Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal 42 163—182 Wuppertal, 31. 7. 1989

Zur Phylogenie der Archegoninae (Trilobita, Oberdevon-Perm)

GERHARD HAHN & CARSTEN BRAUCKMANN

Mit 2 Abbildungen und 3 Tafeln

Zusammenfassung

Die Unterfamilie der Archegoninae wird revidiert. Ihre Stammform ist *Waribole (Waribole)*, von der aus sich alle übrigen Taxa der Phillipsiidae entwickelt haben. *W. (Waribole)* selber stammt wahrscheinlich von Formen ähnlich „*Proetus*" *superstes* BARRANDE 1852 ab. Die Vertreter der Archegoninae können in vier Evolutions-Zweige gegliedert werden (siehe Abb. 1). Die Angehörigen des *Waribole*-Zweiges sind gekennzeichnet durch ihre konische, kurze Glabella, lange Augen-Deckel, keinen oder nur einen angedeuteten geraden Abschnitt ε-ς an der Facial-Sutur, eine einfache Occipital-Furche und ein kurzes Pygidium. Die Formen des *Silesiops*-Zweiges sind nahezu oder vollständig blind; im übrigen verharren sie auf dem Evolutions-Niveau von *Waribole*. Die Taxa des *Archegonus*-Zweiges sind ausgezeichnet durch ihr gegenüber *Waribole* verlängertes Pygidium, die Tendenz zur Ausbildung von Zweig-Furchen an der Occipital-Furche sowie verkürzte Augen (kombiniert mit der Ausbildung eines deutlichen geraden Abschnittes ε-ς an der Facial-Sutur). Im *Liobole*-Zweig werden die Zweig-Furchen zunächst zu Occipital-Loben umgeformt — bei *Cyrtoproetus* und seinen Verwandten —, schließlich entsteht daraus die Occipital-Solution — bei *Liobole* —, die durch seitliches Verlöschen der Occipital-Furche und der Zweig-Furchen gekennzeichnet ist. Die Archegoninae enthalten 24 Gattungen und Untergattungen, die vom Ober-Devon bis in das Mittel-Perm verbreitet sind. Taxa des *Archegonus*-Zweiges und des *Liobole*-Zweiges sind die wichtigsten Trilobiten in der Kulm-Fazies des europäischen Unter-Karbons.

Zusätzlich wird *Cyrtoproetus (Cyrtoproetus?) perrarus* n. sp. aus dem Aprathium von Hessen beschrieben. Diese Art ist nur durch ihren Holotypus, ein Cranidium, bekannt. Sie unterscheidet sich von anderen Arten ihrer Untergattung vor allem durch den flachen Stirn-Saum und die Ausbildung einer dichten Körnelung auf der Schale, die bei anderen Arten von *Cyrtoproetus* unbekannt ist.

Summary

The subfamily Archegoninae is revised. Its central stock is *Waribole (Waribole)* from which the Phillipsiidae as a whole have derived. *W. (Waribole)* itself has probably evolved from forms similar to „*Proetus*" *superstes* BARRANDE, 1852. The Archegoninae can be subdivided into four evolutionary branches (see text-fig. 1). The members of the *Waribole* branch are characterized by a conical glabella, long palpebral lobes, lack of or only orimental straight section ε-ς of the facial sutures, a simple occipital furrow and a short pygidium. In the *Silesiops* branch, the taxa grow nearly or completely blind; otherwise, they remain on the *Waribole* level of evolution. The taxa of the *Archegonus* branch are characterized by a lengthened pygidium, the tendency to evolve branch furrows at the occipital furrow, and shortening of the eyes (combined with evolution of a distinct straight section ε-ς of the facial sutures). In the *Liobole* branch, the branch furrows are transformed at first into occipital lobes — in *Cyrtoproetus* and its allies —, and finally — in *Liobole* — into an occipital solution which is distinguished by lateral

extinction of the occipital furrow and the branch furrows. The Archegoninae include 24 genera and subgenera which are distributed stratigraphically from the Upper Devonian to the Middle Permian. The taxa of the *Archegonus* branch and of the *Liobole* branch are the most important trilobites in the Lower Carboniferous Culm facies of Europe.

Additionally, *Cyrtoproetus (Cyrtoproetus?) perrarus* n. sp. from the Aprathian of Hessen is described. This species, known only by its holotype cranidium, differs mainly from other species of this subgenus by its flat anterior border and the presence of dense granules on its glabella which are unknown elsewhere in *Cyrtoproetus*.

Einleitung

In G. HAHN & C. BRAUCKMANN 1988a und 1988b wurde ein Überblick über die Phylogenie der Weaniinae und der Bollandiinae gegeben, wie sie sich nach den vorliegenden Fakten interpretieren läßt. Hiermit wird eine dritte Unterfamilie der Phillipsiidae entsprechend behandelt, die Archegoninae. Die zugehörigen Gattungen wurden anfangs den Proetidae HAWLE & CORDA 1847 zugeordnet (so in RICHTER & RICHTER 1926), ohne daß eine Untergliederung in Unterfamilien vorgenommen worden wäre. Eine solche wurde durch HUPÉ 1953 eingeführt; er errichtete die Unterfamilie der Cyrtosymbolinae, die u. a. Taxa der Cyrtosymbolinae s. str., der Archegoninae, der Weaniinae und der Cystispininae im heutigen Sinne enthält. Im „Treatise" 1959 wird dieses Konzept im wesentlichen beibehalten. Den zu den Proetidae gestellten Cyrtosymbolinae stehen dabei die Phillipsiidae gegenüber, welche die große Mehrheit aller Karbon- und Perm-Trilobiten umfassen und in den Cyrtosymbolinae sensu HUPÉ wurzeln. Sie sind somit taxonomisch von ihrer Basis abgeschnitten. Um diesen unbefriedigenden Zustand zu überwinden, ist es entweder möglich, auf die Phillipsiidae als Familie zu verzichten und alle zugehörigen Unterfamilien an die Proetidae anzuschließen (so in HAHN & HAHN 1968), oder die Cyrtosymbolinae aus den Proetidae zu lösen und sie im Sinne einer stärker phylogenetisch ausgerichteten Systematik den Phillipsiidae zuzuordnen (so in HAHN & HAHN & BRAUCKMANN 1980). Wird dieser Weg eingeschlagen, so zeigt sich bald, daß in den Cyrtosymbolinae sensu HUPÉ die basalen Taxa mehrerer Unterfamilien der Phillipsiidae verborgen sind, die — wieder im Sinne einer phylogenetisch ausgerichteten Systematik — aus den Cyrtosymbolinae entfernt und den Unterfamilien ihrer Deszendenten angeschlossen werden können. Auf diese Weise wurden zunächst die den Cystispininae zuzuordnenden Taxa durch HAHN & HAHN 1982 abgetrennt, dann die zu den Weaniinae gehörenden Taxa durch OWENS 1983 und schließlich die Gattungen der Archegoninae durch G. HAHN & C. BRAUCKMANN 1984a. Die in diesem Sinn zu fassende Unterfamilie wird im folgenden behandelt.

Dank

Wir danken Herrn P. MÜLLER, Langenhahn im Westerwald, für die leihweise erfolgte Überlassung des Exemplares von *Cyrtoproetus (Cyrtoproetus?) perrarus* zur Bearbeitung.

Familie **Phillipsiidae** (OEHLERT 1886), G. HAHN & R. HAHN & C. BRAUCKMANN 1980
Unterfamilie **Archegoninae** G. HAHN & C. BRAUCKMANN 1984

*1984 Archegoninae G. HAHN & C. BRAUCKMANN, Tril. Berg. Land: 120—121.

Typus-Gattung: *Archegonus* BURMEISTER 1843.

Revidierte Diagnose. — Eine Unterfamilie der Phillipsiidae mit folgenden Besonderheiten: Glabella konisch bis zylindrisch (vgl. HAHN & HAHN 1975: Abb. 4), wenig bis mäßig stark gewölbt, den Stirn-Saum bei einigen Gattungen berührend, jedoch nicht bis zum Vorder-Rand des Cephalons ausgedehnt, bei γ mehr oder weniger deutlich eingeschnürt; Glabella Furchen (S1—S4) deutlich entwickelt bis reduziert. Occipital-Furche bei einigen Gattungen mit Zweig-Furchen bzw. Occipital-Ring mit Occipital-Loben oder Occipital-Solution. Augen bei den ursprünglichen Gattungen groß, in mehreren Evolutions-Linien verkleinert, selten völlig ge-

schwunden; gerader Hinter-Ast an der Facial-Sutur ε-ζ entsprechend der Augen-Größe fehlend bis lang. Wangen-Stacheln mäßig lang bis fehlend, terminal zugespitzt, nur selten aufgebläht. — Thorax zumeist mit 9, selten mit 8 oder 7 Segmenten. — Pygidium zumeist kürzer als das Cranidium, mit 6—16 Rhachis-Ringen und 4—11 Rippen-Paaren; vordere und hintere Pleural-Bänder ähnlich entwickelt, zumeist zu Rippen verbunden.

Verbreitung: Vom Ober-Devon bis in das Mittel-Perm in Europa, Asien, Australien und Nord-Amerika.

Zugehörige Gattungen und Untergattungen: ?*Appendicysta* HAHN & HAHN & YUAN 1989, *Archegonus (Archegonus)* BURMEISTER 1843, *A. (Laevibole)* C. BRAUCKMANN 1982, *A. (Langgonbole)* KOBAYASHI & HAMADA 1973, *A. (Merebolina)* GANDL 1980, *A. (Phillibole)* RICHTER & RICHTER 1937 [incl. *Proetus (Semiproetus)* REED 1943 und *Cyrtosymbole (Macrobole)* RICHTER & RICHTER 1951], *Cyrtoproetus (Cyrtoproetus)* REED 1943, *C. (Crassibole)* GANDL 1980, *Hildaphillipsia* HAHN & HAHN 1972, *Liobole (Liobole)* RICHTER & RICHTER 1949, *L. (Diabole)* GRÖNING 1985, *L. (Panibole)* GRÖNING 1985, *L. (Sulcubole)* GRÖNING 1985, *Mirabole* OSMÓLSKA 1962, *Phillibolina (Phillibolina)* OSMÓLSKA 1968, *Ph. (Aprathia)* G. HAHN & C. BRAUCKMANN 1975, *Phillibolоides* GANDL 1969, *Pseudospatulina* HAHN & HAHN 1968, *Silesiops (Silesiops)* CHLUPÁČ 1966, *S. (Chlupacula)* G. HAHN & WUNN-PETRY 1983, *Waribole (Waribole)* RICHTER & RICHTER 1926, *W. (Angustibole)* G. HAHN 1965, *W. (Latibole)* HAHN & HAHN 1969 und *Xenoboloides* C. BRAUCKMANN 1987.

Beziehungen: Siehe G. HAHN & C. BRAUCKMANN 1984: 121 und im folgenden unter „Phylogenie".

Phylogenie

Abb. 1

Die Archegoninae sind eine vor allem im Unter-Karbon verbreitete Trilobiten-Gruppe mit der Gattung *Archegonus* als Mittelpunkt. Diese alte Großgattung [sensu G. HAHN 1965: 236—237] sollte nunmehr zweckmäßigerweise in mehrere Gattungen aufgegliedert werden, nämlich *Archegonus, Mirabole, Phillibolоides* und *Waribole; Belgibole* G. HAHN 1963 und *Weania* CAMPBELL in CAMPBELL & ENGEL 1963 wurden aufgrund ihres Pygidium-Baus aus den Archegoniae völlig entfernt und zu den Weaniinae versetzt (siehe G. HAHN & C. BRAUCKMANN 1988a: 99—100, Abb. 1). Eine besondere Bedeutung kommt den Archegoninae dadurch zu, daß sie mit *W. (Waribole)* das ursprünglichste Taxon innerhalb der Phillipsiidae enthalten, von dem aus alle übrigen Unterfamilien dieser Familie abgeleitet werden können, und das zugleich zu der Ahnen-Gruppe, den Proetidae HAWLE & CORDA 1847, vermittelt. (Die Phillipsiidae werden hier als monophyletische Gruppe aufgefaßt, der die meisten Trilobiten des Karbons und Perms angehören. Ihr zugeordnet werden folgende Unterfamilien: Anujaspidinae BALASCHOWA 1960, Archegoninae G. HAHN & C. BRAUCKMANN 1984, Bollandiinae G. HAHN & C. BRAUCKMANN 1988 [= Permoproetinae HUPÉ 1953], Cummingellinae HAHN & HAHN 1967, Cyrtosymbolinae HUPÉ 1953, Cystispininae HAHN & HAHN 1982, Ditomopyginae HUPÉ 1953, Griffithidinae HUPÉ 1953, Linguaphillipsiinae HAHN & HAHN 1972, Phillipsiinae OEHLERT 1886 und Weaniinae OWENS 1983.) In Anbetracht der relativ großen Anzahl an vorhandenen Taxa erscheint es zweckmäßig, die Diskussion um die Phylogenie der Archegoninae in mehrere Unterabschnitte aufzugliedern.

a. Die Herkunft der Phillipsiidae

Im Ober-Devon, vom Nehdenium an aufwärts, treten zahlreiche ursprüngliche Arten der Phillipsiidae auf, die im wesentlichen durch Symplesiomorphien gekennzeichnet sind: 1) Die Glabella ist kurz und wenig gewölbt, mit gut ausgebildeten Glabella-Furchen. 2) Das Präglabellar-Feld ist lang (sag.). 3) Der Vorder-Abschnitt der Festwangen um β ist breit (tr.). 4) Die Augen sind groß bis mittelgroß und liegen weit hingen; ein gerader Abschnitt ε-ζ fehlt an der Facial-

Sutur. 5) Die Occipital-Furche ist einfach gebaut, Occipital-Loben und Occipital-Solution fehlen. 6) Das Pygidium ist kurz und segmentarm. 7) Die Rhachis-Ringe, auch der erste, zeigen keine Annular-Teilung. 8) Die Segment-Bänder der Pygidial-Pleuren sind zu Rippen verbunden; Vorder- und Hinter-Äste der Rippen sind mehr oder weniger gleichartig entwickelt. Unterschiede innerhalb der solchermaßen gekennzeichneten Taxa bestehen vor allem in der Form der Glabella: sie kann konisch geformt sein, flaschenhalsförmig, oder durch deutliche Abteilung eines vorderen Lobus bereits die Tendenz zur geigen-förmigen Gestalt erkennen lassen. Alle diese Arten wurden früher — so noch durch RICHTER & RICHTER & STRUVE im „Treatise" 1959 — in die Gattung *Cyrtosymbole* gestellt. Heute, aus der Sicht einer stärker phylogenetisch ausgerichteten Systematik, werden sie auf 3 Gattungen aufgeteilt — *W. (Waribole), C. (Cyrtosymbole)* und *Ps. (Pseudowaribole)* HAHN & HAHN 1967 —, deren jede an der Basis einer anderen Unterfamilie steht, der Archegoninae, der Cyrtosymbolinae und der Weaniinae.

Die gemeinsame Wurzel aller dieser Formen, und damit die der Phillipsiidae insgesamt, ist innerhalb der Proetidae zu suchen. Zwei Vorschläge zur Ableitung der Phillipsiidae stehen derzeit zur Verfügung: OWENS 1983: Abb. 1 stellt *Lacunoporaspis* YOLKIN 1966 an die Basis der Familie, G. ALBERTI 1969: Abb. 34 leitet sie von *Cyrtosymboloides* G. ALBERTI 1967 ab. Im ersten Fall wurzeln die Phillipsiidae in den Proetinae HAWLE & CORDA 1847 bzw. Dechenellinae (sensu YOLKIN 1968), im zweiten Fall in den Cornuproetinae RICHTER & RICHTER & STRUVE 1959.

Ein Zusammenhang der ursprünglichen Phillipsiidae mit *Lacunoporaspis* ist unwahrscheinlich. Denn die Vertreter dieses Taxons zeigen sehr deutlich entwickelte Occipital-Loben und sind somit stärker abgeleitet als die Phillipsiidae (siehe YOLKIN 1968: Taf. 1 Fig. 1a, 2—3 und Abb. 4, sowie OWENS 1973: Taf. 4 Fig. 1a, 2—3, 9a, 11—13, 16—17 und Abb. 4). Bei den Phillipsiidae entwickeln sich Occipital-Loben erst im Verlauf des Karbons und dann auch nur bei einigen Gattungen. Wahrscheinlicher ist daher die Herkunft der Phillipsiidae von den Cornuproetinae. Die typischen Arten von *Cyrtosymboloides* selbst haben freilich nur noch 8 Thorax-Segmente (siehe Diagnose in G. ALBERTI 1967: 496—497). Die Anzahl der Thorax-Segmente ist somit stärker reduziert als bei den meisten Phillipsiidae (bei denen die meisten Gattungen 9 Thorax-Segmente haben), so daß auch hier ein direkter Zusammenhang erschwert wird. Bei *„Proetus" superstes* BARRANDE 1852 aus dem Eifelium Böhmens besteht dieses Problem nicht, da diese Art 9 Thorax-Segmente hat. [Die systematische Stellung dieses Taxons ist uneindeutig, teilweise wegen der unzureichenden Erhaltung der Stücke. PŘIBYL 1949 stellt die Art zu *Cyrtosymbole?*, G. HAHN 1965 zu *Archegonus? (Waribole?)*, G. ALBERTI 1969 zu *Cornuproetus (Macroblepharum?)*, und ŠNAJDR 1980 zu *Cyrtosymboloides*.] In der Form der Glabella, der Anzahl von 9 Thorax-Segmenten, dem Umriß des Pygidiums sowie der Struktur der Pygidial-Rippen gleicht diese Art bereits weitgehend *W. (Waribole)*. Verschwiegen werden darf freilich nicht, daß in einem Merkmal ein deutlicher Gegensatz zu den frühen Phillipsiidae auch hier bestehen bleibt: *„Proetus" superstes* zeigt wie viele Vertreter der Cornuproetinae einen gepolsterten und durch eine Furche deutlich abgesetzten Stirn-Saum, der bei den frühen Phillipsiidae fehlt. Ferner sind bei dieser Art die Glabella-Furchen weitgehend reduziert, wohingegen sie bei den frühen Phillipsiidae gut entwickelt sind.

Aus den diskutierten Fakten wird deutlich, daß die Phillipsiidae sich wahrscheinlich aus Formen ähnlich *„Proetus" superstes* entwickelt haben. Es wird damit weiter deutlich, daß die Umwandlung von den Cornuproetinae zu den ersten Phillipsiidae sich im Zeitraum vom Givetium zum Adorfium zugetragen haben muß; denn im Eifelium tritt *„Proetus" superstes* auf, im Neh-

Abb. 1: Die phylogenetischen Zusammenhänge zwischen den Gattungen der Archegoninae G. HAHN & C. BRAUCKMANN 1984. Der Zeit-Faktor ist bei der Angabe der Gabel-Punkte nur annähernd berücksichtigt, kein „Stammbaum"! Die einzelnen Taxa sind unter ihren jeweiligen Ziffern im Text: 165—172 diskutiert.

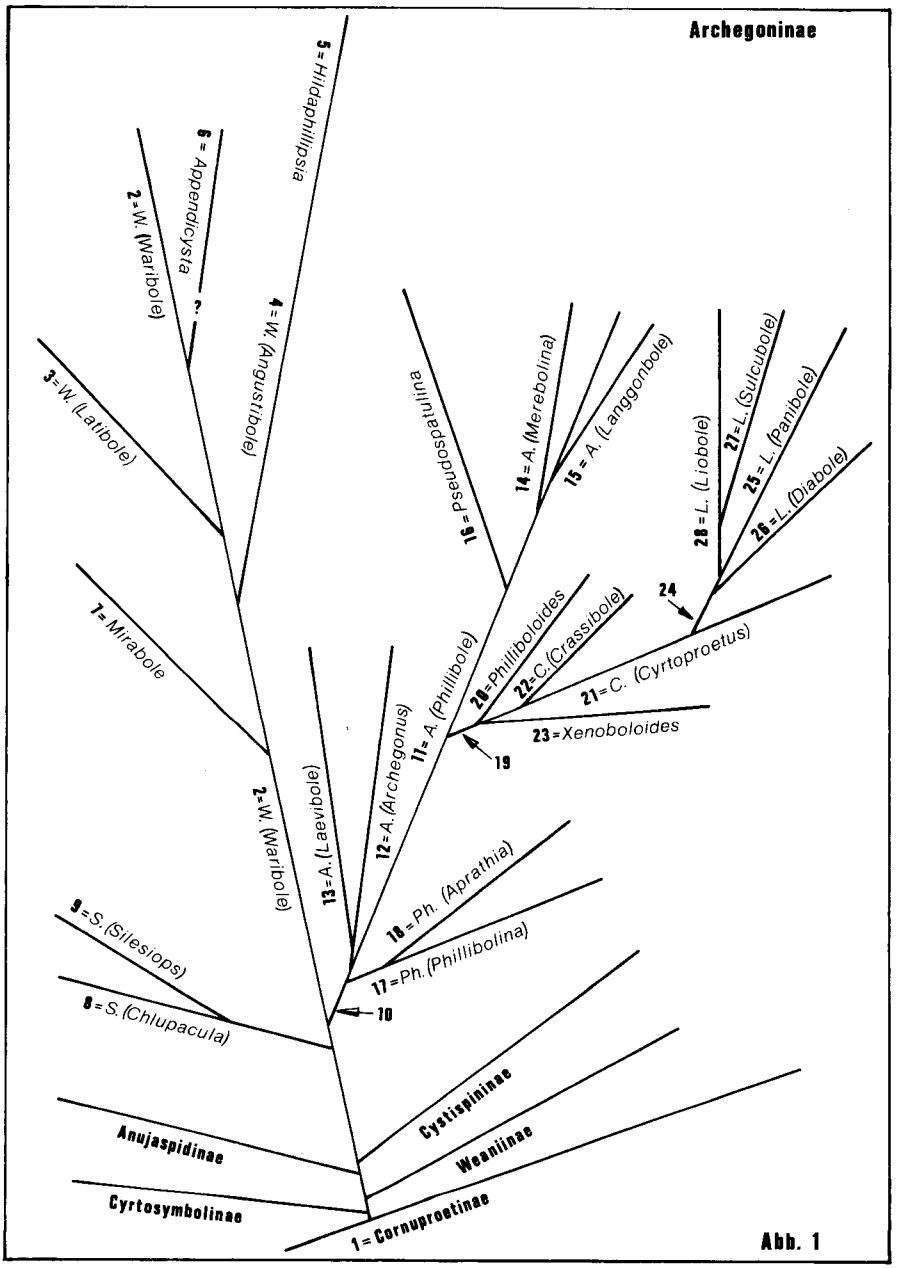

Archegoninae
5 = Hildaphillipsia
6 = Appendicysta
2 = W. (Waribole)
?
4 = W. (Angustibole)
3 = W. (Latibole)
16 = Pseudosadtulina
14 = A. (Merebolina)
15 = A. (Langgonbole)
28 = L. (Liobole)
27 = L. (Sulcubole)
25 = L. (Panibole)
26 = L. (Diabole)
24
7 = Mirabole
20 = Phillibolоides
22 = C. (Crassibole)
21 = C. (Cyrtoproetus)
11 = A. (Phillibole)
23 = Xenoboloides
19
2 = W. (Waribole)
13 = A. (Laevibole)
12 = A. (Archegonus)
18 = Ph. (Aprathia)
9 = S. (Silesiops)
17 = Ph. (Phillibolina)
8 = S. (Chlupacula)
10
Cystispininae
Anujaspidinae
Weaniinae
Cyrtosymbolinae
1 = Cornuproetinae

Abb. 1

denium sind die ersten Phillipsiidae vorhanden. Und schließlich wird klar, daß innerhalb der frühen Phillipsiidae *W. (Waribole)* durch ihre konische Glabella der Ahnen-Gruppe um *„Proetus" superstes* am nächsten steht und damit den Grundstock der Phillipsiidae bildet, von dem aus alle übrigen Unterfamilien sich direkt oder indirekt (durch Zwischenschaltung einer weiteren Unterfamilie) abgezweigt haben.

b. Der *Waribole*-Zweig

Die Untergattung *W. (Waribole)* **(2)** [die Ziffern beziehen sich auf die Stellung des betreffenden Taxons in Abb. 1] ist, wie im vorigen Abschnitt erläutert wurde, die Wurzel-Gruppe der Phillipsiidae und damit auch der Archegoninae. Sie hat sich aus *Cornuproetus (Macroblepharum)* oder einer nahe verwandten Gattung der Cornuproetinae **(1)** entwickelt.

Welche und wie viele Arten aus dem ober-devonischen Wurzel-Bereich der Phillipsiidae exakt zu *W. (Waribole)* gehören, ist z. Z. nicht eindeutig feststellbar. YUAN 1988: Tab. 4 beläßt nur noch *W. (W.) warsteinensis* (RICHTER & RICHTER 1926), die Typus-Art (Taf. 1 Fig. 1—2), und *W. (W.) beulensis* (RICHTER & RICHTER 1926) bei der Untergattung. Andere Arten, die nach unserer Auffassung zu *W. (Waribole)* gehören könnten, gruppiert er um, wie *„Proetus" avitus* RICHTER & RICHTER 1919, verbreitet im Wocklumium, und *„Cyrtosymbole" crebra* PERNA 1915 aus dem Nehdenium. Die erste Art stellt YUAN zu *Cyrtosymbole (Bonnaspidella)*, die zweite zu *?Devonocoryphe (Quiannocoryphe)*. Da Teil II der Dissertation von YUAN, in der diese neuen Taxa beschrieben werden (sie sind vorerst nomina nuda) noch nicht publiziert ist, kann auch eine Diskussion ihrer Beziehungen zu *Waribole* noch nicht erfolgen. *„Cyrtosymbole (Waribole)" beulensis* jedenfalls dürfte nach der heutigen Fassung von *W. (Waribole)* n i c h t hierher gehören, wie die deutlich verkürzten Augen-Deckel und die Anwesenheit eines geraden Abschnittes ε-ϱ an der Facial-Sutur beweisen (siehe RICHTER & RICHTER 1926: Taf. 3 Fig. 30a). Diese Art zeigt damit *„Phillibole"*-Tendenzen im Ober-Devon. Der stratigraphisch jüngste Vertreter ist *W. (Waribole) richteri inexpectans* HAHN & HAHN & YUAN 1989 aus dem Westfalium Chinas.

Eine erste Aufspaltung innerhalb der Wurzel-Gruppe der Phillipsiidae findet bereits zu Beginn des Nehdeniums statt, denn von diesem Zeitraum an ist *C. (Cyrtosymbole)* eindeutig nachgewiesen. Nicht viel später dürfte sich auch *Ps. (Pseudowaribole)* entwickelt haben, wenngleich die älteste zugehörige Art erst aus dem Ober-Hembergium bekannt ist. Diese ersten Evolutions-Schritte beschränken sich, wie oben angedeutet ist, zunächst auf die Abwandlung der Glabella-Gestalt, die bei *C. (Cyrtosymbole)* flaschenhals-förmig wird und bei *Ps. (Pseudowaribole)* einen deutlichen vorderen Lobus abteilt, in dem die spätere geigen-förmige Glabella der Weaniinae anklingt (siehe G. HAHN & C. BRAUCKMANN 1988a: 98). Da somit *W. (Waribole)*, *C. (Cyrtosymbole)* und *Ps. (Pseudowaribole)* noch stark einander ähneln, wird es verständlich, daß bei ungünstig erhaltenen Cranidien oder isoliert vorliegenden Pygidien die eindeutige Zuordnung zu einer der 3 Evolutions-Linien nicht immer möglich ist, eine Schwierigkeit, die sich an der Wurzel neuer Evolutions-Linien auch bei anderen Tier-Gruppen zeigt.

Gleichfalls noch im hohen Ober-Devon spaltet sich von *W. (Waribole)* die Stammform der Cystispininae ab, von wahrscheinlich *Spinibole*-artigem Aussehen (siehe HAHN & HAHN 1982: 431), und zu Beginn des Karbons diejenige der Anujaspidinae, von *Coignops*-artigem Aussehen (siehe G. HAHN & C. BRAUCKMANN 1984b: 167). Die übrigen Unterfamilien der Phillipsiidae sind wahrscheinlich nicht direkt auf *W. (Waribole)* zurückzuführen, sondern entweder auf *Ps. (Pseudowaribole)* [Cummingellinae (siehe HAHN & HAHN & RAMOVŠ 1990, im Druck), Linguaphillipsiinae (siehe G. HAHN & C. BRAUCKMANN 1988a: 99, Abb. 1), Phillipsiinae (siehe HAHN & HAHN 1967: 322, Abb. 2), Ditomopyginae (unpubliziert)] oder auf *Gr. (Griffithidella)* HESSLER 1965 [Bollandiinae (siehe G. HAHN & C. BRAUCKMANN 1988b: 123, Abb. 1) und Griffithidinae (unpubliziert)].

W. (Waribole) behält ihr ursprüngliches Aussehen durch das gesamte Unter-Karbon bis in das Westfalium hinauf bei. Die für viele andere Gattungen charakteristische Verkleinerung der Augen findet nicht statt, auch das Pygidium bleibt kurz. Der Lebensraum von *W. (Waribole)* bleibt insofern ursprünglich, als die zugehörigen Arten die typischen licht- und sauerstoff-armen Kulm-Schiefer meiden, sich vielmehr auch im Kulm-Bereich auf den Tief-Schwellen der „Erdbacher Kalke" aufhalten, wo die Lebensbedingungen günstiger und die Arten-Vielfalt größer ist.

Mit der Typus-Untergattung nahe verwandt sind *W. (Latibole)* (**3**, Taf. 1 Fig. 3—4) und *W. (Angustibole)* (**4**, Taf. 1 Fig. 5—6), die sich von *W. (Waribole)* im wesentlichen durch verbreiterte bzw. verschmälerte vordere Festwangen um β und geringfügige Verkürzung der Augen unterscheiden, so daß ein kurzer gerader Sutur-Abschnitt ε-ς entsteht. Das Pygidium beider Untergattungen zeigt einen deutlicher als zumeist bei *W. (Waribole)* abgesetzten Rand-Saum. Es ist etwas länger und segment-reicher als bei der Typus-Untergattung und zeigt die Tendenz zur Unterdrückung des Reliefs auf den Pleural-Feldern. *W. (Latibole)* ist auf das Unter-Karbon Europas beschränkt, wo die 3 zugehörigen Arten sich in den Kulm-Schiefern ebenso wie in den Richrather Kalken der „shelf slope facies" finden. *W. (Angustibole)* umfaßt etwa ein halbes Dutzend Arten; die Untergattung ist über Europa und Asien verbreitet und reicht bis in das Westfalium hinauf. Auch hier stirbt dieser Evolutions-Ast nicht aus, sondern er wandelt sich durch Reduktion der Wangen-Stacheln und durch weiteren Relief-Abbau auf Glabella und Pygidium (Rhachis, Pleural-Rippen) um zu *Hildaphillipsia* (**5**, Taf. 1 Fig. 7—8), die im Mittel-Perm (Kasanium) von Timor und vielleicht auch von Sizilien angetroffen wird. *Hildaphillipsia* ist der stratigraphisch jüngste Vertreter der Archegoninae.

Vielleicht an *W. (Waribole)* anzuschließen ist *Appendicysta* (**6**; vgl. HAHN & HAHN & YUAN 1989: Taf. 5 Fig. 7) aus dem Westfalium Chinas. Diese nur durch ihre Freiwange bekannte Gattung verbindet große, an *W. (Waribole)* erinnernde Augen mit einem aufgeblähten Wangen-Stachel, der zusätzlich noch eine kleine terminale Blase trägt. Eine solche Kombination von großen Augen mit geblähten Wangen-Stacheln ist sehr selten und nur noch einmal innerhalb der Weaniinae bei *Evagena* G. HAHN & C. BRAUCKMANN 1990 realisiert. Die durch ihre geblähten Wangen-Stacheln charakterisierten Cystispininae sind stets blind oder kleinäugig.

Ein letzter Vertreter des *Waribole*-Zweiges ist *Mirabole* (**7**, Taf. 1 Fig. 9—10) aus dem Wocklumium. Bei im übrigen *Waribole*-artiger Tracht (Glabella, Pygidium) werden die Augen stark verkürzt, und es wird ein langer, gerader Abschnitt ε-ς an der Facial-Sutur entwickelt, der schräg nach hinten und außen zieht. YUAN 1988: Tab. 4 untergliedert anhand mehrerer neuer Arten aus dem Ober-Devon Chinas die Gattung in 2 Untergattungen, *M. (Mirabole)* und *M. (Paramirabole)*. Da auch diese neue Untergattung noch nicht publiziert ist, wird sie in Abb. 1 nicht aufgenommen.

c. Der *Silesiops*-Zweig

Der *Silesiops*-Zweig wird nur durch *S. (Silesiops)* (**9**, Taf. 1 Fig. 12) und *S. (Chlupacula)* (**8**, Taf. 1 Fig. 11) vertreten. Es ist eine der beiden Evolutions-Linien innerhalb der Archegoninae, deren Vertreter völlig erblinden können. Dementsprechend werden die Augen-Deckel reduziert, und der Verlauf der Facial-Sutur wird abgeändert. Bei *S. (Chlupacula)* sind die Augen-Deckel noch andeutungsweise erhalten, bei *S. (Silesiops)* sind sie völlig geschwunden; wo sie sich einmal befunden haben, biegt die Facial-Sutur nunmehr gegen die Glabella ein. Die konische Glabella und das kurze, segment-arme Pygidium [bekannt nur bei *S. (Ch.) dietzi* (RICHTER & RICHTER 1951), siehe dort Taf. 4 Fig. 41] erinnern an *W. (Waribole)*, und so ist es wahrscheinlich, daß die Gattung von dort ihren Ausgang genommen hat. Mit *Typhloproetus* RUD. RICHTER 1913 ist sie nicht verwandt (siehe G. HAHN & WUNN-PETRY 1983: 242—243). Ihre ältesten Vertreter treten im Dasbergium auf, der jüngste ist aus dem Unter-Namurium („E_2") bekannt. Die geographische Reichweite erstreckt sich von Europa bis nach Zentral-Asien (Mugodschar-Gebir-

ge). Die stets seltenen Reste stammen aus schiefrigen Gesteinen; die Tiere lebten im tieferen, schlecht durchlichteten und durchlüfteten Bereich.

d. Der *Archegonus*-Zweig

Der *Archegonus*-Zweig (10) spaltet sich bereits im Ober-Devon von *W. (Waribole)* ab. Seine Mitglieder unterscheiden sich von der Stamm-Form durch folgende Merkmale: 1) Die Augen werden deutlich von hinten her verkürzt; sie sind zumeist mittelgroß bis klein und liegen mehr oder weniger in der Wangen-Ebene, so daß ein guter Ausblick nur noch nach oben möglich ist. 2) In Zusammenhang mit der Augen-Verkürzung wird ein mäßig langer bis langer gerader Abschnitt ε-ϱ an der Facial-Sutur entwickelt, der parallel zur Dorsal-Furche verlaufen kann, schräg nach hinten außen gerichtet ist oder sich gegen ϱ der Dorsal-Furche nähert. 3) Die Glabella kann nach vorn bis an den oft nur noch schmalen Stirn-Saum verlängert werden; sie ist konisch, subzylindrisch oder zylindrisch im Umriß. 4) An der Occipital-Furche können Zweig-Furchen auftreten; Occipital-Loben und Occipital-Solution fehlen. 5) Das Pygidium wird gegenüber *W. (Waribole)* vergrößert, es ist subisopyg; ein deutlich abgesetzter Rand-Saum fehlt. 6) Auf der Glabella (Glabella-Furchen) und dem Pygidium (hintere Ringe und Rippen) kann die Tendenz zum Abbau des Reliefs auftreten; zu einem völligen Verlöschen der Relief-Elemente kommt es jedoch nicht. 7) Der Panzer ist flach und zumeist arm an Skulptur. 8) Haupt-Lebensraum der zugehörigen Arten ist der Kulm-Bereich. Die Ausbildung der unter 1—6 genannten Merkmale erfolgt nicht bei allen Angehörigen des *Archegonus*-Zweiges gleichmäßig; es kann vorkommen, daß mitunter das eine oder andere Merkmal auf einem ursprünglichen Zustand verharrt. Es handelt sich um einen Evolutions-Busch, wie Abbildung 1 zeigt, und es ist mit Mosaik-Entwicklung zu rechnen.

Wichtigstes zugehöriges Taxon ist *Archegonus (Phillibole)* (**11**, Taf. 2 Fig. 19). Verkürzte Augen, Anwesenheit eines geraden Sutur-Abschnittes ε-ϱ sowie ein subisopyges Pygidium mit wohlentwickelten Rippen (von denen die hinteren allerdings unterdrückt sein können) sind die charakteristischen Merkmale. Arten mit „*Phillibole*"-Tracht finden sich vom Ober-Hembergium an [*A. (Ph.) beulensis* (RICHTER & RICHTER 1926)] bis in das Westfalium [*A. (Ph.) obdurans* GANDL 1987] in mehreren Dutzend Arten. Die Frage, ob es sich bei allen diesen Arten tatsächlich um eine monophyletische Einheit handelt, oder ob die „*Phillibole*"-Tracht sich mehrmals unabhängig voneinander aus *W. (Waribole)* entwickelt hat, ist nicht endgültig geklärt. Untersuchungen dazu sind im Gange.

Eng verwandt mit *A. (Phillibole)* sind *A. (Archegonus), A. (Laevibole), A. (Merebolina)* und *A. (Langgonbole),* die sich jeweils nur in wenigen Details der Cephalon-Struktur von *A. (Phillibole)* unterscheiden. So ist *A. (Archegonus)* (**12**, Taf. 1 Fig. 15—16) gekennzeichnet durch den zugespitzten Stirn-Rand, der dem Cephalon einen dreieckigen Umriß verleiht. *A. (Laevibole)* (**13**, Taf. 1 Fig. 13—14) hat breite vordere Festwangen und nur wenig verkürzte Augen, so daß das Cephalon *W. (Waribole)*-ähnlich bleibt. Das Pygidium entspricht jedoch völlig dem von *A. (Phillibole),* so daß unter Betonung dieses apomorphen Merkmales die Untergattung als im Cephalon-Bau ursprünglich verbliebener Angehöriger des *Archegonus*-Zweiges zu bewerten ist. Bei *A. (Merebolina)* (**14**, Taf. 1 Fig. 17, ?18) wird ε an der Facial-Sutur unterdrückt, so daß diese von δ bis ϱ in annähernd gerader Linie schräg gegen die Dorsal-Furche gerichtet ist. *A. (Langgonbole)* (**15**, Taf. 2 Fig. 21—22) schließlich entwickelt ein „Augen-Polster", also einen erhöhten, etwas abgesetzten Bereich, der das Auge trägt. Alle vier Untergattungen sind Angehörige der Kulm-Fauna mit ihrer Haupt-Verbreitung in Europa. *A. (Archegonus)* und *A. (Laevibole)* haben ihre stratigraphische Haupt-Verbreitung im Aprathium, *A. (Merebolina)* und *A. (Langgonbole)* erst im Namurium (fide GANDL 1980: 308 bzw. 312—313). Wenige Formen, darunter die Typus-Art von *A. (Langgonbole),* finden sich in Asien.

Die Gattung *Phillibolina* unterscheidet sich von *Archegonus* durch die Struktur der Pleural-Bänder auf dem Pygidium. Diese sind nicht — wie im adulten Zustand bei *Archegonus* und al-

len anderen Gattungen der Archegoninae — zu Rippen vereint, sondern sie bleiben getrennt und spreizen sich gegen den Rand. Das ist ein Zustand, der sich bei juvenilen Pygidien von *A. (Archegonus)* und *A. (Phillibole)* findet, im Verlauf der Ontogenie aber verloren geht. Bei *Phillibolina* bleibt er lebenslang erhalten, die Jugend-Tracht wird nicht abgeändert. Während bei *Ph. (Aprathia)* (**18**, Taf. 2 Fig. 23—24) noch große bis mittelgroße Augen auftreten, die zeigen, daß *Phillibolina* sich bereits sehr früh von der gemeinsamen Wurzel des *Archegonus*-Zweiges abgetrennt hat, sind die Augen bei *Ph. (Phillibolina)* (**17**, Taf. 2 Fig. 25) sehr stark reduziert, die Tiere standen kurz vor dem Erblinden. Verbreitet sind die zugehörigen Arten vom Balvium bis in das Namurium. Sie finden sich im Kulm-Bereich ebenso wie im Kohlenkalk. Eine Art — *Ph. (A.) idahoensis* (G. HAHN, PAULL & CHAMBERLAIN 1980) — ist auch aus Nord-Amerika bekannt. Früher wurden beide Untergattungen von *Phillibolina* zu *Carbonocoryphe* RICHTER & RICHTER 1950 gestellt (siehe G. HAHN & C. BRAUCKMANN 1975: 313—316, 320—321). Diese Vereinigung wurde dadurch begründet, daß sowohl bei *Carbonocoryphe* (im jetzigen Sinn) als auch bei *Phillibolina* die Segment-Bänder auf dem Pygidium nicht zu Rippen verbunden sind. Während jedoch bei *Phillibolina* vordere und hintere Segment-Bänder gleichartig gebaut und nicht verkürzt sind, sind die vorderen Segment-Bänder (= hintere Rippen-Äste) bei *Carbonocoryphe* deutlich gegenüber den hinteren Segment-Bändern reduziert: sie liegen tiefer und sind verkürzt — *C. (Winterbergia)* G. HAHN & C. BRAUCKMANN 1975 — oder völlig unterdrückt — *C. (Carbonocoryphe)*. Dieser Bau-Unterschied hat nach Abtrennung der Weaniinae von den Archegoninae zu der Konsequenz geführt, *Carbonocoryphe* zu den Weaniinae zu stellen, *Phillibolina* aber bei den Archegoninae zu belassen unter der Annahme, daß nicht zu Rippen verbundene Pleural-Bänder auf dem Pygidium sich mindestens dreimal unabhängig voneinander erhalten haben, bei *Phillibolina, Carbonocoryphe* und *Pusillabole* H. ALBERTI 1973, letztere innerhalb der Cyrtosymbolinae.

Die letzte Gattung des *Archegonus*-Zweiges ist *Pseudospatulina* (**16**, Taf. 2 Fig. 20). Sie ist gekennzeichnet durch aufgeblähte, zylindrisch geformte Wangen-Stacheln und weitgehend bis völlig reduzierte Augen. Das Pygidium ist groß und *Archegonus*-artig, so daß die Gattung nicht bei den Cystispininae untergebracht werden kann. Beide zugehörige Arten stammen aus dem Aprathium der Kulm-Fazies. Die eine, *Ps.? longicornis* (EM. KAYSER 1882) ist bemerkenswert durch die Anwesenheit von nur 7 Thorax-Segmenten. Entwickelt hat sich *Pseudospatulina* aus *A. (Phillibole)* heraus. In *A. (Ph.) cauliquercus* C. BRAUCKMANN 1981 liegt eine *A. (Phillibole)*-Art vor, die bereits einen aufgeblähten Wangen-Stachel ähnlich wie *Pseudospatulina* zeigt, wegen ihrer großen Augen aber nicht zu dieser Gattung gestellt werden kann. Somit ist es im Bereich der Archegoninae zweimal unabhängig voneinander zur Ausbildung geblähter Wangen-Stacheln gekommen, bei *Appendicysta* und bei *Pseudospatulina*.

e. Der *Liobole*-Zweig

Die Taxa des *Liobole*-Zweiges sind gekennzeichnet durch die Ausbildung von Occipital-Loben bzw. der Occipital-Solution am Cranidium. Occipital-Loben entstehen dann, wenn die Zweig-Furchen von der Occipital-Furche aus sich jederseits bis zur Dorsal-Furche fortsetzen, so daß auf beiden Seiten ein annähernd dreieckig begrenzter Bereich aus dem Occipital-Ring herausgetrennt wird. Damit ist innerhalb der Archegoninae ein Evolutions-Zustand erreicht, der bei den Proetinae und Dechenellinae PŘIBYL 1946 schon im Devon vorliegt. Die funktionelle Bedeutung dieser mehrmals (auch innerhalb der Phillipsiidae) entstandenen Spezialisation ist unbekannt. Die Ausbildung der Occipital-Loben geschieht allmählich aus immer weiter ausgedehnten Zweig-Furchen heraus; die Entscheidung, ob „noch" Zweig-Furchen oder „schon" Occipital-Loben vorliegen, ist mitunter nicht eindeutig zu treffen. Die Occipital-Solution ist nach GRÖNING 1986: 137 dann vorhanden, wenn sowohl die Occipital-Furche als auch die Zweig-Furchen seitlich die Dorsal-Furche nicht mehr erreichen, sondern vorher ausklingen; Glabella, Occipital-Loben und Occipital-Ring sind im Bereich der Dorsal-Furchen nicht mehr voneinander getrennt.

Entwickelt haben sich die ältesten Vertreter des *Liobole*-Zweiges **(19)** zu Beginn des Karbons aus *A. (Phillibole)* heraus. In der Arten-Gruppe um *A. (Ph.) nitidus* (HOLZAPFEL 1889) treten zu *Cyrtoproetus* vermittelnde Formen auf. *Cyrtoproetus* stellt gewissermaßen eine Fortsetzung von *A. (Phillibole)* mit abgeteilten Occipital-Loben dar. Bei *C. (Cyrtoproetus)* (**21,** Taf. 3 Fig. 29—30) ist der schmale Stirn-Saum konvex gebogen, aber nicht aufgerichtet, die Glabella ist subzylindrisch. Bei *C. (Crassibole)* (**22,** Taf. 3 Fig. 31—32) ist der Stirn-Saum aufgerichtet, und die Glabella ist konisch. Die Augen sind bei *C. (Cyrtoproetus)* stärker reduziert als bei *C. (Crassibole).* Die Gattung ist vom Viseum bis in das Namurium verbreitet. Die zugehörigen Arten sind in C. BRAUCKMANN & TILSLEY 1987 zusammengestellt. *Phillibolоides* (**20,** Taf. 3 Fig. 26) unterscheidet sich von *Cyrtoproetus* durch drei Merkmale: Der Präglabellar-Bereich ist eingemuldet, und auf dem sehr großen Pygidium ist das Relief auf Rhachis und Pleural-Feldern fast völlig erloschen; die Rhachis ist gegenüber der Gesamtlänge des Pygidiums darüber hinaus relativ kurz. Die drei zugehörigen Arten stammen aus dem Ober-Tournaisium und Viseum Deutschlands und Spaniens. *Xenoboloides* (**23,** Taf. 3 Fig. 27—28) schließlich unterscheidet sich von *Cyrtoproetus* und *Phillibolоides* vor allem durch die Ausbildung eines breiten, längsgerichteten Median-Kieles im hinteren Glabella-Bereich zwischen den Präoccipital-Loben. In der konischen Glabella-Form, dem eingemuldeten Präglabellar-Bereich und dem großen Pygidium mit weitgehend geschwundenem Belief sind *Phillibolоides* und *Xenoboloides* einander ähnlich, jedoch besitzt *Xenoboloides* eine relativ längere Rhachis. Die einzige von *Xenoboloides* bekannte Art stammt aus dem Viseum Australiens.

Die Gattung *Liobole* **(24)** vollzieht den Schritt von den Occipital-Loben zur Occipital-Solution. Sie wurzelt in *Cyrtoproetus.* Ihre Evolution ist in GRÖNING 1986 dargestellt. Bei zwei der zugehörigen Untergattungen — *L. (Sulcubole)* (**27,** Taf. 3 Fig. 34) und *L. (Liobole)* (**28,** Taf. 3 Fig. 36—37) — treten die Occipital-Loben erhaben hervor, bei den beiden anderen Untergattungen — *L. (Panibole)* (**25,** Taf. 3 Fig. 35) und *L. (Diabole)* (**26,** Taf. 3 Fig. 33) — ist der Bereich der Occipital-Loben eben bis schwach eingemuldet. *L. (Panibole)* als die ursprünglichste Untergattung erinnert in Glabella-Form und Verlauf der Facial-Sutur noch weitgehend an *Cyrtoproetus* und sogar *A. (Phillibole) nitidus.* Als Autapomorphie kann die völlige Reduktion der Glabella-Furchen genannt werden. *L. (Diabole)* weicht stärker ab durch Verbreiterung des Präglabellar-Feldes und der vorderen Festwangen um β sowie durch Unterdrückung der Dorsal-Furchen im hinteren Bereich des Cranidiums. Der Abschnitt $\varepsilon - \xi$ der Facial-Sutur verläuft parallel zur Dorsal-Furche. Bei *L. (Sulcubole)* und bei *L. (Liobole)* ist der Hinter-Ast der Facial-Sutur schräg nach hinten außen gerichtet. Bei der ersten Untergattung ist diese Auswärtsbiegung relativ gering, der Bereich der hinteren Festwangen bleibt daher ziemlich schmal. Bei *L. (Liobole)* zieht die Facial-Sutur weit nach außen, und die hinteren Festwangen werden breit; die Gesamt-Konfiguration erinnert an *Mirabole. L. (Sulcubole)* zeigt große Occipital-Loben, wogegen sie bei *L. (Liobole)* klein sind. Das Pygidium ist bei allen Untergattungen von *Liobole* ähnlich gestaltet: Das Relief ist weitgehend geschwunden (auf dem Steinkern oft deutlicher erhalten als auf der Schale), ein abgesetzter Rand-Saum (wie schon bei *Cyrtoproetus*) kann angedeutet sein. Die 27 bekannten *Liobole*-Arten treten zu Beginn des Erdbachiums auf und sind bis in das Namurium hinein verbreitet. Sie sind typische Vertreter der Kulm-Fazies und können z. T. als Leit-Fossilien für das Erdbachium verwendet werden.

Anhang

Cyrtoproetus REED 1943

Cyrtoproetus (Cyrtoproetus) REED 1943

Typus-Art: *Phillipsia cracoensis* REED 1899.

Cyrtoproetus (Cyrtoproetus?) perrarus n. sp.

Abb. 2a—c

Derivatio nominis: perrarus, -a, -um (lat.), sehr selten.

Holotypus (und einziges bekanntes Exemplar): Das in Abb. 2a—c abgebildete Cranidium, im Besitz von Herrn P. MÜLLER in Langenhahn, Westerwald.
Locus typicus: Steinbruch am Homberg in Erdbach, Dill-Kreis, Hessen.
Stratum typicum: Posidonien-Schiefer des Unter-Aprathiums (cu IIIα_3), vergesellschaftet mit einem adulten Cranidium von *A. (Archegonus) aequalis philliboloides* R. HAHN 1967 und einem wahrscheinlich zum gleichen Taxon gehörenden juvenilen Pygidium.
Zeitliche und räumliche Verbreitung: Bekannt nur vom locus typicus und stratum typicum.

Diagnose. — Eine wahrscheinlich zu *Cyrtoproetus (Cyrtoproetus)* gehörende, nur durch ihr Cranidium bekannte Art mit folgenden Besonderheiten: Glabella sehr plump, zylindrisch, fast so breit wie lang. Augen-Deckel mäßig lang; gerader Abschnitt ε-ξ an der Facial-Sutur so lang wie der Augen-Deckel, schräg nach hinten außen gerichtet. Präglabellar-Bereich relativ schmal (sag.), eben, geringfügig gegen den Vorder-Rand aufgebogen. Schalen-Oberfläche mit einer Skulptur aus kleinen Höckern bedeckt.

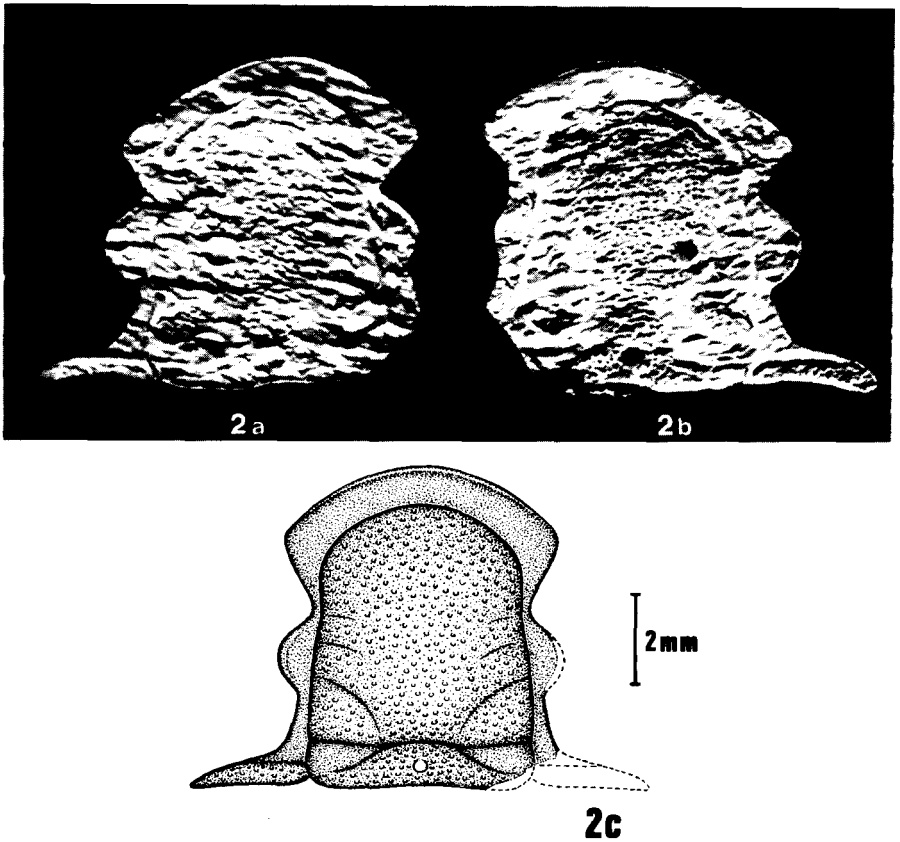


Abb. 2: *Cyrtoproetus (Cyrtoproetus?) perrarus* n. sp., Cranidium, H o l o t y p u s, im Besitz von P. MÜLLER, Langenhahn. — Steinbruch am Homberg, Erdbach, Dill-Kreis, Hessen; Unter-Aprathium (cu IIIα_3). — a) Steinkern; X 5,9. — b) Negativ-Abdruck der Schale; X 5,9. — c) Zeichnerische Darstellung.

Morphologie

Maße (in mm): Cranidium-Länge = 7,3; Glabella-Länge = 5,1; Länge β—γ = 1,4; Länge des Augen-Deckels (γ—ε) = 1,7; Länge ε-ς = 1,7; Breite β—β = 5,5; Breite δ—δ = 5,9; Breite ω—ω = 10,0; Glabella-Breite = 4,4.

Erhaltung: Steinkern und Schalen-Negativ in plattgedrücktem Zustand. Es fehlt der rechte Hinter-Saum; der reche Augen-Deckel ist beschädigt. Die Oberfläche von Schale und Steinkern ist mit einer Quer-Runzelung überzogen, der feinere Details der Morphologie zum Opfer fallen.

Dorsal-Ansicht (Abb. 2a—c): Glabella sehr plump, zylindrisch im Umriß, fast so breit wie lang (Quotient Länge : Breite = 1,16), bei γ jederseits nur wenig eingeschnürt. Glabella-Furchen S1—S3 erhalten, bedingt durch die Runzelung der Oberfläche aber nur undeutlich sichtbar. S2—S3 kurz, S1 länger, nach hinten gekrümmt, aber nicht bis zur Dorsal-Furche durchlaufend; lateraler Präoccipital-Lobus (L1) jederseits daher nur unvollständig aus der Glabella herausgetrennt. Occipital-Furche gerade (tr.), mit deutlich ausgebildeten, langen Zweig-Furchen, die jederseits einen Occipital-Lobus an dem Occipital-Ring heraustrennen. Bereich der Occipital-Loben eingemuldet und mit glatter Oberfläche; Occipital-Ring dazwischen etwas aufgewölbt, wie die Glabella mit feiner Körnelung überzogen und mit sehr großem, zentral gestellten Nacken-Knötchen. Dorsal-Furchen deutlich eingekerbt, ohne erkennbare Antennal-Poren. Präglabellar-Bereich einen relativ schmalen (sag.), ebenen Saum bildend, der in der vorliegenden Erhaltung nur wenig gegen den Vorder-Rand aufgebogen ist; er ist nicht gewulstet und trägt keine Terrassen-Linien. Facial-Sutur mit kurzem Abschnitt β—γ; Augen-Deckel und gerader Abschnitt ε-ς am Hinter-Ast der Facial-Sutur von gleicher Länge. Alle Umbiegungs-Punkte an der Facial-Sutur knick-artig markiert, nur δ gerundet; α nicht markiert; δ etwas außerhalb der Längs-Projektion von β gelegen. Festwangen insgesamt mäßig breit, γ und ε etwa gleich weit von der Dorsal-Furche entfernt. ς weiter außerhalb gelegen, da der Sutur-Abschnitt ε-ς schräg nach hinten außen zieht. Hinter-Saum der Festwange sehr weit ausladend (tr.), mit deutlich eingeschnittener Saum-Furche. Saum-Bereich hinter der Furche als einziger Anteil der Festwange wie die Glabella mit feiner Körnelung bedeckt.

Beziehungen

C. (C.?) perrarus ist gekennzeichnet durch folgende Merkmale: 1) Occipital-Loben sehr deutlich entwickelt. 2) Stirn-Saum eben, nicht gewulstet, ohne Terrassen-Linien, nur wenig gegen den Vorder-Rand aufgebogen. 3) Augen-Deckel und Sutur-Abschnitt ε-ς von gleicher Länge. 4) Glabella sehr plump, zylindrisch. 5) Schalen-Oberfläche mit einer feinen Körnelung bedeckt. Die Anwesenheit von Occipital-Loben macht klar, daß die neue Art nicht zu *Archegonus (Phillibole)* gestellt werden kann, sondern bereits zum *Liobole*-Zweig gehört, wie auf S. 172 diskutiert. Eine Zuordnung zu *Xenoboloides* scheidet wegen des Fehlens eines Längs-Grates auf der Glabella aus, eine solche zu *Philliboloides* wegen der plumpen, zylindrischen Glabella. Glabella-Gestalt und Verlauf der Facial-Sutur passen gut zu *C. (Cyrtoproetus)*, der nicht aufgewulstete und nicht terrassierte Stirn-Saum hingegen besser zu *C. (Crassibole)*. Die Anwesenheit der Schalen-Skulptur stellt eine Autapomorphie der neuen Art dar, die sich weder bei *C. (Cyrtoproetus)* noch bei *C. (Crassibole)* findet. Da — laut Diagnose durch C. BRAUCKMANN & TILSLEY 1987: 152 — *C. (Crassibole)* durch eine konische Glabella und lange Augen-Deckel gekennzeichnet ist, ist es zweckmäßig, die neue Art unter Vorbehalt an *C. (Cyrtoproetus)* anzuschließen, freilich unter Betonung der Tatsache, daß sie durch die Struktur des Stirn-Saumes und die Schalen-Skulptur von den übrigen Arten abweicht. Möglicherweise vertritt *C. perrarus* eine neue Untergattung von *Cyrtoproetus;* es ist jedoch verfrüht, eine solche auf nur ein, zudem noch plattgedrücktes, Cranidium zu errichten.

Literatur

ALBERTI, K. G. B. (1964): Neue Trilobiten aus dem marokkanischen und deutschen Unter- und Mitteldevon. — Senckenbergiana lethaea, **45** (1/4): 115—133, Taf. 16—17; Frankfurt am Main.

— (1967): Neue obersilurische sowie unter- und mitteldevonische Trilobiten aus Marokko, Deutschland und einigen anderen europäischen Gebieten. 2. — Senckenbergiana lethaea, **48** (6): 481—509, Taf. 1; Frankfurt am Main.

— (1969): Trilobiten des jüngeren Siluriums sowie des Unter- und Mitteldevons. I. — Abh. Senckenberg. Naturforsch. Ges., **520:** 1—692, Abb. 1—55, Tab. 1—8, Taf. 1—52; Frankfurt am Main.

BRAUCKMANN, C. (1981): Eine neue Trilobiten-Art aus dem Kulm (Unter-Karbon cu IIIα) von Aprath (Wuppertal, W-Deutschland). — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **34;** 92—95, Abb. 1—7; Wuppertal.

— (1987): Neue Kulm-Trilobiten aus dem Bergischen Land (Bundesrepublik Deutschland). — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **40:** 101—116, Abb. 1—5, Taf. 1; Wuppertal.

BRAUCKMANN, C., & TILSLEY, J. W. (1987): On *Cyrtoproetus* (Trilobita; Dinantian-Namurian). — Senckenbergiana lethaea, **68** (1/4): 139—161, Abb. 1—19, Taf. 1; Frankfurt am Main.

CHLUPÁČ, I. (1966): The Upper Devonian and Lower Carboniferous trilobites of the Moravian Karst. — Sborn. geol. Věd., Paleontol., Řada P, **7:** 1—143, Abb. 1—35, Tab. 1—6, Taf. 1—24; Prag.

ENGEL, B. A., & MORRIS, N. (1980): New Cyrtosymbolinae (Trilobita) from the Lower Carboniferous of Eastern Australia. — Senckenbergiana lethaea, **60** (4/6): 265—289, Abb. 1—12, Tab. 1—3, Taf. 1—2; Frankfurt am Main.

GANDL, J. (1968): Stratigraphische Untersuchungen im Unterkarbon des Frankenwaldes unter besonderer Berücksichtigung der Trilobiten, 1: Die Trilobiten im Unterkarbon des Frankenwaldes. — Senckenbergiana lethaea, **49** (1): 39—117, Abb. 1—13, Taf. 1—9; Frankfurt am Main.

— (1980): Die Karbon-Trilobiten des Kantabrischen Gebirges (NW-Spanien), 3: Trilobiten mit „Kulm-Charakter" aus dem Namur B. — Senckenbergiana lethaea, **60** (4/6): 291—351, Abb. 1—27, Taf. 1—4; Frankfurt am Main.

GRÖNING, E. (1986): Revision der Gattung *Liobole* (Trilobita, Unter-Karbon). — Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **80:** I—III, 1—216, Abb. 1—92, Tab. 1—14, Taf. 1—4; Frankfurt am Main.

HAHN, G. (1965): Revision der Gattung *Archegonus* BURMEISTER 1843 (Trilobita). — Senckenbergiana lethaea, **46** (4/6): 229—262, Abb. 1—21; Frankfurt am Main.

— (1966): Morphologie, Variabilität und postlarvale Ontogenie von *Archegonus (Phillibole) nitidus* und *Archegonus (Angustibole) winterbergensis* (Trilobita; Unter-Karbon). — Senckenbergiana lethaea, **47** (4): 347—383, Abb. 1—31, Tab. 1—6, Taf. 46—47; Frankfurt am Main.

HAHN, G., & BRAUCKMANN, C. (1975): Zur Evolution von *Carbonocoryphe* (Trilobita; Unter-Karbon). — Senckenbergiana lethaea, **56** (4/5): 305—333, Abb. 1—21, Tab. 1—2, Taf. 1; Frankfurt am Main.

— (1984a): Zur Kenntnis ober-devonischer Trilobiten aus dem Bergischen Land. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **37:** 116—124, Abb. 1—3, Tab. 1; Wuppertal.

— (1984b): Die Anujaspidinae (Trilobita; Karbon-Perm). — Senckenbergiana lethaea, **65** (1/3): 165—177, Abb. 1—6, Tab. 1—2, Taf. 1; Frankfurt am Main.

— (1988a): Neue Kulm-Trilobiten aus Wuppertal (Bundesrepublik Deutschland). 1. Weaniinae. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **41:** 96—112, Abb. 1—4, Taf. 1; Wuppertal.

— (1988b): Zur Phylogenie der Bollandiinae (Trilobita, Karbon-Perm). — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **41:** 119—131, Abb. 1, Taf. 1—2; Wuppertal.

— (1990): Eine neue Trilobiten-Gattung aus dem Aprathium (Unter-Karbon) von Wuppertal. — Im Druck.
HAHN, G., & HAHN, R. (1967): Zur Phylogenie der Proetidae (Trilobita) des Karbons und Perms. — Zool. Beitr., n. F., **13** (2/3): 303—349, Abb. 1—5; Berlin.
— (1968a): Kulm-Trilobiten aus der *granosus*-Zone (Dinantium, cu IIIγ). — Senckenbergiana lethaea, **49** (5/6): 465—487, Abb. 1—8, Tab. 1—3, Taf. 1; Frankfurt am Main.
— (1968b): Trilobitae carbonici et permici I. (Brachymetopidae; Otarionidae; Proetidae: Proetinae, Dechenellinae, Drevermanniinae, Cyrtosymbolinae). — Fossilium Catalogus. I. Animalia, **118:** 1—160; 's-Gravenhage (Dr. W. Junk N.V.).
— (1970): Trilobiten aus dem Kohlenkalk von Sondern (Rheinland). — Decheniana, **122** (2): 217—250, Abb. 1—15, Tab. 1—8, Taf. 1—3; Bonn.
— (1975): Die Trilobiten des Ober-Devon, Karbon und Perm. — Leitfossilien (2. Auflage, Herausgeber: K. KRÖMMELBEIN), **1:** I—VIII, 1—127, Abb. 1—4, Tab. 1—5, Taf. 1—12; Berlin und Stuttgart (Borntraeger).
— (1982): Einige seltene Trilobiten-Taxa aus dem deutschen Kulm (Unter-Karbon). — Senckenbergiana lethaea, **63** (5/6): 429—449, Abb. 1—7, Taf. 1—2; Frankfurt am Main.
HAHN, G., HAHN, R., & BRAUCKMANN, C. (1980): Die Trilobiten des belgischen Kohlenkalkes (Unter-Karbon) 1. Proetinae, Cyrtosymbolinae und Aulacopleuridae. — Geologica et Palaeontologica, **14:** 165—188, Abb. 1—11, Tab. 1, Taf. 1—2; Marburg.
HAHN, G., HAHN, R., & RAMOVŠ, A. (1990): Neue Trilobiten aus dem Unter-Perm der Karawanken (Slowenien). — Im Druck in: „Geologica et Palaeontologica"
HAHN, G., HAHN, R., & YUAN, J.-L. (1989): Trilobites from the Upper Carboniferous (Westphalian A) of S-China (N-Guangxi). — Geologica et Palaeontologica, **23:** 00—00, Abb. 1—46, Tab. 1—16, Taf. 1—13; Marburg.
HAHN, G., PAULL, R. A., & CHAMBERLAIN, C. K. (1980): First recognition and stratigraphic significance of the early Late Mississippian trilobite *Carbonocoryphe (Aprathia)* in North America. — J. Paleontol., **54** (2): 371—380, Abb. 1—8; Tulsa/Oklahoma.
HAHN, G., & WUNN-PETRY, I. (1983): Seltene Trilobiten aus der *nasutus*-Zone (Kulm-Fazies, Unter-Karbon). — Senckenbergiana lethaea, **64** (2/4): 237—255, Abb. 1—3, Taf. 1—2; Frankfurt am Main.
HAHN, R. (1968a): Proetidae aus der oberen *crenistria*-Zone von Herborn (Trilobita; Unter-Karbon). Teil 1: *Archegonus (Archegonus)* BURMEISTER 1843. — Senckenbergiana lethaea, **49** (2/3): 193—233, Abb. 1—27, Tab. 1—7, Taf. 1—2; Frankfurt am Main.
— (1968b): Proetidae aus der oberen *crenistria*-Zone von Herborn (Trilobita; Unter-Karbon). Teil 2: *Archegonus (Phillibole)* RUD. & E. RICHTER 1937. — Senckenbergiana lethaea, **49** (5/6): 395—437, Abb. 1—15, Tab. 1—8, Taf. 1—2; Frankfurt am Main.
HUPÉ, P. (1953): Trilobites. — In: Traité de Paléontologie. III. Onychophores, Arthropodes, Échinoderms, Stomochordés (Editor: J. PIVETEAU). — 44—246, Abb. 1—140; Paris (Masson et Cie.).
KOBAYASHI, T., & HAMADA, T. (1973): Cyrtosymbolids (Trilobita) from the Langgon Red Beds in Northwest Malaya, Malaysia. — Geol. Palaeont. Southwest Asia, **12:** 1—28, Abb. 1—8, 1 Tab., Taf. 1—3; Tokyo.
OSMÓLSKA, H. (1962): Famennian and Lower Carboniferous Cyrtosymbolinae (Trilobita) from the Holy Cross Mountains, Poland. — Acta palaeont. polon., **7** (1—2): 53—204, Abb. 1—8, Tab. 1—7, Text-Taf. 1—9, Taf. 1—17; Warschau.
— (1968): Contributions to the Lower Carboniferous Cyrtosymbolinae (Trilobita). — Acta palaeont. polon., **13** (1): 119—150, Tab. 1, Text-Taf. 1—2, Taf. 1—6; Warschau.
OWENS, R. M. (1973): British Ordovician and Silurian Proetidae (Trilobita). — Palaeontogr. Soc. Monogr., **127** (Nr. 535): 1—98, Abb. 1—12, Tab. 1—6, Taf. 1—15; London.
— (1983). A review of Permian trilobite genera. — Spec. Pap. Palaeontol., **30:** 15—41, Abb. 1—2, Taf. 1—5; London.

PŘIBYL, A. (1949): O několika nových nebo málo známých trilobitech z českeho devonu. (On several new or little known trilobites of the Devonian of Bohemia). — Věstn. statn. geol. Ústav. ČSR, **24**: 293—330, Taf. 1—2; Prag.

RICHTER, RUD., & RICHTER, E. (1926): Die Trilobiten des Oberdevons. Beiträge zur Kenntnis devonischer Trilobiten. IV. — Abh. preuss. geol. L.-A., **99**: 1—314, Abb. 1—18, Tab. A—C, Taf. 1—12; Berlin.

— (1949): Die Trilobiten der Erdbach-Zone (Kulm) im Rheinischen Schiefergebirge und im Harz. 1. Die Gattung *Phillibole*. — Senckenbergiana, **30** (1/3): 63—94, Abb. 1, Taf. 1—5; Frankfurt am Main.

— (1950): Tropidocoryphinae im Karbon (Tril.). — Senckenbergiana, **31** (5/6): 277—284, Taf. 1; Frankfurt am Main.

— (1951): Der Beginn des Karbons im Wechsel der Trilobiten. — Senckenbergiana, **32** (1/4): 219—266, Abb. 1—10, Tab. 1—2, Taf. 1—5; Frankfurt am Main.

RICHTER, RUD., RICHTER, E., & STRUVE, W. (1959): Proetidae. — In: Treatise on Invertebrate Paleontology, Part 0, Arthropoda 1 (Trilobitomorpha) (Editor: R. C. MOORE): 382—398, Abb. 290—304; Lawrence/Kansas (Univ. Kansas Press, Geol. Soc. Amer.).

ŠNAJDR, M. (1980): Bohemian Silurian and Devonian Proetidae (Trilobita). — Rozpr. Ústredn. ústav. geol., **45**: 1—324, Abb. 1—80, Taf. 1—64; Prag.

YOLKIN, E. A. (1968): Trilobity i stratigrafija nishnego i srednego devona juga Sapadnoj Sibiri. (Trilobites and stratigraphy of the Lower and Middle Devonian of Southern West Sibiria). — Akad. Nauk SSSR sib. otd. Inst. Geol. Geofiz., **1968**: 1—156, Abb. 1—43, Tab. 1—10, Taf. 1—13; Moskau.

YUAN, J.-L. (1988): Proetiden aus dem jüngeren Oberdevon von Süd-China. — Palaeontographica, Abt. A, **201** (1/3): 1—102, Abb. 1—46, Tab. 1—4, Taf. 1—15; Stuttgart.

Anschriften der Verfasser:
Prof. Dr. GERHARD HAHN, Institut für Geologie und Paläontologie, Fachbereich 18, Philipps-Universität, Universitätsgebiet Lahnberge, Hans-Meerwein-Straße, D-3550 Marburg.
Dr. CARSTEN BRAUCKMANN, Fuhlrott-Museum, Auer Schulstraße 20, D-5600 Wuppertal 1.

Tafel 1

Fig. 1—2: *Waribole (Waribole) warsteinensis* (RICHTER & RICHTER 1926); Ober-Devon (Wocklumium); Bundesrepublik Deutschland. — 1. Cranidium (Holotypus), aus RICHTER & RICHTER 1926: Taf. 3 Fig. 25a. — 2. Pygidium, aus RICHTER & RICHTER 1926: Taf. 3 Fig. 27a.
Fig. 3—4: *Waribole (Latibole) paprothae* (HAHN & HAHN 1969); Unter-Karbon (Ober-Ivorium, Tn 3c); Bundesrepublik Deutschland. — 3. Cranidium, aus HAHN & HAHN 1970: Taf. 1 Fig. 2. — 4. Pygidium, aus HAHN & HAHN 1970: Taf. 1 Fig. 8a.
Fig. 5—6: *Waribole (Angustibole) winterbergensis* (G. HAHN 1965); Unter-Karbon (cu IIγ); Bundesrepublik Deutschland. — 5. Cranidium (Holotypus), aus G. HAHN 1966: Taf. 47 Fig. 11a. — 6. Pygidium, aus G. HAHN 1966: Taf. 47 Fig. 17b.
Fig. 7—8: *Hildaphillipsia hildae* (GHEYSELINCK 1937); Mittel-Perm (Kasanium); Timor. — 7. Cephalon (Lectotypus), aus OWENS 1983: Taf. 2 Fig. 5. — 8. Pygidium (Lectotypus), aus OWENS 1983: Taf. 2 Fig. 6.
Fig. 9—10: *Mirabole kielanae* (OSMÓLSKA 1962); Ober-Devon (Wocklumium); Polen, Mähren, Marokko. — 9. Cranidium (Holotypus), aus OSMÓLSKA 1962: Taf. 10 Fig. 7a. — 10. Pygidium, aus OSMÓLSKA 1962: Taf. 10 Fig. 7.
Fig. 11: *Silesiops (Chlupacula) kymo* G. HAHN & WUNN-PETRY 1983; Unter-Karbon (cu IIδ); Bundesrepublik Deutschland. — Cranidium (Holotypus), aus G. HAHN & WUNN-PETRY 1983: Taf. 1 Fig. 4.
Fig. 12: *Silesiops (Silesiops) schindewolfi* (RICHTER & RICHTER 1919); Ober-Devon (Dasbergium, Wocklumium); Deutschland, Polen, ? UdSSR. — Cephalon, aus RICHTER & RICHTER 1926: Taf. 4, Fig 53a.
Fig. 13—14: *Archegonus (Laevibole) laevicauda* (SARRES 1857); Unter-Karbon (cu IIIα); Bundesrepublik Deutschland, England. — 13. Cephalon (Lectotypus), aus HAHN & HAHN 1970: Taf. 3. — 14. Pygidium (nach Original-Material).
Fig. 15: *Archegonus (Archegonus) aequalis aequalis* (H. v. MEYER 1831); Unter-Karbon (cu IIIα); Bundesrepublik Deutschland. — Cranidium und Freiwange (Lectotypus), aus R. HAHN 1968a: Taf. 1 Fig. 4b.
Fig. 16: *Archegonus (Archegonus) aequalis* (H. v. MEYER 1831); Unter-Karbon (cu IIIα); Bundesrepublik Deutschland. — Pygidium, aus R. HAHN 1968a: Taf. 1 Fig. 6.
Fig. 17: *Archegonus (Merebolina) merensis* GANDL 1980; Ober-Karbon (Namurium B); N-Spanien. — Pygidium, aus GANDL 1980: Taf. 2 Fig. 13a.
Fig. 18: *?Archegonus (Merebolina) merensis* GANDL 1980; Ober-Karbon (Namurium B); N-Spanien. — Pygidium, aus GANDL 1980: Taf. 4 Fig. 56.

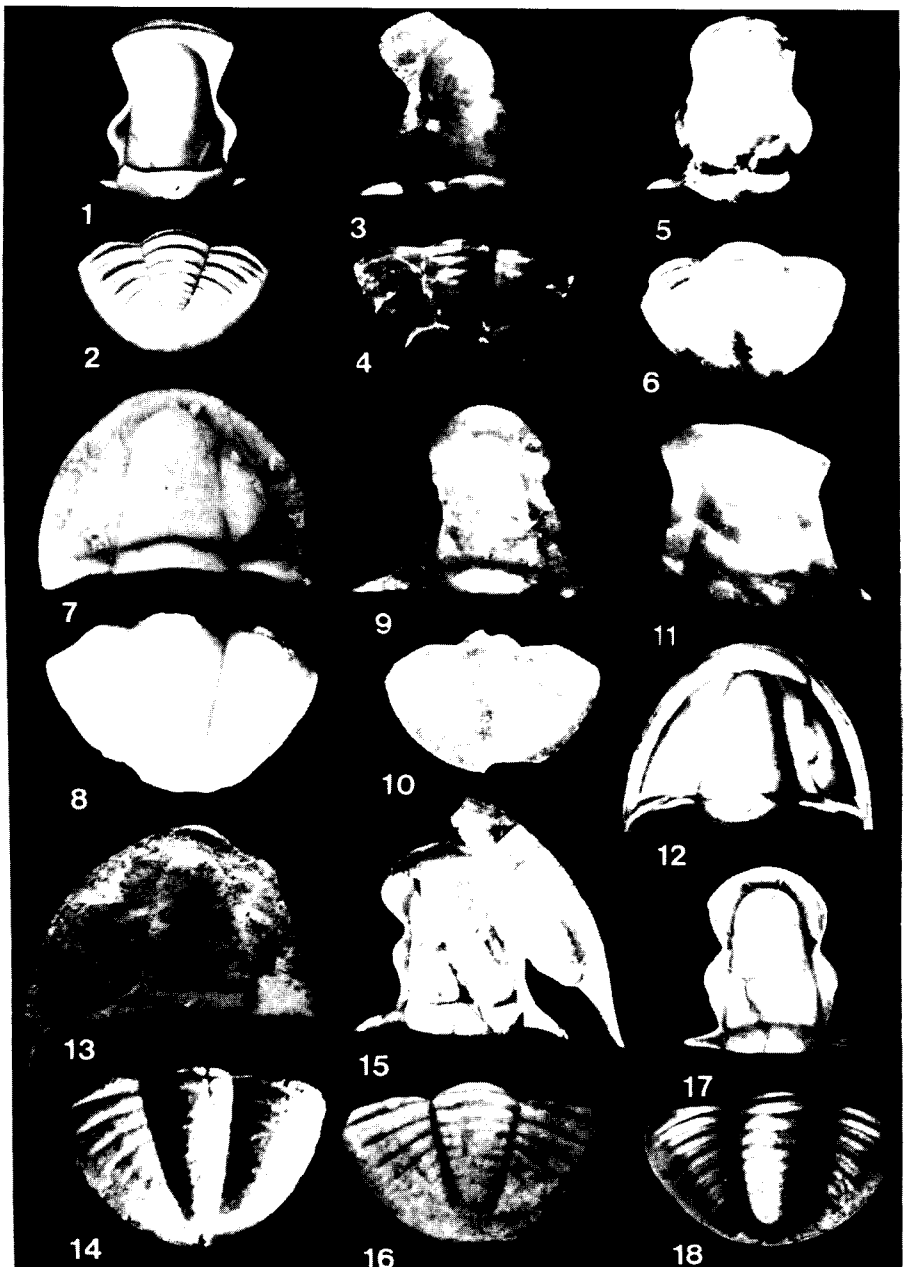
Tafel 2

Fig. 19: *Archegonus (Phillibole) aprathensis* (RICHTER & RICHTER 1937); Unter-Karbon (cu IIIα); Bundesrepublik Deutschland, Polen, ČSSR, England. — Vollständiger Panzer (Holotypus), aus R. HAHN 1968b: Taf. 2 Fig. 11.
Fig. 20: *Pseudospatulina kraemeri* HAHN & HAHN 1968; Unter-Karbon (cu IIIγ); Bundesrepublik Deutschland. — Vollständiger Panzer (Holotypus), aus HAHN & HAHN 1968a: Abb. 8.
Fig. 21—22: *Archegonus (Langgonbole) vulgaris* (KOBAYASHI & HAMADA 1973); ?Ober-Karbon (?Namurium) (fide GANDL 1980: 312—313); Japan. — 21. Cranidium (Holotypus), aus KOBAYASHI & HAMADA 1973: Taf. 1 Fig. 15. — 22. Pygidium, aus KOBAYASHI & HAMADA 1973: Taf. 2 Fig. 12a.
Fig. 23—24: *Phillibolina (Aprathia) emanueli* (RICHTER & RICHTER 1950); Unter-Karbon (cu IIIα); Bundesrepublik Deutschland. — 23. Cranidium, aus G. HAHN & C. BRAUCKMANN 1975: Taf. 1 Fig. 2. — 24. Pygidium (Holotypus), aus RICHTER & RICHTER 1950: Taf. 1 Fig. 8.
Fig. 25: *Phillibolina (Phillibolina) worsawensis* (OSMÓLSKA 1968); Unter-Karbon (Chadian); England. — Zusammenhängender Panzer ohne Freiwangen (Holotypus), aus OSMÓLSKA 1968, Taf. 6 Fig. 5.

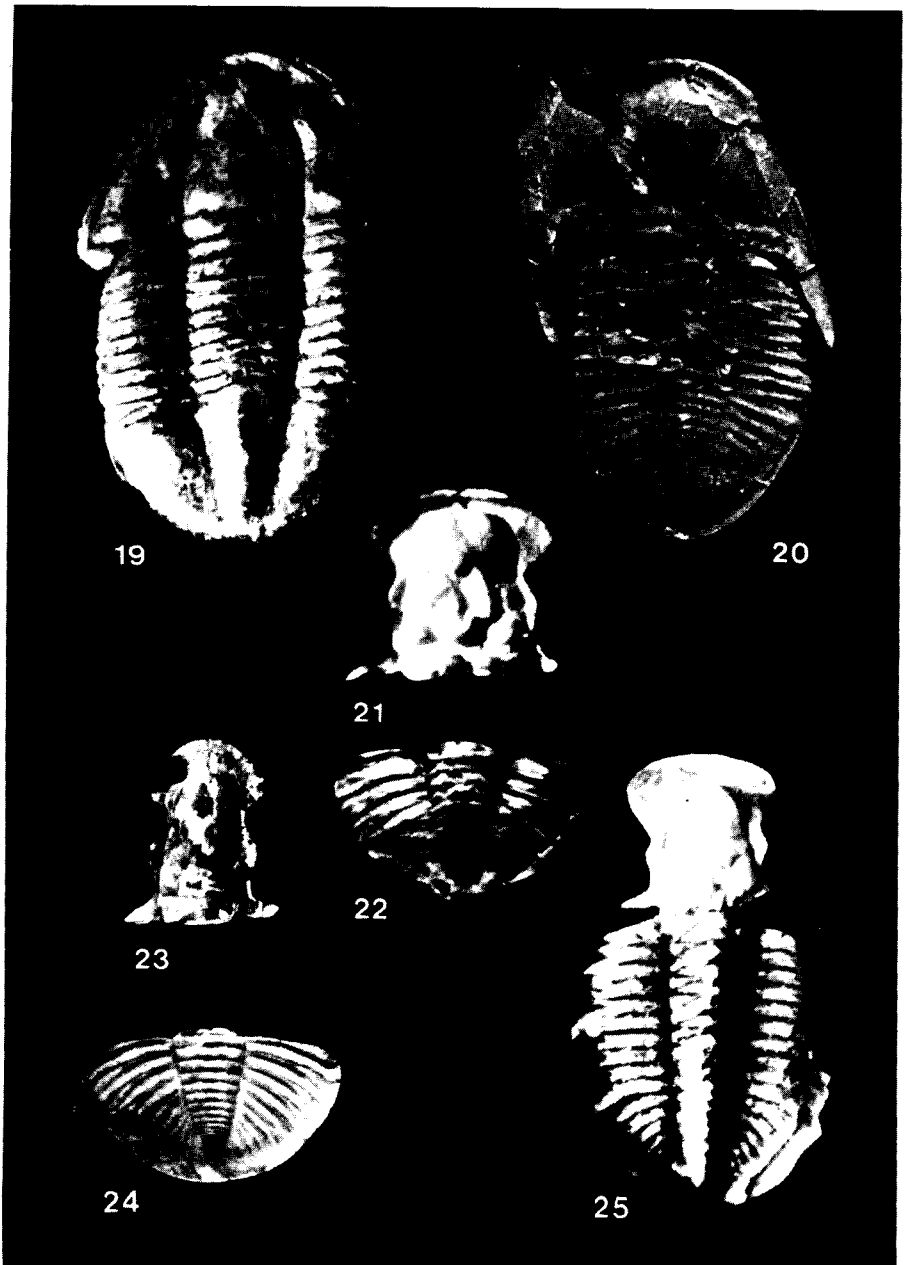
Tafel 3

Fig. 26: *Phillibolоides glassi* (LEYH 1897); Unter-Karbon (Ober-Tournaisium); Bundesrepublik Deutschland. — Vollständiger Panzer (Holotypus), aus GANDL 1968: Taf. 6 Fig. 1b.
Fig. 27—28: *Xenoboloides peregrinus* (ENGEL & MORRIS 1980); Unter-Karbon (Asbian/Brigantian); Australien. — 27. Cranidium, aus ENGEL & MORRIS 1980: Taf. 1 Fig. 7. — 28. Pygidium, aus ENGEL & MORRIS 1980: Taf. 1 Fig. 5.
Fig. 29—30: *Cyrtoproetus (Cyrtoproetus) cracoensis cracoensis* (REED 1899); Unter-Karbon (Asbian); England, Wales, Belgien, Polen. — 29. Cephalon, aus C. BRAUCKMANN & TILSLEY 1987: Taf. 1 Fig. 1. — 30. Pygidium, aus C. BRAUCKMANN & TILSLEY 1987: Taf. 1 Fig. 3.
Fig. 31—32: *Cyrtoproetus (Crassibole) crassus* (GANDL 1980), Ober-Karbon (Namurium B); N-Spanien. — 31. Cranidium (Holotypus), aus GANDL 1980: Taf. 2 Fig. 26. — 32. Pygidium, aus GANDL 1980: Taf. 4 Fig. 63b.
Fig. 33: *Liobole (Diabole) pala* GRÖNING 1985; Unter-Karbon (cu IIγ); Bundesrepublik Deutschland. — Cranidium (Holotypus), aus GRÖNING 1986: Taf. 4 Fig. 22a.
Fig. 34: *Liobole (Sulcubole) glabroides* (RICHTER & RICHTER 1949); Unter-Karbon (cu IIγ); Bundesrepublik Deutschland. — Cranidium, aus RICHTER & RICHTER 1949: Taf. 3 Fig. 31.
Fig. 35: *Liobole (Panibole) subaequalis* (HOLZAPFEL 1889); Unter-Karbon (cu IIγ); Bundesrepublik Deutschland. — Cephalon ohne rechte Freiwange (Holotypus), aus RICHTER & RICHTER 1949: Taf. 3 Fig. 28a.
Fig. 36: *Liobole (Liobole) glabra glabra* (HOLZAPFEL 1889); Unter-Karbon (cu IIγ); Bundesrepublik Deutschland. — Cranidium (Neotypus), aus RICHTER & RICHTER 1949: Taf. 1 Fig. 1.
Fig. 37: *Liobole (Liobole) glabra hiemalis* (RICHTER & RICHTER 1949); Unter-Karbon (cu IIγ); Bundesrepublik Deutschland. — Pygidium, aus RICHTER & RICHTER 1949: Taf. 1 Fig. 9.

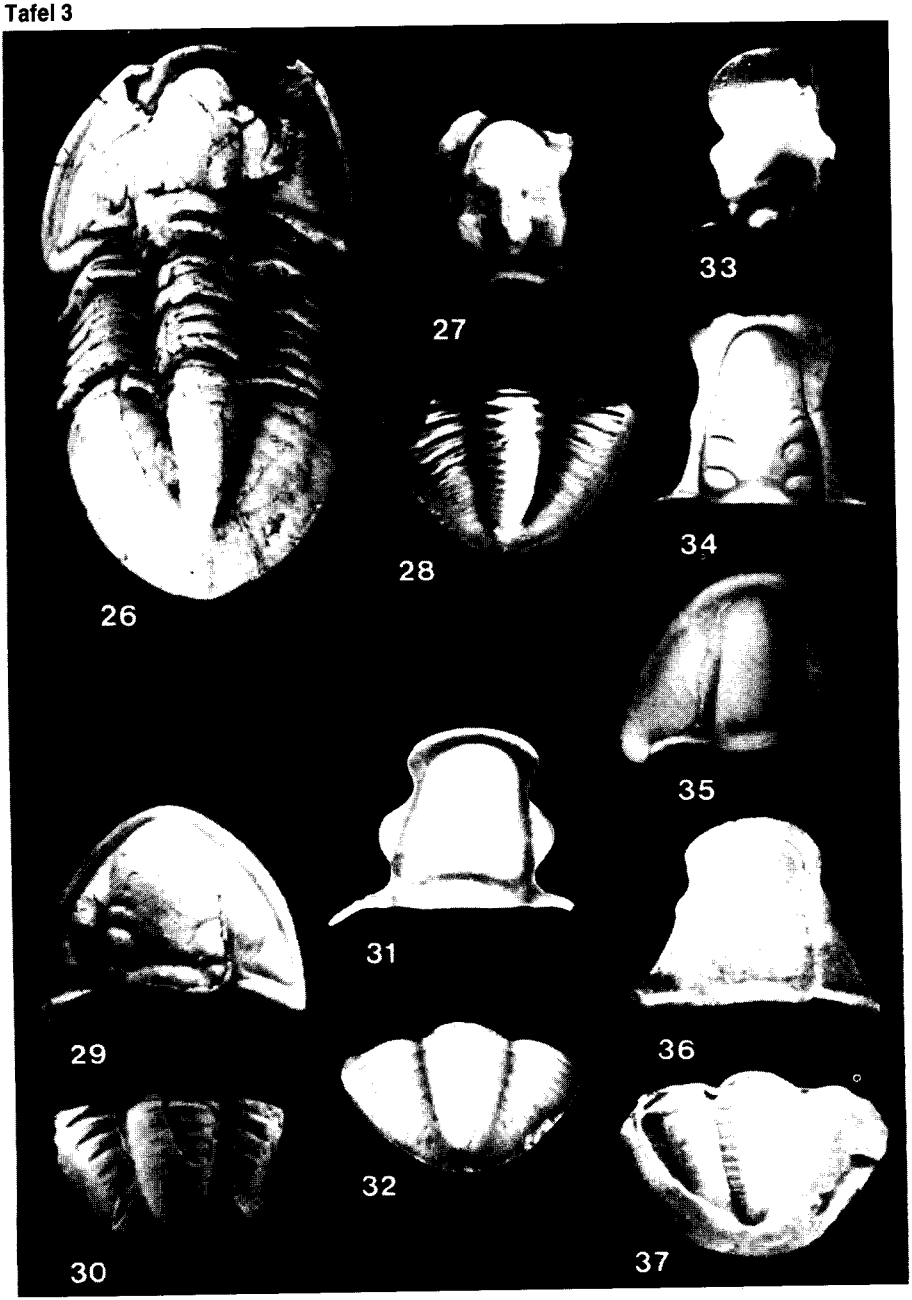
Tafel 1



Tafel 2



Tafel 3



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: 42

Autor(en)/Author(s): Hahn Gerhard, Brauckmann Carsten

Artikel/Article: Zur Phylogenie der Archegoninae (Trilobita, Oberdevon-Perm) 163-182