

|                          |    |         |                            |                     |
|--------------------------|----|---------|----------------------------|---------------------|
| Geol. Paläont.<br>Westf. | 29 | 149-175 | 3 Abb.<br>1 Tab.<br>3 Taf. | Münster<br>Mai 1994 |
|--------------------------|----|---------|----------------------------|---------------------|

Faunenvergleich Rhenohherzyuikum/Saxothuringikum, Tübingen, Nr. 10

## Trilobiten aus dem Devon/Karbon-Grenzbereich und aus der *Gattendorfia*-Stufe des Profiles NF/G von Drewer (Rheinisches Schiefergebirge)

Kerstin Leuschner\*

### Zusammenfassung

Im ehemaligen, östlichen Provinzialsteinbruch südwestlich von Drewer können im Profil NF/G der Nordwand folgende Trilobitenvergesellschaftungen vom höchsten Oberdevon bis zum Ende der *Gattendorfia*-Stufe unterschieden werden:

1. Mittlere *praesulcata*-Zone: *Chaunoproetus* – Phacopinae – Vergesellschaftung.
2. Obere *praesulcata*-Zone: *Belgibole abruptirhachis* – *Semiproetus (Macrobole) funirepus*-Typ – *Semiproetus (Macrobole) drewerensis*-Typ [*Liobolina* sp. 1 und *Diacoryphe* sp., aff. *pfeiferi*] – Vergesellschaftung.
3. (Obere *praesulcata*-) *sulcata*- bis *duplicata*-Zone: *Liobolina submonstrans submonstrans* – *Semiproetus (Macrobole)* sp. – *Semiproetus (Macrobole) drewerensis*-Typ [*Belgibole* cf. *abruptirhachis* und *Liobolina* sp. 2] – Vergesellschaftung.
4. *Sandbergi*-Zone: *Semiproetus (Macrobole) drewerensis*-Typ – *Liobolina nebulosa* – *Cyrto-proetus (Cyrto-proetus) blax* – *Diacoryphe gloriola* [*Waribole (Waribole) richteri richteri* und *Pseudowaribole (Pseudowaribole) conifera palmea*] – Vergesellschaftung.

Die Trilobitenvergesellschaftungen von Drewer zeigen Übereinstimmungen mit anderen Profilen des Sauerlandes (Bahnprofil Oberrödinghausen, Profile Müssenberg, Hasselbachtal, Stockum), Thüringens (Pfaffenberg am Bohlen bei Saalfeld), mit dem Profil Grüne Schneid in den Karnischen Alpen (Österreich) und sogar mit dem Profil in Nanbiancun/Guilin in China. Neben der Beschreibung der auftretenden Arten wird die neueste Gliederung der Phacopinae HAWLE & CORDA 1847 nach STRUVE (1984, 1989) dargestellt.

\* Anschrift der Verfasserin:

Dipl.-Geol. KERSTIN LEUSCHNER, Institut für Geologie und Paläontologie der Philipps-Universität Marburg, Hans-Meerwein-Str., D-35043 Marburg/Lahn.

## Summary

In the disused eastern quarry, south-west of Drewer, the following trilobite associations (ranging from the highest Devonian to the top of the Lower Carboniferous I) can be distinguished in the NF/G vertical profile, on the northern face:

1. Middle *praesulcata* Zone: *Chaunoproetus* – Phacopinae association.
2. Upper *praesulcata* Zone: *Belgibole abruptirhachis* – *Semiproetus (Macrobole) funirepus* type – *Semiproetus (Macrobole) drewerensis* type [*Liobolina* sp. 1 and *Diacoryphe* sp., aff. *pfeifferi*] association.
3. (Upper *praesulcata*) *sulcata* to *duplicata* Zone: *Liobolina submonstrans submonstrans* – *Semiproetus (Macrobole)* sp. – *Semiproetus (Macrobole) drewerensis* type [*Belgibole* cf. *abruptirhachis* and *Liobolina* sp. 2] association.
4. *Sandbergi* Zone: *Semiproetus (Macrobole) drewerensis* type – *Liobolina nebulosa* – *Cyrtoproetus (Cyrtoproetus) blax* – *Diacoryphe gloriola* [*Waribole (Waribole) richteri richteri* and *Pseudowaribole (Pseudowaribole) conifera palmea*] association.

It is possible to compare the trilobite associations of Drewer with those of other vertical profiles in the Sauerland (railway cut of Oberrödinghausen, vertical profiles of Müssenbergl, Haselbachtal and Stockum), in Thuringia (Pfaffenbergl, Bohlen near Saalfeld), in Austria, Carnic Alps (Grüne Schneid), and in China (Nanbiancun/Guilin).

In addition to a description of the taxa, the Phacopinae HAWLE & CORDA 1847 are classified to the recent work of STRUVE (1984, 1989).

## Inhaltsverzeichnis

|   |     |
|---|-----|
| 1. Einleitung und Überblick .....   | 150 |
| 2. Die Trilobiten aus dem Profil NF/G, Nordwand Drewer .....  | 153 |
| 2.1. Zur Gliederung der Phacopinae HAWLE & CORDA 1847 und der „ <i>Reedops</i> -Gruppe“ STRUVE 1984 ..... | 154 |
| 2.2. Systematischer Teil .....  | 155 |
| 3. Schlußfolgerungen .....  | 164 |
| 4. Dank .....   | 165 |
| 5. Literatur .....  | 166 |

## 1. Einleitung und Überblick

Das Devon/Karbon-Grenzprofil NF/G an der Nordwand des ehemaligen östlichen Provinzialsteinbruches südwestlich von Drewer (Abb. 1) ist eines derjenigen Profile am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges, in dem die Devon/Karbon-Grenze in eine fast kontinuierliche Karbonatabfolge fällt (vgl. auch CLAUSEN et al. 1989: 170).

Die Steinbrüche von Drewer (TK 25: 4516 Warstein) liegen auf dem nach Norden verschobenen Teilsattel der Belecker Antiklinale (CLAUSEN & LEUTERITZ 1984: 91). Diese Position soll den Verlauf einer vororogenen Schwelle markieren, die von der Givet-Stufe bis zum Ende der *Gattendorfia*-Stufe stabil war (CLAUSEN et al. 1989: 169). Nur im Bereich der Nord- und Nordostwand, im Sattel- und gleichzeitig auch Schwellenkern, ist eine Cephalopodenkalksedimentation von der *Cheiloceras*-Stufe bis in die unterkarbonische *Pericyclus*-Stufe abgeschlossen. In der Nordwestwand, im Bereich der Schwellenflanke, wird die Carbonatsedimentation im höchsten Devon durch Sandsteine und schwarze, tonige Schiefer unterbrochen.

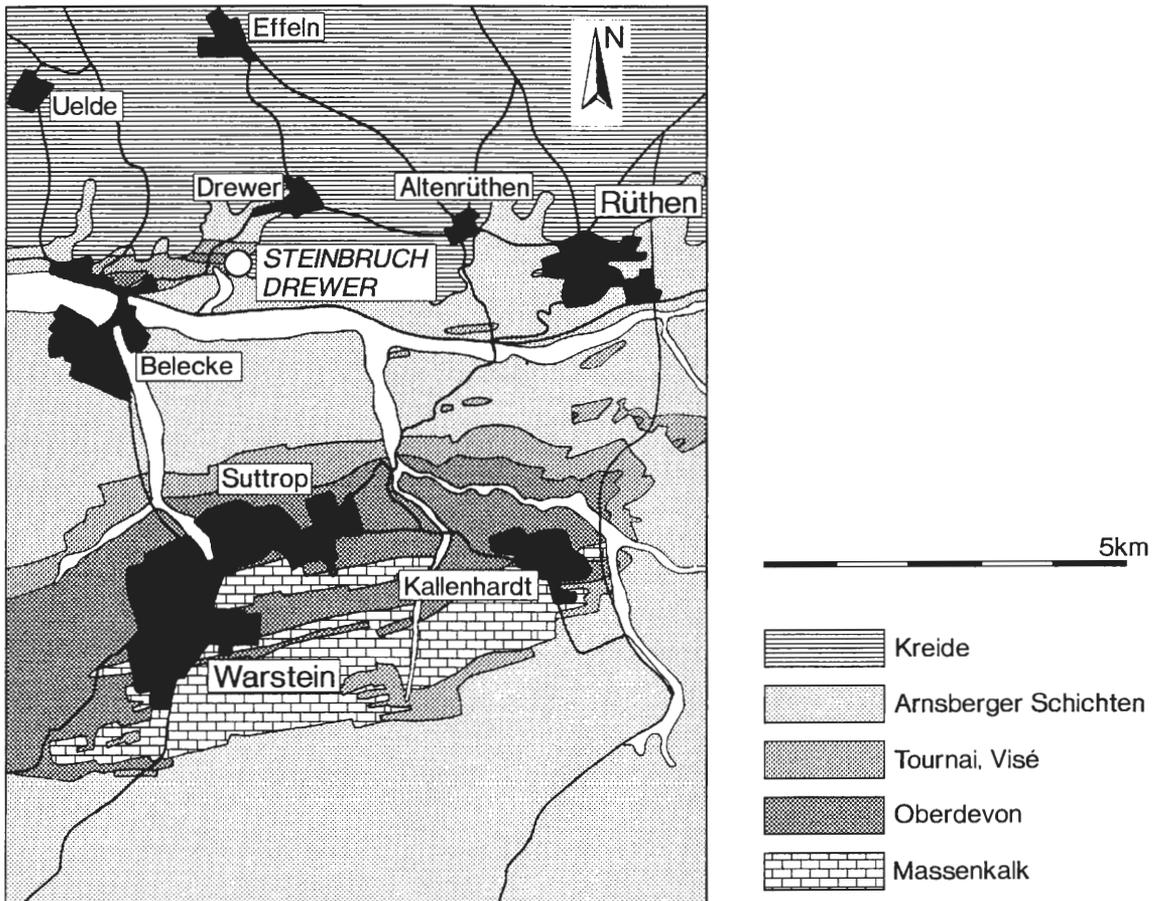


Abb. 1: Lage der ehemaligen Provinzial-Steinbrüche von Drewer. (aus KORN et al., dieser Band).

Karbonische Trilobiten aus der Nordwestwand des Steinbruches von Drewer wurden 1951 von Rudolf & Emma RICHTER bearbeitet. Im Zuge der später auf- und ausgebauten Conodontenzonierung und Ammonoideenorthostratigraphie wurde der Steinbruch neu untersucht (z.B. CLAUSEN et al. 1989: 174-186; CLAUSEN et al. 1987; KORN 1991; KORN et al., dieser Band). Während die Conodonten- und Ammonoideenzonierung weiter verfeinert wurde, fehlt bis heute eine Neubearbeitung der Trilobiten.

Voraussetzung für den überregionalen Vergleich der stratigraphischen Reichweiten von Trilobiten ist die einheitliche Anwendung von Systematik und Taxonomie. Erst in jüngster Zeit erschienen Revisionen von Trilobiten der *Gattendorfia*-Stufe (z. B. ARCHINAL 1991, 1992) und neue Arbeiten über die Phylogenie verschiedener Unterfamilien (z. B. G. HAHN & BRAUCKMANN 1988, 1989). Anhand umfangreicher Neuaufsammlungen vom Müssenberg im Sauerland, vom Bohlen bei Saalfeld in Thüringen (LEUSCHNER, in Vorb.) und vom Profil an der Grünen Schneid in den Karnischen Alpen, Österreich (FEIST 1992) können phylogenetische Zusammenhänge ergänzt werden.

Bereits **unterhalb** der heute definierten Devon/Karbon-Grenze durch Conodonten (Beschluss der IUGS 1979; PAPROTH 1980: 287; Anon. 1980: 27; PAPROTH & STREEL 1985: 110) beginnt die Radiation von Trilobiten mit karbonischem Charakter (siehe H. ALBERTI et al. 1974, G. HAHN et al. 1990, FEIST 1992, BRAUCKMANN et al. 1993). Eine Bestimmung an Einzelstücken ist aber nur anhand typisch entwickelter Merkmale möglich oder anhand größerer Materialmengen unter Berücksichtigung der Kombination aller Panzerteile, denn Übergänge zwischen einzelnen Arten, besonders zwischen den Taxa von *Semiproetus* (*Macrobole*), werden überlagert von einer hohen intraspezifischen Variabilität.

Alle Arten, die bisher zur „*drewerensis*-Gruppe“ innerhalb von *Archegonus* (*Phillibole*) RICHTER & RICHTER 1937 sensu G. HAHN (1965: 247) gestellt wurden, sind heute in der Untergattung *Semiproetus* (*Macrobole*) RICHTER & RICHTER 1951 zusammengefaßt (vgl. ARCHINAL 1991: 194, 1992: 40; =*Macrobole*-Gruppe sensu FEIST 1992). Seit 1965 neu hinzugekommen sind: *S.?* (*M.?*) *prenes* (OSMÓLSKA 1973), *S. (M.) funirepus funirepus* (FEIST 1988), *S. (M.) nanbiancunensis* (ZHU 1988), *S. (M.) orientalis* (XIANG 1989), *S. (M.) funirepus alpinus* FEIST 1992 und *S. (M.) brevis* FEIST 1992.

Die wenigen, 1989 in der Westwand von Drewer, im Profil WJ gefundenen Trilobitenreste sind so schlecht erhalten, daß nur eine Freiwange aus Bank 8 (Obere *duplicata*-Zone) als *Liobolina submonstrans* RICHTER & RICHTER 1951 (Taf. 3 Fig. 7) bestimmt werden konnte.

Im Profil NF/G der Nordwand ist aufgrund der geringen Materialmenge das Artenspektrum unvollständig, und infolge schlechter und unvollständiger Erhaltung mußte etwa die Hälfte der Fauna als nicht bestimmbar aussortiert werden. Die Verteilung der Trilobitenreste in den einzelnen Bänken variiert stark: Bank 2 führt mit 15 bestimmbar von 26 die meisten Panzerteile; aus den Schichten 3/3a, 5/5a, 7/8 und dem Bankbereich 12-16 (Abb. 2) liegen dagegen nur sehr wenige Exemplare vor. Häufig finden sich mehrere Panzerteile in einer Kalksteinknolle. Zum Beispiel treten *Waribole* (*Waribole*) *richteri richteri* und *Pseudowaribole* (*Pseudowaribole*) *conifera palmea* nebeneinander auf einem Gesteinsstück auf sowie *Belgibole abruptirhachis* zusammen mit juvenilen Cranidien und Freiwangen von *Semiproetus* (*Macrobole*) sp. Auch das Pygidium des *Semiproetus* (*Macrobole*) *funirepus*-Typs und das Cranidium von *Liobolina* sp. 1 sind in einer Kalksteinknolle enthalten.

Zu den bisher bekannten Arten (vgl. RICHTER & RICHTER 1951: 256) treten im Profil NF/G von Drewer folgende hinzu:

#### *Wocklumeria*-Stufe:

- Chaunoproetus* (*Chaunoproetus*) *stockumensis* H. ALBERTI 1974
- Rabienops horni* STRUVE 1989
- Cryphops?* *wocklumeriae* RICHTER & RICHTER 1926

#### Devon/Karbon-Grenzbereich (*prorsum*-Zone) und *Gattendorfia*-Stufe:

- Diacoryphe gloriola* RICHTER & RICHTER 1951
- Diacoryphe* sp.
- Liobolina* sp. 1
- Liobolina* sp. 2
- Liobolina nebulosa* RICHTER & RICHTER 1951
- Semiproetus* (*Macrobole*) *funirepus*-Typ
- Cyrtoproetus* (*Cyrtoproetus*) *blax* (RICHTER & RICHTER 1951)
- Waribole* (*Waribole*) *richteri richteri* (G. HAHN 1967)
- Pseudowaribole* (*Pseudowaribole*) *conifera palmea* (H. ALBERTI 1975)

Die Arten der Gattung *Diacoryphe* aus Drewer sind direkt mit den z. T. vollständigen Exemplaren vom Bohlen bei Saalfeld (Thüringen) zu vergleichen. Von *Diacoryphe gloriola* war bisher nur der Holotypus, ein beschädigtes Cranidium aus dem Hangenbergkalk der *Gattendorfia*-Stufe vom Bahnprofil Ober-Rödinghausen bekannt (RICHTER & RICHTER 1951: 254-255). Die in Drewer und Bohlen als *Diacoryphe* sp. bestimmten Pygidien stimmen in allen Merkmalen überein und können möglicherweise *Diacoryphe schoenlaubi* FEIST 1992 zugeordnet werden, von der bisher kein Pygidium bekannt ist (HAHN, HAHN & LEUSCHNER, in Vorb.).

Stratum typicum und locus typicus von *Waribole* (*Waribole*) *richteri richteri* ist der Erdbacher Kalk vom Winterberg bei Bad Grund im Oberharz (G. HAHN 1967: 164). In der *Gattendorfia*-Stufe gab es bisher nur eine cf.-Bestimmung vom Profil Müszenberg, Bank 1 (BRAUCKMANN & HAHN 1984: Fig. 3), *duplicata*-Zone (G. HAHN, in LUPPOLD et al. 1984: 99).

Zusammen mit *W. (W.) richteri richteri* befindet sich ein Pygidium von *Pseudowaribole* (*Pseudowaribole*) *conifera palmea* auf einem Gesteinsstück. Sicher nachgewiesen ist diese Unterart bisher nur in der *Wocklumeria*-Stufe von Erfoud (Bordj Est) in Südmarokko (H. ALBERTI 1975: 187). Eine Umlagerung des Pygidiums von Drewer ist nicht auszuschließen.

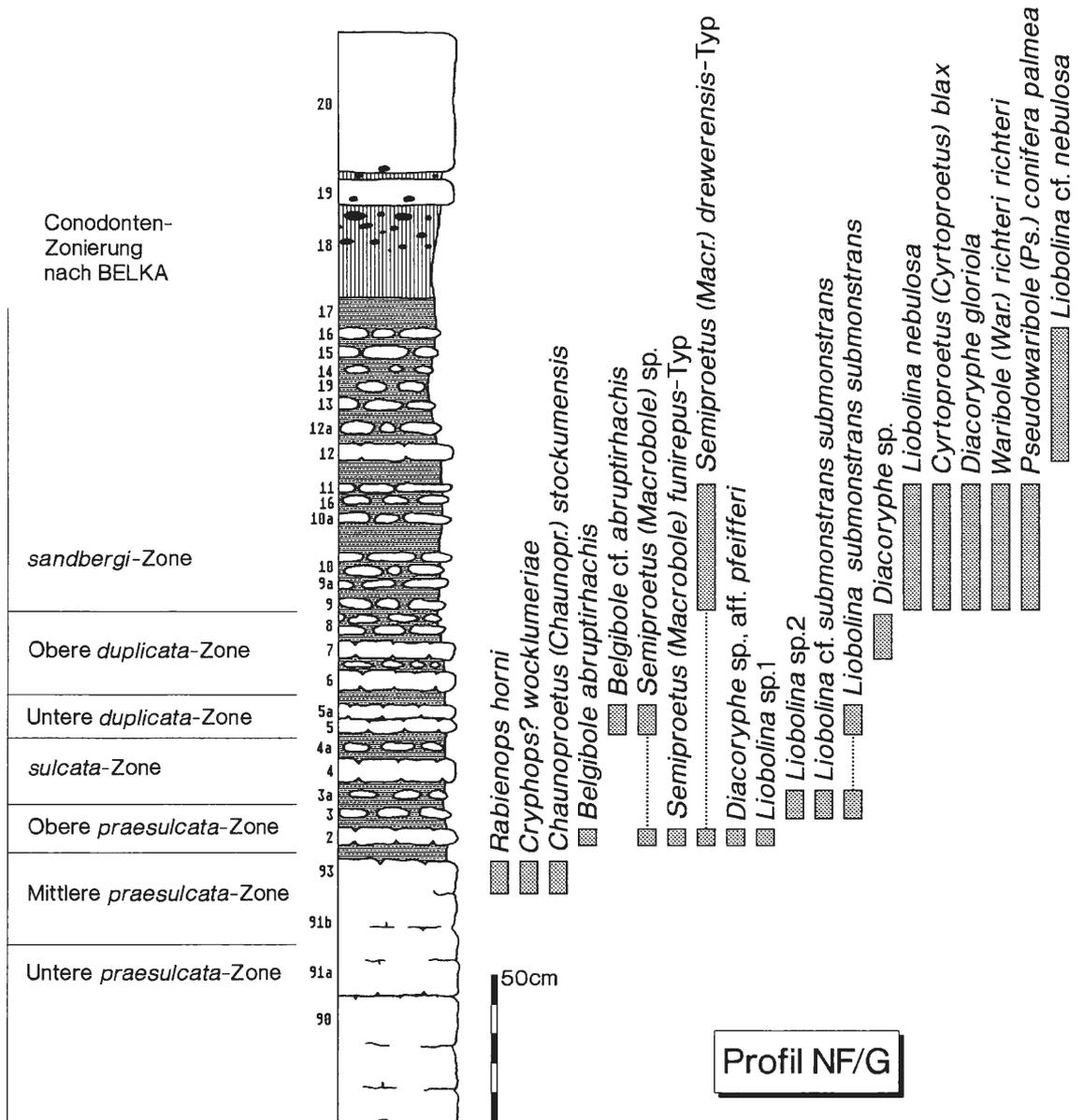


Abb. 2: Stratigraphische Reichweiten der Trilobiten und Korrelation mit der Conodonten-Stratigraphie im Profil NF/G der Nordwand von Drewer. (Profilaufnahme CLAUSEN & KORN 1989; Conodonten-Zonierung nach BELKA in KORN et al, dieser Band).

## 2. Die Trilobiten aus dem Profil NF/G, Nordwand Drewer

Tabelle 1 zeigt die mengenmäßige Verteilung der Trilobiten in den Bänken, Abbildung 2 die stratigraphischen Reichweiten der Arten und die verschiedenen Vergesellschaftungen. Die Beschreibung der Arten ist nach ihrer stratigraphischen Folge geordnet.

Synonymielisten, Diagnosen und ausführliche Beziehungen zu den einzelnen Arten würden aufgrund der Neubewertung einiger Taxa und dem notwendigen Vergleich mit anderen Devon/Karbon-Grenzprofilen den in dieser Arbeit beabsichtigten Rahmen überschreiten.

Die Aufbewahrung der Stücke aus den Profilen Drewer NF/G und WJ erfolgt in der Sammlung des Westfälischen Museums für Naturkunde, Münster, unter den Nummern WMfN P 17549 bis 17622.

## 2.1. Zur Gliederung der Phacopinae HAWLE & CORDA 1847 und der „Reedops-Gruppe“ STRUVE 1984

Die Bewertung der Merkmale innerhalb der Phacopinae ist bis heute umstritten. Solange eine Gesamtrevision oberdevonischer Phacopiden fehlt, bleiben systematische und taxonomische Unsicherheiten bestehen (STRUVE, in FLICK & STRUVE 1984: 141-143 und briefl. Mitt.).

Die neueste Gliederung der Phacopinae sowie der „Reedops-Gruppe“ nach STRUVE 1984 und 1989 ist in Abb. 3 dargestellt; angegeben sind ausschließlich die Hauptmerkmale.

STRUVE bewertet die Rändelung des Cephalons taxonomisch höher als die Verschlüßfurche (entgegen z. B. RICHTER & RICHTER 1959, „Treatise“: 462-467); er vermutet einen höheren funktionellen und/oder ökologischen Einfluß auf die Verschlüßfurche als auf die Rändelung (STRUVE, in FLICK & STRUVE 1984: 142).

Das Konzept der rheinischen und herzynischen Faunengruppe, bezogen auf die Augengröße, findet seine Bestätigung in den Untersuchungen an „*Phacops*“ *granulatus* (MÜNSTER 1840) durch LORENZ (1988, 1991).

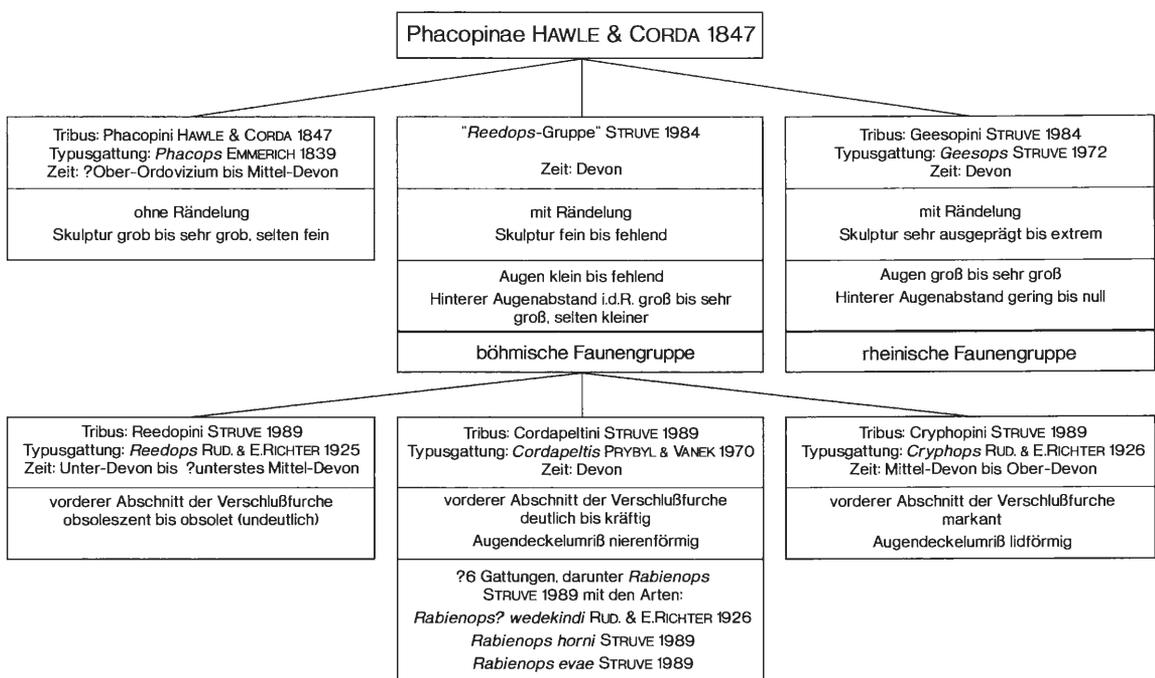


Abb. 3: Gliederung der Phacopinae HAWLE & CORDA 1847 und der „Reedops-Gruppe“ STRUVE 1989 nach STRUVE 1984 und 1989 unter Angabe der Hauptmerkmale.

Trotz hoher intraspezifischer Variabilität der Komplexaugen, vor allem in bezug auf den hinteren Augenabstand und die Zahl der Linsen (LORENZ 1988: 33, 86; 1991: 48), bleibt das Verhältnis zwischen dem hinteren Augenabstand und der Sehflächenlänge während der Ontogenese völlig konstant (LORENZ 1988: 64), was die Bedeutung der Augengröße als wichtiges Bestimmungsmerkmal bestätigt. Jedoch dürfen weder die Linsenzahl noch die Zahl der vertikalen Linsenreihen als Maß für die Augengröße überbewertet werden, da sie sich sowohl im Laufe der Ontogenese ändern als auch pathologischen Veränderungen unterliegen können (LORENZ 1988: 86; 1991: 54).

Dagegen hält CHLUPÁČ die Augengröße, neben anderen Merkmalen, für variabel und billigt vielen zur Gruppe der Geesopini STRUVE 1984 gestellten Gattungen und Untergattungen nur artliches Niveau zu, indem er etliche Arten dieser Gattungen und Untergattungen in *Phacops* (*Phacops*) miteinbezieht (vgl. CHLUPÁČ 1977: 30 mit STRUVE 1972: 392).

Innerhalb der „*Reedops*-Gruppe“ (Abb. 3) stellen die Arten der Gattung *Rabienops* nach STRUVE eine kontinuierliche Entwicklungsreihe in Form einer Weiterentwicklung des *Chotecops-Cordapeltis*-Bauplanes dar: gegenüber der *Chotecops-Cordapeltis*-Gruppe haben die Arten von *Rabienops* ein besonders kurzes, segmentarmes und breites Pygidium (leider ist das Pygidium der Typusart *R. evae* STRUVE 1989 bisher nicht bekannt). Am Cephalon ist *Rabienops* gekennzeichnet durch den Bau des Zwischenringes und die Verkürzung der Augen (STRUVE 1989: 340).

Die drei Arten *R.? wedekindi* (RICHTER & RICHTER 1926), *R. horni* STRUVE 1989 und *R. evae* STRUVE 1989 haben relativ kleine Augen, so daß bezüglich dieses Merkmals *R. wedekindi* ohne Zweifel zu *Rabienops* zu stellen ist (STRUVE 1989: 341). Eine Zuordnung von *granulatus* und *wedekindi* zu *Phacops* ist aufgrund der Rändelung am Cephalon ausgeschlossen (LORENZ 1988: 93, STRUVE 1989: 340, siehe auch Diskussion bei BRAUCKMANN et al. 1993).

Auch die Zugehörigkeit von *Cryphops? wocklumeriae* RICHTER & RICHTER 1926 zu dieser Gattung ist bis heute umstritten. RICHTER & RICHTER (1955: 58-59) stellen einer älteren *cryptophthalmus*-Gruppe mit der Typusart *Cryphops cryptophthalmus* (EMMERICH 1844) und der Art *Cryphops acuticeps* (KAYSER 1889) aus der *Manticoceras*- und *Cheiloceras*-Stufe die jüngere *ensae*-Gruppe mit u. a. den Arten *C.? ensae* RICHTER & RICHTER 1926 und *C.? wocklumeriae* (*Prolobites*- bis *Wocklumeria*-Stufe) gegenüber. Alle Arten zeigen den für die Gruppe der *Cryphopini* STRUVE 1989 typischen lidförmigen Augendeckelumriß (RICHTER & RICHTER 1955: 58-59; CHLUPÁČ 1977: 121; STRUVE 1989: 339).

Die Trennung in diese zwei Artengruppen beruht nach RICHTER & RICHTER (1955: 58-59) auf dem unterschiedlichen Bau der Cephalonunterseite (vgl. auch CHLUPAC 1977: 121) und der Linsenzahl. Beiden Unterscheidungsmerkmalen wird heute keine große Bedeutung mehr zugemessen (STRUVE, briefl. Mitt., vgl. auch LORENZ 1991).

Dagegen ergibt sich bei Berücksichtigung der Rändelung am Cephalonaußenrand eine abweichende Gruppengliederung: die Arten *C.? acuticeps*, *C.? ensae* und *C.? wocklumeriae* zeigen im Gegensatz zur Typusart *C. cryptophthalmus* eine Rändelung am Cephalon (STRUVE, briefl. Mitt.), so daß deshalb die drei zuerst genannten Arten auch heute noch nur mit „?“ zu *Cryphops* zu stellen sind.

## 2.2. Systematischer Teil

Ordnung **Phacopida** SALTER 1864  
Unterordnung **Phacopina** STRUVE 1959  
Überfamilie **Phacopacea** HAWLE & CORDA 1847  
Familie **Phacopidae** HAWLE & CORDA 1847  
Unterfamilie **Phacopinae** HAWLE & CORDA 1847

### ***Rabienops horni*** STRUVE 1989

Taf. 1 Fig. 1a-d

**Fundschrift:** Top des Wocklumer Kalkes, Schicht 93, Mittlere *praesulcata*-Zone.

**Material:** Cephalon in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17550, Taf. 1 Fig. 1a-d mit zugehörigem Negativ, Nr.: WMfN P 17549.

**Maße:** Länge des Cephalons= 5 mm; Breite des Cephalons= 9,4 mm; Länge der Glabella= 3,8 mm; größte Breite der Glabella= 5,8 mm; rechtes Auge, Quotient hinterer Augenabstand : Sehflächenlänge= 0,8; linkes, beschädigtes Auge, Quotient hinterer Augenabstand : Sehflächenlänge= ca. 1,0; Quotient unterer Augenabstand : Sehflächenhöhe= 0,75.

Aufgrund der Steinkernerhaltung und des stark angewitterten Negativs sind Rändelung und Skulptur nur undeutlich zu erkennen.

Die geblähte, oben abgeflachte Glabella, vor allem die Augengröße und die deutliche Verschlüßfurche, der schmale Zwischenring, die nur mäßig individualisierten L1, die deutlichen

Zapfengruben und die nur schwach sichtbaren Glabellafurchen sind typisch für *R. horni* (RICHTER & RICHTER 1926: Taf. 8 Fig. 41 und 43 = *Phacops (Phacops) wedekindi*, heute Holotypus von *R. horni*, siehe STRUVE 1989: 341).

Das kennzeichnende Merkmal der Art ist das Verhältnis hinterer Augenabstand : Sehflächenlänge als Funktion des Längenverhältnisses des Auges; am rechten Auge deckt sich der Wert von 0,8 fast mit dem bei STRUVE (1989: 342) angegebenen Wert von ca. 0,9 für den Holotypus. Beim linken, beschädigten Auge ist der Wert höher.

Alle Breiten- und Höhenmessungen, wie z.B. auch das Verhältnis unterer Augenabstand : Sehflächenhöhe sind stärker variabel als die Längenverhältnisse und unterliegen eher post-mortalen Veränderungen (LORENZ: 1988: 35). Am vorliegenden Cephalon ist der Quotient unterer Augenabstand : Sehflächenhöhe etwas größer als beim Holotypus.

Rund 22 Linsen sind am rechten Auge zu erkennen, nicht streng angeordnet in etwa 10 dorso-ventralen Linsenreihen zu maximal 4 Ocellen; beim Holotypus sind rund 30 Linsen in 10 dorso-ventralen Linsenreihen vorhanden (STRUVE 1989: 342). Dem während der Ontogenese konstant bleibenden Verhältnis hinterer Augenabstand : Sehflächenlänge ist eine höhere taxonomische Bedeutung zuzurechnen als der Linsenzahl.

### ***Cryphops? wocklumeriae* RICHTER & RICHTER 1926**

Taf. 1 Fig. 2a-d

**Fundschrift:** Top des Wocklumer Kalkes, Schicht 93, Mittlere *praesulcata*-Zone.

**Material:** Cephalon in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17551/1, Taf.1 Fig. 2a-d mit zugehörigem Negativ, Nr.: WMfN P 17554/1.

Wie bei *R. horni* sind auch hier infolge der Steinkernerhaltung und des unvollständigen, stark angewitterten Negativs die Rändelung am Cephalonaußenrand sowie die Skulptur nur undeutlich zu erkennen.

Das Cephalon gehört in die Gruppe der Cryphopini STRUVE 1989 durch die markant entwickelte Verschlufurche im Vorderabschnitt des Cephalons, den lidförmigen Umriß des Augendekels, die vorn leicht zugespitzte Glabella, die sehr weit nach vorn verlagerten Augen, den schmalen Zwischenring und die undeutlich entwickelten L1 (vgl. auch STRUVE 1989: 339). Auch die Anordnung der Linsen und der Bau der Verschlufurche entspricht *C.? wocklumeriae* (vgl. RICHTER & RICHTER 1926: Taf. 9 Fig. 66 und 67b). Nur der Hintersaum im Bereich des Wangenecks ist nach Rekonstruktion des abgebrochenen Bereiches schmaler ausgebildet als beim Holotypus und bei den Paratypen.

Ordnung **Proetida** FORTEY & OWENS 1975  
Überfamilie **Proetacea** SALTER 1864  
Familie **Proetidae** HAWLE & CORDA 1847  
Unterfamilie **Drevermanniinae** MAXIMOVA 1960

### ***Chaunoproetus (Chaunoproetus) stockumensis* H. ALBERTI 1974**

Taf. 1 Fig. 3

**Anmerkung:** Einige von H. ALBERTI 1974 zur Untergattung *Chaunoproetus (Chaunoproetus)* gestellte Arten werden von YUAN (1988: 16-17, Tab. 4) zu von ihm neu aufgestellten Untergattungen gezählt: *Cyrtosymbole (Bonnaspidella) oriens* (CHLUPÁČ 1961), *Chaunoproetus (Chaunoproetoides) berberus* (ALBERTI 1974), *Chaunoproetus (Chaunoproetoides) malviflux* (RICHTER & RICHTER 1926). Die Diagnose von *Cyrtosymbole (Bonnaspidella)* ist in der Arbeit von YUAN (1988, Teil 1) noch nicht enthalten, die Untergattung ist noch ein nomen nudum.

Die noch bei *Chaunoproetus (Chaunoproetus)* verbleibenden Arten und Unterarten unterscheiden sich nur sehr geringfügig voneinander (ALBERTI 1974: Tab. 2-6).

YUAN (1988) stellt *Chaunoproetus* und alle oben erwähnten Gattungen zur Unterfamilie der Cyrtosymbolinae HUPÉ 1953 und damit in die Familie der Phillipsiidae (OEHLERT 1866), HAHN, HAHN & BRAUCKMANN 1980.

**Fundschnitt:** Top des Wocklumer Kalkes, Schicht 93, Mittlere *praesulcata*-Zone.

**Material:** Juveniles Cranidium in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17553, Taf. 1 Fig. 3 mit zugehörigem Negativ, Nr.: WMfN P 17552.

**Maße:** Länge des Cranidiums = 2,6 mm; Länge der Glabella = 1,6 mm; Breite der Freiwange vor S3 bzw. vor „ $\delta$ “ = 0,45 mm.

| Banknummer  | 93   | 2            | 3/3a | 4   | 5/5a | 7/8   | 9-11   | 12-16 |
|---|------|--------------|------|-----|------|-------|--------|-------|
| Bestimmbare Trilobitenreste (max. Anzahl der Panzerteile in Klammern) | 3(4) | 15(26)       | 4(7) | (2) | 4(8) | 1 (1) | 9(16)  | 2(3)  |
| <i>Rabienops horni</i>  | Ceph |              |      |     |      |       |        |       |
| <i>Cryphops? wocklumeriae</i>   | Ceph |              |      |     |      |       |        |       |
| <i>Chaun. (Chaun.) stockumensis</i>                                   | jCr  |              |      |     |      |       |        |       |
| <i>Belgibole abruptirhachis</i>                                       |      | Py,3jFr      |      |     |      |       |        |       |
| <i>Belgibole cf. abruptirhachis</i>                                   |      |              |      |     | jPy  |       |        |       |
| <i>Semiproetus (Macr.) sp.</i>  |      | 3jCr,Fr,2jFr |      |     | 2jFr |       |        |       |
| <i>Semipr. (Macr.) funirepus</i> -Typ                                 |      | Py           |      |     |      |       |        |       |
| <i>Semipr. (Macr.) drewerensis</i> -Typ                               |      | jPy,Py       |      |     |      |       | 2Py    |       |
| <i>Diacoryphe sp. aff. pfeifferi</i>                                  |      | jPy          |      |     |      |       |        |       |
| <i>Diacoryphe sp.</i>   |      |              |      |     |      | Py    |        |       |
| <i>Diacoryphe gloriola</i>  |      |              |      |     |      |       | Py     |       |
| <i>Liobolina sp.1</i>   |      | Cr           |      |     |      |       |        |       |
| <i>Liobolina sp.2</i>   |      |              | Py   |     |      |       |        |       |
| <i>Liobolina subm. submonstrans</i>                                   |      |              | 2Py  |     | Py   |       |        |       |
| <i>Liobolina cf. subm. submonstrans</i>                               |      |              | Py   |     |      |       |        |       |
| <i>Liobolina nebulosa</i>   |      |              |      |     |      |       | Py,jPy |       |
| <i>Liobolina cf. nebulosa</i>   |      |              |      |     |      |       |        | 2Py   |
| <i>Cyrtoproetus (Cyrtopr.) blax</i>                                   |      |              |      |     |      |       | Fr,jPy |       |
| <i>Waribole (War.) richteri richteri</i>                              |      |              |      |     |      |       | Py     |       |
| <i>Pseudowaribole (Ps.) conifera palmea</i>                           |      |              |      |     |      |       |        | Py    |

Tab. 1: Qualitative und quantitative Verteilung der Trilobitenpanzerteile in den Bänken des Profils NF/G aus der Nordwand des östlichen Provinzialsteinbruches von Drewer.

Ceph = Cephalon, Cr = Cranidium, Py = Pygidium, Fr = Freiwange, j = juvenil, *Chaun.* = *Chaunoproetus*, *Macr.* = *Macrobale*.

Das juvenile Cranidium entspricht der bei ALBERTI (1974: 249-250) angegebenen Diagnose und ähnelt stark den dort auf Abb. 7 Fig. 2 und 3 abgebildeten gleichgroßen, in Steinkernerhaltung vorliegenden Exemplaren. Die für *Chaunoproetus* (*Ch.*) *stockumensis* typische keilartige Verbreiterung der hinteren Festwangen ist noch nicht deutlich entwickelt. *Chaunoproetus* (*Ch.*) *stockumensis* ist von *Chaunoproetus* (*Ch.*) *palensis* im juvenilen Stadium vor allem durch breitere vordere Festwangen getrennt, im adulten Stadium durch die keilartige Verbreiterung der hinteren Festwangen (vgl. H. ALBERTI 1974: Tab. 2-3).

Familie **Phillipsiidae** (OEHLERT 1886) HAHN, HAHN & BRAUCKMANN 1980  
Unterfamilie **Weaniinae** OWENS 1983

***Belgibole abruptirhachis*** (RICHTER & RICHTER 1919)  
Taf. 1 Fig. 4-5

**Fundschrift:** Bank 2, Obere *praesulcata*-Zone.

**Material:**

1. Juvenile, linke Freiwange in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17598/1, Taf. 1 Fig. 4 mit zugehörigem Negativ, Nr.: WMfN P 17602/1;
2. Negativ einer juvenilen, rechten Freiwange, Nr.: WMfN P 17591, der Wangenstachel ist kurz hinter der Basis abgebrochen;
3. Juvenile, rechte Freiwange in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17590/4, der vordere Freiwangenbereich fehlt;
4. Der rechte Pleuralbereich eines Pygidiums in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17593/2, Taf. 1 Fig. 5.

Freiwangen: Das hochgewölbte Wangenfeld und die schmale Außensaumfurche trennen die Freiwangen von *Belgibole abruptirhachis* von den flacher gewölbten *Semiproetus* (*Macrobole*)-Freiwangen mit breiter Außensaumfurche.

Die Augen der juvenilen Freiwangen Nr. 17591 und 17598/1 sind jeweils abgebrochen und am Außensaum der Freiwange Nr. 17598/1 (Taf. 1 Fig. 4) ist infolge der Steinkernerhaltung nur eine Terrassenlinie zu erkennen. Jeweils deutlich ausgebildet ist bei beiden Freiwangen die breite, flache Augenfurche; der typische Längsgrat ist nur bei geeignetem Lichteinfall zu erahnen (vgl. auch HAHN, HAHN & WOLF 1990: Taf. 1 Fig. 4; WOLF 1989: 10-11).

Bei der juvenilen, rechten Freiwange Nr. 17590/4 ist der Längsgrat dagegen sehr deutlich ausgebildet, dazu zwei Terrassenlinien auf dem Außensaum.

Pygidium: Der Pygidiumrest zeigt den typischen Weaniinae-Rippenbau und den breiten, abgesetzten Randsaum von *B. abruptirhachis*: erhalten sind die vorderen vier Rippenpaare, deren Vorderäste in typischer Weise deutlich höher sind als die Hinteräste.

***Belgibole* cf. *abruptirhachis*** (RICHTER & RICHTER 1919)

**Fundschrift:** Bänke 5/5a, Untere *duplicata*-Zone.

**Material:** Linke Pleuralhälfte eines juvenilen Pygidiums, Nr.: WMfN P 17617/2.

Die vor allem im distalen Bereich erhöhten Rippenvorderäste und der breite, abgesetzte Randsaum sind typisch entwickelt. Die ersten beiden Rippenvorderäste reichen auf den Randsaum (vgl. HAHN, HAHN & WOLF 1990: 98). Die Rhachis und der rechte Pleuralbereich fehlen.

Unterfamilie **Archegoninae** G. HAHN & BRAUCKMANN 1984

***Semiproetus* (*Macrobole*)** RICHTER & RICHTER 1951

Zugehörige Arten und Unterarten (vgl. auch ARCHINAL 1991, 1992): *Semiproetus* (*Macrobole*) *drewerensis drewerensis* (RICHTER & RICHTER 1951), *S. (M.) drewerensis latipalpebratus*

(OSMÓLSKA 1973), *S. (M.) drewerensis? duodecimae* (RICHTER & RICHTER 1951), *S. (M.) hercules* (RICHTER & RICHTER 1951), *S. (M.) ogivalis* (RICHTER & RICHTER 1951), *S. ? (M. ?) prenes* (OSMÓLSKA 1973), *S. (M.) funirepus* (FEIST 1988), *S. (M.) nanbiancunensis* (ZHU 1988), *S. (M.) orientalis* (XIAN 1989), *S. (M.) funirepus alpinus* FEIST 1992, *S. (M.) brevis* FEIST 1992.

Innerhalb *Semiproetus (Macrobole)* (= *Macrobole*-Gruppe sensu FEIST 1992) können vor allem anhand des Pygidium-Baues grundsätzlich zwei verschiedene Gruppen unterschieden werden:

1. *Semiproetus (Macrobole) funirepus*-Typ; dazu gehören:

„*Perliproetus*“ *gradatus* RICHTER & RICHTER 1926, *S. (M.) funirepus funirepus* (FEIST 1988), *S. (M.) nanbiancunensis* (ZHU 1988), *S. (M.) ogivalis* (RICHTER & RICHTER 1951), *S. (M.) orientalis* (XIANG 1989), *S. (M.) hercules* (RICHTER & RICHTER 1951) und *S. (M.) latipalpebratus* (OSMÓLSKA 1973).

2. *Semiproetus (Macrobole) drewerensis*-Typ; dazu gehören:

*S. (M.) funirepus alpinus* FEIST 1992, *S. (M.) drewerensis drewerensis* (RICHTER & RICHTER 1951), *S. (M.) duodecimae* (RICHTER & RICHTER 1951) und *S. (M.) brevis* FEIST 1992. Die Arten des *drewerensis*-Typs sind in ihren Merkmalen stärker abgeleitet.

Der Vergleich zahlreicher Panzerteile verschiedener Größenstadien aus den Profilen am Müssenberg und aus den Profilen am Bohlen/Saalfeld weist auf eine hohe intraspezifische Variabilität der einzelnen Arten. Inwieweit die Arten *S. (M.) funirepus funirepus*, *S. (M.) nanbiancunensis* und „*Perliproetus*“ *gradatus* voneinander zu trennen sind, wird zur Zeit geprüft.

Die juvenilen Cranidien und Freiwangen aus dem Profil NF/G wurden auf Untergattungsniveau bestimmt.

### ***Semiproetus (Macrobole) sp.***

Taf. 2 Fig. 1-2

**Fundschrift:** Bank 2, Obere *praesulcata*-Zone.

**Material:**

1. Juveniles Cranidium in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17599/1, Taf. 2 Fig. 1 mit zugehörigem Negativ, Nr.: WMfN P 17602/3;
2. Juveniles Cranidium in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17602/2 mit zugehörigem Negativ, Nr.: WMfN P 17598/4;
3. Juveniles Cranidium als Negativ, Nr.: WMfN P 17593/3;
4. Linke Freiwange in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17590/1, Taf. 2 Fig. 2;
5. Negativ einer juvenilen, rechten Freiwange, Nr.: WMfN P 17598/3;
6. Negativ einer juvenilen, rechten Freiwange, Nr.: WMfN P 17590/3;

**Fundschrift:** Bänke 5/5a, Untere *duplicata*-Zone.

**Material:**

1. Juvenile, rechte Freiwange in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17617/1;
2. Juvenile, rechte Freiwange in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17615 mit zugehörigem Negativ, Nr.: WMfN P 17620.

Cranidien: Das in Steinkernerhaltung vorliegende juvenile Cranidium Nr. 17599/1 (Taf. 2 Fig. 1) hat eine Länge von 1,9 mm. Das große Präglabellarfeld und die kurze, konische Glabella sind typische Juvenilmerkmale (GRÖNING 1986: 125). Beim zweiten juvenilen Cranidium ist nur das Negativ vollständig erhalten (Nr. 17598/4), am zugehörigen Steinkernpositiv (Nr. 17602/2) fehlen auf beiden Seiten die Augendeckel und Teile der Facialsutur. Am dritten juvenilen Cranidium (Negativ Nr. 17593/3) fehlen die linke vordere Festwange und der Stirnsaum. Der hintere Glabella-Lobus ist etwas plumper ausgebildet als bei den anderen beiden Cranidien.

Freiwangen: die 4,2 mm lange, flachgewölbte Freiwange Nr. 17590/1 (Taf. 2 Fig. 2) hat einen bis zur Bruchstelle 1,4 mm langen Wangenstachel. Die Außensaumfurche ist, wie für die Freiwangen dieser Untergattung typisch, breit eingemuldet; am Außensaum ist aus Erhaltungsgründen nur eine Terrassenlinie erkennbar.

Das Negativ der juvenilen, rechten Freiwange Nr. 17598/3 hat einen 1 mm langen Wangenstachel. Auch die beiden juvenilen Freiwangen Nr. 17598/3 und 17590/3 zeigen das schwach gewölbte Wangenfeld und die breite Außensaumfurche.

An den beiden Freiwangen aus den Bänken 5/5a ist jeweils ein ungewöhnlich kurzes und kleines Auge erhalten, die Wangenstacheln sind abgebrochen. Beide Freiwangen tragen am Außensaum zwei Terrassenlinien. Bei Freiwange Nr. 17617/1 ist das Auge schmaler ausgebildet (0,15 mm) als bei Freiwange Nr. 17615 mit ca. 0,25 mm Breite und zeigt mindestens 13 Ocellen in einer Diagonalreihe.

### ***Semiproetus (Macrobole) funirepus*-Typ**

Taf. 1 Fig. 6

**Fundschicht:** Bank 2, Obere *praesulcata*-Zone.

**Material:** Pygidium in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17592/1 mit zugehörigem Negativ, Nr.: WMfN P 17589.

Das steil abfallende Rhachisende ist kennzeichnend für die Pygidien des *funirepus*-Typs; das vorliegende Pygidium zeigt darüber hinaus mit der schwachen Umschlagsdepression und dem sehr deutlichen Relief bei abaxial deutlich hakenförmig zurückgebogenen Rippenvorderästen enge Beziehungen zu *S. (M.) funirepus*, „*Perliproetus*“ *gradatus* und *S. (M.) nanbiancunensis*. Abweichend von allen Taxa, aber zusammen mit *S. (M.) orientalis*, zeigt das Pygidium eine verkürzte Rhachis. Die Pygidien von *S. (M.) orientalis* und *S. (M.) ogivalis* unterscheiden sich von allen anderen Pygidien des *funirepus*-Typs durch ihre sehr flachen Pleural-Felder (siehe auch XIANG 1989: 121).

### ***Semiproetus (Macrobole) drewerensis*-Typ**

Taf. 2 Fig. 3a-b, 5, 7

**Fundschicht:** Bank 2, Obere *praesulcata*-Zone.

**Material:**

1. Juveniles Pygidium in Steinkernerhaltung mit aufgewachsenen Kristallen, Nr.: WMfN P 17600, Taf. 2 Fig. 3a-b;
2. Negativ eines halben Pygidiums, Nr.: WMfN P 17594, Taf. 2 Fig. 5, der rechte Pleuralbereich und hintere Rhachisabschnitt fehlen.

**Fundschicht:** Bänke 9-11, *sandbergi*-Zone.

**Material:**

1. Pygidium in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17556, Taf. 2 Fig. 7;
2. Pygidium in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17561.

Die beiden jüngeren Pygidien Nr. 17556 und 17561 aus dem Schicht-Bereich 9-11 (*sandbergi*-Zone) unterscheiden sich von den älteren Pygidien Nr. 17600 und 17594 aus Bank 2 (Obere *praesulcata*-Zone) durch die fortgeschrittene Reduktion des Reliefs. Eine sukzessive Reliefreduktion von stratigraphisch älteren zu stratigraphisch jüngeren Schichten ist an verschiedenen Arten unterschiedlicher Gattungen und Unterfamilien in verschiedenen Devon/Karbon-Grenzprofilen zu beobachten.

Es bestehen Verwechslungsmöglichkeiten der Pygidien des *drewerensis*-Typs mit den Pygidien von *S. (M.) brevis*, welche sich nur durch eine etwas kürzere Rhachis unterscheiden (FEIST 1992: Taf. 4 Fig. 9).

Die beiden älteren Pygidien von Drewer, Nr. 17600 und 17594, zeigen ein deutlicheres Relief, auch die hinteren Rippenvorderäste treten ±deutlich hervor. Die Rippenvorderäste sind abaxial schwach hakenförmig zurückgebogen. Das juvenile Pygidium Nr. 17600 zeigt infolge der durchgehend scharf eingeschnittenen Pleurfurchen ein noch deutlicheres Relief als das adulte Pygidium Nr. 17594, bei dem die hinteren Pleurfurchen bereits verflacht sind.

## Unterfamilie *Cystispininae* HAHN & HAHN 1982

**Anmerkung:** Umfangreiche Neuaufsammlungen aus den Profilen Pfaffenberg-NE und -SW im oberen Mühlal am Bohlen bei Saalfeld/Obernitz im Thüringischen Schiefergebirge durch BARTZSCH & WEYER enthalten in den Beckenablagerungen der Oberen Kalkknollenschiefer der *Gattendorfia*-Stufe (z. B. BARTZSCH & WEYER 1981: 7) eine diverse *Diacoryphe*-Fauna (HAHN, HAHN & LEUSCHNER, in Vorb.).

### *Diacoryphe* sp., aff. *pfeifferi* RICHTER & RICHTER 1951

**Fundschicht:** Bank 2, Obere *praesulcata*-Zone.

**Material:** Juveniles Pygidium in Schalenerhaltung, Nr.: WMfN P 17604/2, der vordere Teil ist abgebrochen.

Das juvenile Pygidium zeigt mit seinem breiten Umriß, der flachen, kurzen Rhachis und den flachen Pleuralfeldern sowie dem zarten Rippenbau die typischen Kennzeichen der Art und entspricht in seinem Aussehen gleichgroßen, juvenilen *Diacoryphe pfeifferi*-Pygidien vom locus typicus, dem Profil Pfaffenberg-NE am Bohlen.

### *Diacoryphe* sp.

Taf. 2 Fig. 6

**Fundschicht:** Bankbereich 7/8, Obere *duplicata*-Zone.

**Material:** Ein im vorderen Bereich beschädigtes Pygidium in Schalenerhaltung, Nr.: WMfN P 17569.

**Maße:** Länge des Pygidiums ca. 5,5 mm; Länge der Rhachis ca. 4 mm; Breitenmessungen wären aufgrund des abgebrochenen, vorderen Pygidiumbereiches zu ungenau.

Das länglich-gerundete Pygidium mit relativ kurzer Rhachis und zarter Rhachisleiste sowie einem schwachen Relief entspricht in seinen Merkmalen zahlreichen Pygidien aus den Profilen Pfaffenberg-NE und -SW aus den Bänken 4 bis 6 (Untere bis Obere *duplicata*-Zone nach BARTZSCH & WEYER 1981: Abb. 9). Möglicherweise sind diese Pygidien *Diacoryphe schoenlaubi* FEIST 1992 zuzuordnen (HAHN, HAHN & LEUSCHNER, in Vorb.) – von dieser Art ist bisher kein Pygidium bekannt (FEIST 1992: 36).

### *Diacoryphe gloriola* RICHTER & RICHTER 1951

Taf. 2 Fig. 4

**Fundschicht:** Bänke 9-11, *sandbergi*-Zone.

**Material:** Pygidium, im vorderen Drittel in Schalenerhaltung, Nr.: WMfN P 17567/1, Taf. 2 Fig. 4 mit zugehörigem Negativ, Nr.: WMfN P 17562. Das Pygidium ist im hinteren Teil beschädigt; es fehlen der hintere Rhachisabschnitt und Teile des Randsaumes.

Das kurze und breite Pygidium mit deutlichem Relief, zarten Rippen, den zentral nach vorn gebogenen Rhachisingen und den nur durch das Aufhören der Rippen entstehenden Randsaum entspricht isolierten Pygidien und dem Pygidium des vollständigen Exemplares dieser Art aus den Profilen am Pfaffenberg (Bänke 5 $\beta$  bis 9 $\gamma$ , Untere *duplicata*- bis höhere *sandbergi*-Zone nach BARTZSCH & WEYER 1981: Abb. 2, Profil 2 und Abb. 9).

Bisher lag nur der stratigraphisch nicht näher eingestufte Holotypus vor (RICHTER & RICHTER 1951: 254-255, Tab. B).

## Unterfamilie *Cummingellinae* HAHN & HAHN 1967

### *Liobolina* RICHTER & RICHTER 1951

**Anmerkung:** Schale und Steinkern zeigen bei den Arten der Gattung *Liobolina* eine scheinbar entgegengesetzte Ausprägung von Rippen und Pleuren. Während auf dem Steinkern nach RICHTER & RICHTER (1951: 249) Rippen hervortreten, entsteht auf der Schale infolge der deutlichen, bis an die Dorsalfurche reichenden Rippenfurchen bei gleichzeitigem Verlöschen der Pleuralfurchen im Dorsalfurchen- und hinteren Pygidiumbereich, der Eindruck von Pleuren (RICHTER & RICHTER 1951: 249, G. HAHN 1967: 182).

Prinzipiell sind sowohl auf dem Steinkern als auch auf der Schale die Pleuralfurchen breiter als die Rippenfurchen (G. HAHN 1967: 182), so daß die Bezeichnung „Rippen“ bei der Beschreibung vorzuziehen ist. Die Ursache für diese scheinbare Reliefumkehr ist in der Dicke der Schale zu suchen.

### ***Liobolina* sp. 1**

Taf. 2 Fig. 9

**Fundschicht:** Bank 2, Obere *praesulcata*-Zone.

**Material:** Cranium in Schalenerhaltung, Nr.: WMfN P 17592/2, beide Augendeckel fehlen bzw. sind nur angedeutet erhalten, mit zugehörigem Negativ Nr.: WMfN P 17588.

Die subzylindrische Glabella berührt den breiten Stirnsaum, der mit drei Terrassenlinien besetzt ist und überlagert die Stirnsaumfurchen, wie es für die Cummingellinae typisch ist (G. HAHN 1965: 308). Die Glabellafurchen S1 bis S3 sind deutlich ausgebildet, S1 ist gegabelt. Der Hinterabschnitt der Facialsutur  $\epsilon$ - $\zeta$  verläuft etwa parallel zur Dorsalfurche und ist relativ kurz. Ohne Freiwanne ist eine Zuordnung zu *Liobolina crestaverdensis* FEIST 1992 (mit Wangenstachel) oder zu *Liobolina submonstrans* (ohne Wangenstachel) nicht möglich.

### ***Liobolina* sp. 2**

Taf. 2 Fig. 10

**Fundschicht:** Bänke 3/3a, Obere *praesulcata*-Zone bis *sulcata*-Zone.

**Material:** Pygidium in Schalenerhaltung, Nr.: WMfN P 17606, das vordere Drittel des rechten Pleuralfeldes und Teile des rechten Rhachisbereiches sind als Steinkern erhalten; der linke Rhachisbereich ist oberflächlich beschädigt.

**Maße:** Länge des Pygidiums = 6,3 mm; Länge der Rhachis = 5 mm; Breite des Pygidiums = 9 mm; Breite der Rhachis = 3,3 mm.

Die kurze Rhachis und ihr in der Seitenansicht kontinuierliches Gefälle nach hinten sowie der knicklose Übergang der Rhachis in den langen, steil abfallenden Postrhachisraum kennzeichnen dieses Pygidium. Auf der Schale ist kein Relief erkennbar. Auf der rechten Pleuralhälfte, die in Steinkernerhaltung vorliegt, treten 5 (+) Rhachisringe und 3 Rippenpaare deutlich hervor. Pleural- und Rhachisfurchen sind breit eingetieft, die Rippenfurchen sind schmaler, die erste Rippenfurchen ist abaxial verbreitert.

### ***Liobolina submonstrans submonstrans* RICHTER & RICHTER 1951**

Taf. 2 Fig. 8, Taf. 3 Fig. 1

**Anmerkung:** FEIST (1992: 35) hält die zweite Unterart von *Liobolina submonstrans*, *L. submonstrans sculptilis* G. HAHN 1967 aus dem Erdbacher Kalk (*Pericyclus*-Stufe) vom Winterberg/Harz, für eine eigenständige Art und erhebt damit Exemplare mit den Kennzeichen der Typusunterart auf Artniveau. Solange nur kaum von der Typusunterart sich unterscheidende Pygidien von *L. submonstrans sculptilis* vorliegen (G. HAHN 1967: 183, HAHN & HAHN 1972: 360, 1975: 57), ist es zweckmäßiger, beide Unterarten aufrechtzuerhalten.

**Fundschicht:** Bänke 3/3a, Obere *praesulcata*- bis *sulcata*-Zone.

**Material:**

1. Pygidium in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17608/1, die linke Pleuralhälfte fehlt;
2. Pygidium in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17608/2, Taf. 3 Fig. 1.

**Fundschicht:** Bänke 5/5a, Untere *duplicata*-Zone.

**Material:** Pygidium in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17621, Taf. 2 Fig. 8, der Randsaum ist abgebrochen.

Das halbe Pygidium Nr. 17608/1 zeigt die charakteristische flache und lange Rhachis, die abaxial steil abfallenden Pleuralfelder und die breiten Pleuralfurchen; die jeweils erste Rhachis- und Pleuralfurche sind besonders breit entwickelt; 3 Rippen sind deutlich erkennbar, der Randsaum ist abgebrochen. Abweichend vom Typusmaterial ist der breitere Umriß.

Das Pygidium Nr. 17608/2 (Taf. 3 Fig. 1) läßt sich anhand von Umriß, Wölbung, Rhachisbau und den durch eine schwache Saumfurche abgetrennten Randsaum *L. submonstrans submonstrans* zuordnen.

Das Pygidium in Steinkernerhaltung Nr. 17621 aus dem Bankbereich 5/5a (Taf. 2 Fig. 8) zeigt alle typischen Kennzeichen der Unterart und 10 Rhachisringe.

***Liobolina* cf. *submonstrans submonstrans* RICHTER & RICHTER 1951**

**Fundschicht:** Bänke 3/3a, Obere *praesulcata*-Zone – *sulcata*-Zone.

**Material:** Pygidium in Schalenerhaltung, tektonisch stark verzerrt, Nr.: WMfN P 17607.

Das stark deformierte Pygidium steht aufgrund der deutlich hervortretenden 4 (+) Rippenpaare, der ehemals steil gestellten abaxialen Pleuralfelder und der dreieckigen gelenkenden Halbrippe *L. submonstrans submonstrans* am nächsten.

***Liobolina nebulosa* RICHTER & RICHTER 1951**

Taf. 3 Fig. 2a-b

**Fundschicht:** Bänke 9-11, *sandbergi*-Zone.

**Material:**

1. Juveniles Pygidium in Steinkernerhaltung mit mineralisierter Oberfläche, Nr.: WMfN P 17565;

2. Pygidium-Negativ, Nr.: WMfN P 17555, Taf. 3 Fig. 2a-b.

Maße: Länge des Pygidiums = 5 mm; Länge der Rhachis = 4,2 mm; Breite des Pygidiums etwa 7,5 mm; Breite der Rhachis = 2,7 mm.

Bereits das juvenile Pygidium zeigt alle typischen Merkmale der Art; die ersten 3 Rippen und insgesamt 10 Rhachisringe sind zu erkennen. Das als Negativ vorliegende Pygidium Nr. 17555 (Taf. 3 Fig. 2a-b) ist dem größeren zum Holotypus gestellten Pygidium aus Oberrödinghausen sehr ähnlich (RICHTER & RICHTER 1951: 247 und Taf. 3 Fig. 33a). Der Umschlag ist breit, nimmt die Breite des steil gestellten Randsaumes ein, greift fast bis an das Rhachisende vor und ist mit 8 eng stehenden Terrassenlinien besetzt.

***Liobolina* cf. *nebulosa* RICHTER & RICHTER 1951**

Taf. 3 Fig. 3

**Fundschicht:** Bänke 12-16, *sandbergi*-Zone.

**Material:**

1. Pygidium in Schalenerhaltung mit aufgewachsenen Kristallen, Nr.: WMfN P 17587, Taf. 3 Fig. 3, Rhachis ist nach dem zweiten Rhachisring abgebrochen;

2. Pygidium in Schalenerhaltung, Nr.: WMfN P 17586 mit zugehörigem Negativ, Nr.: WMfN P 17584.

Das Pygidium Nr. 17587 (Taf. 3 Fig. 3) ist aufgrund von Wölbung, Rhachislänge und -bau, des etwas schmalen ersten Rhachisringes, der angedeuteten Saumfurche mit dem anschließenden schwach konvexen Randsaum und aufgrund des fast reduzierten Reliefs mit Vorbehalt zu *L. nebulosa* zu stellen. Bei Pygidium Nr. 17586 ist die Saumfurche nur sehr undeutlich entwickelt, die relativ breite Rhachis hat 10 (+1) Rhachisringe und gerade verlaufende Rhachisfurchen. Auf dem Pleuralfeld ist nur die erste Rippe zu erkennen.

Unterfamilie **Archegoninae** G. HAHN & BRAUCKMANN 1984

***Cyrtoproetus (Cyrtoproetus) blax* (RICHTER & RICHTER 1951)**

Taf. 3 Fig. 4a-c

**Fundschicht:** Bänke 9-11, *sandbergi*-Zone.

**Material:**

1. Flachgedrückte Freiwanne in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17566;
2. Juveniles Pygidium, im vorderen Drittel in Schalenerhaltung mit aufgewachsenen Kristallen, Rest in Steinkernerhaltung, Nr.: WMfN P 17564, Taf. 3 Fig. 4a-c.

Teile der flach gedrückten Freiwanne sind im vorderen Drittel und an der Facialsutur abgebrochen, die Bestimmung erfolgte anhand des terrassierten Außensaumes, der tief eingeschnittenen Außensaumfurche und anhand des gerundeten Wangenecks ohne Wangenstachel.

Pygidium: Das juvenile Pygidium zeigt entsprechend dem von RICHTER & RICHTER (1951: Taf. 2 Fig. 16a-c) zum Holotypus gestellten Pygidium einen sehr schmalen ersten Rhachisring und schmalen ersten Rippenvorderast bei sonst nahezu fehlendem Relief sowie die typischen Wölbungsverhältnisse von Rhachis und Pleuralfeldern, die das Pygidium insgesamt plump erscheinen lassen; mit 10 Rhachisringen. Abweichend ist das Fehlen einer angedeuteten Saumfurche.

***Waribole (Waribole) richteri richteri*** (G. HAHN 1967)

Taf. 3 Fig. 5a-b

**Fundschicht:** Bänke 9-11, *sandbergi*-Zone.**Material:** Pygidium in Schalenerhaltung mit aufgewachsenen Kristallen, Nr.: WMfN P 17563/1.

Das vorliegende Pygidium ist nahezu identisch mit dem von G. HAHN (1967: 169) beschriebenen Pygidium der Varietät C aus dem Erdbacher Kalk (*Pericyclus*-Stufe) vom Winterberg im Oberharz. Das im Umriß fast dreiseitig begrenzte Pygidium mit seiner breiten Rhachis ist gekoppelt an ein stärker abgebautes Relief. Etwas abweichend gestaltet sind die Rhachisringe: sie sind in der Sagittallinie nicht so deutlich zurückgebogen wie bei G. HAHN (1967: Abb.16) dargestellt.

***Pseudowaribole (Pseudowaribole) conifera palmea*** (H. ALBERTI 1975)

Taf. 3 Fig. 6a-b

**Fundschicht:** Bänke 9-11, *sandbergi*-Zone.**Material:** Pygidium in Schalenerhaltung mit aufgewachsenen Kristallen, Nr.: WMfN P 17563/2.**Maße:** Länge des Pygidiums = 2,9 mm; Länge der Rhachis = 2,2 mm; Breite des Pygidiums = 4,3 mm; Breite der Rhachis = 1,5 mm.

Das Pygidium entspricht in allen Merkmalen der Unterart, die bisher nur sicher nachgewiesen ist in Erfoud, Bordj Est in Südmarokko, in der höchsten *Wocklumeria*-Stufe. Aus dem Rheinischen Schiefergebirge gibt es aus der *Wocklumeria*-Stufe bisher nur eine cf.-Bestimmung (H. ALBERTI 1975: 186-188). Eine Umlagerung des Pygidiums von Drewer ist nicht auszuschließen.

Das Relief auf den flachen Pleuralfeldern verlöscht allmählich nach hinten: erkennbar sind die ersten 3 zart gebauten, schräg nach hinten ziehenden Rippen, die folgenden 3 Rippen sind nur undeutlich zu sehen; die Rippenfurchen sind distal etwas verbreitert und vertieft (vgl. H. ALBERTI 1975: Abb. 1 Fig. 18 und 19, Abb. 2 Fig. 14).

### 3. Schlußfolgerungen

Im Profil NF/G der Nordwand von Drewer setzen bereits ab Bank 2, in der Oberen *praesulcata*-Zone, Trilobiten mit karbonischem Charakter ein, z.B. *Belgibole abruptirhachis*, Vertreter des *Semiproetus (Macrobale) funirepus*- und des *Semiproetus (Macrobale) drewerensis*-Typs sowie *Diacoryphe* und *Liobolina*. Wichtig ist das zeitgleiche Auftreten von Vertretern des *S. (M.) funirepus*-Typs und des stärker abgeleiteten *S. (M.) drewerensis*-Typs. Neben dem Profil Drewer NF/G treten beide Typen von *Semiproetus (Macrobale)* zusammen mit *Belgibole abruptirhachis* auch in den Profilen Müssenberg und am Bohlen in der Oberen *praesulcata*-Zone auf.

Die Radiation von Trilobiten mit karbonischem Charakter beginnt also bereits unterhalb der heute definierten Devon/Karbon-Grenze durch Conodonten. Ein Event, hier verstanden als eine Zeit erhöhten Aussterbens mit nachfolgender Neuentfaltung überlebender Gruppen, kann somit in Drewer an der heute definierten Devon/Karbon-Grenze nicht festgestellt werden, ein Faunenschnitt in der Trilobitenentwicklung liegt vielmehr bereits an der Grenze von der Mittleren zur Oberen *praesulcata*-Zone (vgl. auch ALBERTI et al. 1974).

Die Phacopinae und *Chaunoproetus* verlöschen am Ende des Devons (vgl. BRAUCKMANN & G. HAHN 1984, YUAN 1988: 42, STRUVE 1984: 143f, siehe auch: Problematik der *Chaunoproetus* – *Mirabole* – Assoziation nach YUAN 1988 in FEIST 1992: 23).

In Drewer lassen sich folgende, zeitlich nacheinander auftretende Faunenvergesellschaftungen unterscheiden:

1. Mittlere *praesulcata*-Zone: *Chaunoproetus* – Phacopinae – Vergesellschaftung.
2. Obere *praesulcata*-Zone: *Belgibole abruptirhachis* – *Semiproetus (Macrobole) funirepus*-Typ – *Semiproetus (Macrobole) drewerensis*-Typ [*Liobolina* sp. 1 und *Diacoryphe* sp., aff. *pfeifferi*] – Vergesellschaftung.
3. (Obere *praesulcata*-) *sulcata*- bis *duplicata*-Zone: *Liobolina submonstrans submonstrans* – *Semiproetus (Macrobole)* sp. – *Semiproetus (Macrobole) drewerensis*-Typ [*Belgibole* cf. *abruptirhachis* und *Liobolina* sp. 2] – Vergesellschaftung.
4. *Sandbergi*-Zone: *Semiproetus (Macrobole) drewerensis*-Typ – *Liobolina nebulosa* – *Cyrtoproetus (Cyrtoproetus) blax* – *Diacoryphe gloriola* [*Waribole (Waribole) richteri richteri* und *Pseudowaribole (Pseudowaribole) conifera palmea*] – Vergesellschaftung.

Die stratigraphische Reichweite der einzelnen Arten im Devon/Karbon-Grenzbereich und in der *Gattendorfia*-Stufe ist aufgrund der Faziesabhängigkeit der Trilobiten unterschiedlich. Die Zusammensetzung der Trilobitenfaunen wechselt vom flacheren Faziesraum (z. B. Hochschwelle) zum Beckenbereich mit Tiefschwellen und Senken. Die verschiedenen Devon/Karbon-Grenzprofile sind für die Lösung unterschiedlicher Fragestellungen wichtig.

Die Trilobitenvergesellschaftungen vom Profil Drewer NF/G zeigen, obwohl das Artenspektrum in den einzelnen Conodonten-Zonen unvollständig ist, Übereinstimmungen mit anderen Devon/Karbon-Grenzprofilen im Sauerland (Bahnprofil Oberrödinghausen, Profile Müssenberg, Hasselbachtal und Stockum – vgl. H. ALBERTI et al. 1974: 269; CLAUSEN et al., dieser Band; BRAUCKMANN & G. HAHN 1984: Fig. 1-4; LUPPOLD et al. 1984: Tab. 1, 2; DANIELZIK 1990: Abb. 1.12; BRAUCKMANN et al. 1993). Überregional ist Drewer mit den Profilen Grüne Schneid in den Karnischen Alpen, Österreich (SCHÖNLAUB et al. 1988: Fig. 4, FEIST 1992) und den Profilen Pfaffenberg-NE und-SW im oberen Mühlthal am Bohlen bei Saalfeld/Obernitz im Thüringischen Schiefergebirge zu vergleichen (RICHTER & RICHTER 1951: Tab. B; PFEIFFER 1954, 61; 1988: 71 und Taf. 2; LEUSCHNER, in Vorb.). Paläotethysweit kann Drewer u. a. mit dem Profil in Nanbiancun/Guilin in China (ZHU 1988) verglichen werden (weitere Profile in FEIST 1992: 23).

Nach bisherigen Untersuchungen ist das Profil an der Grünen Schneid in den Karnischen Alpen für die Diskussion der Devon/Karbon-Grenze am besten geeignet (SCHÖNLAUB et al. 1992: 58, 73, 79-80 – dort auch Diskussion von anderen Devon/Karbon-Grenzprofilen und dem Stratotypus La Serre). Für die Untergliederung der *Gattendorfia*-Stufe nach Trilobiten erfüllen die Beckenprofile am Bohlen im Thüringischen Schiefergebirge die Voraussetzungen eines stratigraphischen Idealprofiles (LEUSCHNER, in Vorb.).

#### 4. Dank

Diese Publikation entstand im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projektes „Trilobiten an Devon/Karbon-Grenzprofilen im Sauerland und im Bergischen Land“ unter der Leitung von Prof. Dr. G. HAHN, dem an dieser Stelle für die Diskussion am Material herzlich gedankt sei. Frau Dr. R. HAHN danke ich für die Durchsicht des Manuskriptes.

Für das Überlassen der Trilobiten danke ich Herrn D. KORN, Geologisch-Paläontologisches Institut Tübingen. Herrn Dr. W. STRUVE, Forschungsinstitut Senckenberg/ Frankfurt am Main, ist für die Diskussion über die Phacopinae herzlich zu danken.

## 5. Literatur

- ALBERTI, H. (1974): Neue Trilobiten (Chaunoproetiden, Mirabolen) aus dem Ober-Devon IV-VI (Nord-Afrika und Mittel-Europa) – Beitrag 2.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **146** (2): 221-261, Abb. 1-12, Tab.1-6; Stuttgart.
- ALBERTI, H. (1975): Neue Trilobiten (*Waribole*) aus dem Ober-Devon IV-VI (Nord-Afrika und Mittel-Europa) – Beitrag 3.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **149** (2): 180-210, Abb. 1-3, Tab. 1-6; Stuttgart.
- ALBERTI, H., GROOS-UFFENORDE, H., STREEL, M., UFFENORDE, H. & WALLISER, O. H. (1974): The stratigraphical significance of the *Protognathodus* fauna from Stockum (Devonian/Carboniferous boundary, Rhenish Schiefergebirge).- Newsl. Stratigr., **3** (4): 263-276, Abb. 1-2; Leiden.
- Anonymous (1980): Devonian Carboniferous Boundary Resolution.- Episodes, **3**: 27; Ottawa.
- ARCHINAL, A. (1991): Neudefinition der Untergattung *Archegonus* (*Phillibole*) und die Gattungen *Semi-proetus* und *Prolibole* (Trilobita, Ober-Devon und Unter-Karbon).- Senckenbergiana lethaea, **71** (3/4): 189-202, Abb. 1-10; Frankfurt am Main.
- ARCHINAL, A. (1992): Revision der Untergattung *Archegonus* (*Phillibole*) (Trilobita; Ober-Devon/Unter-Karbon).- Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **144**: 1-133, Abb. 1-70, Tab.1-13, Taf. 1-2; Frankfurt am Main.
- BARTZSCH, K. & WEYER, D. (1981): Zur Stratigraphie des Untertournai (*Gattendorfia*-Stufe) von Saalfeld im Thüringischen Schiefergebirge.- Abh. Ber. Naturkd. Vorgesch., **12** (4): 3-54, Abb. 1-14, Taf. 1-6; Magdeburg.
- BRAUCKMANN, C. (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., CHLUPÁČ, I. & FEIST, R. (1993): Trilobites at the Devonian-Carboniferous boundary.- Ann. Soc. geol. Belg., **115**, fasc 2: 507-518; Bruxelles.
- BRAUCKMANN, C. & HAHN, G. (1984): Trilobites as Index Fossils at the Devonian/Carboniferous Boundary.- Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **67**: 11-14, figs.1-5; Frankfurt am Main.
- CHLUPÁČ, I. (1977): The phacopid trilobites of the Silurian and Devonian of Czechoslovakia.- Rozpr. Ustred. Ústav. geol., svazek, **43**: 1-172, Abb. 1-26, Taf. 1-32; Praha.
- CLAUSEN, C.-D., KORN, D., FEIST, R., LEUSCHNER, K., GROOS-UFFENORDE, H., LUPPOLD, F. W., STOPPEL, D., HIGGS, K. & STREEL, M. (1994, dieser Band): Die Devon/Karbon-Grenze bei Stockum (Rheinisches Schiefergebirge).- Geol. Paläont. Westf.; Münster, Westfalen.
- CLAUSEN, C.-D. & LEUTERITZ, K. (1984), mit Beiträgen von ERKWAH, F.-D., KAMP, H.v., REHAGEN, H.-W., WEBER, P. & WOLF, M.: Erläuterungen zu Blatt 4516 Warstein.- Geol. Kt. Nordrhein-Westfalen 1:25000 4516 Warstein: 1-155, Abb. 1-20, Tab. 1-14, Taf. 1-3, Krefeld.
- CLAUSEN, C.-D. & LEUTERITZ, K. (1989): Nachweis von Glaukonit in den Devon/Karbon-Grenzsichten im östlichen Provinzial-Steinbruch Drewer (Belecker Sattel, Rheinisches Schiefergebirge).- Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **35**: 227-259, Abb. 1-9, Tab. 1-3, Taf. 1-4; Krefeld.
- CLAUSEN, C.-D., LEUTERITZ, K. & ZIEGLER, W. (1987): The eastern Provincial Quarry at Drewer (northeastern Rhenish Slate Mountains), a stratotype candidate for the Devonian/Carboniferous Boundary.- Senckenbergiana lethaea, **67** (5/6): 467-477, Abb. 1-7, Tab. 1-2; Frankfurt am Main.
- CLAUSEN, C.-D., LEUTERITZ, K. & ZIEGLER, W. (1989), mit einem Beitrag von KORN, D.: Ausgewählte Profile an der Devon/Karbon-Grenze im Sauerland (Rheinisches Schiefergebirge).- Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **35**: 161-226, Abb. 1-27, Tab. 1-12, Taf. 1; Krefeld.
- DANIELZIK, M. (1990): Die Kulmtrilobiten des Hasselbachtals.- Unveröff. Dipl.-Arbeit des Fachbereiches Geowissenschaften der Philipps-Universität Marburg, Teil 1: 1-116, Abb. 1-12, Taf. 1; Marburg/Lahn.
- FLAJS, G. & FEIST, R. (1988): Index conodonts, trilobites and environment of the Devonian-Carboniferous Boundary beds at La Serre (Montagne Noire, France).- Courier Forschungs-Institut Senckenberg **100**: 53-107, Abb. 1-15, Taf. 1-11; Frankfurt am Main.
- FEIST, R. (1992): Trilobiten aus dem Devon/Karbon-Grenzprofil an der Grünen Schneid (Zentrale Karnische Alpen, Österreich).- Jb. Geol. B.-A., **135** (1): 21-47, Abb. 1-2, Taf. 1-4; Wien.
- FLICK, H. & STRUVE, W. (1984): *Chotecops sollei* und *Chotecops ferdinandi* aus devonischen Schiefen des Rheinischen Gebirges.- Senckenbergiana lethaea, **65** (1/3): 137-163, Abb. 1, Taf. 1-4; Frankfurt am Main.

- GRÖNING, E. (1986): Revision der Gattung *Liobole*.- Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **80**: 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.
- HAHN, G. (1967): Neue Trilobiten vom Winterberg/Harz (Unter-Karbon).- Senckenbergiana lethaea, **48** (2): 163-189, Abb. 1-25, Tab. 1-2; Frankfurt am Main.
- HAHN, G. & BRAUCKMANN, C. (1988): Neue Kulm-Trilobiten aus Wuppertal (Bundesrepublik Deutschland). 1. Weaniinae.- Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **41**: 96-112, Abb. 1-4, Taf. 1; Wuppertal.
- HAHN, G. & BRAUCKMANN, C. (1989): Zur Phylogenie der Archegoninae (Trilobita, Oberdevon – Perm).- Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **42**: 163-182, Abb. 1-2, Taf. 1-3; Wuppertal.
- HAHN, G. & HAHN, R. (1972): Trilobitae carbonici et permici III.- Fossilium Catalogus. I. Animalia **120**: 332-531; (Dr. W. JUNK N. V.) s'Gravenhage.
- HAHN, G. & HAHN, R. (1975): Die Trilobiten des Ober-Devon, Karbon und Perm.- (In (Hrsg.): KRÖMMELBEIN, K.: Leitfossilien) 1: I-VIII, 1-127, Abb. 1-4, Tab. 1-5, Taf. 1-12; [2., völlig neu bearbeitete Auflage], (Borntraeger) Berlin Stuttgart.
- HAHN, G. & HAHN, R. (1991): XIANG, L. W. (1989): Biostratigraphy and systematic palaeontology of trilobites.-In: The Dapoushang section, an excellent section for the Devonian-Carboniferous stratotype in China [Editor: JI, Q. et al.]: 120-123, pls.35-36, Beijing (Science Press).- In: Zbl. Geol. Paläontol., Teil II: 171, Nr. 357; Stuttgart.
- 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/Lahn.
- HAHN, G., HAHN, R. & WOLF, C. (1990): *Belgibole abruptirhachis*, Leit-Trilobit an der Devon/Karbon-Grenze.- Senckenbergiana lethaea, **70** (1/3): 89-103, Abb. 1-2, Tab. 1, Taf.1; Frankfurt am Main.
- HAHN, G., HAHN, R. & LEUSCHNER, K. (in Vorb.): Neue Arten der Gattung *Diacoryphe* vom Bohlen in Saalfeld im Thüringischen Schiefergebirge.
- KORN, D. (1991): Threedimensionally preserved clymeniids from the Hangenberg Black Shale of Drewer (Cephalopoda, Ammonoidea; Devonian/Carboniferous boundary; Rhenish Massif).- N. Jb. Geol. Paläont., Mh. **1991** (9): 553-563, Abb. 1-5; Stuttgart.
- KORN, D., CLAUSEN, C.-D., BELKA, Z., LEUTERITZ, K., LUPPOLD, F.W., FEIST, R. & WEYER, D. (1994, dieser Band): Die Devon/Karbon-Grenze bei Drewer (Rheinisches Schiefergebirge).- Geol. Paläont. Westf.; Münster, Westfalen.
- LEUSCHNER, K. (in Vorb.): Biostratigraphie, Systematik und Faziesabhängigkeit von Trilobiten des Devon/Karbon-Grenzbereiches und der *Gattendorfia*-Stufe aus dem Rheinischen und Thüringischen Schiefergebirge.- Diss. Univ. Marburg.
- LORENZ, P. (1988): Über Morphologie, Variabilität und postlarvale Ontogenie von *Phacops* (*Phacops*) *granulatus* (MÜNSTER 1840) (Trilobita, Ober-Devon).- Unveröff. Dipl.-Arb. des Fachbereiches Geowissenschaften der Philipps-Universität Marburg, Teil 1: 1-106, Abb.1-28, Tab. 1-14, Diagr. 1-62, Taf. 1-2; Marburg/Lahn.
- LORENZ, P. (1991): Die Variabilität und Ontogenie des Komplexauges von *Phacops granulatus* (MÜNSTER 1840) (Trilobita; Ober-Devon).- Geologica et Palaeontologica, **25**: 47-55, Abb. 1-12, Tab. 1-4; Marburg/Lahn.
- LUPPOLD, F. W., HAHN, G. & KORN, D. (1984): Trilobiten-, Ammonoideen- und Conodonten-Stratigraphie des Devon/Karbon-Grenzprofils auf dem Müszenberg (Rheinisches Schiefergebirge).- Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **67**: 91-121, Abb. 1-7, Tab. 1-2, Taf. 1-6; Frankfurt am Main.
- OSMÓLSKA, H. (1973): Tournaisian trilobites from Dalnia in the Holy Cross Mts.- Acta geol. Polonica, **23** (1): 61-81, Abb. 1-2, Tab. 1, Taf. 1-2; Warszawa.
- PAPROTH, E. (1980): The Devonian-Carboniferous Boundary.- Lethaia, **13**: 287; Oslo.
- PAPROTH, E. & STREEL, M. (1985): In Search of a Devonian-Carboniferous Boundary.- Episodes, **8** (2): 110-111; Ottawa.
- PFEIFFER, H. (1954): Der Bohlen bei Saalfeld/Thüringen.- Geologie, Beiheft **11** [für 1954]: 1-105, Abb. 1-9, Tab. 1-6, Taf. 1-9, Anl. 1-2; Berlin.
- PFEIFFER, H. (1988): Thüringische Trilobiten – Ihre Fundorte und geologische Aussage (Teil II).- Fundgrube, **24** (3): 68-73, Taf. 2, Berlin.
- REED, F. R. C. (1943): The genera of British Carboniferous Trilobites.- Annual Mag. natur. Hist., (11) **10** (61): 54-65; London.
- RICHTER, R. & RICHTER, E. (1919): Proetiden aus neueren Aufsammlungen im vogtländischen und sudetischen Oberdevon.- Senckenbergiana **1** (4): 97-130, Abb. 1-14; Frankfurt am Main.
- RICHTER, Rud. & RICHTER, E. (1925): Unterlagen zum Fossilium Catalogus, Trilobita III.- Senckenbergiana, **7**: 239-244; Frankfurt am Main.

- 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.
- RICHTER, R. & RICHTER, E. (1937): Unterlagen zum Fossilium Catalogus, Trilobitae. VII. Kulm-Trilobiten von Aprath und Herborn.- *Senckenbergiana* **19** (1/2): 108-115, Abb. 1-6; Frankfurt am Main.
- RICHTER, Rud. & RICHTER, E. (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. (1955): Oberdevonische Trilobiten, Nachträge.-1. Trilobiten aus der *Prolobites*-Stufe III.-2. Phylogenie der oberdevonischen Phacopidae.- *Senckenbergiana lethaea*, **36** (1/2): 49-72, Abb. 1-2; Frankfurt am Main.
- SCHÖNLAUB, H. P., ATTREP, M., BOECKELMANN, K., DREESEN, R., FEIST, R., FENNINGER, A., HAHN, G., KLEIN, P., KORN, D., KRATZ, R., MAGARITZ, M., ORTH, C. J., SCHRAMM, J.-M. (1992): The Devonian/Carboniferous Boundary in the Carnic Alps (Austria) – A Multidisciplinary Approach.- *Jb. Geol. B.-A.*, **135** (1): 57-98, Abb. 1-21, Tab. 1-3, Taf. 1-9; Wien.
- SCHÖNLAUB, H. P., FEIST, R. & KORN, D. (1988): The Devonian-Carboniferous Boundary of the section „Grüne Schneid“ (Carnic Alps, Austria): A preliminary report.- *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, **100**: 149-167, Abb. 1-4; Frankfurt am Main.
- STRUVE, W. (1972): Beiträge zur Kenntnis der Phacopina, 8: *Phacops*-Arten aus dem Rheinischen Devon. 2.- *Senckenbergiana lethaea*, **53** (5): 383-403; Frankfurt am Main.
- STRUVE, W. (1989): *Rabienops evae* aus dem späten Ober-Devon des Rheinischen Gebirges.- *Bull. Soc. belge de Geol.*, **98** (3/4): 335-342, Abb. 1-3; Bruxelles.
- Treatise on Invertebrate Paleontology.-Part 0, Arthropoda 1 (Trilobitomorpha) (1959).- [Editor: MOORE, R. C.] – I – XIX: 1-560, Abb. 1-415; Lawrence/Kansas.
- WOLF, C. (1989): Revision von *Belgibole abruptirhachis* (Rud. & E. RICHTER 1919) (Trilobita, Unter-Karbon). Morphologie, Variabilität und postlarvale Ontogenie von *Belgibole korni* n. sp. (Trilobita, Unter-Karbon).- Unveröff. Dipl.-Arb. des Fachbereiches Geowissenschaften der Philipps-Universität Marburg, Teil 1: 1-96, Abb. 1-20, Tab. 1-12, Taf. 1-2; Marburg/Lahn.
- XIANG, L. W. (1989): Biostratigraphy and systematic palaeontology of trilobites.-In: The Dapoushang section, an excellent section for the Devonian-Carboniferous stratotype in China [Editor: JI Qiang et al.]: 120-123, Taf. 35-36; Beijing (Science Press).
- YUAN, J. (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.
- ZHU, Z.-L. (1988): Devonian-Carboniferous Boundary in Nanbiancun, Guilin, China – Aspects and Records.- [Editor: Yu, C.]: 199-207, Taf. 49-54; Beijing (Science Press).



## Tafel 1

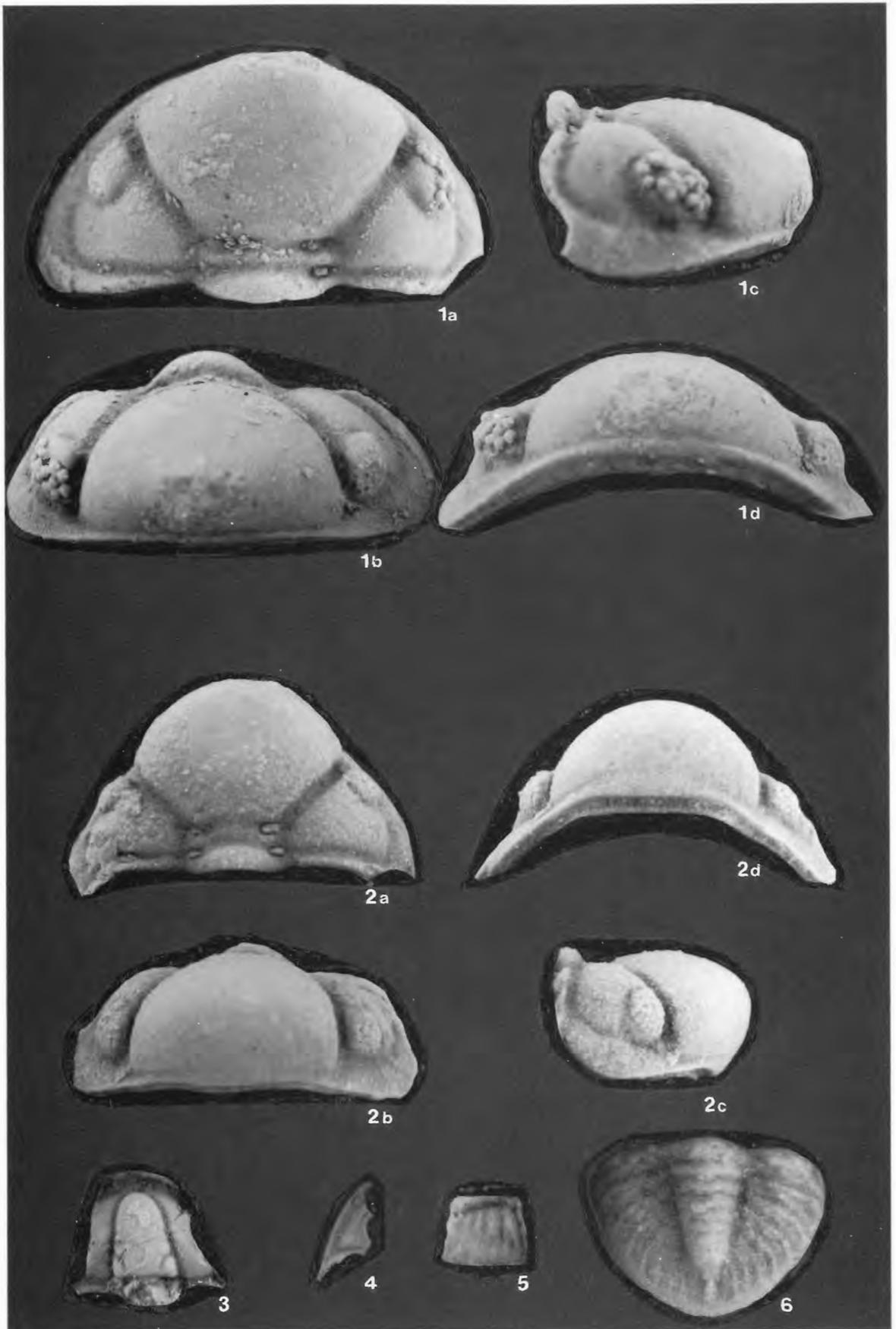
Trilobiten aus dem Oberdevon (Mittlere bis Obere *praesulcata*-Zone) vom Profil Drewer NF/G (Rheinisches Schiefergebirge). – Alle Aufnahmen x 8,5; alle Stücke mit Magnesiumoxid geweißt.

### Fig.1-3: Top Wocklumer Kalk (Bank 93), Mittlere *praesulcata*-Zone.

- 1: *Rabienops horni* STRUVE 1989.- Cephalon, Steinkern, Positiv = WMfN P 17550.- a) Dorsalansicht. – b) Ansicht von vorn. – c) Seitenansicht, rechte Seite. – d) Ansicht von vorn unten.
- 2: *Cryphops? wocklumeriae* RICHTER & RICHTER 1926. – Cephalon, Steinkern, Positiv= WMfN P 17551/1. – a) Dorsalansicht. – b) Ansicht von vorn. – c) Seitenansicht, rechte Seite. – d) Ansicht von vorn unten.
- 3: *Chaunoproetus (Chaunoproetus) stockumensis* H. ALBERTI 1974. – Juveniles Cranidium, Steinkern, Positiv = WMfN P 17553. – Dorsalansicht.

### Fig.4-6: Bank 2, Obere *praesulcata*-Zone.

- 4-5: *Belgibole abruptirhachis* (RICHTER & RICHTER 1919). – 4) Juvenile Freiwange, Steinkern, Positiv = WMfN P 17598/1. – Dorsalansicht. – 5) Beschädigtes Pygidium, Steinkern, WMfN P 17593/2. – Seitenansicht, rechte Seite.
- 6: *Semiproetus (Macrobole) funirepus*-Typ. – Pygidium, Steinkern, WMfN P 17592/1. – Positiv=Dorsalansicht.



## Tafel 2

Trilobiten aus dem Oberdevon (Obere *praesulcata*-Zone) und aus dem Unterkarbon (*Gattendorfia*-Stufe) vom Profil Drewer NF/G (Rheinisches Schiefergebirge). – Alle Aufnahmen x 8, außer Fig. 3 (= x 11); alle Stücke mit Magnesiumoxid geweißt.

### Fig.1-3, 5 und 9: Bank 2, Obere *praesulcata*-Zone.

- 1-2: *Semiproetus (Macrobole)* sp. – 1) Juveniles Cranium, Steinkern, Positiv = WMfN P 17599/1.- Dorsalansicht. – 2) Beschädigte Freiwange, Steinkern, WMfN P 17590/1. – Dorsalansicht.
- 3,5: *Semiproetus (Macrobole) drewerensis*-Typ. – 3) Juveniles Pygidium, Steinkern mit aufgewachsenen Kristallen, WMfN P 17600. – a) Dorsalansicht. – b) Seitenansicht, linke Seite. – 5) Beschädigtes Pygidium, Negativ = WMfN P 17594.- Dorsalansicht.
- 9: *Liobolina* sp. 1. – Leicht beschädigtes Cranium, Schale, WMfN P 17592/2. – Dorsalansicht.

### Fig.10: Bänke 3/3a, Obere *praesulcata*- bis *sulcata*-Zone.

- 10: *Liobolina* sp. 2. – Leicht beschädigtes Pygidium, Schale; nur vorderes Drittel des rechten Pleuralfeldes und Teile des rechten Rhachisbereiches als Steinkern erhalten, WMfN P 17606.- Dorsalansicht.

### Fig.8: Bänke 5/5a, Untere *duplicata*-Zone.

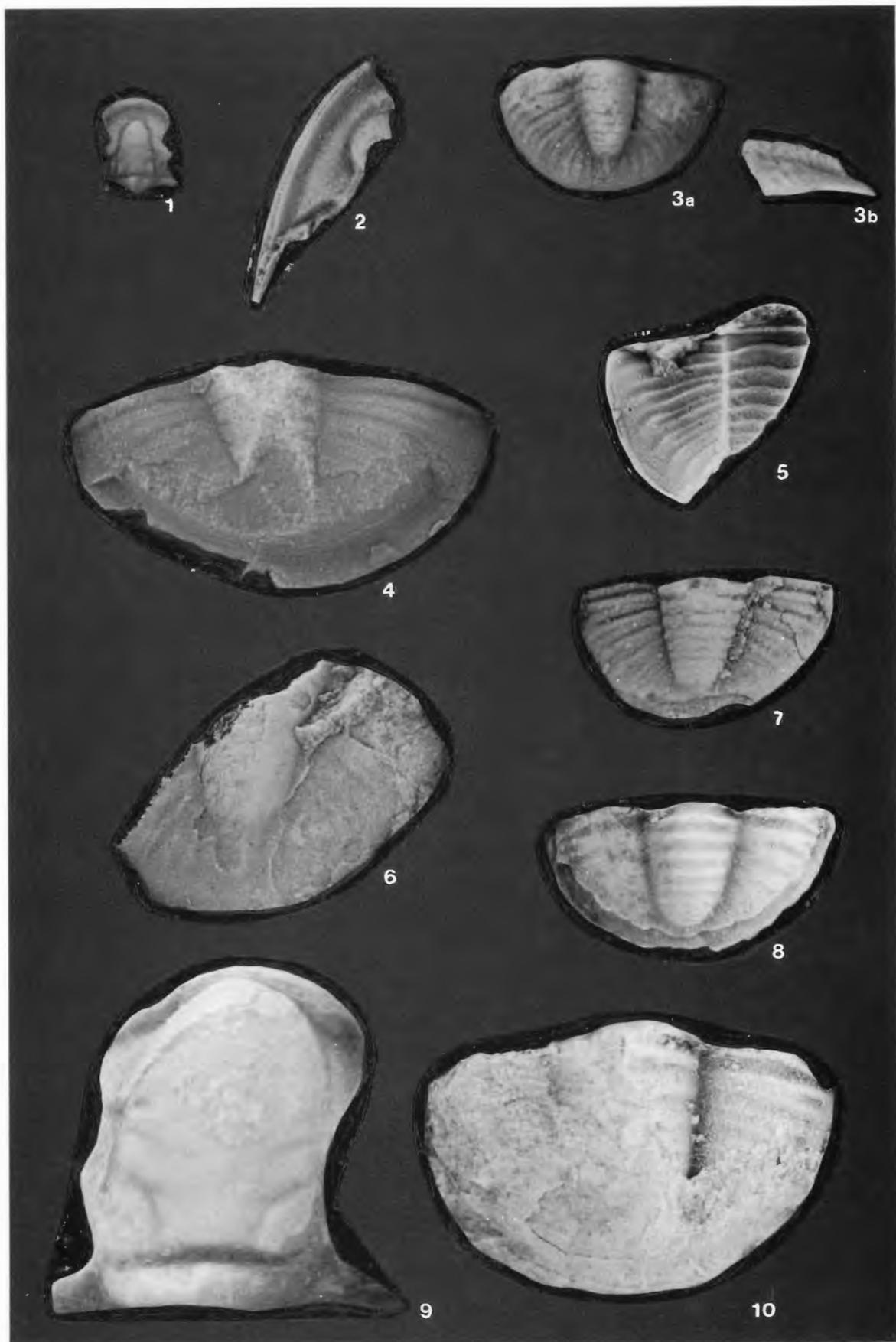
- 8: *Liobolina submonstrans submonstrans* RICHTER & RICHTER 1951. – Leicht beschädigtes Pygidium, Steinkern, WMfN P 17621. – Dorsalansicht.

### Fig.6: Bänke 7/8, Obere *duplicata*-Zone.

- 6: *Diacoryphe* sp. – Beschädigtes Pygidium, Schale WMfN P 17569. – Dorsalansicht.

### Fig.4 und 7: Bänke 9-11, *sandbergi*-Zone.

- 4: *Diacoryphe gloriola* RICHTER & RICHTER 1951. – Leicht beschädigtes Pygidium, Schale, Positiv = WMfN P 17567/1. – Dorsalansicht.
- 7: *Semiproetus (Macrobole) drewerensis*-Typ. – Pygidium, Steinkern, WMfN P 17556. – Dorsalansicht.



### Tafel 3

Trilobiten aus dem Unterkarbon (*Gattendorfia*-Stufe) vom Profil Drewer NF/G (Bank 3/3a bis Bänke 12-16) und vom Profil Drewer WJ (Bank 8) (Rheinisches Schiefergebirge). – Alle Aufnahmen x 7,2; alle Stücke mit Magnesiumoxid geweißt.

**Fig.1:** Bänke 3/3a, Obere *praesulcata*- bis *sulcata*-Zone.

1: *Liobolina submonstrans submonstrans* RICHTER & RICHTER 1951. – Leicht beschädigtes Pygidium, Steinkern, WMfN P 17608/2. – Dorsalansicht.

**Fig.2,4-6:** Bänke 9-11, *sandbergi*-Zone.

2: *Liobolina nebulosa* RICHTER & RICHTER 1951. – Pygidium, Negativ = WMfN P 17555. – a) Dorsalansicht. – b) Ansicht von schräg hinten.

4: *Cyrtoproetus (Cyrtoproetus) blax* (RICHTER & RICHTER 1951). – Juveniles Pygidium, Steinkern, nur vorderes Drittel in Schalenerhaltung mit aufgewachsenen Kristallen, WMfN P 17564. – a) Dorsalansicht. – b) Seitenansicht, rechte Seite. – c) Hinteransicht.

5: *Waribole (Waribole) richteri richteri* (G. HAHN 1967). – Pygidium, Schale mit aufgewachsenen Kristallen, WMfN P 17563/1. – a) Dorsalansicht. – b) Seitenansicht, rechte Seite.

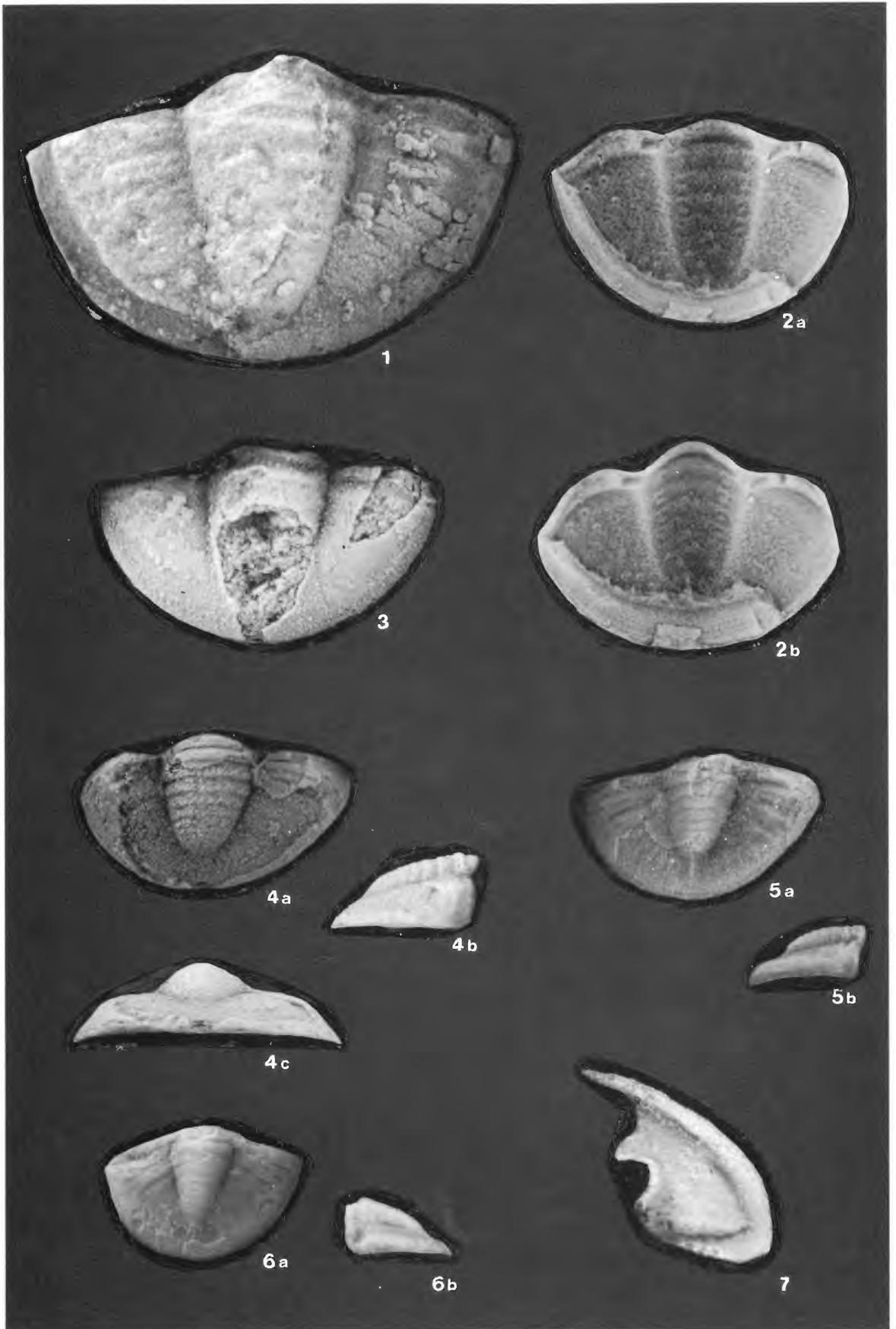
6: *Pseudowaribole (Pseudowaribole) conifera palmea* (H. ALBERTI 1975). – Pygidium, Schale mit aufgewachsenen Kristallen, WMfN P 17563/2.- a) Dorsalansicht. – b) Seitenansicht, linke Seite.

**Fig.3:** Bänke 12-16, *sandbergi*-Zone.

3: *Liobolina cf. nebulosa* RICHTER & RICHTER 1951. – Beschädigtes Pygidium, Schale mit aufgewachsenen Kristallen, WMfN P 17787. – Dorsalansicht.

**Fig.7:** Profil Drewer WJ, Bank 8, Obere *duplicata*-Zone.

7: *Liobolina submonstrans* RICHTER & RICHTER 1951. – Freiwange, Schale, WMfN P 17574. – Dorsalansicht.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Geologie und Paläontologie in Westfalen](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Leuschner Kerstin

Artikel/Article: [Trilobiten aus dem Devon/Karbon-Grenzbereich und aus der Gattendorfia-Stufe des Profiles N F/G von Drewer \(Rheinisches Schiefergebirge\) 149-175](#)