde (genauer Fundpunkt nicht mehr feststellbar; aus dem Brandschutt unserer älteren Aufsammlungen). Senck.Mus. XVII 1871. a) Steinkern, b) Zähnchen am Schloßrand.  $\frac{10}{1}$
- Fig. 173. Steinkern der Armklappe, häufiger Erhaltungszustand. Haigerhütte, Steinbruch zwischen Papiermühle und Gr. Schlierberg (entsprechend Abschnitt 23 unseres Profils, SOLLE 1942b, S. 113ff.). Senck.Mus. XVII 1299
- Fig. 174. Steinkern der Stielklappe, Form mit kleinem Muskelzapfen. Fundpunkt wie Fig. 173. Senck.Mus. XVII 1299
- Fig. 175. *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus* cf. *dahmeri* n. sp. n. subsp. Steinkern der Stielklappe. Zwischen Königsberg und Brey (Bl. Boppard). Kieselgallenschiefer, obere Kondelgruppe.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1874 . . . . . 106



**Tafel 12**

Tafel 12

- Fig. 176—178. *Hysterolites (Acrospirifer) mosellanus* subsp.  $\frac{1}{1}$  . . . . . 107
- Fig. 176. Stielklappe, Steinbruch a. d. S-Seite von Bauenhagen (Bl. Altenhudem). Kondelgruppe. Geol. Inst. Göttingen. a) Steinkern, b) Abdruck (Plastilinpositiv), c) Abdruck des Steinkerns (Plastilinpositiv), zeigt die Innenseite der Schale mit starken Zahnstützen
- Fig. 177. Steinkern der Stielklappe (ähnlich *schreiberi*, aber Rippen gleichmäßiger und weniger stark). Richtprofil Wetteldorf, Abschnitt 88 (Bl. Schönecken). Obere Kondelgruppe. Senck.Mus. XVII 1867
- Fig. 178. Steinkern der Stielklappe. 500 m sw. Harbecke am Weg nach Felbecke (Bl. Schmallenberg). Wahrscheinl. hohe Kondelgruppe. Geol. Inst. Göttingen
- Fig. 179—184. *Hysterolites (Acrospirifer) schreiberi* (HAPPEL).  $\frac{1}{1}$  . . . . . 108
- Fig. 179. Steinkern der Stielklappe mit teilweise erhaltener Schale. Holotypus. Profil nördl. Heisdorf (Prof. E. Nr. 17 nach HAPPEL 1932). Heisdorfer Schichten. Senck.Mus. XVII 311a. Messung 29
- Fig. 180. Stielklappe, Schalenexemplar, rechte Flügelspitze Steinkern. Richtprofil Wetteldorf, Abschnitt 195. (Bl. Schönecken). Laucher Schichten. Senck.Mus. XVII 1868. Messung 30. a) Aufsicht, b) Ansicht von vorn, c) Seitenansicht
- Fig. 181. Stielklappe, künstlicher Steinkern, zeigt Muskelzapfen und Zahnstützen. Richtprofil Wetteldorf, Abschnitt 90 (Bl. Schönecken). Heisdorfer Schichten. Senck.Mus. XVII 1866. Messung 31 (vor der Präparation)
- Fig. 182. Armklappe, Schalenexemplar. Sattel beschädigt, nach Abdruck ergänzt. Richtprofil Wetteldorf, Abschnitt 137 (Bl. Schönecken). Basis der Laucher Schichten. Senck.Mus. XVII 1869. Messung 33. a) Aufsicht, b) Ansicht von hinten
- Fig. 183. Armklappe in Sandstein-Erhaltung, am Stirnrand eingedrückt. Richtprofil Wetteldorf, Abschnitt 88 (Bl. Schönecken). Heisdorfer Schichten. Senck.Mus. XVII 1883. a) Abdruck (schief eingebettet), zeigt besonders deutlich den scharfen Ausbildungs-Wechsel der Rippen von der 4. ab. Plastilinpositiv, b) Steinkern (Flügel abgebrochen)
- Fig. 184. Armklappe, Schalenerhaltung. Jugendexemplar. Richtprofil Wetteldorf, Abschnitt 90 (Bl. Schönecken). Heisdorfer Schichten. Senck. Mus. XVII 1870. Messung 35
- Fig. 185. *Hysterolites (Acrospirifer) cf. schreiberi* (HAPPEL). Stielklappe, Schalen-Exemplar, frühes Jugendstadium.  $\frac{2}{1}$ . Richtprofil Wetteldorf, Abschnitt 50 (Bl. Schönecken). Heisdorfer Schichten. Senck.Mus. XVII 1882 . . . . . 108
- Fig. 186. *Hysterolites (Acrospirifer) aequicosta* (A. FUCHS). Zweiklappiger Steinkern. Kopie nach A. FUCHS 1912, Taf. 4 Fig. 6a—c. Hessenburg bei Mandeln (Bl. Eibelshausen). Untere Kondelgruppe. Das Exemplar muß als vernichtet gelten. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Ansicht von vorn . . . . . 112



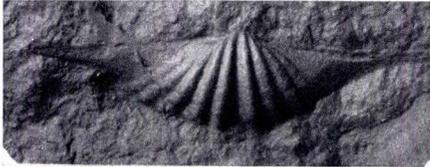
176 a



176 c



178



176 b



177



179



180 a



181



180 c



180 b



182 a



184



183 a



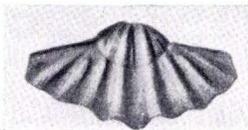
182 b



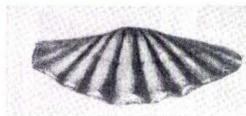
185



183 b



186 a



186 b

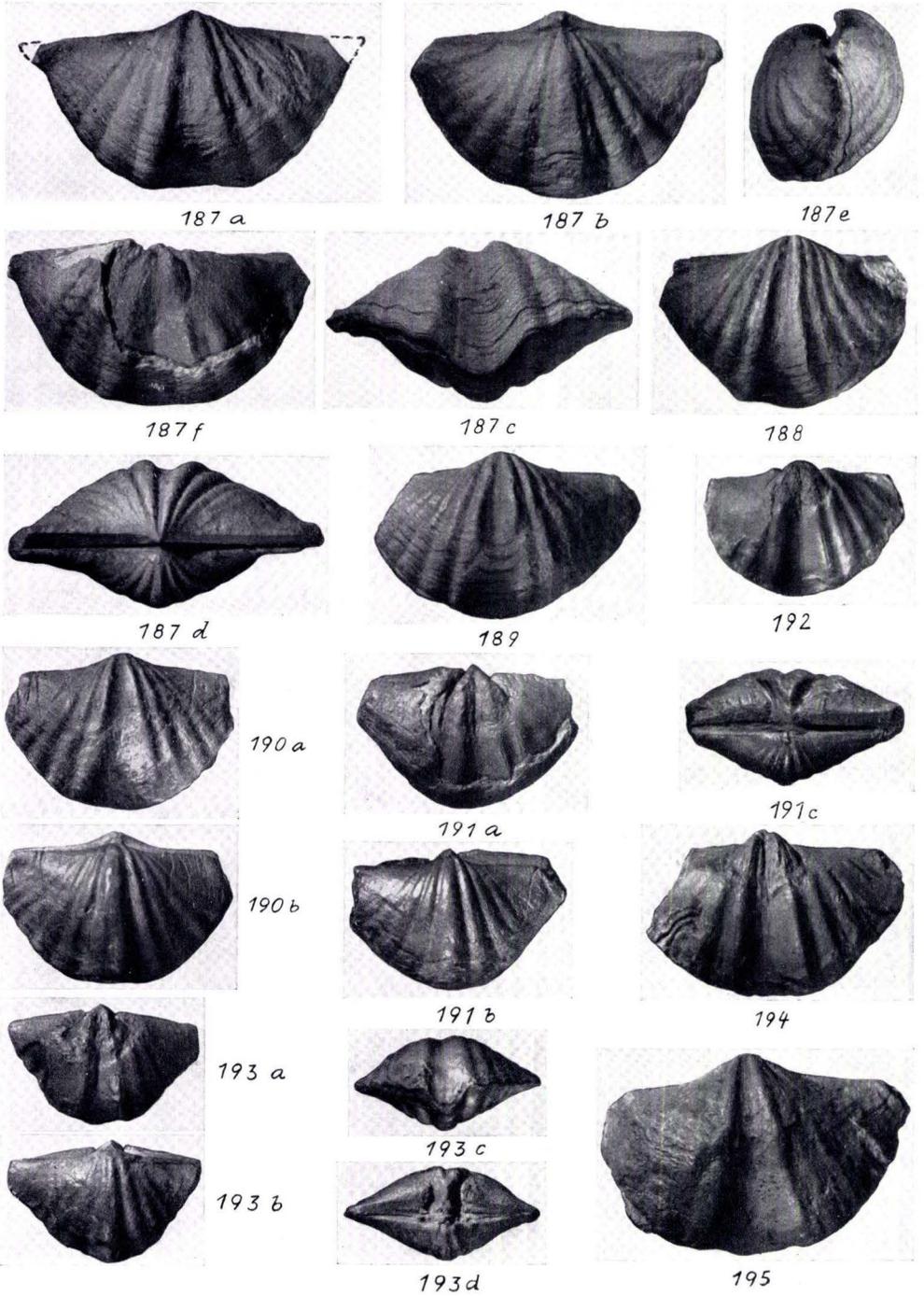


186 c

Tafel 13

Tafel 13

- Fig. 187—193. *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius intermedius* (SCHLOTH.). Alle Stücke zweiklappig. Eifel. Eifelstufe.  $\frac{1}{1}$  . . . . . 118
- Fig. 187. Neotypus. Gees, Trilobitenfelder (Bl. Hillesheim). Gondelsheimer Schichten, Geeser Horizont. Geol. Inst. Bonn. Messung 21. a) Stielklappe (mit schwacher Medianrippe), b) Armklappe, c) Ansicht von vorn, d) Ansicht von hinten, e) Seitenansicht, f) Stielklappe mit teilweise entfernter Schale, zeigt den Muskelzapfen
- Fig. 188. Stielklappe. Form mit schmalere Sinus und schwacher Medianrippe. Straße Schönecken-Niederhershersdorf, Waldweg vom Straßenknick nach NO (Bl. Schönecken). Gondelsheimer Schichten. Senck.Mus. XVII 1589. Messung 18
- Fig. 189. Stielklappe, verhältnismäßig breite Form. Giesdorf (Bl. Schönecken). *ostiolatus*-Horizont. Senck.Mus. XVII 1591
- Fig. 190. Nicht ausgewachsenes Exemplar. Weg von P. 511 nach Gondelsheim (Bl. Gerolstein). *ostiolatus*-Horizont. Senck.Mus. XVII 1592. a) Stielklappe, b) Armklappe
- Fig. 191. Nicht ausgewachsenes Exemplar. Schweißtaler Mühlgraben (Bl. Schönecken). Nohrer Schichten. Senck.Mus. XVII 1594. Messung 9. a) Stielklappe mit teilweise entfernter Schale, b) Armklappe, c) Ansicht von hinten, zeigt Wirbel-Ausfüllung, Muskelzapfen, Zahnstützen, Area der Schale (rechts) und Steinkern der Area (links)
- Fig. 192. Halbwüchsiges Exemplar. Stielklappe, Schale zum Teil entfernt, zeigt sehr breiten Muskelzapfen. Gondelsheim (Bl. Gerolstein), *ostiolatus*-Horizont. Senck.Mus. XVII 1593. Messung 31
- Fig. 193. Jugendexemplar, schmalrippige Form. Künstlicher Steinkern. ösö. Kirche Niederehe (Bl. Dollendorf). *Lepidocentrus*-Mergel, Rommersheimer Schichten. Senck.Mus. XVII 1595. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Ansicht von vorn, d) Ansicht von hinten
- Fig. 194. *Hysterolites (Acrospirifer) aff. intermedius intermedius*, Übergang zu *bicostatus*. Künstlicher Steinkern der Stielklappe. Fundpunkt und Schicht wie Fig. 188. Senck.Mus. XVII 1590. Messung 19 . . . . . 121
- Fig. 195. *Hysterolites (Acrospirifer) aff. intermedius intermedius*, sehr großes Exemplar, Übergang zu *bicostatus*. Hintere Hälfte Schale, vorn Steinkern, auf der rechten Seite vorn Rippen 2. Ordnung. „Eifel“, vermutlich Gondelsheimer Schichten. Slg. Naturhist. Ver. Rheinld., z. Z. Geol. Inst. Köln . . . . . 121

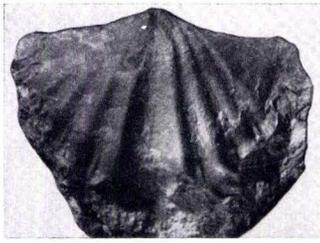


## Tafel 14

- Fig. 196—198. *Hysterolites (Acrospirifer) bicostatus* n. sp. Eifelstufe.  $\frac{1}{1}$  . . . . . 131
- Fig. 196. Zweiklappiges Exemplar in Schalen-Erhaltung. Holotypus. Schurf süd. Gondelsheim, Bank 27 (nach HAPPEL & REULING 1937), Bl. Gerolstein. *ostiolatus*-Horizont. Senck.Mus. XVII 1437. a) Stielklappe, b) Armklappe

- Fig. 197. Künstl. Steinkern der Stielklappe, beschädigt. Fundpunkt und Schicht wie Fig. 196, jedoch Bank 5. Senck.Mus. XVII 1386
- Fig. 198. Künstlicher Steinkern der Stielklappe, Bruchstück. Gees (Bl. Hillesheim). Gondelsheimer Schichten. Geol. Inst. Bonn
- Fig. 199. *Hysterolites (Acrospirifer)* cf. *bicostatus* n. sp. Künstlicher zweiklappiger Steinkern, rundere Rippen und längerer Muskelzapfen als *bicostatus* s. str. Prümer Mulde, Fundpunkt und Schicht unbekannt. Eifelstufe.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1454. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Ansicht von vorn, d) Ansicht von hinten, e) Seitenansicht . . . 131
- Fig. 200—204. *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius vetustus* n. subsp. Eifelstufe.  $\frac{1}{1}$  121
- Fig. 200. Zweiklappiges Exemplar in Schalen-Erhaltung. Holotypus. Nordöstl. Gees, am Weg zur Quelle (Bl. Hillesheim). Laucher Schichten. Senck.Mus. XVII 1510. Messung 1. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Ansicht von vorn, d) Ansicht von hinten, e) Seitenansicht
- Fig. 201. Bei der Einbettung vorn eingedrücktes Exemplar, künstl. Steinkern. Südl. Wetteldorf (Bl. Schönecken). Laucher Schichten. Senck.Mus. XVII 1600. a) Stielklappe, b) Ansicht von hinten, Steinkern der Area, Deltayrial-Ausfüllung, Muskelzapfen, Zahnstützen.
- Fig. 202. Stielklappe, früheste Form. Künstlicher Steinkern. Halbe Höhe des Lissinger Profils gegenüber Lissingen (Bl. Gerolstein), Laucher Schichten. Senck.Mus. XVII 1597. Messung 3
- Fig. 203. Künstlicher Steinkern der Stielklappe mit fächerförmigem Muskelzapfen. Bei Schwirzheim (Bl. Gerolstein). Nohner Schichten. Senck. Mus. XVII 1601. Messung 5
- Fig. 204. Künstlicher zweiklappiger Steinkern, Form mit breit gerundetem Muskelzapfen. Gegenüber Lissingen. Nohner Schichten. Hess. Landesmus. Darmstadt, Slg. MAURER. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Ansicht von der Seite
- Fig. 205, 207, 208, 211. *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius ovatus* n. subsp. Eifelstufe.  $\frac{1}{1}$  . . . . . 124
- Fig. 205. Zweiklappiger künstlicher Steinkern. Holotypus. Südwestl. Betterberg (Bl. Dollendorf). Ahrdorfer Schichten, Betterberg-Folge. Senck. Mus. XVII 1606. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Ansicht von vorn, d) Ansicht von hinten, e) Seitenansicht
- Fig. 207. Zweiklappiger künstlicher Steinkern. Bei Schwirzheim (Bl. Gerolstein). Nohner Schichten. Senck.Mus. XVII 1588. Messung 4. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Ansicht von der Seite
- Fig. 208. Stielklappe. Etwas flachgedrückter, künstlicher Steinkern. Frühe Form. Halbe Höhe des Lissinger Profils gegenüber Lissingen (Bl. Gerolstein). Laucher Schichten. Senck.Mus. XVII 1605
- Fig. 211. Steinkern der Stielklappe. Bei Schwirzheim (Bl. Gerolstein). Nohner Schichten. Senck.Mus. XVII 1666
- Fig. 206. Übergangsform *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius vetustus* nach *ovatus* n. subsp.\*). Zweiklappiger künstlicher Steinkern, vorn beschädigt. Radialstreifung des Muskelzapfens. Fundpunkt und Schicht wie Fig. 205.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1607 . . . . . 125
- Fig. 209. Übergangsform *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius vetustus* nach *ovatus* n. subsp.\*). Künstl. Steinkern der Stielklappe. Straße Schönecken—Wetteldorf, 250 m nw. P. 518 (Bl. Schönecken). Nohner Schichten.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1603 . . . . . 125
- Fig. 210. Übergangsform *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius ovatus* nach *entomus* n. subsp. Steinkern der Stielklappe. Nimsbrücke östl. Rommersheim (Bl. Schönecken). Nohner Schichten.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. 1459 . . . . . 125

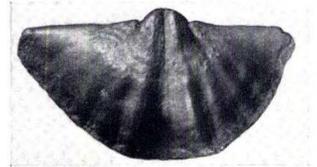
\*) Bei der Aufnahme um wenige Grad nach hinten geneigt, um den Muskelzapfen besser zu zeigen; der Zapfen ragt daher scheinbar etwas weiter nach hinten auf Kosten der Wirbel-Ausfüllung.



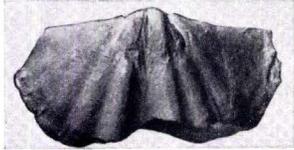
196a



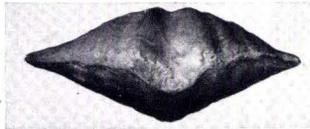
196b



199a



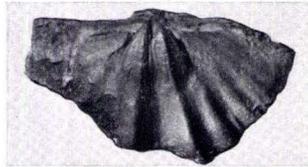
197



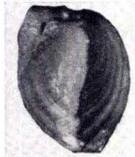
199c



199b



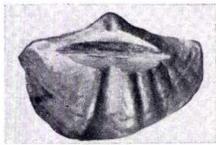
198



199e



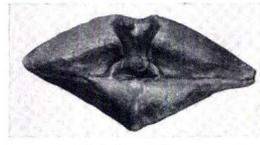
199d



200a



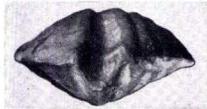
200b



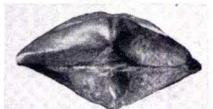
201b



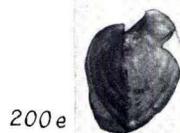
201a



200c



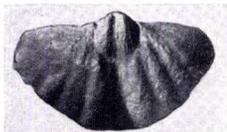
200d



200e



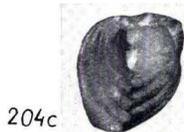
203



204a



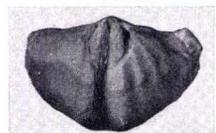
204b



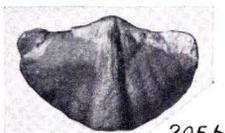
204c



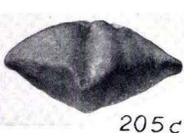
202



205a



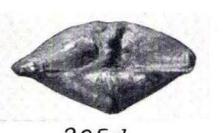
205b



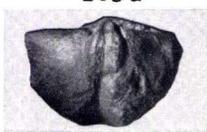
205c



205e



205d



207a



207b



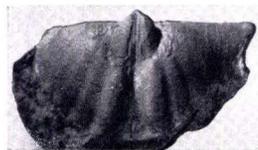
207c



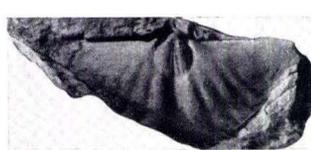
208



206



209



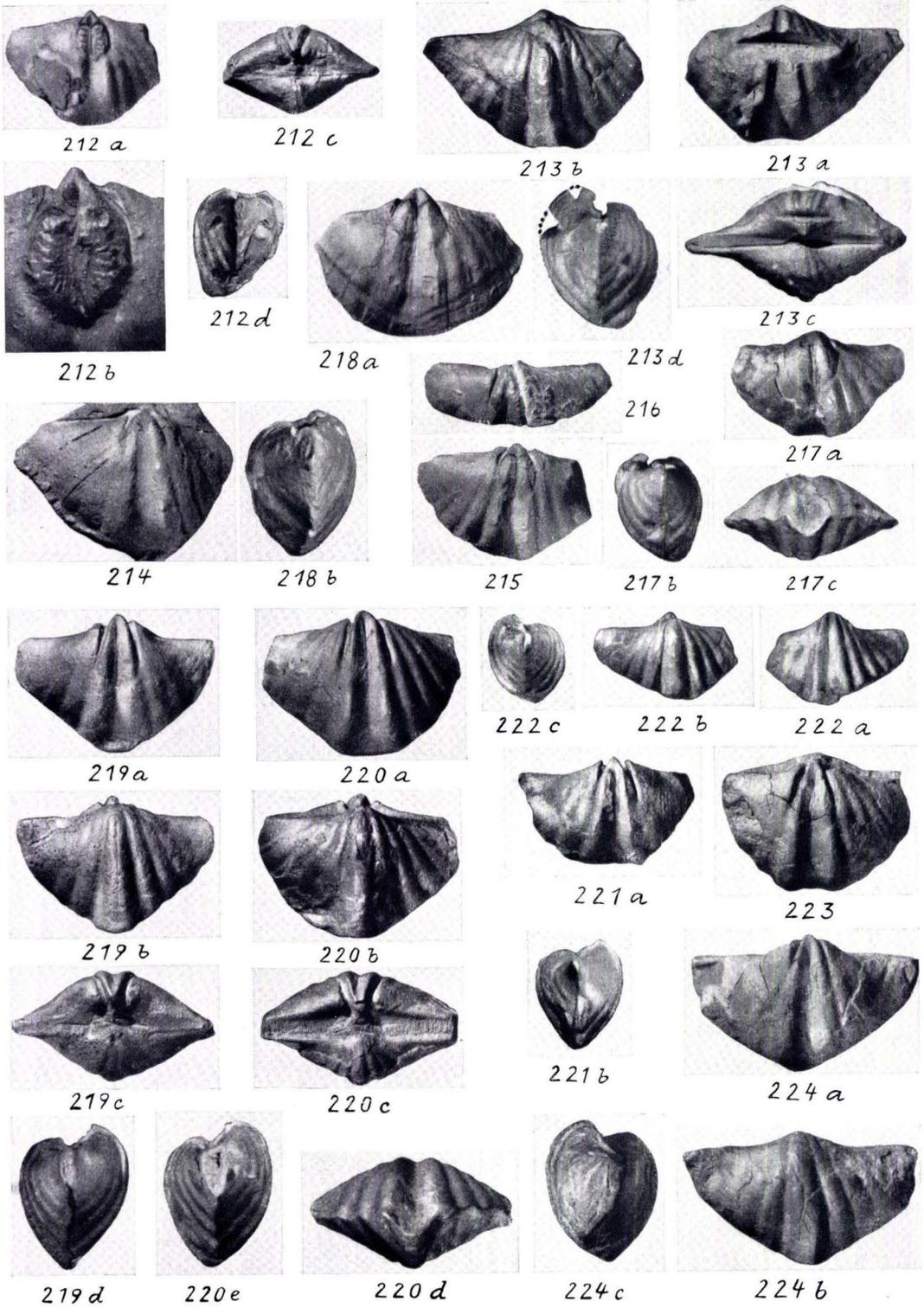
211



210

Tafel 15

- Fig. 212—216. *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius entomus* n. subsp. Eifelstufe. Außer Fig. 212b.  $\frac{1}{1}$  . . . . . 126
- Fig. 212. Zweiklappiges Exemplar, künstlicher Steinkern. Holotypus. Gees, Trilobitenfelder (Bl. Hillesheim), Gondelsheimer Schichten, Geeser Horizont. Geol. Inst. Bonn. a) Stielklappe, b) Muskelzapfen,  $\frac{3}{1}$ , c) Ansicht von hinten, d) Seitenansicht
- Fig. 213. Zweiklappiges Schalenexemplar. Bombentrichter 1300 m s.ö. Kirche Niederehe. Nohner Kalk. Senck.Mus. XVII 1423. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Ansicht von hinten, d) Seitenansicht
- Fig. 214. Steinkern der Stielklappe. Westl. Weinsheim b. Prüm (Bl. Prüm). Nohner Kalk. Senck.Mus. XVII 1619
- Fig. 215. Zweiklappiges Exemplar, künstlicher Steinkern der Stielklappe. Gees, Trilobitenfelder (Bl. Hillesheim) Gondelsheimer Schichten, Geeser Horizont. Geol. Inst. Bonn. Messung 16
- Fig. 216. Bruchstück der Stielklappe, zur Hälfte künstlicher Steinkern. Voraus-eilende Entwicklung; Grenzform nach *dissectus*. Östl. Hauenborn, P. 518 (Bl. Schönecken) Laucher Schichten. Senck.Mus. XVII 1611
- Fig. 217. *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius* cf. *entomus* n. subsp. Zweiklappiges Exemplar, Stielklappe zum Teil künstl. Steinkern. Sonderentwicklung: Sehr hoher Muskelzapfen, lange Wirbel-Ausfüllung, ganz kurze Zahnstützen. Südwestl. Betterberg (Bl. Dollendorf), Ahrdorfer Schichten, Betterberg-Folge.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1614. a) Stielklappe, b) Seitenansicht, c) Ansicht von vorn . . . . . 127
- Fig. 218. *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius* aff., *entomus* n. subsp. Zum Teil Konvergenzform mit *intermedius intermedius*. Zweiklappiges Exemplar, Stielklappe künstlicher Steinkern. Zwischen den Rippen feine Rippen 2. Ordnung.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1397. a) Stielklappe, b) Seitenansicht . . . . . 127
- Fig. 219—224. *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius dissectus* n. subsp. Eifelstufe.  $\frac{1}{1}$  128
- Fig. 219. Zweiklappiges Exemplar, künstlicher Steinkern. Holotypus. Gondelsheim (Bl. Gerolstein). *ostiolatus*-Horizont. Senck.Mus. XVII 1620. Messung 29. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Ansicht von hinten, d) Seitenansicht. Beachte die nur ganz geringe Umbiegung am hinteren Ende des Muskelzapfens
- Fig. 220. Zweiklappiges Exemplar, künstlicher Steinkern. Muskelzapfen weiter nach hinten gerückt. Fundpunkt und Schicht wie Fig. 219. Senck. Mus. XVII 1621. Messung 30. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Ansicht von hinten, d) Ansicht von vorn, e) Seitenansicht. Beachte die etwas stärkere und weiter hinten liegende Umbiegung am Ende des Muskelzapfens
- Fig. 221. Zweiklappiges Jugendexemplar, künstl. Steinkern. Fundpunkt und Schicht wie Fig. 219. Senck.Mus. XVII 1623. a) Stielklappe, b) Seitenansicht
- Fig. 222. Zweiklappiges früheres Jugendexemplar, künstl. Steinkern. Fundpunkt und Schicht wie Fig. 219. Senck.Mus. XVII 1622. a) Stielklappe. Beachte lange, sehr dünne Zahnstützen, b) Armklappe, c) Seitenansicht. Beachte fast völliges Fehlen der Umbiegung am Hinterende des Muskelzapfens
- Fig. 223. Zweiklappiges Exemplar, künstl. Steinkern der Stielklappe. Gees, Trilobitenfelder (Bl. Hillesheim), Gondelsheimer Schichten, Geeser Horizont. Geol. Inst. Bonn
- Fig. 224. Zweiklappiges Exemplar, teilweise entschalt. Verhältnismäßig breite Form, sehr flacher Muskelzapfen, dünne Zahnstützen. Südl. Niederehe (Bl. Dollendorf), Rommersheimer Schichten, Heinzelt-Folge. Senck.Mus. XVII 1373. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Seitenansicht

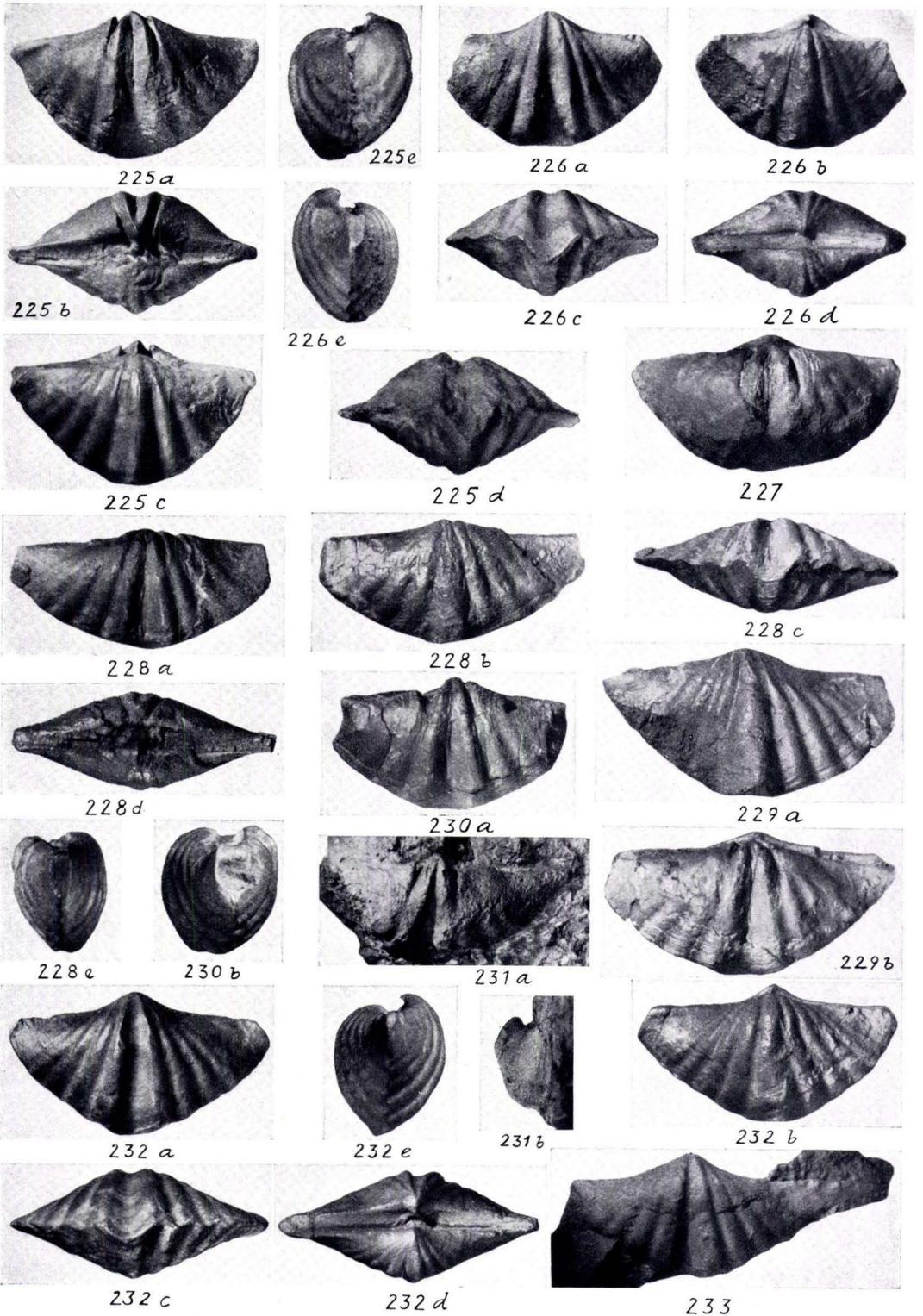


Tafel 16

Tafel 16

- Fig. 225—226. *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius dissectus* n. subsp. Eifelstufe.  $\frac{1}{1}$  128
- Fig. 225. Zweiklappiges Exemplar, künstlicher Steinkern. Besonders kräftige Schalen-Verdickung hinter dem Muskelzapfen. Giesdorf (Bl. Schönecken). *ostiolatus*-Horizont. Senck.Mus. XVII 1624. a) Stielklappe, b) Ansicht von hinten (Area vor der Präparation streng parallel), c) Armklappe, d) Ansicht von vorn, e) Seitenansicht. Beachte die kräftigere Umbiegung am hinteren Ende des Muskelzapfens
- Fig. 226. Zweiklappiges Schalenexemplar. Fundpunkt und Schicht wie Fig. 225. Senck.Mus. XVII 1502. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Ansicht von vorn, d) Ansicht von hinten, e) Seitenansicht
- Fig. 227. Übergangsform *Hysterolites (Acrospirifer) intermedius entomus* nach *dissectus* n. subsp. Vorn eingedrückt. Künstlicher Steinkern der Stielklappe. Kirberg. Nohner Schichten.  $\frac{1}{1}$ . Senck.Mus. XVII 1626. Messung 8 . . . . . 130
- Fig. 228—231. *Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus supraspeciosus* (LOTZE). Eifelstufe.  $\frac{1}{1}$  . . . . . 135
- Fig. 228. Zweiklappiges Exemplar, Stielklappe größtenteils künstlicher Steinkern. Neotypus. Pelm (Bl. Hillesheim). Rommersheimer Schichten. Geol. Inst. Bonn. Messung 36. a) Stielklappe, b) Armklappe (rechter Flügel zum Teil Steinkern), c) Ansicht von vorn, d) Ansicht von hinten, e) Seitenansicht
- Fig. 229. Zweiklappiges Exemplar. Auburg (Bl. Gerolstein). Rommersheimer Schichten? (vgl. Fußnote 1, S. 136). Naturhist. Ver. Bonn; z.Z. Geol. Inst. Köln. a) Armklappe, Schalen-Erhaltung, b) Stielklappe, am Stirnrand zum Teil beschalt
- Fig. 230. Zweiklappiger Steinkern, beschädigt.  $2\frac{1}{2}$  km östl. Schönecken, Waldweg vom Straßenknick nach NO. Gondelsheimer Schichten, Geeser Horizont. Senck.Mus. XVII 1670. Messung 37. a) Stielklappe, b) Ansicht von der Seite
- Fig. 231. Steinkern der Stielklappe. Waldbachtal südl. Endorf (Bl. Endorf). Selscheider Schichten. Geol. Inst. Göttingen. a) Aufsicht, b) Ansicht von rechts
- Fig. 232—233. *Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus* (LOTZE) s. l. Eifelstufe.  $\frac{1}{1}$  133
- Fig. 232. Schalenexemplar, normale Erhaltung der kleineren Unterarten. Giesdorf (Bl. Schönecken). *ostiolatus*-Horizont. Senck.Mus. XVII 316a. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Ansicht von vorn, d) Ansicht von hinten, e) Seitenansicht
- Fig. 233. Stielklappe, Schalen-Erhaltung. Stark ausgeschweifte, kleinere Form (zieml. häufig i. d. Gondelsheimer Sch.), Gees, Trilobitenfelder (Bl. Hillesheim), Gondelsheimer Schichten, Geeser Horizont. Senck. Mus. XVII 1576

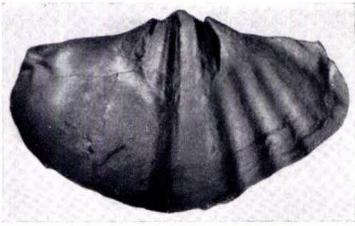




**Tafel 17**

Tafel 17

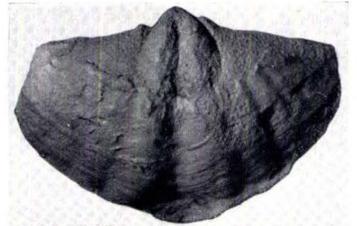
- Fig. 234—237, 239—242. *Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus polymorphus* n. subsp. Eifelstufe. Außer Fig. 242c.  $\frac{1}{1}$  . . . . . 137
- Fig. 234. Zweiklappiges, großes Exemplar, künstlicher Steinkern. Holotypus. Betterberg bei Niederehe (Bl. Dollendorf), Ahrdorfer Schichten. Senck.Mus. XVII 1632. a) Stielklappe, b) Ansicht von hinten, c) Seitenansicht
- Fig. 235. Zweiklappiges Exemplar, Stielklappe künstlicher Steinkern. Nohn (Bl. Dollendorf). Gondelsheimer Schichten. Senck.Mus. XVII 1630. Messung 34. a) Stielklappe, b) Armklappe, c) Seitenansicht
- Fig. 236. Stielklappe, künstlicher Steinkern. Wetteldorf (Bl. Schönecken). Gondelsheimer Schichten. Senck.Mus. XVII 1631
- Fig. 237. Stielklappe, künstlicher Steinkern. Halbwüchsiges Exemplar mit verhältnismäßig breitem Muskelzapfen. Betterberg bei Niederehe (Bl. Dollendorf). Ahrdorfer Schichten. Senck.Mus. XVII 1671
- Fig. 239. Zweiklappiger künstlicher Steinkern. ösö. Kirche Niederehe (Bl. Dollendorf), Ahrdorfer Schichten, Flestener Horizont. Senck.Mus. XVII 1366. a) Stielklappe, b) Armklappe
- Fig. 240. Zweiklappiges Exemplar, Stielklappe künstlicher Steinkern. Gees, Trilobiten-Felder, (Bl. Hillesheim). Gondelsheimer Schichten, Geeser Horizont. Geol. Inst. Bonn. Messung 15. a) Stielklappe (besonders kleiner, rundlicher Muskelzapfen), b) Armklappe, c) Ansicht von hinten, d) Ansicht von vorn
- Fig. 241. Dolomitierter Steinkern der Stielklappe, jugendliches Exemplar. Entwicklungs-Richtung zu *supraspeciosus supraspeciosus*. Felder hinter der Auburg bei Gerolstein. Rommersheimer Schichten? (vgl. Fußnote 1, S. 136). Senck. Mus. XVII 1465
- Fig. 242. Stielklappe. Valbert (Bl. Herscheid). Einstufung unsicher, vermutlich Mühlenberg-Schichten oder Ohler Schiefer (obere Eifelstufe). Geol. Inst. Marburg. a) Steinkern nach Auflösung der Schale, b) Schalen-erhaltung, c) Teil des gezähnelten Schloßrandes.  $\frac{10}{1}$
- Fig. 238. *Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus* cf. *polymorphus* n. subsp. Großes, ungewöhnlich schmales, dolomitisiertes Exemplar. Muskelzapfen der Stielklappe freigelegt. Felder hinter der Auburg bei Gerolstein. Rommersheimer Schichten? (vgl. Fußnote 1, S. 136). Geol. Inst. Bonn. a) Stielklappe, b) Armklappe . . . . . 137
- Fig. 243. *Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus fuchsianus* (SPRIESTERSBACH). Kotthausen, Selscheider Schichten, obere Eifelstufe.  $\frac{1}{1}$ . (Kopie des alten Holotypus aus SPRIESTERSBACH 1935, Taf. 46 Fig. 1.) Stück nicht mehr vorhanden. a) Steinkern der Stielklappe, sehr großes Exemplar. b) Muskelzapfen, Wirbel-Ausfüllung und Zahnstützen . 140



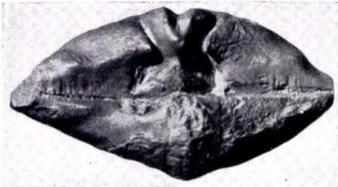
234 a



237



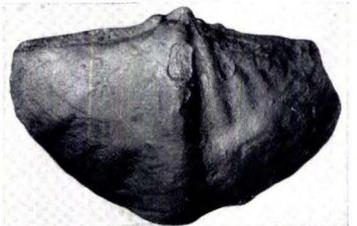
238 a



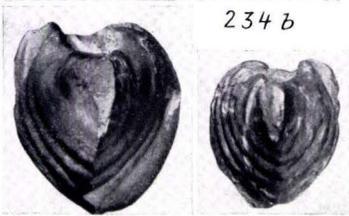
234 b



235 a



238 b

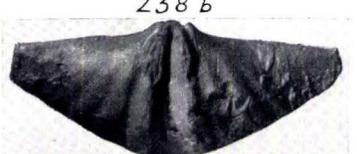


234 c

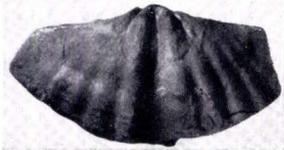
235 c



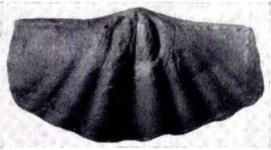
235 b



236



239 a



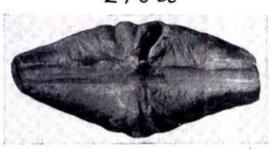
240 a



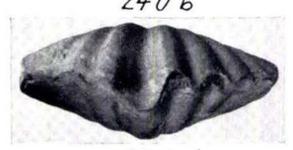
240 b



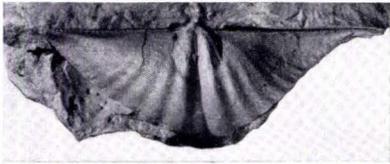
239 b



240 c



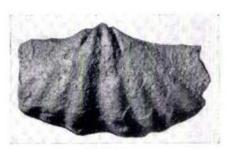
240 d



242 a



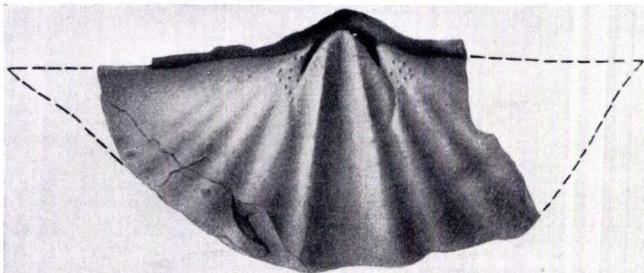
242 b



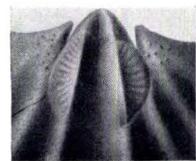
241



242 c



243 a

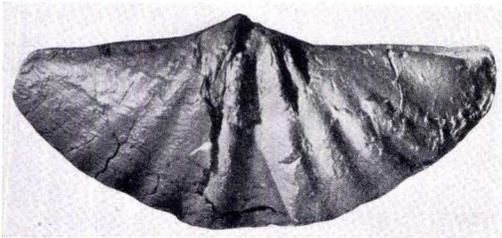


243 b

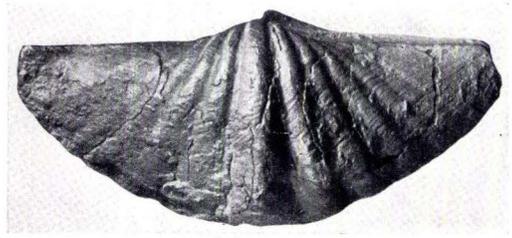
Tafel 18

Tafel 18

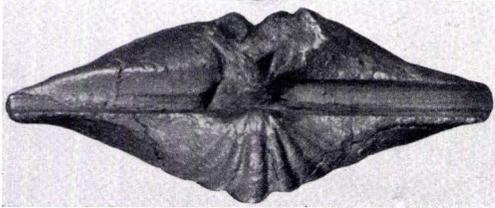
- Fig. 244, 246—248. *Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus divaricatus* n. subsp.  
Eifelstufe.  $\frac{1}{1}$  . . . . . 138
- Fig. 244. Sehr großes zweiklappiges Exemplar, rechte Hälfte der Stielklappe  
entschalt. Schwache Medianrippe. Holotypus. Daasberg ö. Gerol-  
stein (Bl. Hillesheim). Rommersheimer Schichten. Senck.Mus. XVII  
1626. Messung 22. a) Stielklappe, linke Hälfte mit Schale. b) Arm-  
klappe, c) Ansicht von hinten. Rechts Schale, links Steinkern. Vgl.  
Innen- und Außenseite der Area. d) Ansicht von vorn, e) Seitenan-  
sicht
- Fig. 246. Zweiklappiges Exemplar, künstlicher Steinkern. „Gerolstein“, Fund-  
schicht unbekannt, vermutlich *Lepidocentrus*-Mergel. Naturhist. Ver.  
Bonn, z. Z. Geol. Inst. Köln. Messung 41
- Fig. 247. Zweiklappiges Exemplar, künstlicher Steinkern der Stielklappe. Gees  
(Bl. Hillesheim), Gondelsheimer Schichten. Geol. Inst. Bonn. Mes-  
sung 14
- Fig. 248. Zweiklappiges Jugendexemplar, künstlicher Steinkern der Stiel-  
klappe. Mit Medianrippe und Andeutung von Rippen 2. Ordnung,  
nur im Steinkern. Gondelsheim (Bl. Gerolstein), *ostiolatus*-Horizont.  
Senck.Mus. XVII 1627
- Fig. 245. *Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus* aff. *divaricatus* n. subsp.  
Regelmäßige Rippen 2. Ordnung, nur auf dem Steinkern. Richtpro-  
fil Dingdorf, 19 m nördl. des Weges auf Nohner Schiefen (Bl. Schön-  
ecken). Gondelsheimer Schichten, Geeser Horizont. Senck.Mus. XVII  
1587. a) Stielklappe, teilweise entschalt. b) Armklappe, c) Ansicht  
von hinten, d) Seitenansicht . . . . . 139
- Fig. 249. *Hysterolites (Acrospirifer) supraspeciosus* cf. *divaricatus* n. subsp.  
Spitzere Wirbel-Ausfüllung. Gees (Bl. Hillesheim), Gondelsheimer  
Schichten. Senck.Mus. XVII 1628. Messung 40 . . . . . 139



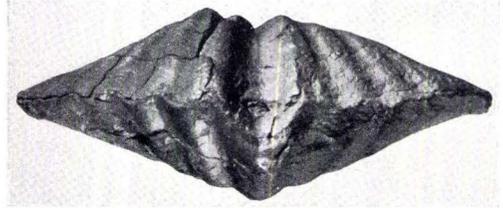
244a



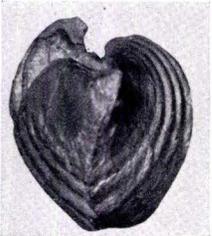
244b



244c



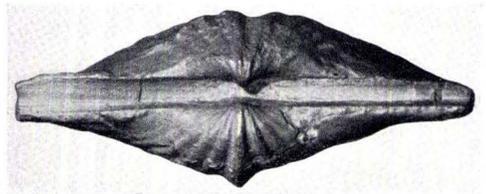
244d



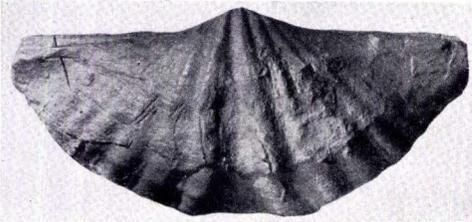
244e



245d



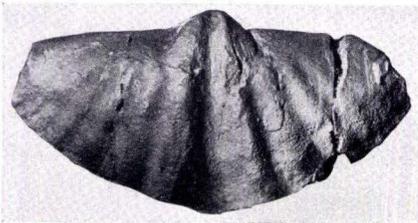
245c



245a



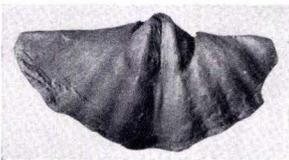
245b



246a



246b



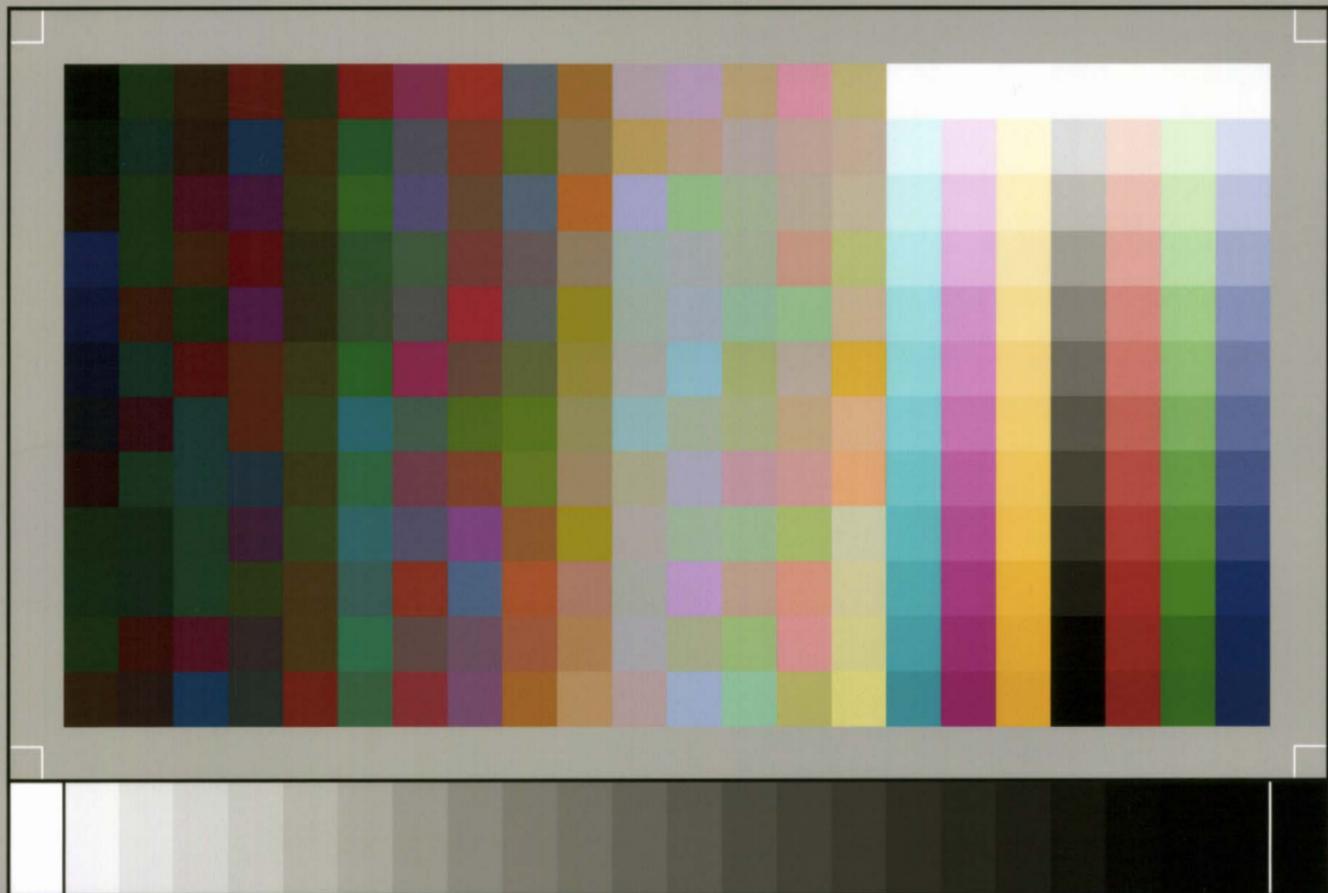
248



247



249



SP050509001

ScanPrint® *autopilot* Scan Target v2.0