

Geol. Paläont. Westf.	17	7–42	20 Abb.	Münster März 1991
--------------------------	----	------	---------	----------------------

Die Fossilführung des westsauerländischen Givetiums (Devon; Rheinisches Schiefergebirge) in der Sammlung des Städtischen Museums Menden

Andreas May*

Schlüsselwörter:

Brachiopoda, Anthozoa, Cephalopoda, Devon, Givetium, Fauna, Biostratigraphie, Rheinisches Schiefergebirge, Sauerland, Museum.

Zusammenfassung:

Das Städtische Museum Menden besitzt umfangreiche Fossilauflösungen aus dem Nordwest-Sauerland und angrenzenden Gebieten, die aus der Oberhonsel-Formation, dem Massenkalk und dem Flinz des Givetiums stammen. In dieser 1912-1939 unter Mitwirkung von K. TORLEY entstandenen Sammlung dominieren Brachiopoden und Riffbildner. Der obere Teil der Oberhonsel-Formation entspricht zeitlich der Dreimühlen-Formation der Eifel. Aus dem Rechtsrheinischen Schiefergebirge werden erstmalig beschrieben: die tabulate Koralle *Aulopora lata* LECOMPTE 1939, die rugose Koralle *Siphonophrentis cantabrica* BIRENHEIDE 1978 und die Brachiopoden *Spinatrypa orthoclina* COPPER 1967, *Spinatrypina girzenensis* COPPER 1967 und *Desquamatia (Variatrypa) ajugata* COPPER 1965. Der Anarcestide *Sobolewia amplorotundata* (TORLEY 1908) wird erstmalig abgebildet.

[The fossil-contents of the Givetian in the Western Sauerland (Devonian; Rhenish Schiefergebirge) shown by the collections of the Municipal Museum Menden (F. R. Germany)].

Key words:

Brachiopoda, Anthozoa, Cephalopoda, Devonian, Givetian, faunal list, biostratigraphy, Rhenish Schiefergebirge, Sauerland, museum.

Abstract:

The Municipal Museum Menden/Sauerland possesses extensive fossil collections from the northwestern Sauerland and its neighbourhood out of the Givetian strata Oberhonsel-Formation, Massenkalk, and Flinz. This collection was built 1912-1939 in cooperation with K. TORLEY. Brachiopods and reef builders (corals and stromatoporoids) are the most important fossil groups. The re-examination of the collection gave some new (bio-) stratigraphical informations (Fig. 2). The upper part of the Oberhonsel-Formation is as old as the Dreimühlen-Formation in the Eifel.

Following species are described for the first time from the Eastern Rhenish Schiefergebirge: the tabulate coral *Aulopora lata* LECOMPTE 1939, the rugose coral *Siphonophrentis cantabrica* BIRENHEIDE 1978, and the brachiopods *Spinatrypa orthoclina* COPPER 1967, *Spinatrypina girzenensis* COPPER 1967, and *Desquamatia (Variatrypa) ajugata* COPPER 1965. The anarcestid cephalopod *Sobolewia amplorotundata* (Torley 1908) is figured for the first time. Other Givetian fossils are as well figured.

* Anschrift des Verfassers:

Dr. Andreas May,
Forschungsstelle für Korallenpaläozoologie,
Pferdegasse 3,
D-4400 Münster;
derzeitige Anschrift:
Friedrich-List-Str. 66,
D-4750 Unna 1;
F. R. Germany.

1. Einleitung

Das Städtische Museum Menden besteht aus einer historischen und einer naturkundlichen Abteilung. Die naturkundliche Abteilung enthält eine bedeutende geologisch-paläontologische Sammlung, die nur zu einem kleinen Teil ausgestellt ist. Neben einer großen Zahl pleistozäner Wirbeltiere, die von Herrn Dr. P. LANSER (Münster) wissenschaftlich bearbeitet wurden, gibt es auch umfangreiche Fossilienaufsammlungen aus dem Devon-Tertiär Westfalens (und z. T. benachbarter Gebiete). Dabei entfällt etwa die Hälfte des Materials auf das Mitteldevon und ca. ein Viertel auf das Oberdevon. Die Devon-Aufsammlungen entstammen zum allergrößten Teil dem Raum Hagen-Iserlohn-Balve (Abb. 1), untergeordnet auch angrenzenden Teilen des West-Sauerlandes und des Bergischen Landes. Diese Devon-Aufsammlungen sind nicht nur durch ihren großen Umfang und ihre verhältnismäßig genauen Angaben zu Fundschicht und -ort bemerkenswert, sondern auch durch ihre Bedeutung für die Erforschung des sauerländischen Devons. Die Oberdevon-Sammlung enthält wichtiges Belegmaterial zu WEDEKIND (1914), die Mitteldevon-Sammlung Material zu den Arbeiten von TOR-

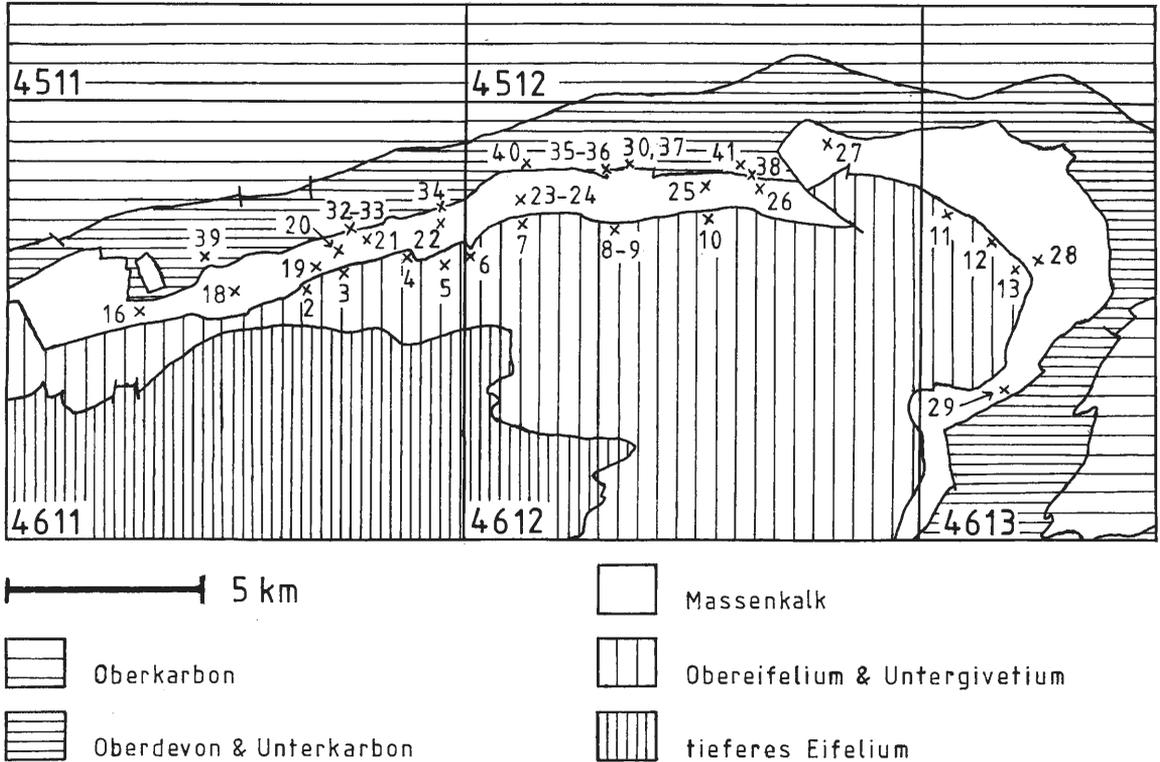


Abb. 1: Geologische Karte für den Raum Hohenlimburg-Altena. Die mit einer Zahl versehene X geben die Lage der im Text aufgeführten Fundorte auf den MTB 4611 Hohenlimburg, 4612 Iserlohn und 4613 Balve an.

LEY (1908, 1933, 1934). Ammonoiten des Oberdevons und Unterkarbons aus der Mendener Sammlung werden seit mehreren Jahren von Herrn D. KORN (Sundern) bearbeitet (KORN & PRICE 1987; KORN 1988). Darüber hinaus kommen die Aufsammlungen aus Fundstellen und Schichten, die heute nicht mehr oder nur noch schlecht aufgeschlossen sind.

Obwohl es nur wenige vergleichbare Sammlungen westsauerländischen Mitteldevons gibt (z. B. im Senckenberg-Museum Frankfurt und im Ruhrlandmuseum Essen), ist die Sammlung des Mendener Museums weithin unbekannt (PFINGSTEN 1969: 37). Da der Verfasser 1988 diese paläontologische Sammlung (Magazin und Ausstellung) bearbeitete, konnte er auch das mitteldevonische Material studieren. Es stammt (fast) ausschließlich aus Schichten des Givetiums, was sich aus der Geschichte der Sammlung (siehe Kap. 2) erklären läßt. Die Untersuchung des Materials ergab wichtige neue Erkenntnisse zu Fossilführung und Biostratigraphie des sauerländischen Givetiums, außerdem konnten mehrere Arten erstmals aus dieser Region nachgewiesen werden. Die Bestimmung der Fossilien erfolgte anhand von Handstücken, Naturpräparaten und Anschliffen – Dünnschliffe lagen nicht vor. Deshalb konnte ein Teil der Riffbildner nicht bis zur Art bestimmt werden. Die zur Bestimmung verwandte Literatur ist im Literaturverzeichnis zu finden – sie wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit im Text nicht zitiert. Sämtliche im Text erwähnten und abgebildeten Fossilien befinden sich im Städtischen Museum Menden unter den Inventar-Nrn. 88/3166 bis 88/4049.

Im Mendener Museum konnte der Verfasser Einblick in eine Durchschrift eines unveröffentlichten Manuskriptes von Dr. K. TORLEY nehmen, das um 1935 entstanden sein dürfte, da es die von TORLEY (1934) publizierten Ergebnisse berücksichtigt. Dieses Manuskript (TORLEY 1935?) enthält ergänzende Informationen zu den Fundorten und zur Fossilführung.

Der Verfasser möchte hiermit allen danken, die diese Arbeit unterstützten und erst möglich machten. Besonderen Dank verdienen die Stadtverwaltung Menden – namentlich das Kulturamt – und das Westfälische Museumsamt Münster. Der Leiter des Mendener Museums – Herr H. HOFFMANN – gab wichtige Auskünfte und Unterstützungen. Die Vorlagen zu Abb. 3-20 erstellte der Fotograf Herr P. BRENNE (Menden).

2. Geschichte der geologisch-paläontologischen Sammlung des Mendener Museums

Der Inhalt der Mendener Sammlung reflektiert die Erforschungsgeschichte des westsauerländischen Devons: Im vorigen Jahrhundert war das Hauptinteresse auf den (oft fossilreichen) Massenkalk gerichtet, dessen Fossilführung HOLZAPFEL (1895) monographisch bearbeitete. Ihm folgten viele wichtige Werke bis TORLEY (1934). Früh geriet auch das im Hangenden des Massenkalks folgende, oft Cephalopoden führende Oberdevon in den Blickpunkt des Interesses. Von den im Liegenden folgenden Schichten, die unter dem Namen „Lenneschiefer“ zusammengefaßt wurden, wurde zuerst nur der oberste Teil von W. E. SCHMIDT (1905) untersucht. Während der oberste Teil des „Lenneschiefers“ – die Oberhonsel-Formation – eine reiche, dem Massenkalk ähnliche Fossilführung zeigt, sind die tieferen Teile oft fossilarm und mit einer (aus faziellen Gründen) deutlich abweichenden Fauna versehen. Deshalb erfolgte die Gliederung des „Lenneschiefers“ durch DENCKMANN und FUCHS seit 1903 auf lithologischer Basis (vgl. MAY 1986). Erst SPRIESTERSBACH (1942) legte eine Monographie über den „Lenneschiefer“ vor.

Die geologische Abteilung des Mendener Museums entstand 1912 durch den Museumsgründer, Herrn F. GLUNZ, und wurde bis 1930 durch Aufsammlungen der Herren F. GLUNZ, Dr. K. TORLEY und H. BRAKENSIEK aufgebaut. 1939 erhielt das Museum den Nachlaß von H. BRAKENSIEK, in dem sich auch Funde von K. TORLEY befanden (K. TORLEY war 1938 gestorben). Danach war die Aufbauphase abgeschlossen. Die Interessen, der Kenntnisstand und die Heimatverbundenheit dieser Personen prägten die geologische Abteilung, obwohl sie auch aus anderen Quellen (z. T. sehr exotisches) Material erhielt. K. TORLEY, dessen besonderes Interesse der Fauna (insbesondere der Brachiopoden-Fauna) von Massenkalk und Flinz galt, stand in Kontakt zu E. HOLZAPFEL (vgl. z. B. HOLZAPFEL 1908:115; TORLEY 1908: 3). Daraus wird die große Fülle an Material aus dem Massenkalk (und Flinz) verständlich, in dem einige durch HOLZAPFEL (1895, 1908) und TORLEY (1908, 1934) intensiv untersuchte Fundorte dominieren. Die zahlreichen Aufsammlungen im obersten „Lenneschiefer“ (= Oberhonsel-Formation) standen offensichtlich sehr unter dem Einfluß der Arbeit von W. E. SCHMIDT (1905), da dessen stratigraphische Gliederung sooft als möglich angewendet wurde. Auch die umfangreiche Oberdevon-Sammlung erklärt sich aus der Sammeltätigkeit von K. TORLEY und H. BRAKENSIEK, die schon WEDEKIND (1914: 3) erwähnt. Die Erforschung des „Lenneschiefers“ im West-Sauerland erfolgte zu spät, um sich noch nennenswert in der geologischen Sammlung niederschlagen zu können.

Obwohl sich an vielem der große Einfluß von K. TORLEY auf die Mendener Sammlung erkennen läßt, ist nur bei wenigen Exemplaren sicher, daß sie ihm für seine Veröffentlichungen vorgelegen haben. Trotzdem müssen die Aufsammlungen als wichtiges Belegmaterial zu den von TORLEY (1908, 1933, 1934) beschriebenen Fundorten und Arten gelten – ganz abgesehen davon, daß die Sammlung eine bedeutende Dokumentation der Fossilführung des Givetiums im West-Sauerland darstellt. Umso auffälliger ist es, daß keiner von den Autoren, die an von TORLEY (1908, 1934) beschriebenen Brachiopoden arbeiteten (COPPER 1968; SCHMIDT 1941b, 1951, 1975; STRUVE 1970, 1978, 1982a), Material aus der Mendener Sammlung erwähnt. Nicht einmal PFINGSTEN (1969) wußte, daß sich Material von TORLEY im Mendener Museum befindet.

Es ist den Leitern des Mendener Museums als Verdienst anzurechnen, daß der größte Teil des Sammlungsmaterials noch seine Fundortangabe hat. Die Fundortangaben sind für die damalige Zeit gut, es läßt sich aber nur noch selten heute die genaue Fundstelle feststellen. Trotzdem mindert das den wissenschaftlichen Wert kaum. Die Lage der Fundorte ist in Abb. 1 zu erkennen.

3. Überblick über die erdgeschichtliche Entwicklung des West-Sauerlandes

Ordovizium und Silur ist im Sauerland nur lückenhaft durch Meeresablagerungen überliefert. Im Devon war das West-Sauerland ein Bestandteil des Rheinischen Troges, einem Meeresarm am Nordrand der variszischen Geosynklinale. Im Norden wurde der Rheinische Trog durch den Old-Red-Nordkontinent begrenzt. Während des Unterdevons und des tieferen Mitteldevons wurden im West-Sauerland in einem flachen Meeresbecken mächtige, überwiegend sandige bis siltige Delta-Sedimente abgelagert, die vereinzelt auch trockenfielen. Diese Delta-Schüttungen kamen von Nordwesten (aus dem heutigen Niederrhein-Gebiet). Die Küstenlinie (des Old-Red-Nordkontinentes) verlief vermutlich in der Nähe von Essen nach Nordosten.

Die sandigen bis siltigen Schichten des obersten Unterdevons und tieferen Mitteldevons – früher unter dem Namen „Lenneschiefer“ zusammengefaßt – enthalten vereinzelt kleine „Riffe“ (Biostrome und Bioherme), die

von Korallen und anderen Riffbildnern aufgebaut wurden. Aber erst die jüngeren Teile des „Lenneschiefers“ (Ihmert-Formation und Unterhonsel-Formation) führen über ein größeres Gebiet nachweisbare Korallenkalk-Horizonte (MAY 1986). Im Laufe des Givetiums kam es durch Transgressionen (auf den Old-Red-Nordkontinent) zu einer Reduktion des Sedimenteintrags in den Bereich des West-Sauerlandes und Bergischen Landes. Das Aufhören der Sandschüttungen erlaubte die Bildung von Korallenrasen, wie sie in der Oberhonsel-Formation verbreitet sind. Aus diesen biostromalen Bildungen entwickelten sich die großen Riffkomplexe des Massenkalkes. Ihre Überbleibsel sind die Massenkalk-Vorkommen des Bergischen Landes, des Raumes Hagen-Iserlohn-Balve, des Attendorner Raumes und des Ost-Sauerlandes. Die Massenkalk-Riffe entstanden auf dem nördlichen (externen) Schelf des Rheinischen Troges auf Schwellen (KREBS 1974), und waren durch Meeresbereiche mit überwiegend toniger Sedimentation voneinander getrennt. An den Flanken (und am Top) der Riffkomplexe finden sich Riffschutt-Sedimente (meist Flinz). Infolge der Transgression des Givetiums finden sich Massenkalk-Vorkommen auch nördlich des Sauerlandes im Untergrund – siehe dazu z. B. die paläogeographische Karte in LANGENSTRASSEN (1983: 53).

Die notwendige Voraussetzung für umfangreiches Riffwachstum ist warmes, flaches, gut durchlichtetes Meereswasser von normaler Salinität. Da der Rheinische Trog im Bereich der Tropen lag und sich in ihm der Meeresboden meist so langsam senkte, daß die Riffe die Absenkung durch ihr Wachstum ausgleichen konnten, entstanden im Devon mächtige Riffkomplexe. Die Massenkalk-Riffe starben zu unterschiedlichen Zeitpunkten vom höchsten Mitteldevon bis zum tiefen Oberdevon. Es werden als Ursachen zum einen eine zu schnelle Absenkung des Meeresbodens (bzw. Hebung des Meeresspiegels) diskutiert, zum anderen eine Heraushebung des Riffes über den Meeresspiegel (EDER 1975: 138-140; KREBS 1974; BURCHETTE 1981). Die letzten Massenkalk-Riffe starben im oberen Frasnium, zu einer Zeit, als überall auf der Welt die Riffe starben. Dieses Riffsterben war mit einem Aussterben der meisten Riffbildner und -bewohner verknüpft, und es werden zur Erklärung dieses Phänomens verschiedene Gründe diskutiert (FAGERSTROM 1987: 368-370, 451-453).

Das Massenkalk-Riff starb im Iserlohner Raum schon im Givetium, wahrscheinlich durch zu schnelle Absenkung des Meeresbodens. Über dem Massenkalk folgen bei Iserlohn die als „Flinz“ bezeichneten Riffschutt-Kalke, auf die überwiegend tonige Becken-Sedimente des Oberdevons folgen, während im Balver Raum auf den Massenkalk geringmächtige oberdevonische Schwellen-Kalke folgen, die ± häufig Cephalopoden führen.

Im Oberdevon kam es zu einer weiteren Vertiefung und Ausdehnung des Meeres nach Norden, verbunden mit einer relativ engräumigen Gliederung des Meeresbodens in Schwellen und Becken. Darauf folgte im Unterkarbon und tiefen Oberkarbon eine Flysch-Sedimentation (Kulm und Flözleeres). Im Oberkarbon endete die Geosynkinal-Geschichte des West-Sauerlandes mit der Auffaltung und Angliederung an die südlicheren Teile des Variszischen Gebirges.

Ein Relikt aus der Abtragungszeit des Variszischen Gebirges ist das Mendener Konglomerat des Rotliegenden. Seit dem (höheren) Oberkarbon ist das West-Sauerland überwiegend Festland geblieben, aber die großen Meeresüberflutungen der Oberkreide und des Tertiärs (Oligozän) haben auch dieses Gebiet erfaßt, obwohl (fast) keine Sedimente mehr von ihnen dort erhalten sind.

4. Gliederung des Givetiums

Es gab und gibt verschiedene Konzepte zur Abgrenzung und Untergliederung des Givetiums in Mittel- und Westeuropa. STRUVE (1982 b) stellt verschiedene Grenzziehungen vor. Bisher ist nur die Obergrenze des Givetiums (durch Definition der Unterkante des Frasniums) international festgelegt worden (ZIEGLER & KLAPPER 1985), während die Untergrenze des Givetiums zur Zeit intensiv diskutiert wird (WEDDIGE & WERNER 1989).

Im Rechtsrheinischen Schiefergebirge wurde die Grenze Eifelium/Givetium (bzw. Unteres/Oberes Mitteldevon) nach dem Vorgehen von HOLZAPFEL (1895) an der Basis des „Oberhäuser Kalkes“ – bzw. seiner Äquivalente im Sauerland und Bergischen Land – gezogen (MAY 1986: 24). Wenn man diese Grenze in die linksrheinische Gliederung des Eifeliums (STRUVE 1970: 522, 524) projiziert, dann liegt sie im hohen Mittel-Eifelium (WALLISER 1985: 403; MAY 1986: 30-32) oder im unteren Teil des Ober-Eifeliums (STRUVE 1982b: 416-417; WEDDIGE & WERNER 1989: 86). Die heute in der Eifel gebräuchliche Untergrenze des Givetiums (STRUVE 1961, 1982b: 417) fällt mit dem ersten Auftreten der leitenden Brachiopoden-Gattung *Stringocephalus* zusammen und ist auch am Erscheinen anderer Brachiopoden zu erkennen – wie z. B. *Spinatrypina wotanica* (STRUVE 1964) und (sehr wahrscheinlich) *Spinocyrtia (Carpinaria) ascendens* (SPRIESTERSBACH 1935) – sowie am Verschwinden von *Spinatrypa (Invertrypa) kelusiana* STRUVE 1956. Deshalb läßt sich diese Grenze gut reproduzieren, und sie wird vom Verfasser als Untergrenze des Givetiums favorisiert.

Die Obergrenze des Givetiums wurde bis 1985 mit dem Erscheinen des leitenden Cephalopoden *Pharcice-ras* gezogen (siehe z. B.: BECKER 1985: 20; STRUVE 1982b; SCHMIDT 1965), und die „Assise de Fromelennes“ in Belgien wurden meist zum Frasnium¹ gerechnet (z. B.: LECOMPTE 1951/52). 1985 wurde durch internationalen Beschluß die Unterkante der Unteren *asymmetricus*-Conodontenzone als Untergrenze des Frasniums definiert (ZIEGLER & KLAPPER 1985: 107; ZIEGLER & WERNER 1985). Dadurch wurden die „Assise de Fromelennes“ und der tiefste Teil des Adorfiums (= unterstes Oberdevon rechtsrheinischer Gliederung) zum obersten Teil des Givetiums, obwohl ihre Brachiopoden-Fauna schon oberdevonischen Charakter hat.

Im Rechtsrheinischen Schiefergebirge war bisher eine Dreiteilung in unteres, mittleres und oberes Givetium üblich (siehe z. B. SCHMIDT 1965). Die Grenze unteres/mittleres Givetium entspricht ungefähr der linksrheinischen Untergrenze des Givetiums, während die Grenze mittleres/oberes Givetium zwischen der Unterhonsel-Formation und der Oberhonsel-Formation gezogen wurde (SCHMIDT 1965: 889, 890). STRUVE (1982a, b) teilte das Givetium in einen unteren Teil mit *Stringocephalus*, aber ohne den Brachiopoden *Uncites*, und einen oberen Teil mit *Uncites* (das so definierte Ober-Givetium beginnt in der Eifel mit der Kerpen-Formation). Die in Belgien verwandte Untergrenze und Gliederung des Givetiums weicht von den oben diskutierten ab, steht aber der linksrheinischen Stratigraphie viel näher als der rechtsrheinischen (siehe BRICE 1981; STRUVE 1982a, b) – so wird z. B. die Untergrenze des Givetiums noch etwas höher als in der Eifel gezogen. In Nord-Frankreich ist eine Dreiteilung des Givetiums üblich, die sich an die belgische Gliederung anlehnt (siehe BRICE 1988).

Unter Berücksichtigung der neuen Givetium/Frasnium-Grenze modifizierte STRUVE (1986 a, b) seine frühere Gliederung des Givetiums. STRUVE (1986b: 260-264) unterscheidet eine Gerolstein-Gruppe (= unteres Givetium) mit *Stringocephalus* (*Stringocephalus*) (ohne *Uncites*), eine Büchel-Gruppe (= mittleres Givetium) mit *Stringocephalus* (*Stringocephalus*) und *Uncites* sowie eine Iserlohn-Gruppe (= oberes Givetium) mit *Stringocephalus* (*Stringocephalus*) und *Stringocephalus* (*Parastriangocephalus*) und *Uncites*. Die Iserlohn-Gruppe enthält auch die früher dem Oberdevon zugerechneten Teile des Givetiums. Leider ließen sich die jüngsten Teile des Givetiums ohne *Stringocephalus* und *Uncites*, aber mit einer für das Oberdevon charakteristischen Brachiopoden-Fauna, nicht von der Iserlohn-Gruppe abtrennen, da dazwischen kein scharfer Schnitt sondern ein natürlicher Übergang besteht (STRUVE 1986b: 264).

In diesem Artikel wird die Givetium-Gliederung von STRUVE (1986b) verwandt. Die Zuordnung der Eifeler Standard-Stratigraphie und der Schichtenfolge des Iserlohner Raumes (samt seiner leitenden Brachiopoden) zu dieser Gliederung ist Abb. 2 zu entnehmen.

5. Fossilführung der Schichtenfolge anhand der Mendener Sammlung

5.1 Unterhonsel-Formation

Die von MAY (1986: 33-34) neu definierte Unterhonsel-Formation hat ca. 600-1500 m Mächtigkeit und besteht überwiegend aus graugrünen bis olivgrünen Silt- und Feinsandsteinen. In die sandsteinreiche Schichtenfolge ist das überwiegend tonig-siltige Bredenbruch-Member mit einem weitverbreiteten Korallenkalk eingeschaltet. Aber auch aus dem überwiegend sandigen Hochgiebel-Member sind Korallenkalke bekannt. Die Unterhonsel-Formation entstand in einem flachen Meer auf dem inneren Schelf in bewegtem Wasser bei einer Tiefe von vielleicht nur wenigen Metern (LANGENSTRASSEN 1983: 62). Die Sandschüttungen kamen aus einem nordwestlich gelegenen Delta, das sich auch durch dunkelrote Sedimente wie den Selberger Rotschiefer bemerkbar machte. Charakteristische Fossilien der Unterhonsel-Formation sind der Brachiopode *Spinocyrtia* (*Carpinaria*) *ascendens* (SPRIESTERSBACH 1935) und die Muschel *Ptychopteria* (*Actinopteria*) *reticulata* (GOLDFUSS). Die biostratigraphische Einstufung der Schichten wird in MAY (1986) diskutiert (siehe auch Abb. 2).

Aus Sandsteinen der Unterhonsel-Formation des Lägertales südlich von Iserlohn besitzt das Mendener Museum (Inv.-Nr. 88/3424, 3743) *Ptychopteria* (*Actinopteria*) *reticulata* (GOLDFUSS), *P. (A.) reticulata fenestrata* (FOLLMANN) und *Pterinopecten* (*Pterinopecten*) *radiatus nodocostatus* (SPRIESTERSBACH 1915) mit *Spirorbis omphalodes* GOLDFUSS.

5.2 Oberhonsel-Formation

5.2.1. Lithologie und Umweltbedingungen

Die 400–480 m mächtige Oberhonsel-Formation enthält nur noch untergeordnet Sandsteine – es dominieren olivgrüne tonige Siltsteine, die z. T. mergelig sind. Die Schichten enthalten gelegentlich blaugraue bis schwarze (aus Korallen, Stomatoporen und Crinoidenresten aufgebaute) Kalksteine, die linsenförmig auftre-

¹ BRICE (1981) ordnet die Formation de Fromelennes dem Givetium zu.

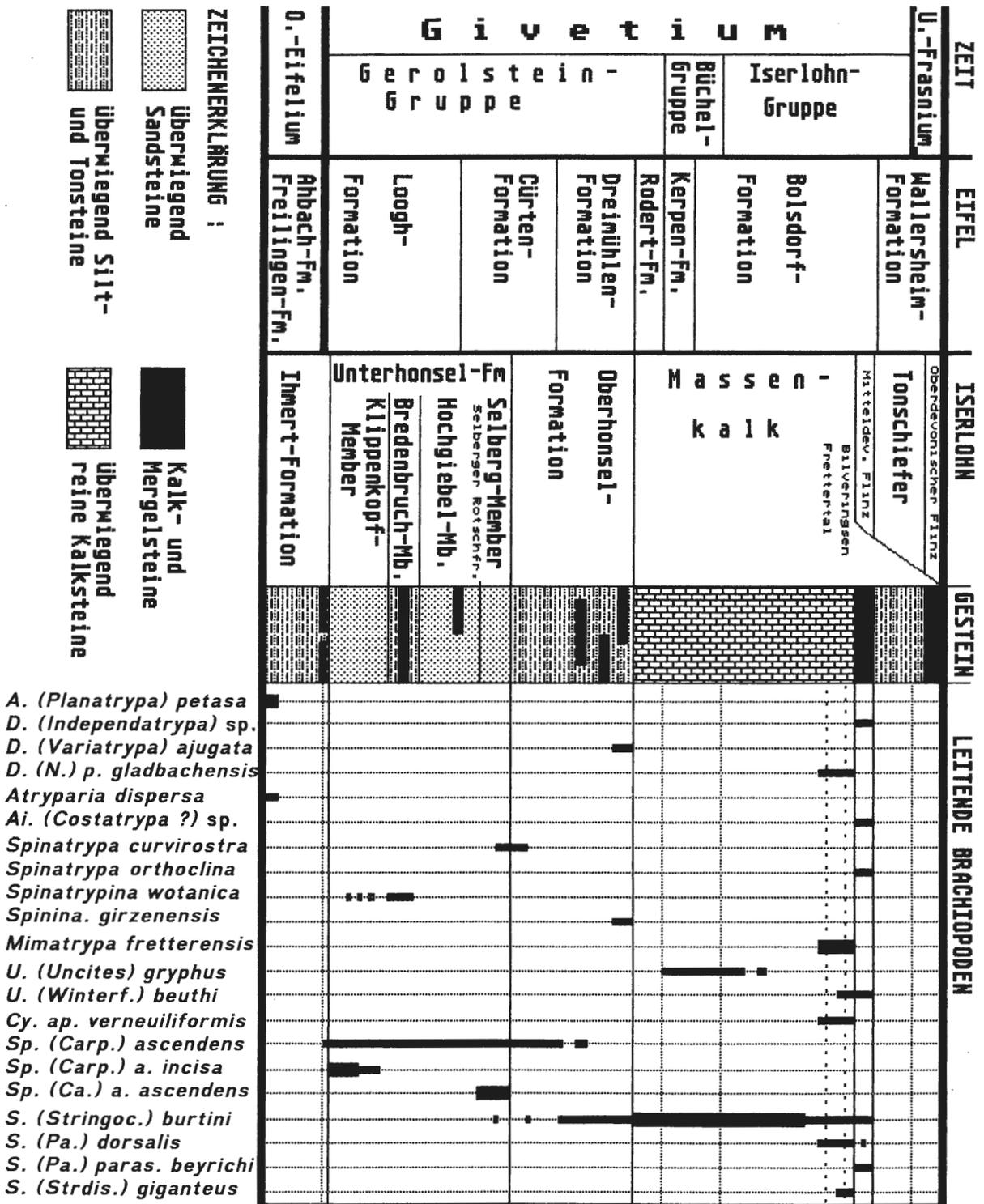


Abb. 2: Stratigraphische Gliederung der Schichtenfolge des Givetiums im Raum Iserlohn und Parallelisierung mit der Standardgliederung der Eifel. Außerdem ist die stratigraphische Verbreitung leitender Brachiopoden im Nordwest-Sauerland dargestellt. Zusammengestellt nach Angaben von STRUVE (1986 b), MAY (1986) und dieser Arbeit. Die Höhe der Gesteinssäule entspricht ungefähr der Mächtigkeit der Schicht.

Die Abkürzungen der Brachiopoden-Gattungen bedeuten: A. = *Atrypa*, D. = *Desquamatia*, Ai. = *Atryparia*, Spinina. = *Spinatrypina*, U. = *Uncites*, Cy. = *Cyrtospirifer*, Sp. = *Spinocyrtia*, S. = *Stringocephalus*.

ten und keine durchgehenden Bänke darstellen (KAMP 1972: 52). Demgegenüber war W. E. SCHMIDT (1905) davon ausgegangen, daß diese fossilführenden Kalke durchgehende Bänke seien und hatte sie mit Namen versehen. Einen schwarzen Kalkstein im mittleren Teil der Oberhonsel-Formation nannte W. E. SCHMIDT (1905) „Cupressocrinuskalk“ und den darüber folgenden Kalkstein bezeichnete er als „Grenzkalk“, weil er ihn für das älteste Schichtglied des oberen Mitteldevons hielt. Auch die tonig-siltigen Pakete benannte er, so bezeichnete er z. B. als „Gipfelschiefer“ das oberste tonig-siltige Paket, das direkt unter dem Massenkalk folgt.

Die Oberhonsel-Formation ist die Ablagerung eines flachen, gut durchlüfteten Meeres. Die Deltaschüttungen machten sich kaum mehr bemerkbar (im unteren sandreicheren Teil etwas mehr als im oberen sandarmen), was an einer Transgression liegen dürfte, die das Delta nach Norden drängte. Es konnten Korallenrasen entstehen, die nach einiger Zeit vom sedimentierenden Schlamm wieder erstickt wurden. Je mehr die Sedimentzufuhr abnahm, desto größer konnten diese Korallenrasen werden. Aus ihnen entwickelte sich deshalb allmählich der Massenkalk (KAMP 1972: 52, 54).

5.2.2. Fossilführung der Fundorte

Die Fundorte in der Oberhonsel-Formation sind im schmalen Ausstrich dieser Schichten vom MTB 4610 Hagen (= Topographische Karte 1 : 25 000 Nr. 4610) bis zum MTB 4613 Balve aneinander gereiht. Das Material findet sich unter den Inv.-Nr.: 88/3413-3463, 88/3468-3489, 88/3496-3551, 88/3558-3594, 88/3664, 88/3669, 88/3693-3720, 88/3726, 88/3746, 88/3747, 88/3940, 88/3955, 88/3994, 88/4048.

- 1) Emst [MTB Hagen: Ostrand].
- 2) Genna (bei Letmathe) [MTB Hohenlimburg: nordöstlich der Blattmittel]; „Gipfelschiefer“ der Oberhonseler Schichten. Wahrscheinlich handelt es sich um die von TORLEY (1935?: 3) erwähnte „Stelle in der Nähe des Bahnwärterhäuschens im Südwesten von Genna“.
- 3) Letmathe [MTB Hohenlimburg]. Möglicherweise handelt es sich um den von TORLEY (1935?: 3) erwähnten „verlassenen Steinbruch gegenüber der Papierfabrik Letmathe“.
- 4) Pillingsen [MTB Hohenlimburg: Ostrand], (verlassener Steinbruch im) Tal des Pillingser Baches; „Cupressocrinuskalk“ der Oberhonseler Schichten.
- 5) Lössel (bei Iserlohn) [MTB Hohenlimburg: Ostrand]; „Grenzkalk“ der Oberhonseler Schichten.
- 6) Grüne (bei Iserlohn) [MTB Hohenlimburg/Iserlohn].
- 7) Iserlohn, Westbahnhof [MTB Iserlohn: Nordwest-Ecke].
- 8) Wermingsen, „Krug zu Nidda“ [MTB Iserlohn: nordwestlich der Blattmitte].
- 9) Wermingsen, Lohrstelle [MTB Iserlohn: nordwestlich der Blattmittel]; „Grenzkalk“ der Oberhonseler Schichten.
- 10) Westig [MTB Iserlohn: nördlich der Blattmittel].
- 11) Bäingsen (östlich Deilinghofen) [MTB Balve: Westrand]; Material zum größten Teil sicher aus dem „Gipfelschiefer“ der Oberhonseler Schichten.
- 12) a) „Kalkzwischenlager im Lenneschiefer zwischen Bäingsen und Volkringhausen. Hönnetal.“ [MTB Balve: Nordwest-Ecke].
b) Binolen [MTB Balve: Nordwest-Ecke].
- 13) Volkringhausen [MTB Balve: nordwestlich der Blattmitte].

Fossilführung:

a) Schwamm-Nadeln:

Octacium rhenanum SCHLÜTER, 11

b) Stromatoporen:

Actinostroma clathratum NICHOLSON 1886, 2, 4, 7, 8, 11?

Actinostroma verrucosum (GOLDFUSS 1826), 2, 11, 13

Actinostroma sp., 8

Bifariostroma bifarium (NICHOLSON 1886) [= *Actinostroma bifarium* NICH.], 6

Clathrocoilona spissa (LECOMPTE 1951), 8

Clathrocoilona sp., 11

Hermatostroma schlüteri NICHOLSON 1892, 4, 8

Hermatostroma episcopale NICHOLSON 1892, 11

Hermatostroma sp., 2?, 3, 4, 7, 8

Parallelopora bücheliensis (BARGATZKY 1881) [zylindrischer Wuchs = var. *digitata* BARG.], 2

Parallelopora sp., 2, 4, 7, 8

Stromatopora sp., 2, 4, 7, 11

Stromatoporella sp., 4

Trupetostroma sp., 4
Amphipora ramosa (PHILLIPS 1841), 11, 13
Idiostroma sp., 4, 11, 13
Stachyodes sp., 4
Stachyodes (*Stachyodes*) sp., 8
Stachyodes (*Sphaerostroma*) sp., 8
c) Chaetetiden:
Rhaphidopora inflata (LECOMPTE 1939), 4, 7
Rhaphidopora ex gr. inflata (LEC.), 1, 2, 4, 11
d) Tabulate Korallen:
Heliolites porosus (GOLDFUSS 1826), 7
Heliolites intermedius LE MAÎTRE 1947, 11
Favosites goldfussi ORBIGNY 1850, 7, 8, 11
Pachyfavosites polymorphus (GOLDFUSS 1829), 2, 8, 10, 11
Pachyfavosites cf. cronigerus (ORBIGNY 1850), 11
Thamnopora cervicornis (BLAINVILLE 1830), 8?, 10, 11
Thamnopora cf. cervicornis (BLAINV.), 2
Thamnopora dubia (BLAINVILLE 1830), 11
Thamnopora sp., 7, 11
Alveolites suborbicularis LAMARCK 1801, 2, 7, 9, 11
Alveolites fecundus LECOMPTE 1939, 7
Alveolites densatus LECOMPTE 1939, 4
Alveolites crassus LECOMPTE 1939, 2
Alveolites cf. tenuissimus LECOMPTE 1933, 2
Alveolites sp., 2, 4, 11
Platyaxum (*Roseoporella*) sp., 11
Aulopora serpens GOLDFUSS 1829, 2, 4
Aulopora lata LECOMPTE 1939, 11
Aulopora cf. lata LEC., 7
Roemerolites sp., 11
Remesia crispa (SCHLÜTER 1885), 11
Aulocystis sp., 7
„*Caunopora placenta* PHILLIPS 1841“ sensu BIRENHEIDE 1985 [in *Parallelopora* gewachsen], 8
„*Caunopora*“ sp., [in *Stromatoporella* gewachsen], 2, 4
e) Rugose Korallen:
Glossophyllum sp., 2, 11
Disphyllum caespitosum (GOLDFUSS 1826), 3, 11?
Argutastrea sp., 5
Thamnophyllum caespitosum (GOLDFUSS 1826), 2
Dendrostella trigemme (QUENSTEDT 1879), 7
Battersbyia aff. conglomerata (SCHLÜTER 1881), 13
Spongophyllum parvistella SCHLÜTER 1882, 12a, 12b, 13
Dohmophyllum difficile (WEDEKIND 1925), 7, 11
Acanthophyllum vermiculare (GOLDFUSS 1826), 2, 11 (häufig)
Acanthophyllum concavum (WALTHER 1928), 2 (häufig), 3, 7, 11 (häufig)
Acanthophyllum sp., 2, 7, 11
Stringophyllum acanthicum (FRECH 1885), 2, 11
Stringophyllum isactis (FRECH 1886), 2, 4
Stringophyllum sp., 1, 7, 8, 11
Sociophyllum cf. sociale (WEDEKIND 1925), 7
Mesophyllum (*Mesophyllum*) *lissingenense* (SCHLÜTER 1882), 2
Mesophyllum (*Mesophyllum*) *maximum* (SCHLÜTER 1882), 2, 11
Mesophyllum (*Mesophyllum*) *vesiculosum* (GOLDFUSS 1826), 2
Mesophyllum (*Mesophyllum*) *cristatum* (SCHLÜTER 1882), 2
Mesophyllum (*Mesophyllum*) sp., 2, 7?
Mesophyllum (*Cystiphyllodes*) *secundum* (GOLDFUSS 1826), 2, 7, 11
Mesophyllum (*Cystiphyllodes*) sp., 2
f) Gastropoden:
Turbonitella piligera (SANDBERGER 1853), 5

- g) Cephalopoden:
Cyrtoceratites sp., [= *Kophinoceras* sp.], 11
- h) Anneliden:
Spirorbis sp., 11
- i) Brachiopoden:
Pentamerella davidsoni (SCHNUR 1853), 2
 „*Ucinulus*“ *implexus* (SOWERBY 1840), 11
Septalaria microrhyncha (C. F. ROEMER 1844), 11
Schnurella custos (SCHMIDT 1941) [= *Yunnanella* c.], 4, 11
Spinatrypa sp., 11?
Spinatrypina girzenensis COPPER 1967, 11
Desquamatia (Variatrypa) ajugata COPPER 1965, 11
Dicamara prunulum (SCHNUR 1851), 11
Athyris cf. *ventrosa* (SCHNUR 1853), 11
Athyris sp., 11
 „*Spirifer subcuspidatus*“ & „*Spirifer mediotextus*“ [= *Spinocyrtia (Carpinaria) ascendens* (SPRIESTERSBACH 1935)], erwähnt in TORLEY (1935?: 3)
Undispirifer undiferus (C. F. ROEMER 1844), 11
Stringocephalus burtini (DEFR.), erwähnt in TORLEY (1935?: 3)
- j) Bryozoen:
Fenestella sp., 4
Polypora sp., 11
Fistulipora sp., 2, 4

5.2.3. Bemerkungen zur Fauna

Die obenstehende Liste gibt nur einen sehr unvollständigen Überblick über die Fauna der Oberhonsel-Formation. So fehlen z. B. die Crinoiden, deren Reste (hauptsächlich Stielglieder) sehr häufige Fossilien – in vielen Kalken sogar wichtige Gesteinsbildner – sind. In enger Vergesellschaftung mit ihnen kamen die riffbildenden Meerestiere (Korallen und Stromatoporen) vor. Obwohl die Bryozoen neben den zarten Fächern der Fenestelliden (*Fenestella*, *Polypora*) auch durch die inkrustierende *Fistulipora* vertreten waren, spielen sie keine Rolle als Riffbildner. In den Korallenrasen (Biostrome) waren die Brachiopoden die wichtigsten Riffbewohner – Gastropoden (und Muscheln) besaßen nur untergeordnete Bedeutung. Die gesamte Fauna zeigt, daß die Oberhonsel-Formation in einem flachen, warmen Meer mit konstanter, normaler Salinität und guter Sauerstoffversorgung am Boden abgelagert wurde.

5.2.3.1. Riffbildner:

Die wichtigsten Riffbildner sind die tabulaten und rugosen Korallen. Die reiche Tabulaten-Fauna (u. a. mit *Heliolites* und *Thamnopora*) ist nach den Beobachtungen im Massenkalk (MAY 1988: 184) ein guter Hinweis dafür, daß noch keine lagunären Verhältnisse geherrscht haben. Während die Favositida und die Heliolitida mit ihren kissenförmigen bis ästigen Kolonien wichtige Gerüstbildner waren, inkrustierten die meisten Auloporida die Skelette anderer Meerestiere. Die als „*Caunopora*“ bezeichneten Auloporida aus der Verwandtschaft von *Syringopora* lebten kommensalisch in Stromatoporen. Die rugosen Korallen sind überwiegend durch Einzelkorallen vertreten, unter denen Arten von *Acanthophyllum*, *Stringophyllum* und *Mesophyllum* besonders häufig sind.

Die Stromatoporen sind eine ausgestorbene Gruppe von Riffbildnern, deren systematische Zuordnung problematisch ist. Nach den neueren Untersuchungen (z. B.: STEARN 1975, 1984) muß man davon ausgehen, daß sie eine Gruppe der Porifera (Schwämme) sind, die keine Spiculae (= Schwammnadeln) hat, während fast alle lebenden Schwämme Spiculae haben. In der Oberhonsel-Formation sind die Stromatoporen zwar weit verbreitet, sie haben aber noch nicht Bedeutung wie im Massenkalk erlangt. Die Stromatoporen sind sowohl durch massive bis inkrustierende Gattungen (*Actinostroma* bis *Trupetostroma*) als auch durch ästige (*Amphipora*, *Stachyodes* und *Idiostroma*) vertreten.

Gelegentlich finden sich auch die Chaetetiden, eine Riffbildner-Gruppe mit meist lagigen oder inkrustierenden Kolonien. Sie besitzen nur eine untergeordnete Bedeutung für den Aufbau der Rasenriffe. Während man die Chaetetiden früher meist zu den tabulaten Korallen rechnete (HILL 1981), vergleicht man sie heute mit den Stromatoporen und zählt sie zu den Porifera (STEARNS 1984).

***Aulopora lata* LECOMPTE 1939**

(Abb. 3)

Aus der Oberhonsel-Formation von Bäingsen (MTB Balve: Westrand) liegt eine guterhaltene freigewitterte Kolonie dieser tabulaten Koralle vor (Abb. 3) (Inv.-Nr. 88/3701). Dieses Exemplar ist auf der Unterseite einer *Platyaxum* (*Roseoporella*) sp. aufgewachsen, während ein anderes (schlecht erhaltenes) Exemplar vom selben Fundort (Inv.-Nr. 88/3565) auf einer lagigen *Rhaphidopora*-Kolonie aufgewachsen ist. Es entspricht sehr gut der Beschreibung von BIRENHEIDE (1985: 113). Das Flechtenmuster der Kolonie ist sehr weitmaschig und die Länge der Koralliten beträgt 5-7,5 mm. Der Koralliten-Durchmesser ist an der Basis 0,8-1,0 mm und an den Kelchen 2,0-3,0 mm. *Aulopora lata* ist bisher nur aus dem Frasnium von Belgien und dem Givetium von Polen bekannt. Es handelt sich also um den Erstnachweis für das Rheinische Schiefergebirge.

Aus der Oberhonsel-Formation von Iserlohn besitzt das Museum eine Kolonie, die auf einer *Acanthophyllum* aufgewachsen ist (Inv.-Nr. 88/3568). Sie wurde als *Aulopora* cf. *lata* (LECOMPTE) bestimmt, da die Länge der Koralliten nur 4-5 mm beträgt.



Abb. 3: Tabulate Koralle *Aulopora lata* LECOMPTE 1939 auf der Unterseite von *Platyaxum* (*Roseoporella*) sp. aufgewachsen. Bäingsen, Oberhonsel-Formation; Inv.-Nr. 88/3701; Maßstab siehe Zentimetermaß.

***Battersbyia* aff. *conglomerata* (SCHLÜTER 1881)**
(Abb. 4)

Es liegen aus der Oberhonsel-Formation von Volkringhausen [MTB Balve: nordwestlich der Blattmitte] mehrere angeschliffene (bzw. polierte) Kolonie-Teile der rugosen Koralle *Battersbyia* vor (Inv.-Nr. 88/3538, 88/3713). Sie entsprechen sehr gut der von BIRENHEIDE (1978: 126-127) gegebenen Beschreibung, weichen aber durch einen größeren Koralliten-Durchmesser ab. Im Material von Volkringhausen haben die Koralliten meist 3,0-4,5 mm Durchmesser, und nur gelegentlich finden sich dazwischen kleinere Koralliten von 2 mm Durchmesser. Da *Battersbyia conglomerata* (SCHLÜTER 1881) einen durchschnittlichen Koralliten-Durchmesser von 2-3 mm hat, wird dieses Material als *Battersbyia* aff. *conglomerata* bestimmt (Abb. 4).

5.2.3.2. Brachiopoden:

Die Brachiopoden sind in der Fauna der Oberhonsel-Formation durch ihre große Häufigkeit und die in ihren Reihen befindlichen Leitfossilien sehr wichtig. Die obige Fossilliste gibt nur einen Bruchteil der gesamten Brachiopoden-Fauna dieser Schichten wieder, ist aber durchaus repräsentativ. Es dominieren die Rhynchonelliden (z. B. *Uncinulus* und *Septalaria*) und die Atrypiden, zwei Gruppen, deren Vertreter an das Leben in den Riffen und in ihrer Umgebung angepaßt sind (siehe z. B.: STRUVE 1970: 529-530). Die Atrypiden stellen (dank der Untersuchungen von P. COPPER und W. STRUVE) wichtige Leitfossilien für die genaue zeitliche Einstufung dar, während *Stringocephalus* und die Spiriferen den größeren biostratigraphischen Rahmen geben. Bemerkenswert ist der erste Nachweis der Rhynchonelliden *Schnurella custos* (SCHMIDT 1941) aus dem Sauerland. *Schnurella custos* war bisher (nur?) aus dem (unteren) Givetium der Eifel bekannt (SCHMIDT 1941a: 34).

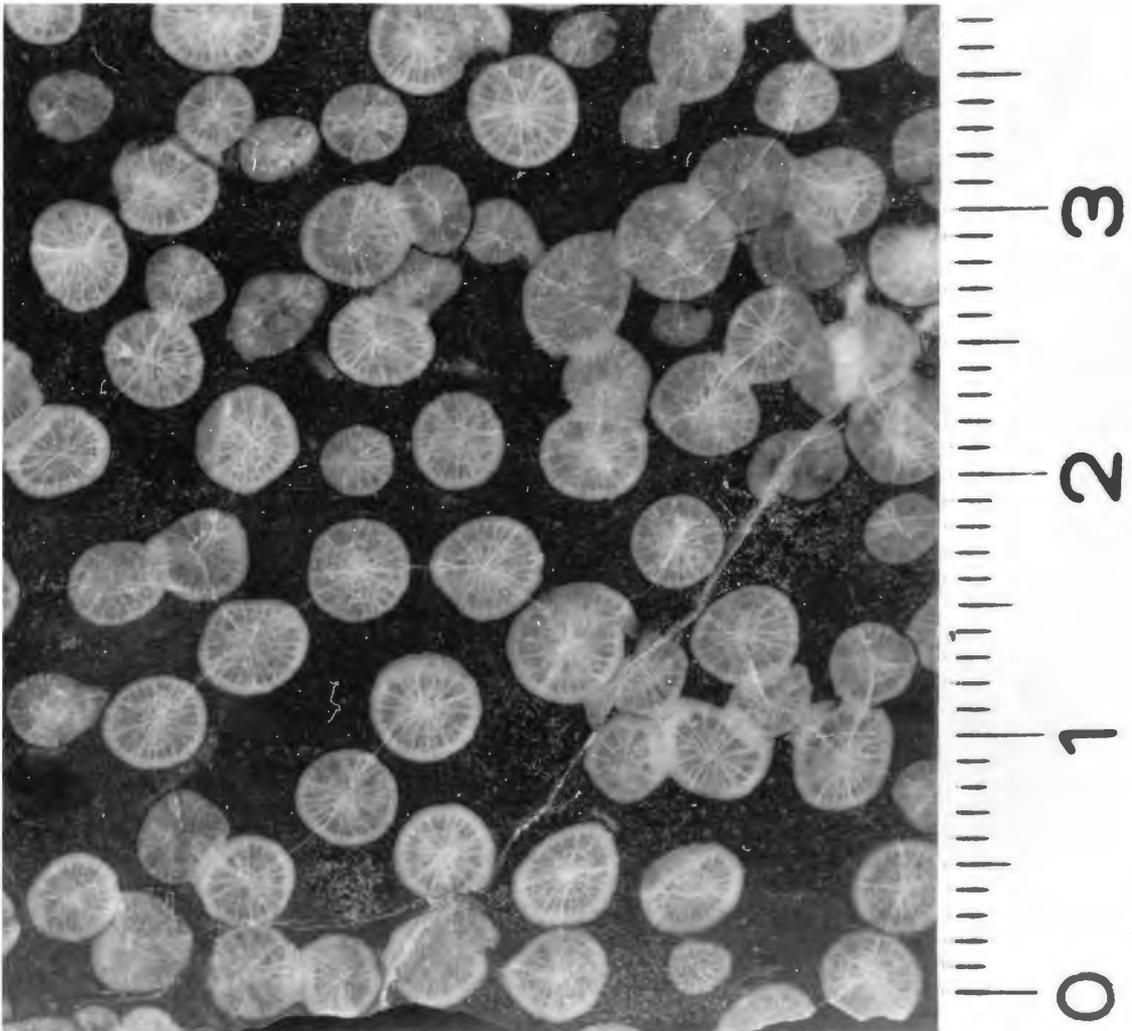


Abb. 4: Polierter Querschliff durch einen Kolonie-Teil der rugosen Koralle *Battersbyia* aff. *conglomerata* (SCHLÜTER 1881). Volkringhausen, Oberhonsel-Formation; Inv.-Nr. 88/3713; Maßstab siehe Zentimetermaß.

***Spinatrypina girzenensis* COPPER 1967**

(Abb. 5)

Es liegen zahlreiche vollständige Schalenexemplare (Inv.-Nr. 88/3413, 3746) aus dem „Gipfelschiefer“ von Bäingsen [MTB Balve: Westrand] vor, die völlig – auch in ihrer Variationsbreite – der von COPPER (1967: 519-521, Taf. 82-83) beschriebenen und abgebildeten *Spinatrypina girzenensis* entsprechen.

Das Bäingser Material hat 13-20 mm Länge. Die Klappen sind meist genauso breit wie lang (Länge: Breite = 1: 0,9-1,1) (Abb. 5). Beide Klappen sind schwach bis mäßig konvex. Der Schnabel ist klein und nur wenig eingekrümmt. Die Exemplare tragen 16-30 Faltenreihen (= „Rippen“) auf einer Klappe, meist 20-26 Faltenreihen. 15 mm vor dem Wirbel kommen im Mittelteil der Klappe 7-8 Faltenreihen auf 10 mm Breite. Die schuppigen Anwachszone haben normalerweise nicht mehr als 1 mm Abstand voneinander.

Spinatrypina girzenensis wurde von COPPER (1967: 492, 519) nur aus einem Vorkommen bei Keldenich in der Eifel beschrieben, das wahrscheinlich der Dreimühlen-Formation, möglicherweise aber auch der Rodert-Formation angehört. Dies ist die erste Beschreibung von Material aus dem Rechtsrheinischen Schiefergebirge.



Abb. 5: Drei Schalenexemplare des Brachiopoden *Spinatrypina girzenensis* COPPER 1967. Bäingsen, „Gipfelschiefer“ der Oberhonsel-Formation; Inv.-Nr. 88/3413a; Maßstab siehe Zentimetermaß.



Abb. 6: Drei Schalenexemplare des Brachiopoden *Desquamatia (Variatrypa) ajugata* COPPER 1965. Bäingsen, „Gipfelschiefer“ der Oberhonsel-Formation; Inv.-Nr. 88/3414; Maßstab siehe Zentimetermaß.

***Desquamatia (Variatrypa) ajugata* COPPER 1965**
(Abb. 6)

Das Mendener Museum besitzt 3 vollständige Schalenexemplare der Atrypiden *Desquamatia (Variatrypa) ajugata* COPPER 1965 (Inv.-Nr. 88/3414) (Abb. 6) aus dem „Gipfelschiefer“ von Bäingsen [MTB Balve: Westrand]. Sie entsprechen ziemlich gut der von COPPER (1965: 316-322, Taf. 27) gegebenen Beschreibung und Abbildung.

Die Gehäuse von Bäingsen sind 29-32 mm lang und 32-36 mm breit. Das Verhältnis Länge: Breite beträgt ca. 1 : 1,1. Die Stielklappe ist schwach konvex bis fast plan. Die mäßig bis schwach konvexe Armklappe ist immer stärker gewölbt als die Stielklappe. Der Schnabel ist gerade gestreckt und nicht eingekrümmt. Die Berippung ist etwas weniger dicht als bei den Exemplaren aus der Eifel, denn 20 mm vor dem Wirbel kommen im Mittelteil der Klappe 12-16 Rippen auf 10 mm Breite. Die erste Anwachszone erscheint auf der Stielklappe 18-23 mm vor dem Wirbel, auf der Armklappe 16-26 mm vor dem Wirbel. Die danach folgenden Anwachszone haben 1-6 mm Abstand voneinander.

Sichere Funde von *Desquamatia (Variatrypa) ajugata* COPPER 1965 sind nur aus dem oberen Teil der Loogh-Formation der Eifel bekannt, fragwürdige Reste auch aus der Cürten-Formation (COPPER 1965: 316, 321). Es handelt sich also um den Erstrnachweis für das Sauerland.

5.2.4. Stratigraphische Einstufung

Die Oberhonsel-Formation gehört aufgrund des Auftretens von *Stringocephalus* und des Fehlens von *Uncites* in die Gerolstein-Gruppe (= unteres Givetium) (siehe Abb. 2). BIRENHEIDE (1978, 1985: Tab. 2) parallelierte die Oberhonsel-Formation mit dem unteren Teil der Rodert-Formation der Eifel. Durch den Nachweis von *Spinatrypa curvirostra* COPPER 1977 im obersten Teil der Unterhonsel-Formation oder dem tiefsten Teil der Oberhonsel-Formation konnte MAY (1986: 45) erkennen, daß die Untergrenze der Oberhonsel-Formation einem Teil der Cürten-Formation der Eifel zeitgleich ist.

Die Brachiopoden-Fauna aus dem „Gipfelschiefer“ von Bäingsen ermöglicht es, auch die Obergrenze der Oberhonsel-Formation mit der Standard-Gliederung der Eifel zu vergleichen; denn die „Gipfelschiefer“ sind der oberste Teil der Oberhonsel-Formation. Das häufige Auftreten von *Spinatrypa girzenensis* COPPER 1967 macht Zeitgleichheit mit der Dreimühlen-Formation wahrscheinlich. Auch das bisher bekannte Vorkommen von *Desquamatia (Variatrypa) ajugata* COPPER 1965 ist ein deutlicher Hinweis darauf, daß das Bäingser Vorkommen eher der Dreimühlen- als der Rodert-Formation zuzuordnen ist; denn in der Eifel kommt sie in der etwas älteren Loogh-Formation vor. Wenn man zusätzlich die fraglichen *D. ajugata*-Funde aus der Dreimühlen-Formation berücksichtigt, wird die Gleichaltrigkeit der Bäingser Fauna mit der Dreimühlen-Formation sehr wahrscheinlich.

Die Brachiopoden-Fauna von Bäingsen belegt, daß der obere Teil der Oberhonsel-Formation ein zeitliches Äquivalent der Dreimühlen-Formation der Eifel ist. Damit ist die Oberhonsel-Formation etwas älter als bisher angenommen wurde.

5.3 Massenkalk

5.3.1. Lithologie und Umweltbedingungen

Der Massenkalk ist das Dokument großer Riffkomplexe. Sie sind nur schwer mit den heutigen Korallenriffen zu vergleichen, da die Massenkalk-Riffe aus Stromatoporen aufgebaut wurden. Gesteine, in denen die Riffbildner ein festes Gerüst aufbauten (= Framestones), das den Brandungswellen hätte widerstehen können, sind selten. Meist findet man biostromale Kalke, in denen die Riffbildner als Sedimentfänger (= Bafflestones) oder Sedimentbinder (= Bindstones und Coverstones) fungierten, wenn sie nicht durch die Wasserbewegung zerbrochen und transportiert wurden (= Floatstones) [zu dieser Klassifikation der Kalksteine siehe TSIEN (1982, 1984)]. Verbreitet sind auch Birdseye-Kalke (= Biocementstones), mikritische Kalke, die zahlreiche mit Spatit erfüllte Hohlräume enthalten, und die als Bildungen von Algenmatten im Gezeitenbereich gedeutet werden (MAY 1987: 58, 61). Da die Gesteine des Massenkalkes hauptsächlich aus Organismen (bzw. ihren Skeletten) aufgebaut sind und nur selten vom Festland eingeschwemmtes Sediment enthalten, handelt es sich meist um sehr reine Kalke, die in vielen Steinbrüchen abgebaut wurden und werden.

Man geht allgemein davon aus, daß der Massenkalk mit einer biostromalen Phase begann, in der die Riffbildner ausgedehnte Rasen bildeten (KREBS 1974; BURCHETTE 1981: 94). Daraus entwickelte sich ein in Vorriff, Riffkern und Rückriff/Lagune differenziertes Riff. Die von PAECKELMANN (1922) verwandte Gliederung des mitteldevonischen Massenkalks in einen unteren dunklen „Schwelmer Kalk“ und einen oberen hellen „Eskesberger Kalk“ wurde von KREBS (1974) als „Schwelmer-Fazies“ und „Dorp-Fazies“ modifiziert übernommen, obwohl schon JUX (1960) die Probleme dieser Gliederung erkannte. KREBS (1974) verstand unter der

„Schwelm-Fazies“ biostromale dunkle Kalke, die am Beginn des Riffwachstums stünden, auf die die überwiegend hellen Kalke der „Dorp-Fazies“ als Bildungen des differenzierten Riffes folgten. MAY (1987) stellte fest, daß die im nördlichen Briloner Sattel angewandte Gliederung in „Schwelmer Kalk“ und „Eskesberger Kalk“ auf dunklen Bänken beruht, die in die überwiegend hellen Kalke eingelagert sind. Die Gliederung in einen unteren dunklen und einen oberen hellen Massenkalk war nicht möglich. In Übertragung der Ergebnisse erscheint es fraglich, ob es möglich oder sinnvoll ist, den Massenkalk des Riffkomplexes Hagen–Iserlohn–Balve in „Schwelmer Kalk“ und „Eskesberger Kalk“ zu gliedern, wie dies in der Vergangenheit geschehen ist.

Für das Briloner Riff entwirft MAY (1987: 71) das Modell einer Karbonatplattform, die im wesentlichen im Gezeitenbereich lag. Im Bereich der weit ausgedehnten Gezeiten-Fläche bildeten sich die lagunären Kalke, die durch ihre relativ arme Fossilführung und das häufige Auftreten von Birdseye-Kalken leicht zu erkennen sind. Die Sedimente des „Riffkerns“ entstanden wahrscheinlich am oberen Ende des beckenwärts gerichteten Abhanges der Karbonatplattform. Es sind arenitische Kalke, die viele autochthone Riffbildner enthalten (*Stachyodes*-Rasen und Pakete aus großen Stromatoporen). Hangabwärts schloß sich das Vorriff an. Es ist durch Echinodermenschutt-Arenite gekennzeichnet, die ziemlich häufig Brachiopoden und Korallen enthalten; Stromatoporen sind weniger häufig. Wahrscheinlich läßt sich dieses Modell auch auf den Riffkomplex von Hagen–Iserlohn–Balve und einige andere Massenkalk-Riffe übertragen.

Zeitlicher Umfang und Mächtigkeit des Massenkalkes sind nicht überall gleich. Auf MTB Hohenlimburg schwankt seine Mächtigkeit zwischen 450 m und 700 m und seine Obergrenze liegt meist mitten in der Iserlohn-Gruppe, aber stellenweise reicht er wahrscheinlich bis zur (neuen!) Grenze Givetium/Frasnium (KAMP 1972). Im Attendorner Riffkomplex – der als Atoll gedeutet wird – bildete sich der ca. 500 m mächtige Massenkalk bis zum höheren Frasnium (KREBS 1974; ZIEGLER 1978). Auch im Hönnetal wuchs das Riff noch im Oberdevon weiter und es entstand ein bis zu mehr als 1000 m mächtiger Massenkalk (OLBERTZ-WEHRLI 1969).

5.3.2. Fossilführung der Fundorte

Die im folgenden aufgeführten Fundorte im Massenkalk befinden sich im Nordwest-Sauerland im Nordost-Teil des Remscheid–Altenaer Großsattels und gehören dem Riffkomplex Hagen–Iserlohn–Balve an. Nur die beiden ersten Fundorte sind aus dem Niederbergischen Land, dem Massenkalk-Vorkommen von Elberfeld–Barmen–Schwelm an der Nordflanke des Remscheid–Altenaer Großsattels. Bei den Fundorten ist auch angegeben, welches stratigraphische Alter das Vorkommen hat. Das Material findet sich unter den Inv.-Nr. 88/3256-3286, 88/3429, 88/3433, 88/3438-3442, 88/3448, 88/3455-3476, 88/3482, 88/3490-3494, 88/3502, 88/3542, 88/3544, 88/3552-3557, 88/3639, 88/3692, 88/3705, 88/3710, 88/3721, 88/3722, 88/3727, 88/3733, 88/3942.

- 14) Barmen-Rittershausen; Givetium?.
- 15) Schwelm [MTB 4709 Wuppertal-Barmen]; Givetium.
- 16) Holthausen [MTB Hohenlimburg: westlich der Blattmitte]; Givetium. Eine genauere Beschreibung des Fundortes und der Fundumstände gibt TORLEY (1933: 630).
- 17) Henkhausen [MTB Hohenlimburg: nordwestlich der Blattmitte]; Givetium.
- 18) Hohenlimburg; Givetium?
- 19) Genna [MTB Hohenlimburg: Nordost-Teil]; Givetium. Es ist wahrscheinlich der von TORLEY (1935?: 8) erwähnte „westliche Steinbruch von Genna“ in den „unteren Schichten des Massenkalkes“.
- 20) Letmathe [MTB Hohenlimburg: Ostteil]; Givetium.
- 21) Burgberg bei Letmathe [MTB Hohenlimburg: Nordost-Teil]; Givetium.
- 22) Dröschede (bei Iserlohn) [MTB Hohenlimburg: Ostrand]; Givetium.
- 23) Iserlohn, Leschotte [MTB Iserlohn: Westteil]; Unterer Massenkalk, Givetium. TORLEY (1935?: 8) führt eine reiche Stromatoporen-Fauna daher auf. Von ihm erwähnte Arten, die in der Mendener Sammlung fehlen, sind mit **to23** gekennzeichnet.
- 24) Iserlohn; Givetium. Es handelt sich wahrscheinlich um die von TORLEY (1935?: 8) erwähnten „Schichten, die sich von der Post bis zur Farbig Brause & Co. hinziehen“.
- 25) Westig [MTB Iserlohn: nördlich der Blattmitte]; Givetium.
- 26) Sundwig [MTB Iserlohn: nördlich der Blattmitte]; Givetium?.
- 27) Deilinghofen [MTB Iserlohn: Nordost-Ecke]; Givetium?.
- 28) Volkringhausen [MTB Balve: westlich der Blattmitte]; Givetium.
- 29) Balve; möglicherweise oberdevonischer Anteil des Massenkalkes.

Fossilführung:

a) Stromatoporen:

Actinostroma clathratum NICHOLSON 1886, 22, 23, 24, 26, 27?

Actinostroma stellulatum NICHOLSON 1886, 24, to 23

Actinostroma verrucosum (GOLDFUSS), to23

Actinostroma sp., 23
Bifariostroma bifarium (NICHOLSON 1886) [= *Actinostroma bifarium* NICH.], 24, to23
Hermatostroma schlüteri NICHOLSON 1892, to23
Hermatostroma episcopale NICHOLSON 1892, 22, 23
Hermatostroma sp., 24
Parallelopora bücheliensis (BARGATZKY 1881), 23
Parallelopora sp., 21, 22
Stromatopora spp., to23
Stromatoporella spp., 24, to23
Trupetostroma sp., 20
Amphipora ramosa (PHILLIPS 1841), 15, 28, to23
Amphipora sp., 24
Stachyodes verticillata (McCOY 1851), to23
b) Tabulate Korallen:
Heliolites porosus (GOLDFUSS 1826), 24, 25
Favosites goldfussi ORBIGNY 1850, 27?
Callipora battersbyi (MILNE-EDWARDS & HAIME 1851), 24
Thamnopora sp., 24
„*Caunopora placenta* PHILLIPS 1841“ sensu BIRENHEIDE 1985 [in *Parallelopora* gewachsen], 21, 22
c) Rugose Korallen:
Endophyllum bowerbanki MILNE-EDWARDS & HAIME 1851, 16, 17
Dendrostella trigemme (QUENSTEDT 1879), 24
Stringophyllum isactis (FRECH 1886), 24
Cyathopaedium paucitabulatum (SCHLÜTER 1880) ?, 24
(kleine) rugose Einzelkorallen, 18, 19
d) Gastropoden:
Euryzone delphinuloides (SCHLOTHEIM), 18
Murchisonia bilineata ARCHIAC & VERNEUIL 1841, 15
Murchisonia coronata ARCHIAC & VERNEUIL 1841, 14, 15
Murchisonia archiaci PAECKELMANN 1922, (14? oder 15?)
Murchisonia spp., 15, 19
Rotella sp., 15
kleine Gastropoden, 19
e) Pelecypoden:
Megalodon cucullatus (GOLDFUSS), (14? oder 15?)
Megalodon sp., 15?
Conocardium sp., 19
f) Brachiopoden:
„*Uncinulus*“ *implexus* (SOWERBY 1840), 19
Kransia subcordiformis (SCHNUR 1853) [= *Uncinulus subcordiformis* (SCHNUR)], 19
Pugnax acuminatus dillanus SCHMIDT 1941b, 29
Pugnax pugnoides ssp. aff. *latus* SCHMIDT 1941a, 19
Septalaria sp., 19
Isopoma brachyptyctum (SCHNUR 1853), 19
Uncites (*Uncites*) *gryphus* (SCHLOTHEIM 1820), 24
Dicamara prunulum (SCHNUR 1851), 19
Undispirifer undiferus (ROEMER 1844), 27
Rhynchospirifer hians (Buch 1836), 19
Cyrtina heteroclita (DEFRANCE 1824), 19
Stringocephalus (*Stringocephalus*) *burtini* (DEFRANCE 1825), 15, 20, 21?
Stringocephalus sp., 19, 24
Cryptonella juvenis (SOWERBY 1840), 19
g) Crinoiden:
Cupressocrinites-Stielglieder, 15, 19

5.3.3. Die Fundorte Bilveringsen und Frettertäl

Die Massenkalk-Vorkommen von Bilveringsen bei Iserlohn und des Frettertäl bei Finnentrop waren für ihre reiche Fauna, in der die Brachiopoden dominieren, berühmt. Deshalb wurde Material von diesen Fundorten schon von vielen Autoren bearbeitet (HOLZAPFEL 1895, 1908; LEIDHOLD 1928; TORLEY 1934; SCHMIDT

1941b, 1975; STRUVE 1970, 1978, 1982a). Gerade die Brachiopoden-Fauna zeigt so weitgehende Ähnlichkeiten, daß man ein ähnliches biostratigraphisches Alter der Fundorte annehmen muß (siehe 5.3.5). In der folgenden Tabelle sind die Brachiopoden in der von TORLEY (1934) verwandten Reihenfolge angeordnet, damit sich diese Liste besser mit seiner vergleichen läßt. Das Mendener Material hat die Inv.-Nr. 88/3287-3412, 88/3554, 88/3555, 88/3636, 88/3638, 88/3645-3651, 88/3670, 88/3719, 88/3730-3741, 88/3941-3948, 88/3984-3995, 88/4049.

B) (= 30) Alter Steinbruch am „Kohlenstein“ in Iserlohn-Bilveringsen [MTB Iserlohn: r³⁴¹1350 h⁵⁶⁹5110]; Iserlohn-Gruppe (= oberes Givetium). Der Steinbruch ist heute verfallen; man findet in dem hellen, massigen Kalkstein viele knollige Stromatoporen (*Actinostroma clathratum*), aber keine Brachiopoden. Die Riffbewohner (eine fast reine Brachiopoden-Fauna) waren in einzelnen größeren Nestern zusammengeschwemmt (TORLEY 1934). TORLEY (1934: 69) nahm an, daß dieses Vorkommen als hohes Riff über seine Umgebung herausragte. TORLEY (1935?: 5-8) gibt eine ausführliche Fossilliste für diesen Fundort. Da keine Liste für die Nicht-Brachiopoden-Fauna publiziert ist, werden die von TORLEY (1935?) aufgeführten, aber im Mendener Museum nicht vorhandenen Arten mit **toB** vermerkt.

F) (= 31) Fretter [MTB 4814 Lennestadt: Westteil]; Iserlohn-Gruppe (= oberes Givetium). Es handelt sich wahrscheinlich um den alten Steinbruch an der Abzweigung nach Mismecke bei Frettermühle im Frettertäl (r³⁴30900 h⁵⁶⁷1850), den SCHMIDT & PLESSMANN (1961: 79) als Aufschluß G33 beschreiben – vergleiche dazu HOLZAPFEL (1895: 333-338; 1908: 114), JUX (1960: 250, 264) und COPPER (1968: 113-114). Es handelt sich um Riffschuttkalke auf der Riffvorderseite des Attenborn-Elsper Riffes, in denen die Fossilien in Nestern sind. Es handelt sich um helle sparitische Kalke, die viele kleine Pyritwürfel enthalten. Da diese Pyritwürfel meist schon oxidiert sind, ist der Kalk mit vielen rostbraunen Flecken und Löchern überzogen, wodurch sich Stücke aus dem Frettertäl vom Bilveringser Material (ohne Pyrit, ohne Flecken) unterscheiden lassen.

Fossilführung:

a) Algen:

Receptaculites neptuni DEFRANCE, toB, F

b) Stromatoporen:

Actinostroma clathratum NICH., toB

Hermatostroma episcopale NICH., toB

c) Tabulate Korallen:

Thamnopora sp., B

d) Rugose Korallen:

Siphonophrentis cantabrica BIRENHEIDE 1978, B

Siphonophrentis cf. *cantabrica* BIRENH., F

Siphonophrentis sp.?, F

e) Polyplacophoren (= Käferschnecken):

Helminthochiton corrugatus (SANDBERGER), F

Helminthochiton papilio WHIDB., toB

f) Gastropoden:

Bellerophon striatus GOLDFUSS, B, F

„*Pleurotomaria*“ *orbigny* ARCHIAC & VERNEUIL, F

„*Pleurotomaria*“ *catenulata* ARCHIAC & VERNEUIL, F

„*Pleurotomaria*“ sp., B

Euryzone delphinuloides (SCHLOTHEIM), toB, F

Agnesia elegans (ARCHIAC & VERNEUIL), F

Murchisonia turbinata SCHLOTH. toB

Euomphalus radiatus PHILLIPS, F

Euomphalus sp., F

Euomphalus (*Philoxene*) *laevis* (ARCHIAC & VERNEUIL), toB, F

„*Euomphalus*“ *articulatus* GOLDFUSS, F

Turbonitella piligera (SANDBERGER), B, F

Pseudophorus limbatus (ARCHIAC & VERNEUIL), F

Platyceras compressum (ROEMER), F

Platyceras (*Stophostylus*) sp., F

Platyceras (*Orthonychia*) *conoideum* (GOLDFUSS), toB, F

Strobeus elongatus (PHILLIPS) [= *Macrochilina e.*], B, F

Strobeus arcuatus (SCHLOTH.) [= *Macrochilina a.*], toB, F

Holopella piligera SANDBERGER, toB, F

Holopella varicosa HOLZAPFEL 1985, B, F

g) Pelecypoden:

Pterinopecten (Pterinopecten) neptuni (GOLDFUSS), B, F
Ptychopteria (Actinopteria) dilatata (WHIDBORNE) [= *Avicula placida sensu* HOLZAPFEL 1895], B
Ptychopteria (Actinopteria) fenestrata (FOLLMANN), toB
Mytilarca sp. [= *Myalina* sp.], F
Myalina beushauseni FRECH, toB
Cypricardinia sandbergeri HOLZAPFEL 1895, B
Goniophora acuta SANDBERGER, F
Edmondia gigas HOLZAPFEL 1895, F
Praecardium beushauseni (HOLZAPFEL 1895) [= *Cardiola beushauseni* HOLZA.], F
Conocardium clathratum ORB., toB

h) Cephalopoden:

„*Orthoceras*“ spp., F, B
Orthoceras clathratum SANDB., *O. vertebratum* SANDB., *O. vittatum* SANDB., toB
Geisonoceras sp., F
Poterioceras obesum HOLZAPFEL 1895, F
Cyrtoceratites acutecostatum (SANDBERGER) [= *Kophinoceras a.*], B, F
Cyrtoceratites quindecimale (PHILL.) [= *Kophinoceras q.*], toB
Agoniatites inconstans (PHILL.), toB
Maenioceras terebratum (SANDBERGER), F
Tornoceras simplex (BUCH), F
Tornoceras circumflexifer (SANDBERGER), F
Tornoceras sp., B

i) Trilobiten:

Scutellum granulatum (GOLDFUSS), B, F
Scutellum sp., B, F
Cheirurus sternbergi BOEKH., toB
Cheirurus sp., B
„*Lichas*“ *aranea* HOLZAPFEL 1895, toB, F
Proetus suborbitatus HOLZAPFEL 1895, B, F

j) Brachiopoden:

Septalaria phillipsii (DAVIDSON 1882), B
Septalaria postascendens LEIDHOLD 1928, B, F
Septalaria bijugata (SCHNUR 1853) sensu TORLEY 1934, B, F
Septalaria? crenulata (SOWERBY 1840), B, F
Isopoma brachyptyctum (SCHNUR 1853), B (häufig), F
Kransia parallelepipedica (BRONN 1835) [= *Uncinulus par.*], B, F
Kransia subcordiformis (SCHNUR 1853) [= *Uncinulus sub.*], B, F
Beckmannia pentagona (KAYSER 1871) [= *Uncinulus pen.*], F
Fitzroyella angularis (PHILLIPS 1841) [= *Uncinulus ang.*], B
„*Uncinulus*“ *implexus* (SOWERBY 1840), B
Hypothyridina procuboides (KAYSER 1871) B, F
Hypothyridina demissa (TORLEY 1934), B
Gypidula (Ivdelinia) rectangularis rectangularis (TORLEY 1934), F (selten), B (selten)
Gypidula (Ivdelinia) rectangularis biplicata JUX 1969, B (häufig), F (ziemlich häufig)
Gypidula (Ivdelinia) rectangularis triplicata (TORLEY 1934), B (ziemlich selten)
Gypidula (Devonogypa) spinulosa globa JUX 1969, B
Gypidula (Devonogypa) spinulosa lata JUX 1969, F (häufig)
Gypidula (Devonogypa) spinulosa sulcata JUX 1969, B
Antirhynchonella sublinguifer (MAURER 1885) [= *Barrandella sub.*], B
Enantiosphen vicaryi (DAVIDSON 1882), B
Enantiosphen beyrichi (HOLZAPFEL 1895), F
Enantiosphen lotzi HOLZAPFEL 1908, B
Stringocephalus (Stringocephalus) burtini (DEFRANCE 1825), F
Stringocephalus (Stringocephalus) sp. [relativ flaches Material], B?, F
Stringocephalus (Parastringocephalus) dorsalis ARCHIAC & VERNEUIL 1842, B, F
Chascothyris holzapfeli TORLEY 1934, B
Chascothyris tschernyschewi HOLZAPFEL 1895, B, F
Chascothyris barroisi HOLZAPFEL 1895, F
Newberria pentagona (DÖRING 1919), B
Denckmanella damesi (HOLZAPFEL 1895), B, F

Centronella virgo (PHILLIPS 1841), B, F
Cryptonella juvenis (SOWERBY 1840) [= *Dielasma j.*], F
Minatothyris maureri (HOLZAPFEL 1895) [= *Spirifer m.*], B, F
Undispirifer undiferus (ROEMER 1844), B, F
Cyrtospirifer aperturatus verneuiliformis (PAECKELMANN 1942), B, F
Martinia minor (ARCHIAC & VERNEUIL 1842) [= *Spirifer inflatus* SCHNUR 1853], B, F
Eoreticularia aviceps (KAYSER 1871)?, B (selten)
Dicamara plebeia (SOWERBY 1840), F
Dicamara lacryma (SOWERBY 1840), F
Meristella? sp., B
Desquamatia (Neatrypa) prisca gladbachensis (JUX 1965) [= *Atrypa reticularis sensu* TORLEY 1934], B, F
Desquamatia sp., F
Mimatrypa desquamata (SOWERBY 1840), B, F
Mimatrypa fretterensis COPPER 1968 [= *Atrypa* sp. (= *flabellata*) sensu TORLEY 1934], B, F
Carinata signifera (SCHNUR 1853 sensu TORLEY 1908) [= *Atrypa sig.*], F
Glassia beyrichi (KAYSER 1873), B
Cyrtina heteroclita (DEFRANCE 1825), B (selten)
Schizophoria aff. *similis* (SCHLOTHEIM 1820) [= *Schizoph. striatula* sensu TORLEY 1934], B, F
Mystrophora areola (QUENSTEDT 1871) [= *Scenidium areola* (QUENST.)], B
Leptaena rhomboidalis (WILCKENS 1769), B
Davidsonia cf. *bouchardiana* DE KONINCK 1853, F (selten)
Chonetes hardrensis (PHILLIPS 1841), B
Devonaria minuta (Buch 1837) [= *Chonetes m.*], B
Productella fragaria (SOWERBY 1840), B
Productella cf. *fragaria* (SOW.) [= *Productella subaculeata* sensu TORLEY 1934], B
 k) Bryozoen:
Fenstella sp., B, F (mehrere Arten)
Polypora striatella SANDB., toB
 l) Crinoiden:
Melocrinites sp., B

5.3.4. Bemerkungen zur Fauna

Am häufigsten findet man im Massenkalk Reste von Riffbildnern, die sich oft erst im angewitterten oder angeschliffenen Gestein erkennen lassen. Die obenstehenden Listen geben nur einen sehr unvollkommenen Eindruck von der Riffbildner-Fauna des Massenkalkes – vergleiche damit die Liste bei MAY (1988: 178-179). Die wichtigsten Riffbildner sind die Stromatoporen, unter denen im riffkernnahen und/oder bewegten Wasser die Gattungen mit massiven *Coenostea* vorherrschen, während die dünnästige Gattung *Amphipora* im lagunären, stillen Wasser dominiert. Die Stromatoporen-Fauna des Massenkalkes ist auffällig gut vergleichbar mit der der Oberhonsel-Formation. Tabulate und rugose Korallen besitzen als Riffbildner nur untergeordnete Bedeutung, können aber wichtige Informationen zu den Umweltbedingungen geben (MAY 1988). Insbesondere koloniebildende rugose Korallen sind recht selten, während Einzelkorallen weiter verbreitet sind. So ist z. B. die auf Abb. 7 zu sehende *Endophyllum bowerbanki* MILNE-EDWARDS & HAIME 1851 nur von wenigen Fundorten in England und im Sauerland bekannt (BIRENHEIDE 1978: 64). Trotzdem wird die Riffbildner-Fauna im Ober-Givetium (und Frasnium) immer kosmopolitisch. Durch die fortschreitenden Transgressionen fielen immer mehr Barrieren, die vorher die Ausbreitung behinderten. So wurde es auch möglich, daß man die nord-amerikanische Koralle *Siphonophrentis* im Sauerland finden kann.

Die wichtigsten Riffbewohner sind die Brachiopoden, bei denen verschiedene Gruppen auch verschiedene Lebensräume besiedelten. Der Lebensweise wichtiger riffbewohnender Brachiopoden hat W. STRUVE (1989) einen sehr empfehlenswerten Artikel gewidmet. Die wichtige Leitfossilien stellende und weitverbreitete Gattung *Uncites* lebte in Spalten und Nischen im Gerüst der Riffbildner – wie es Abb. 8 zeigt – und war mit byssus-ähnlichen Fäden am Untergrund befestigt (JUX & STRAUCH 1966). Sowohl *Stringocephalus* als auch ähnlich aussehende Pentameriden (*Gypidula*) bevorzugten riffnahe Bereiche stillen Wassers mit normaler Salinität (STRUVE 1989, 1982b: 419; JUX 1969: 85). Trotzdem drangen sie recht weit in das lagunäre Milieu ein, und nach den Untersuchungen von RACKI (1986) lassen sich artenarme Brachiopoden-Vergesellschaftungen im lagunären Milieu als Brackwasser-Bildungen deuten.

Im lagunären Massenkalk ist die Riffbewohner-Fauna artenarm und nur gelegentlich individuenreich. Gelegentlich treten dickschalige Muscheln (*Megalodon*) auf. Häufiger und weiter verbreitet sind Gastropoden, unter denen die turmförmig aufgewundene Schnecke *Murchisonia* besonders erwähnenswert ist. *Murchisonia* zeigt im Massenkalk eine große Formenvielfalt und wurde deshalb in zahlreiche Arten aufgegliedert (vergl. z. B. PAECKELMANN 1922). Als ein Beispiel mag die *Murchisonia coronata* ARCHIAC & VERNEUIL 1842 von Abb. 9 gelten. Eine andere wichtige Gastropoden-Gattung ist der große, dickschalige *Strobeus*.

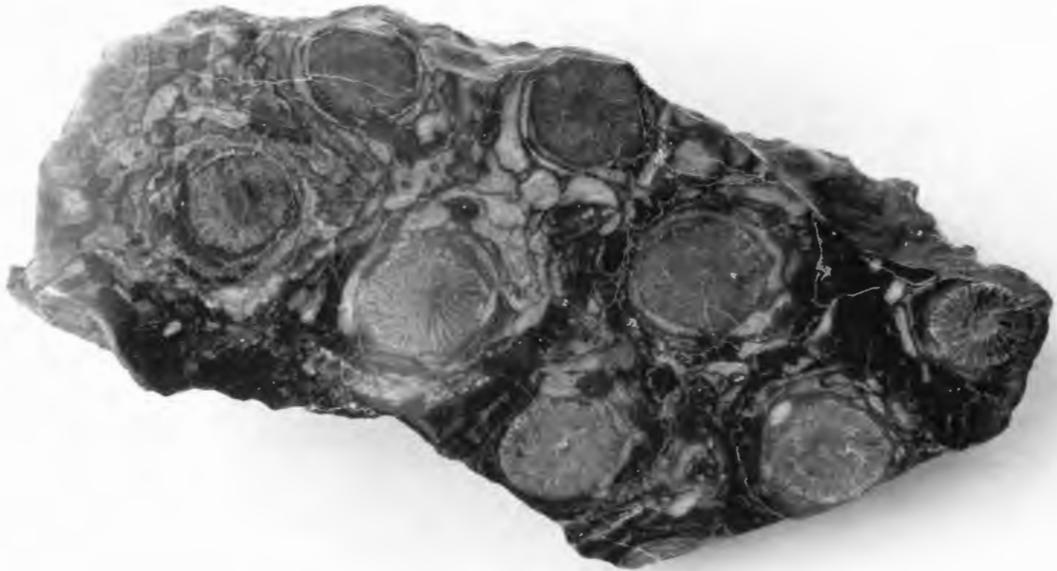


Abb. 7: Polierter Querschliff durch einen Kolonie-Teil der rugosen Koralle *Endophyllum bowerbanki* MILNE-EDWARDS & HAIME 1851. Holthausen, Massenkalk (Givetium); Inv.-Nr.88/3721; Maßstab siehe Zentimetermaß.



Abb. 8: Massenkalk-Brocken mit herausgewitterter Riff-Fauna in Lebendstellung: Viele *Uncites (Uncites) gryphus* (SCHLOTHEIM 1820) in einem Gerüst aus den ästigen Riffbildnern *Amphipora* und *Thamnopora*. Iserlohn, Massenkalk (Givetium); Inv.-Nr. 88/3727; Maßstab siehe Zentimetermaß.



Abb. 9: Zwei Schalenexemplare des Gastropoden *Murchisonia coronata* ARCHIAC & VERNEUIL 1841. Barmen-Rittershausen, Massenkalk (Givetium?); Inv.-Nr. 88/3277a; Maßstab siehe Zentimetermaß.



Abb. 10: Zwei Einzelklappen des Pelecypoden *Pterinopecten (Pterinopecten) neptuni* (GOLDFUSS). Bilveringsen, Massenkalk (Iserlohn-Gruppe); Inv.-Nr. 88/3319 a+d; Maßstab siehe Zentimetermaß.

Viel diverser und individuenreicher ist die Schaltier-Fauna der Riffschutt- und Vorriff-Kalke und vergleichbarer Vorkommen. Ein typischer Riffschutt-Kalk des Vorriffs ist das Vorkommen im Frettertal. Das Bilveringer Vorkommen ist vielleicht etwas näher am Riffkern entstanden. Gut vergleichbar ist auch das von MAY (1987: 75-76) beschriebene Vorkommen von fossilführenden Echinodermenschutt-Areniten im lagunären Massenkalk am Almer Tunnel bei Brilon. Allen Vorkommen ist gemeinsam, daß sie in mäßig stark bewegtem Meerwasser mit konstantem normalem Salzgehalt entstanden sein müssen. In allen Vorkommen dominieren die Brachiopoden, und die Riffbildner spielen nur eine untergeordnete Rolle. Auffällig sind die zahlreichen Gemeinsamkeiten in der Brachiopoden-Fauna der drei Fundorte (Bilveringsen, Fretter, Almer Tunnel), die z. T. auf einem ähnlichen Alter, z. T. aber sicher auch auf vergleichbaren Umweltbedingungen beruhen.

Neben den Brachiopoden treten in den Riffschutt- und Vorriff-Kalken auch Gastropoden und Pelecypoden sowie Cephalopoden und Trilobiten auf. So dokumentiert z. B. die auf Abb. 10 erkennbare Kammuschel *Pterinopecten (Pterinopecten) neptuni* (GOLDFUSS) das vollmarine Milieu der Kalke von Bilveringsen (und Fretter) – ebenso wie der in Abb. 11 dargestellte Cephalopode *Cyrtoceratites acutecostatum* (SANDBERGER) aus der Gruppe der Nautiloideen. Man muß davon ausgehen, daß die Cephalopoden in Bodennähe schwammen, während sich die Trilobiten auf dem Sediment und in ihm bewegten. In den Riffen und riffnahen Bereichen war *Scutellum* der verbreitetste Trilobit. Meist findet man nur das sehr charakteristische Schwanzschild, aber auch die Kopfschilder sind leicht zu identifizieren (siehe Abb. 12).



Abb. 11: Fossilreicher Kalkstein mit dem Cephalopoden *Cyrtoceratites acutecostatum* (SANDBERGER) und dem Brachiopoden *Gypidula (Ivdelinia) rectangularis biplicata* JUX 1969. Bilveringsen, Massenkalk (Iserlohn-Gruppe); Inv.-Nr. 88/3307; Maßstab siehe Zentimetermaß.



Abb. 12: Trilobit *Scutellum granulatum* (GOLDFUSS), links Schwanzschild, rechts Kopfschild. Bilveringsen, Massenkalk (Iserlohn-Gruppe); Inv.-Nr. 88/3670 b+c; Maßstab siehe Zentimetermaß.

5.3.4.1. Korallen:

***Siphonophrentis cantabrica* BIRENHEIDE 1978** (Abb. 13)

Die Sammlung des Städtischen Museums Menden besitzt aus dem brachiopodenführenden Massenkalk der Iserlohn-Gruppe vom Steinbruch am „Kohlenstein“ bei Iserlohn-Bilveringsen 5 Bruchstücke großer rugoser Einzelkorallen, die der von BIRENHEIDE (1978: 69, Taf. 9 Fig. 2) erstmalig beschriebene Art *Siphonophrentis cantabrica* BIRENHEIDE 1978 angehören. Das Geologisch-Paläontologische Museum der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster stellt in seiner Westfalen-Sammlung weitere Bruchstücke dieser Art vom selben Fundort aus.

Die in der Mendener Sammlung befindlichen Polypar-Fragmente (Inv.-Nr. 88/3554, 3719) von *Siphonophrentis cantabrica* haben 40-110 mm Länge und 30-52 mm Durchmesser. Die Wuchsform war zylindrisch bis subzylindrisch (Abb. 13). Die schlecht erhaltene Außenwand war anscheinend nur mit Querrunzeln versehen. Die Böden sind vollständig, umgekehrt tellerförmig und zeigen im Bruch eine deutliche – aber kleine – Eindelung (= Fossula). Bei einem Polypar-Durchmesser von 30-40 mm haben die Böden 1-1,5 mm Abstand voneinander und die Großsepten-Anzahl beträgt 48-54. Bei einem Polypar-Durchmesser von ca. 51 mm haben die Böden ca. 2 mm Abstand voneinander (es kommen 5 Böden auf 10 mm Länge) und im Polypar-Querschnitt zählt man ca. 62 Großsepten. Alle Septen sind dünn. Die Großsepten sind direkt auf den Böden etwas länger als $\frac{1}{4}$ Polypar-Durchmesser, sonst etwas kürzer als $\frac{1}{4}$ Polypar-Durchmesser. Die Kleinsepten sind sehr kurz – maximal halb so lang wie die Großsepten, meist aber wesentlich kürzer.

Aus dem Massenkalk der Iserlohn-Gruppe von Fretter liegen vier ähnliche, längs gesägte Polypar-Teile von 23-30 mm Länge vor (Inv.-Nr. 88/3555, [3991?]). Die beiden Teile 88/3555 a+b wurden als *Siphonophrentis* cf. *cantabrica* BIRENH. bestimmt, denn sie haben zylindrischen Wuchs, 18-25 mm Polypar-Durchmesser sowie ca. 50 Großsepten und entsprechen ansonsten dem Bilveringser Material. Die beiden Stücke 88/3555 c+d weichen stärker ab und wurden als *Siphonophrentis?* sp. bestimmt.

Siphonophrentis cantabrica ist eine sehr seltene Art, die bisher nur aus dem „Ober-Givetium“ (= Büchel-Gruppe und Iserlohn-Gruppe) des Kantabrischen Gebirges (Spanien) bekannt war (BIRENHEIDE 1978: 69). Möglicherweise ist die sehr ähnliche *Siphonophrentis subgigantea* (CHAMPERNOWNE 1884) aus dem Givetium von England ein älteres Synonym dieser Art (siehe: Ann. Mag. natur. Hist., (13) 6: 167-168; London 1963). Ihre nächsten Verwandten sind im Mitteldevon des östlichen Nordamerika verbreitet. Erst MAY (1988: 184) erwähnt eine *Siphonophrentis* sp. aus dem Steinbruch Asbeck im Hönnetal. Die Funde von Bilveringsen und Fretter sind der zweite Nachweis der Gattung *Siphonophrentis* im Rechtsrheinischen Schiefergebirge und der Erstnachweis von *S. cantabrica*.



Abb. 13: Zwei Bruchstücke der rugosen Einzelkoralle *Siphonophrentis cantabrica* BIRENHEIDE 1978, links polierter Querschliff, rechts Längsbruch. Bilveringsen, Massenkalk (Iserlohn-Gruppe); Inv.-Nr. 88/3719 a+b; Maßstab siehe Zentimetermaß.

5.3.4.2 Brachiopoden:

***Schizophoria* aff. *similis* (SCHLOTHEIM) 1820**

Die von STRUVE (1965: 195) neu beschriebene *Schizophoria similis* (SCHLOTHEIM 1820) stammt sehr wahrscheinlich aus dem Frasnium. Im Massenkalk des höheren Givetiums kommen ähnliche Formen als ihre Vorläufer vor. Sie sind eine der Gemeinsamkeiten der Riffschutt-Kalke vom Almer Tunnel, Bilveringsen und Fretter. *Schizophoria* aff. *similis* (SCHLOTHEIM 1820) liegt mit Formen aus dem Frettertal vor, die 22 mm Breite haben, etwas stärker quergestreckt als *S. similis* und mit einem breiten, flachen Sinus versehen sind. Das Material von Bilveringsen wurde von TORLEY (1934: 126) unter dem Namen *Schizophoria striatula* (SCHLOTH.) beschrieben. Die Formen vom Almer Tunnel charakterisiert MAY (1987: 76).

***Gypidula* HALL 1867**

(Abb. 11)

Im Massenkalk werden die Pentameriden hauptsächlich durch Arten der Gattung *Gypidula* vertreten. JUX (1969) ordnet die glattschaligen *Gypidula*-Formen der Art *Gypidula (Devonogypa) spinulosa* HAVLIČEK 1951 zu, während er die mit Falten versehenen Formen in der Art *Gypidula (Ivdelinia) rectangularis* (TORLEY 1934) zusammenfaßt. Bei beiden Arten unterscheidet er mehrere Varietäten, die nebeneinander vorkommen können. Die *Gypidula*-Arten bevorzugten stenohaline riffnahe Lebensräume, in denen sie dann gehäuft vorkamen. JUX (1969) führt die mannigfaltigen Formabwandlungen der Gehäuse auf die allgemeinen Umweltverhältnisse – vor allem den Platzmangel – in den enggedrängten Populationen zurück.

Unter den Vertretern von *G. (Ivdelinia) rectangularis* (TORLEY 1934) dominiert sowohl im Frettertal als auch in Bilveringsen *G. (I.) r. biplicata* JUX 1969 (Abb. 11), während *G. (I.) r. triplicata* (TORLEY 1934) in Bilveringsen nur ziemlich selten vorkommt und durch Übergänge mit *biplicata* verbunden ist. Da von *G. (I.) r. rectangularis* (TORLEY) in den Aufsammlungen aus dem Frettertal und aus Bilveringsen nur wenig Material vorhanden ist, handelt es sich wahrscheinlich um Extremfälle einer *biplicata*-Population.

G. (Devonogypa) spinulosa HAVLIČEK 1951 ist in Bilveringsen formenreich: *G. (D.) s. globa* JUX 1969 ist die häufigste Unterart, und neben typischen *globa* treten auch flachere Formen auf, die zu *G. (D.) s. lata* JUX 1969 überleiten. *G. (D.) s. sulcata* JUX 1969 tritt nur gelegentlich auf. Es gibt fließende Übergänge zwischen *sulcata* und *globa*. In den Aufsammlungen von Fretter befindet sich nur *G. (D.) s. lata* JUX 1969, die die für sie typische stark quergestreckte Form zeigt und durch viel Material vertreten ist.

G. (Ivdelinia) rectangularis und *G. (D.) spinulosa* sind auch aus dem mitteldevonischen Flinz bekannt. Die Individuen aus dem mitteldevonischen Flinz sind deutlich kleiner als jene aus dem Massenkalk von Bilveringsen oder Fretter und lassen sich nicht so leicht den von JUX (1969) unterschiedenen Varietäten zuordnen.

Rhynchonelliden

Die Rhynchonelliden sind im Massenkalk eine sehr häufige und formenreiche Gruppe – wie z. B. TORLEY (1934) und obige Fossilisten demonstrieren –, da sie an das Leben im Riff und den riffnahen Gebieten angepaßt waren. Die Gattungszuweisungen der bekannten Arten haben sich in den letzten Jahrzehnten oft geändert und sind z. T. jetzt noch im Fluß, aber auch bei einigen Arten ist die Abgrenzung gegen andere – bzw. ihre prinzipielle Berechtigung – umstritten. So wird z. B. *Septalaria? crenulata* (SOWERBY) von TORLEY (1934: 80) als selbständige Art gewertet, während SCHMIDT (1941a: 27) und andere Autoren sie als Flachform von *Hypothyridina cuboides* oder *H. procubides* auffassen.

Aus dem Massenkalk von Genna [MTB Hohenlimburg: Nordost-Teil] liegen viele Schalenexemplare der Rhynchonelliden *Pugnax pugnoides* ssp. aff. *latus* SCHMIDT 1941 vor. Sie besitzen große Ähnlichkeit mit der Erstbeschreibung von *P. p. latus* durch SCHMIDT (1941a: 29-30), tragen 3-4 (meist 4) Rippen im Sinus und haben 10-12 mm Länge.

Atrypiden

Die Atrypiden – die ebenso wie die Rhynchonelliden an die Riffe und riffnahen Bereiche angepaßt sind (STRUVE 1970: 529-530) – besitzen ein bedeutendes biostratigraphisches Potential, wie die Untersuchungen von COPPER und STRUVE im Eifelium, Unter-Givetium und Frasnium belegen. Leider mangelt es noch an vergleichbaren Untersuchungen im mittleren und oberen Givetium. Trotzdem läßt die relativ weite räumliche Verbreitung von (vermutlich relativ kurzlebigen) Arten wie *Mimatrypa fretterensis* COPPER 1968 und *Desquamatia (Neatrypa) prisca gladbachensis* (JUX 1965) auf eine zukünftige Bedeutung als Leitfossilien hoffen. Die von JUX (1965: 158-159) aus dem „Unteren Plattenkalk“ (= Iserlohn-Gruppe) von Bergisch-Gladbach beschriebene *Desquamatia prisca gladbachensis* ist eine der ältesten Formen der Untergattung *D. (Neatrypa)* STRUVE 1964. Da *D. (Neatrypa)* ihre Hauptverbreitung im Frasnium und im höchsten Givetium (= Äquivalente der Assise de Fromelennes) hat, gilt sie als Leitfossil für diesen Zeitraum (STRUVE 1982a: 203), obwohl *gladbachensis* etwas älter ist.

Während die anderen Atrypiden Faunenelemente der „Rheinischen Fazies“ (= Bewegtwasser) sind, handelt es sich bei *Carinatina* um einen charakteristischen Vertreter der „Herzynischen Fazies“ (= Stillwasser) (vergl. HAVLIČEK 1987). Deshalb ist das vereinzelte Auftreten von *Carinatina* im Massenkalk, den man der „Rheinischen Fazies“ zuordnen muß, bemerkenswert. Ebenfalls erwähnenswert ist der Nachweis des auf festen Untergründen zementierenden Brachiopoden *Davidsonia* im Sammlungsmaterial von Fretter, da weder HOLZAPFEL (1895) noch TORLEY (1934) ihn daher melden. *Davidsonia* wird neuerdings zu den Atrypiden gerechnet, während er früher zu den Strophomeniden gerechnet worden war. (HAVLIČEK 1987: 104-105.)

Spiriferiden

(Abb. 14-15)

Spiriferiden finden sich ± gelegentlich in den Vorriff- und Riffschutt-Kalken. Eine der häufigeren Arten ist *Minatothyris maureri* (HOLZAPFEL 1895) (Abb. 14). STRUVE (1970: 543) trennt ein Exemplar aus dem Massenkalk von Bilveringsen, das TORLEY (1934: Taf. 7 Fig. 32) als *M. maureri* abgebildet hat, unter dem Namen *Minatothyris torleyi* STRUVE 1970 ab, während er das andere abgebildete Stück (TORLEY 1934: Taf. 7 Fig. 31) einer anderen Art zuordnet. Das umfangreichere Material von *M. maureri* aus Bilveringsen in der Mendener Sammlung (Inv. Nr. 88/3391, 3735) ist für *M. maureri* (HOLZAPFEL 1895) typisch und vermittelt in seiner Variationsbreite zwischen den beiden von TORLEY (1934: Taf. 7 Fig. 31-32) abgebildeten Exemplaren (vergleiche Abb. 14). Dem vorliegenden Material nach zu urteilen, ist *M. torleyi* STRUVE 1970 nur ein Extremfall von *M. maureri*.

In dem von Bilveringsen, Fretter und anderen Orten bekannten *Cyrtospirifer aperturatus verneuiliformis* (PAECKELMANN 1942) liegt ein Brachiopode vor, der die Nähe zum Oberdevon andeutet, denn er ist ein Vorläufer der Cyrtospiriferen, die im Oberdevon aufblühen und wichtige Leitfossilien stellen. In Abb. 15 sind Funde aus dem Massenkalk des Frettertales zu sehen.



Abb. 14: Zwei Schalenexemplare des Brachiopoden *Minatothyris maureri* (HOLZAPFEL 1895), links Dorsalansicht, rechts Stirnansicht. Bilveringsen, Massenkalk (Iserlohn-Gruppe); Inv.-Nr. 88/3391a + 88/3735a; Maßstab siehe Zentimetermaß.



Abb. 15: Zwei Schalenexemplare des Brachiopoden *Cyrtospirifer aperturatus verneuilliformis* (PAECKELMANN 1942). Fretter, Massenkalk (Iserlohn-Gruppe); Inv.-Nr. 88/3392 a+b; Maßstab siehe Zentimetermaß.

5.3.5. Stratigraphische Einstufung

Aufgrund der Darlegungen über die Obergrenze der Oberhonsel-Formation (Kap. 5.2.4.) muß man davon ausgehen, daß der Massenkalk schon in der Gerolstein-Gruppe (= unteres Givetium) beginnt; während der Massenkalk früher (fast) immer ins Ober-Givetium gestellt wurde. Wie schon ausgeführt wurde (Kap. 5.3.1.), ist die Obergrenze des Massenkalkes nicht überall gleich alt. Der Massenkalk reicht aber überall in die Iserlohn-Gruppe (= oberes Givetium) hinein, während die jüngsten Vorkommen ein frasnisches Alter haben.

Die wichtigsten Leitfossilien des Massenkalkes sind Brachiopoden der Gattungen *Stringocephalus* und *Uncites*, auf denen auch die Untergliederung des Givetiums beruht (Kap. 4). Bei Bestimmung bis auf das Untergattungs- bzw. Artniveau erlauben sie \pm genaue biostratigraphische Einstufungen (JUX & STRAUCH 1966; STRUVE 1982a, 1986b). So war z. B. bisher aus dem Frettertal noch kein *Stringocephalus* (*Parastringocephalus*

lus) bekannt geworden. Die vielen Gemeinsamkeiten zwischen der Fauna von Bilveringsen und der des Frettertales legen zwar ein ähnliches Alter nahe, aber der Vergleich stand auf tönernen Füßen, da ein unkalkulierbar großer Teil der Faunenähnlichkeiten nur auf den ähnlichen Umweltbedingungen beruht. Durch zwei in der Mendener Sammlung befindliche Gehäuse der Art *Stringocephalus* (*Parastringocephalus*) *dorsalis* ARCHIAC & VERNEUIL 1842 von Fretter (Inv.-Nr. 88/3370) (Abb. 16) läßt sich beweisen, daß der Massenkalk dort der Iserlohn-Gruppe angehört - ebenso wie das Bilveringer Vorkommen.

5.4. Mitteldevonischer Flinz

5.4.1. Lithologie, Stratigraphie und Umweltbedingungen

Aus dem Massenkalk entwickelt sich fließend der Flinz. Unter dem Namen „Flinz“ versteht man im Sauerland eine Wechsellagerung von bankigen bis plattigen, dunkelgrauen oder schwarzen (Riffschutt-)Kalken mit dunklen Tonsteinen (KAMP 1972: 57). Die Kalksteine sind oft Echinodermenschutt-Arenite. Sowohl die Riffschutt-Kalke des Frettertales (z. B.) als auch die Flinzkalke entstanden im Vorriff-Bereich. Die Riffschutt-Kalke des Frettertales bildeten sich in der Nähe des Riffkerns – in relativ flachem und ziemlich stark bewegtem Wasser. Sie sind deshalb hell, enthalten keine Tonstein-Zwischenlagen und werden dem Massenkalk zugerechnet. Die Flinzkalke wurden weiter vom Riff entfernt in tieferem und stillerem Wasser abgelagert, weshalb sie dunkel sind und Tonstein-Zwischenlagen enthalten. Dadurch läßt sich der Flinz auch im Gelände von Massenkalk unterscheiden. Bei der Entstehung der Flinzkalke haben Turbidite eine wichtige Rolle gespielt.

Im Raum Iserlohn-Letmathe starben infolge der fortschreitenden Vertiefung des Meeres (Meeresspiegel-Anstieg und/oder Meeresboden-Absenkung) zur Zeit der Iserlohn-Gruppe (= oberes Givetium) weite Teile des Massenkalk-Riffes ab. In diese Becken-Bereiche schütteten die weiterwachsenden höhergelegenen Teile des Riffes ihren Riffschutt hinein. So entstand der mitteldevonische Flinz. Durch die weiter fortschreitende Vertiefung des Meeres folgten schon im höchsten Givetium dunkle Tonsteine. Da der mitteldevonische Flinz an einigen Stellen eine sehr reiche Fauna enthält, wurde diese von TORLEY (1908) monographisch bearbeitet. Der ca. 40 m mächtige mitteldevonische Flinz des Raumes Iserlohn-Letmathe läßt sich biostratigraphisch in den höheren Teil der Iserlohn-Gruppe einordnen. Wichtige Leitfossilien sind die Brachiopoden (insbesondere die Gattungen *Stringocephalus* und *Uncites*).



Abb. 16: Zwei Schalenexemplare des Brachiopoden *Stringocephalus* (*Parastringocephalus*) *dorsalis* ARCHIAC & VERNEUIL 1842. Fretter, Massenkalk (Iserlohn-Gruppe); Inv.-Nr. 88/3370; Maßstab siehe Zentimetermaß.

5.4.2. Fossilführung der Fundorte

Die Fundorte im mitteldevonischen Flinz liegen auf den MTB Hohenlimburg und Iserlohn. Das Material im Mendener Museum trägt die Inv.-Nr. 88/3169-3255, 88/3944.

- 32) Letmathe [MTB Hohenlimburg: Nordost-Teil].
- 33) Burgberg bei Letmathe [MTB Hohenlimburg: Nordost-Ecke].
- 34) Drörschede [MTB Hohenlimburg: Ostrand].
- 35) Iserlohn [MTB Iserlohn: Nordwest-Teil]. Möglicherweise (?) ist damit der Schleddenhof gemeint.
- 36) Schleddenhof bei Iserlohn [MTB Iserlohn: nördlich der Blattmitte]. Weitere Angaben zum Fundort macht TORLEY (1908: 2-3).
- 37) Bilveringsen [MTB Iserlohn: nördlich der Blattmitte].
- 38) Sundwig [MTB Iserlohn: Nordost-Teil].

Fossilführung:

a) Schwamm-Nadeln:

Octacium rhenanum SCHLÜTER, 32

b) Stromatoporen:

Hermostroma sp., 38

c) Chaetetiden:

Rhaphidopora sp., 32, 35

d) Tabulate Korallen:

Heliolites porosus (GOLDFUSS 1826), 35

Caliopora battersbyi (MILNE-EDWARDS & HAIME 1851), 35, 36

Alveolites sp. (mehrere Arten), 35

e) Rugose Korallen:

Metriophyllum bouchardi MILNE-EDWARDS & HAIME 1851, 32

Amplexocarinia sp., 35

Acanthophyllum cf. *vermiculare* (GOLDFUSS 1826), 36

Acanthophyllum sp., 36

kleine rugose Einzelkorallen, 35, 36

f) Gastropoden:

Platyceras compressum (ROEMER), 36

g) Pelecypoden:

Conocardium villmarensense (ARCHIAC & VERNEUIL), 36

h) Tentaculiten:

Tentaculites grascilistriatus HALL, 36

i) Cephalopoden:

Geisonoceras? tubicinella (SOWERBY), 36

Cyrtoceratites quindecimale (PHILLIPS) [= *Kophinoceras* q.], 36

Tornoceras sp., 36

Sobolewia amplorotundata (TORLEY 1908) [= *Anarcestes amplorotundatus* TORLEY], 36

j) Anneliden:

Spirorbis omphalodes GOLDFUSS, 32

k) Trilobiten:

Phacops breviceps BARRANDE 1852, 36

Phacops sp., 35

Proteus sp. 34, 37

Otarion sp., 35

l) Brachiopoden:

Discina nitida (PHILLIPS 1836), 36

Lingula cochlearis TORLEY 1908, 36

Aulacella eifliensis (VERNEUIL 1850), 32

Mystrophora areola (QUENSTEDT 1871), 36

Leptaena rhomboidalis (WILCKENS 1769), 32

Protodouvillina aff. *interstitialis* (PHILLIPS 1841) [= „*Stropheodonta*“], 36

„*Stropheodonta*“ *irregularis* (ROEMER 1844), 36

„*Stropheodonta*“ *nodulosa* (PHILLIPS 1841), 36

Devonaria minuta (BUCH 1837) [= *Chonetes m.*], 36

Productella fragaria (SOWERBY 1840), 32

Gypidula (*Devonogypa*) *spinulosa* HAVLIČEK 1951, 32, 35, 36

Gypidula (*Ivdelinia*) *rectangularis* cf. *biplicata* JUX 1969, 32

„*Uncinulus*“ *implexus* (SOWERBY 1840), 32, 36

Kransia parallelepipedata (BRONN 1837) [= *Uncinulus p.*], 32, 33, 36

Septalaria? crenulata (SOWERBY 1840), (ohne Fundort)

Ladogifornix triloba triloba (SOWERBY 1840), 32

Isopoma orthoglossum (TORLEY 1908), 36

Isopoma? ren SCHMIDT 1951 [= *Camarophoria aptycta* sensu TORLEY 1908], 36

Spinatrypa orthoclina COPPER 1967, 36

Spinatrypa aff. *orthoclina* COPPER, 32

Atryparia (*Costatrypa?*) sp. [= *Atrypa reticularis* sensu TORLEY 1908], 32, 36

Desquamatia (*Independatrypa*) sp., 36

Desquamatia sp., 32

Mimatrypa desquamata (SOWERBY 1840), 36

Mimatrypa flabellata (ROEMER 1844), 36

Carinatina sp., 32
Davidsonia verneulli BOUCHARD 1849, 32
Atrythyris sp.?, 32 (selten)
Glassia beyrichi (KAYSER 1873), 32, 36
Anoplothea venusta (SCHNUR) [viele Schalenex. von 0,6-0,8 mm Länge], 32
Plectospira longirostris (KAYSER 1871), 36
Nucleospira lens (SCHNUR 1853), (ohne Fundort)
Dicamara plebeia (SOWERBY 1840), 36
Uncites (*Winterfeldia*) *beuthi* JUX & STRAUCH 1966, 35
Rhynchospirifer hians (BUCH 1837), 32
 „*Spirifer*“ *rotundus* TORLEY 1908, 36
Martinia minor (ARCHIAC & VERNEUIL 1842) [= *Spirifer inflatus* SCHNUR 1853], 35
Quadrithyris macrorhyncha (SCHNUR 1853), 32, 36
Pyramidalia pyramidalis (SCHNUR 1851), 35
Cyrtina heteroclitia (DEFRANCE 1825), 32, 35
Centronella virgo (PHILLIPS 1841), 35
Stringocephalus (*Stringocephalus*) *burtini* (DEFRANCE 1825), 36
Stringocephalus (*Stringocephalus*) sp. [kleine flache Form], 35
Stringocephalus (*Parastringocephalus*) cf. *dorsalis* ARCHIAC & VERNEUIL 1842, 36
Stringocephalus (*Parastringocephalus*) *parasulcatus beyrichi* STRUVE 1982, 35
 m) Bryozoen:
Fistulipora sp., 32
 n) Crinoiden:
Stylocrinus sp., 32
 Crinoidenstielreste, 36

5.4.3. Bemerkungen zur Fauna

Die Fauna des mitteldevonischen Flinzes zeigt große Ähnlichkeit zur Fauna der Riffschutt-Kalke von Fretter und Bilveringsen. Deshalb gelten viele dazu gemachte Aussagen auch hier. Die Ähnlichkeiten beruhen zum einen auf ähnlichen Umweltbedingungen, zum anderen auf der großen zeitlichen Nähe. Allgemein fällt auf, daß die Fauna kleinwüchsiger ist als in Bilveringsen oder Fretter; das läßt auf etwas schlechtere Umweltbedingungen schließen. Vermutlich waren aufgrund der geringeren Wasserbewegung (da größere Wassertiefe) Sauerstoffversorgung und Nahrungszufuhr (insbesondere der sessil benthonisch lebenden Brachiopoden und Riffbildner) nicht mehr so optimal. Riffbildner sind ziemlich selten und die rugosen Korallen sind nur noch durch ± kleine Einzelkorallen vertreten.

5.4.3.1. Brachiopoden

Das wichtigste Element der Fauna des mitteldevonischen Flinzes stellen die Brachiopoden. Bemerkenswert ist, daß neben den articulaten Brachiopoden hier auch die inarticulaten Gattungen *Discina* und *Lingula* auftreten.

Für die durch mehrere Arten vertretenen Atrypiden gilt das schon im Kap. 5.3.4.2. gesagte. Mit *Atryparia* (*Costatrypa*?) sp. und *Desquamatia* (*Independatrypa*) sp. liegen zwei Charakterformen des Frasniums vor. Die *Atryparia* (*Costatrypa*?) sp. wurde von TORLEY (1908: Taf. 4 Fig. 7-9) leicht schematisiert als *Atrypa reticularis* abgebildet – ähnlich sieht auch *Atryparia* (*Costatrypa*) sp. B aus dem Frasnium von Nord-Frankreich aus (GODEFROID in BRICE 1988: 427 ff.). Im Mendener Museum befinden sich zahlreiche (etwas abgeriebene) Schalenexemplare von 19-42 mm Länge. *A. (Costatrypa)* COPPER 1973 ist bisher nur aus dem Frasnium bekannt, während die nah verwandte *A. (Atryparia)* COPPER 1966 nur im Eifelium vorkommt (COPPER 1973). Ein ähnliches Verbreitungsmuster wie *Atryparia* zeigt auch *Desquamatia* (*Independatrypa*) COPPER 1973, da zwischen den Arten aus dem Eifelium und den Funden aus dem Ober-Givetium eine Lücke ist (COPPER 1973: 494). Aus Europa sind spät-givetische *D. (Independatrypa)* bisher nur aus Aachen, Belgien und Nordfrankreich bekannt (COPPER 1973: 494; GODEFROID in BRICE 1988: 404-408). Deshalb wird das am Schleddenhof gefundene Exemplar dieser Untergattung (Inv.-Nr. 88/3236) in Abb. 17 dargestellt.

Auch *Stringocephalus* ist im mitteldevonischen Flinz mit mehreren Arten verbreitet. Als ein Beispiel sind in Abb. 18 drei Individuen von *Stringocephalus* (*Parastringocephalus*) *parasulcatus beyrichi* STRUVE 1982 zu sehen. Diese leicht erkennbare Unterart wurde von STRUVE (1982a: 219-220) anhand von Material aus dem Schleddenhof aufgestellt.

Abb. 17 a+b: Brachiopode *Desquamatia* (*Independatrypa*) sp., a) Ventralansicht von vorne, b) Dorsalansicht von hinten. Schleddenhof, Mitteldevonischer Flinz; Inv.-Nr. 88/3236; Maßstab siehe Zentimetermaß.





Abb. 18: Drei Schalenexemplare des Brachiopoden *Springocephalus (Parastringocephalus) parasulcatus beyrichi* STRUVE 1982. Iserlohn, Mitteldevonischer Flinz; Inv.-Nr. 88/3207; Maßstab siehe Zentimetermaß.



Abb. 19: Zwei Schalenexemplare des Brachiopoden *Spinatrypa orthoclina* COPPER 1967. Schleddenhof, Mitteldevonischer Flinz; Inv.-Nr. 88/3233a; Maßstab siehe Zentimetermaß.

***Spinatrypa orthoclina* COPPER 1967**

(Abb. 19)

Aus dem mitteldevonischen Flinz des Schleddenhofes liegen 5 vollständige Schalenexemplare von *Spinatrypa orthoclina* COPPER 1967 vor (Inv.-Nr. 88/3233) (Abb. 19), die gut der von COPPER (1967: 512-514, Taf. 80) gegebenen Beschreibung und Abbildung entsprechen. *Spinatrypa orthoclina* ist aus der Eifel von einem Fundort bekannt, der wahrscheinlich der Rodert-Formation angehört, aber auch Dreimühlen-Alter haben kann (COPPER 1967: 512). Für möglicherweise konspezifisch hält COPPER (1967: 513-514) die von WEHRLI 1931 beschriebene *Atrypa aspera* var. *paffrathi* aus der Paffrather Mulde (aus dem dortigen Kalk des oberen Givetiums). Abgesehen von einem möglichen Auftreten in der Paffrather Mulde ist dies also der erste Nachweis von *Sp. orthoclina* im Rechtsrheinischen Schiefergebirge.

Die Exemplare vom Schleddenhof sind 9-22 mm breit. Ausgewachsene (?) Individuen haben 13-18 Faltenreihen am Vorderrand und sind 14-18 mm lang und 17-22 mm breit. Das Verhältnis Länge: Breite beträgt 1: 0,82-0,94. Die schuppigen Anwachszonen haben 1-2 mm Abstand voneinander. Bei den 2 großen und einem kleinen Exemplar sind beide Klappen schwach konvex. Bei den beiden anderen (11 mm bzw. 14 mm langen) Individuen ist die Stielklappe schwach konvex bis fast plan und die Armklappe mäßig stark konvex gewölbt.

Fünf Exemplare aus dem mitteldevonischen Flinz von Letmathe weichen davon etwas ab und werden deshalb *Spinatrypa* aff. *orthoclina* COPPER 1967 bestimmt. Die Stielklappe ist schwach konvex gewölbt und die Armklappe mäßig stark konvex gewölbt. Die beiden größten Exemplare haben 19/20 mm Länge und 21/24 mm Breite. Sie tragen ca. 17 Faltenreihen am Vorderrand. Die Faltenreihen sind z. T. verwaschen. Die kräftigen Anwachsschuppen haben 1-1,5 mm Abstand voneinander.

5.4.3.2. Cephalopoden

***Sobolewia amplorotundata* (TORLEY 1908)**

(Abb. 20)

TORLEY (1908: 45-46) hatte die neue Art *Anarcestes amplorotundatus* mit ausführlicher Beschreibung, aber ohne Abbildung aufgestellt. Vermutlich liegt es daran, daß sie später nicht mehr beachtet wurde. Nur BECKER (1985: 21) erwähnt diese Art und ordnet sie der Gattung *Sobolewia* zu. Das Mendener Museum besitzt zwei vollständige Steinkerne dieser Art (Inv.-Nr. 88/3184) vom locus typicus, die schon von den Museumsgründern als *A. amplorotundatus* bestimmt worden waren. Trotzdem ist es nicht sicher, daß diese Exemplare TORLEY bei der Erstbeschreibung vorgelegen haben. Die kugeligen Gehäuse mit zwei Einschnürungen je Umgang entsprechen völlig der Erstbeschreibung. Sie sind in Abb. 20 dargestellt. Damit wird *Sobolewia amplorotundata* (TORLEY 1908) erstmalig abgebildet.

5.5. Oberdevonischer Flinz

Auch im tieferen Frasnium kam es zur Bildung von Flinzkalcken. Diese oberdevonischen Kalke besitzen ein Aussehen und eine Entstehungsgeschichte, die der ihrer mitteldevonischen Gegenstücke vergleichbar ist. Deshalb ist auch ihre Fossilführung weitgehend vergleichbar. Im Raum Iserlohn-Letmathe werden der mittel- und der oberdevonische Flinz durch tonig-siltige Schichten voneinander getrennt. Das Mendener Museum besitzt Fossilien aus dem oberdevonischen Flinz (Inv.-Nr. 88/3166-3168, 88/3592-3596) von folgenden Fundorten:

- 39) Eisey [MTB Hohenlimburg: nördlich der Blattmitte].
- 40) Iserlohn [MTB Iserlohn: Westteil].
- 41) Hemer [MTB Iserlohn: Nordrand].

Fossilführung:

- a) Stromatoporen:
Stromatopora sp., 39
- b) Chaetetiden:
Rhaphidopora sp., 40
- c) Tabulate Korallen:
Thamnopora sp., 39
Alveolites sp., 39
- d) Kleine rugose Einzelkorallen, 39
- e) Brachiopoden:
Ladogifornix triloba triloba (SOWERBY 1840), 41
Septalaria physomena TORLEY 1934, 41
Septalaria descendens H. SCHMIDT 1975, 41



Abb. 20 a+b: Zwei Steinkerne des Cephalopoden *Sobolewia amplorotundata* (TORLEY 1908), a) Lateralansicht, b) Ventralansicht des großen Exemplares. Schleddenhof, Mitteldevonischer Fliinz; Inv.-Nr. 88/3184; Maßstab siehe Zentimetermaß.

Literaturverzeichnis:

BECKER, R. T. (1985): Devonische Ammonoideen aus dem Raum Hohenlimburg-Letmathe (Geologisches Blatt 4611 Hohenlimburg). – Dortmund. Beitr. Landeskd., naturwiss. Mitt., **19**: 19-34, 3 Abb., 1 Tab.; Dortmund.

BEUSHAUSEN, L. (1895): Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devon mit Ausschluß der Aviculiden. – Abh. kgl. preuß. geol. L.-Anst., N. F. **17**: 514 S., 38 Taf.; Berlin.

BIRENHEIDE, R. (1978): Rugose Korallen des Devon. – Leitfossilien, **2**: 265 S., 119 Abb., 2 Tab., 21 Taf.; Berlin, Stuttgart (Borntraeger).

– (1985): Chaetetida und tabulate Korallen des Devon. – Leitfossilien, **3**: 249 S., 87 Abb., 2 Tab., 42 Taf., 1 Beil.; Berlin, Stuttgart (Borntraeger).

- BRICE, D. (1981): Givetien. – Mém. Bur. Rech. géol. min., **109**: 9-25, Abb. 1-5, Tab. 1-6; Paris.
- [Hrsg.] (1988): Le Dévonien de Ferques. Bas-Boulonnais (N. France). – Biostratigraphie du Paléozoïque, **7**: 1-522, 97 Abb., 20 Tab., 61 Taf.; Brest (Université de Bretagne Occidentale). – [Wichtiges Werk mit Einzelbeiträgen zu zahlreichen Fossilgruppen].
- BURCHETTE, T. P. (1981): European Devonian reefs: a review of current concepts and models. – In: TOOMEY, D. F. [Hrsg.]: European Fossil Reef Models; Soc. Econ. Paleont. Mineral., Spec. Publ., **30**: 85-142, 24 Abb.; Tulsa/Oklahoma.
- COPPER, P. (1965): A new Middle Devonian atrypid brachiopod from the Eifel, Germany. – *Senckenbergiana lethaea*, **46**: 309-325, 3 Abb., Taf. 27; Frankfurt am Main.
- (1967): *Spinatrypa* and *Spinatrypina* (Devonian Brachiopoda). – *Palaeontology*, **10**: 489-523, 24 Abb., Taf. 76-83; London.
- (1968): *Mimatrypa* (Devonian Brachiopoda) from Sauerland, Germany. – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **130**: 113-128, 8 Abb., Taf. 11-13; Stuttgart.
- (1973): New Siluro-Devonian atrypid brachiopods. – *J. Paleont.*, **47**: 484-500, 3 Abb., 3 Taf.; Tulsa/Okla.
- DINELEY, D. L. (1984): Aspects of a Stratigraphic System: the Devonian. – 223 S.; London.
- EDER, F. W. (1975): Riffe und Riff-detritogene Plattenkalke. – In: MARTIN, H.: Bericht des Sonderforschungsbereiches 48 „Entwicklung, Bestand und Eigenschaften der Erdkruste, insbesondere der Geosynklinalräume“, Projektbereich A: Stoffbestand und Tektogenese der variskischen Geosyncline: 117-143, 7 Abb.; Göttingen.
- FAGERSTROM, J. A. (1987): The evolution of reef communities. – XV + 600 S., 51 Taf.; New York (John Wiley & Sons).
- FICNER, F., & HAVLIČEK, V. (1978): Middle Devonian brachiopods from Čelechovice, Moravia. – *Sbornik geol. věd, Paleont.*, **21**: 49-106, 2 Abb., 16 Taf.; Praha.
- FLÜGEL, E. (1959): Die Gattung *Actinostroma* Nicholson und ihre Arten (Stromatoporoidea). – *Ann. naturhist. Mus. Wien*, **63**: 90-273, 3 Abb., 27 Tab., Taf. 6-7; Wien.
- (1974): Stromatoporen aus dem Schwelmer Kalk (Givet) des Sauerlandes. (Stromatoporen aus dem deutschen Paläozoikum 1). – *Paläont. Z.*, **48**: 149-187, 9 Tab., Taf. 24-27; Stuttgart.
- FRECH, F. (1891): Die devonischen Aviculiden Deutschlands. – *Abh. geol. Spec.-Karte Preussen*, **9** (3): VIII + 260 S., 23 Abb., 5 Tab., 18 Taf.; Berlin.
- HARPER, C. W., & BOUCOT, A. J. (1978): The Stropheodontacea. – *Palaeontographica*; [Teil 1-2:] **A 161**: 55-175, Taf. 8-42; [Teil 3:] **A 162**: 1-80, Taf. 1-15; Stuttgart.
- HAVLIČEK, V., (1987): Lower Devonian and Eifelian Atrypacea (Brachiopoda) in central Bohemia. – *Sbornik geol. věd, Paleont.*, **28**: 61-115, 14 Abb., 16 Taf.; Praha.
- HILL, D. (1981): Rugosa and Tabulata. – In: TEICHERT, C. [Hrsg.]: Treatise on invertebrate paleontology, Part **F** [Coelenterata] Suppl. **1**: XI + 672 S., 462 Abb., 3 Tab.; Boulder/Colorado & Lawrence/Kansas.
- HOLZAPFEL, E. (1895): Das obere Mitteldevon im Rheinischen Gebirge. – *Abh. kgl. preuß. geol. L.-Anst.*, N. F. **16**: 459 S., 19 Taf.; Berlin.
- (1908): Beitrag zur Kenntnis der Brachiopodenfauna des rheinischen Stringocephalen-Kalkes. – *Jb. kgl. preuß. geol. L.-Anst. [für 1908]*, **29**: 111-129, Taf. 4-7; Berlin.
- JUX, U. (1960): Die devonischen Riffe im Rheinischen Schiefergebirge. – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **110**: 186-392, 25 Abb., Taf. 9-30; Stuttgart. – [Teil I: 186-258, Taf. 9-27; Teil II: 259-392, Taf. 28-30].
- (1965): „Kragen“ an Atrypiden aus Schillen des Unteren Plattenkalks (Givet) von Bergisch Gladbach (Rheinisches Schiefergebirge). – *Paläont. Z.*, **39**: 147-167, 4 Abb., Taf. 20; Stuttgart.
- (1969): Pentameriden aus dem Bergischen Devon. – *Palaeontographica*, **A 132**: 55-93, 19 Abb., Taf. 16-21; Stuttgart.
- & STRAUCH, F. (1965): Die „*Hians*“-Schille aus dem Mitteldevon der Bergisch Gladbach-Paffrather Mulde. – *Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf.*, **9**: 51-86, 13 Abb., 8 Taf.; Krefeld.
- (1966): Die mitteldevonische Brachiopodengattung *Uncites* DEFRANCE 1825. – *Palaeontographica*, **A 125** (4-6): 176-222, 18 Abb., 3 Tab., Taf. 21-25; Stuttgart.
- KAEVER, M., & OEKENTORP, K., & SIEGFRIED, P. (1980): Fossilien Westfalens: Invertebraten des Oberdevons. – *Münster. Forsch. Geol. Paläont.*, **50**: 276 S., 5 Abb., 6 Tab., 38 Taf., 1 Kt.; Münster.
- KAMP, H. VON (1972): *Erl. geol. Kt. Nordrhein-Westfalen 1:25 000*, Bl. 4611 Hohenlimburg: 182 S., 18 Abb., 16 Tab., 5 Taf.; Krefeld. – [2. Aufl.].
- KOCH, LUTZ (1984): *Aus Devon, Karbon und Kreide: Die fossile Welt des nordwestlichen Sauerlandes*. – 159 S., 151 Abb.; Hagen (v. d. Linnepe).
- KORN, D. (1988): Die Goniatiten des Kulmplattenkalkes (Cephalopoda, Ammonoidea; Unterkarbon; Rheinisches Schiefergebirge). – *Geol. Paläont. Westfalen*, **11**: 293 S., 88 Abb., 60 Taf.; Münster (Landschaftsverband Westfalen-Lippe).

- KORN, D., & PRICE, J. (1987): Taxonomy and Phylogeny of the Kosmoclymeniinae subfam. nov. (Cephalopoda, Ammonoidea, Clymeniida). – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **92**: 5-75, 27 Abb., 8 Taf.; Frankfurt am Main.
- KREBS, W. (1974): Devonian carbonate complexes of Central Europe. – In: LAPORTE, L. F. [Hrsg.]: Reefs in time und space; Soc. Econ. Paleont. Mineral., Spec. Publ., **18**: 155-208, 25 Abb., 9 Tab.; Tulsa/Okla.
- LANGENSTRASSEN, F. (1983): Neritic Sedimentation of the Lower and Middle Devonian in the Rheinische Schiefergebirge East of the River Rhine. – MARTIN, H., & EDER, F. W. [Hrsg.]: Intracontinental Fold Belts: 43-76, 8 Abb.; Berlin, Heidelberg (Springer-Verlag).
- LECOMPTE, M. (1951/1952): Les stromatoporoides du Dévonien moyen et supérieur du bassin de Dinant. – Part 1 (1951): Mém. Inst. roy. Sci. natur. Belgique, **116**: 1-215, Taf. 1-35. – Part 2 (1952): Mém. Inst. roy. Sci. natur. Belgique, **117**: 216-359, Taf. 36-70; Bruxelles.
- LEIDHOLD, C. (1928): Beitrag zur Kenntnis der Fauna des Rheinischen Stringocephalenkalkes, insbesondere seiner Brachiopodenfauna. – Abh. preuß. geol. L.-Anst., N. F. **109**: 99 S., 62 Abb., 7 Taf.; Berlin.
- LIAO, W.-H., & BIRENHEIDE, R. (1985): Rugose Korallen aus dem Givetium von Dushan, Provinz Guizhou, S-China. 2: Kolonien der Columnariina. – Senckenbergiana lethaea, **65**: 265-295, 7 Taf.; Frankfurt am Main.
- LÜTTE, B.-P. (1987): *Glossophyllum*-Arten aus dem Mittel-Devon der Eifel (Rugosa; Rheinisches Schiefergebirge). – Senckenbergiana lethaea, **67**: 433-457, 7 Taf.; Frankfurt am Main.
- & OEKENTORP, K. (1988): Rugose Korallen aus der Cürten-Formation (Givetium) der Sötenicher Mulde (Rheinisches Schiefergebirge, Nord-Eifel). – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **176**: 213-243, 4 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.
- MAY, A. (1986): Biostratigraphische Untersuchungen im Mittel-Devon des Nordwest-Sauerlandes (Rheinisches Schiefergebirge). – Dortmunder Beitr. Landeskd., naturwiss. Mitt., **20**: 23-55, 2 Abb., 2 Tab.; Dortmund.
- (1987): Der Massenkalk (Devon) nördlich von Brilon (Sauerland). – Geol. Paläont. Westfalen, **10**: 51-84, 12 Abb., 1 Tab.; Münster (Landschaftsverband Westfalen-Lippe).
- (1988): Fossilführung und Palökologie des lagunären Massenkalkes (Devon) im Sauerland (Rheinisches Schiefergebirge). – Paläont. Z., **62**: 175-192, 6 Abb., 4 Tab.; Stuttgart.
- MIESEN, J. (1971): Crinoiden der Eifel. – 60 S., 20 Taf.; Leverkusen (Slg. Miesen).
- (1974): Die Versteinerungen im Devon der Eifel. – 199 S., 1427 Abb.; Leverkusen (Slg. Miesen, Alkenrather Str. 59).
- MISTIAEN, B. (1985): Phénomènes récifaux dans le Dévonien d'Afghanistan (Montagnes Centrales), Analyse et systématique des Stromatopores. – Soc. Géol. Nord, Publ. **11**; Vol. I [Phénomènes récifaux]: IX + 381 S., 137 Abb., 5 Taf.; Vol. II [Stromatopores]: 245 S., 135 Abb., 20 Taf.; Villeneuve d'Ascq/France.
- MOHANTI, M. (1972): The Portilla Formation (Middle Devonian) of the Alba Syncline, Cantabrian Mountains, Prov. Leon, Northwestern Spain: Carbonate Facies and Rhynchonellid Palaeontology. – Leidse geol. meded., **48**: 135-205, 37 Abb., 10 Taf., 2 Beil.; Leiden.
- OLBERTZ-WEHRLI, G. (1969): Die Entstehung unserer nordsauerländischen Heimat. – Beitr. Heimatkd. Hönnetal, **6**: 43 S., 6 Taf., Balve (Städtisches Museum Menden). – [2. Aufl.].
- PAECKELMANN, W. (1922): Der mitteldevonische Massenkalk des Bergischen Landes. – Abh. preuß. geol. L.-Anst., N. F. **91**: 112 S., 1 Taf.; Berlin.
- (1942): Beiträge zur Kenntnis devonischer Spiriferen. – Abh. Reichsamt Bodenforsch., N. F. **197**: 188 S., 93 Abb., 8 Taf.; Berlin.
- PFINGSTEN, G. (1969): KARL TORLEY, ein westfälischer Arzt und Paläontologe. – Natur u. Museum, **99**: 31-38, 4 Abb.; Frankfurt am Main.
- RACKI, G. (1986): Brachiopod ecology of the Devonian carbonate Complex, and problem of brachiopod hyposalinity. – In: RACHEBOEUF, P. R., & EMIG, C. C. [Hrsg.]: Les Brachiopodes fossiles et actuels; Biostratigraphie du Paléozoïque, **4**: 363-373, 4 Abb., 1 Taf.; Brest.
- SCHMIDT, HERMANN (1965): Die wichtigsten Grenzen im Mitteldevon des nördlichen Rheinischen Schiefergebirges. – Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., **9**: 883-894, 1 Tab.; Krefeld.
- & PLESSMANN, W. (1961): Sauerland. – Slg. geol. Fhr., **39**: 151 S., 8 Abb., 5 Taf., 20 Kt.; Berlin (Borntraeger).
- SCHMIDT, HERTA (1941a): Die mitteldevonischen Rhynchonelliden der Eifel. – Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., **459**: 79 S., 7 Taf.; Frankfurt am Main.
- (1941b): Rhynchonellidae aus rechtsrheinischem Devon. – Senckenbergiana, **23**: 277-290, Abb. 1-13; Frankfurt am Main.
- (1951): Zur Brachiopoden-Fauna des mitteldevonischen Flinzkalks von Iserlohn-Letmathe. – Senckenbergiana, **32**: 87-94, 7 Abb., Taf. 1; Frankfurt am Main.
- (1964): Neue Gattungen paläozoischer Rhynchonellacea (Brachiopoda). – Senckenbergiana lethaea, **45**: 505-506; Frankfurt am Main.
- (1975): Septalariinae (Brachiopoda, Rhynchonellida) im Devon westlich und östlich des Rheins. – Senckenbergiana lethaea, **56**: 85-121, 12 Abb., 1 Tab., 7 Taf.; Frankfurt am Main.

- SCHMIDT, W. E. (1905): Die oberste Lenneschiefer zwischen Letmathe und Iserlohn. – Z. dt. geol. Ges., **57**: 498-566, 4 Abb., Taf. 20-22; Berlin.
- SPRIESTERSBACH, J. (1915): Neue oder wenig bekannte Versteinerungen aus dem rheinischen Devon, besonders aus dem Lenneschiefer. – Abh. kgl. preuß. geol. L.-Anst., N. F. **80**: 80 S., 23 Taf.; Berlin.
- (1942): Lenneschiefer (Stratigraphie, Fazies und Fauna). – Abh. Reichsamt Bodenforsch., N. F. **203**: 219 S., 19 Abb., 11 Taf., Berlin.
- STEARNS, C. W. (1975): The stromatoporoid animal. – *Lethaia*, **8**: 89-100, 8 Abb.; Oslo.
- (1984): Growth Forms and Macrostructural Elements of the Coralline Sponges. – *Palaeontogr. americana*, **54**: 315-325, 9 Abb., 1 Tab.; Ithaca/New York.
- STRUVE, W. (1961): Zur Stratigraphie der südlichen Eifler Kalkmulden (Devon: Emsium, Eifelium, Givetium). – *Senckenbergiana lethaea*, **42**: 291-345, 1 Abb., 2 Tab., 3 Taf.; Frankfurt am Main.
- (1964a): Beiträge zur Kenntnis devonischer Brachiopoden, 5: *Mimatrypa* n. g. (Atrypidae/Palaferellinae). – *Senckenbergiana lethaea*, **45**: 433-440, 5 Abb.; Frankfurt am Main.
- (1964b): Beiträge zur Kenntnis devonischer Brachiopoden, 8: Über einige homöomorphe Brachiopoden-Arten (Meristellidae). – *Senckenbergiana lethaea*, **45**: 507-521, 16 Abb.; Frankfurt am Main.
- (1965): Beiträge zur Kenntnis devonischer Brachiopoden, 11: *Schizophoria striatula* und *Schizophoria excisa* in ihrer ursprünglichen Bedeutung. – *Senckenbergiana lethaea*, **46**: 193-215, 4 Abb., Taf. 19-21; Frankfurt am Main.
- (1966): Beiträge zur Kenntnis devonischer Brachiopoden, 15: Einige Atrypinae aus dem Silurium und Devon. – *Senckenbergiana lethaea*, **47**: 123-163, 13 Abb., 1 Tab., Taf. 15-16; Frankfurt am Main.
- (1970): Beiträge zur Kenntnis devonischer Brachiopoden, 16: „Curvate Spiriferen“ der Gattung *Rhenothyris* und einige andere Reticulariidae aus dem Rheinischen Devon. – *Senckenbergiana lethaea*, **51**: 449-577, 12 Abb., 15 Taf.; Frankfurt am Main.
- (1978): Beiträge zur Kenntnis devonischer Brachiopoden, 19: Arten von *Fitzroyella* (Rhynchonellida; Givetium und Frasnium von Europa und Australien). – *Senckenbergiana lethaea*, **59**: 329-365, 12 Abb., 3 Taf.; Frankfurt am Main.
- (1980): Beiträge zur Kenntnis devonischer Brachiopoden, 20: Zur Paläökologie fixo-sessiler artikulater Brachiopoden aus dem Rheinischen Gebirge. – *Senckenbergiana lethaea*, **60**: 399-433, 2 Abb., 8 Taf.; Frankfurt am Main.
- (1982a): Beiträge zur Kenntnis devonischer Brachiopoden, 23: Schaltier-Faunen aus dem Devon des Schwarzbach-Tales bei Ratingen, Rheinland. – *Senckenbergiana lethaea*, **63**: 183-283, 14 Abb., 13 Taf.; Frankfurt am Main. – [Wichtige Arbeit!].
- (1982b): The Eifelian within the Devonian frame, history, boundaries, definitions. – In: ZIEGLER, W., & WERNER, R. [Hrsg.]: On Devonian Stratigraphy and Palaeontology of the Ardenno-Rhenish Mountains and related Devonian matters; Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **55**: 401-432, 6 Abb.; Frankfurt am Main.
- (1986a): Kerpen und die Welt – Betrachtungen über den besonderen Beitrag einer Eifeler Gemarkung zur Erforschung des Devon-Systems. – Festschr. „850 Jahre Kerpen“: 9-30, Abb. 1-32; Kerpen/Kr. Daun (Ortsgemeinde).
- (1986b): Sektion Paläozoologie III. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **85**: 257-273, 8 Abb., 1 Tab.; Frankfurt am Main.
- (1989): Zur Lebensweise von Schalentieren auf mittel-devonischen Karbonat-Plattformen. – *Natur u. Museum*, **119**: 128-139, 27 Abb.; Frankfurt am Main.
- TORLEY, K. (1908): Die Fauna des Schleddenhofes bei Iserlohn. – Abh. kgl. preuß. geol. L.-Anst., N. F. **53**: 56 S., 10 Taf.; Berlin.
- (1933): Über *Endophyllum bowerbanki* M. ED. u. H., – Z. dt. geol. Ges., **85**: 630-633, Taf. 55; Berlin.
- (1934): Die Brachiopoden des Massenkalkes der Oberen Givet-Stufe von Bilveringsen bei Iserlohn. – Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., **43**: 67-148, 9 Taf.; Frankfurt am Main.
- (1935?): Verzeichnis der in der näheren und weiteren Umgebung von Iserlohn gefundenen Versteinerungen; von Sanitätsrat Dr. Torley, Iserlohn. – 11 S. – [Im Städtischen Museum Menden aufbewahrt (unveröffentlichter) maschinenschriftlicher Durchschlag ohne Jahresangabe, berücksichtigt Ergebnisse von TORLEY (1934)].
- TSIEN, H. H. (1982): Ancient reefs and reef carbonates. – Proceedings of the Fourth International Coral Reef Symposium, Manila, 1981, Vol. **1**: 601-609, 7 Abb.; Manila.
- (1984): Organisms: Their Ecology and Function in Carbonate Construction. – *Palaeontogr. americana*, **54**: 415-420, 6 Abb.; Ithaca/New York.
- WALLISER, O. H. (1985): Natural boundaries and Commission boundaries in the Devonian. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **75**: 401-408, 1 Abb.; Frankfurt am Main.
- WEDDIGE, K., & WERNER, R. (1989): Die Standardisierung der Devon-Grenzen. – *Natur u. Museum*, **119**: 83-93, 4 Abb.; Frankfurt am Main.
- WEDEKIND, R. (1914): Monographie der Clymenien des Rheinischen Gebirges. – Abh. kgl. Ges. Wiss. Göttingen Math.-phys. Kl., N. F. **10** (1): 73 S., 7 Taf.; Berlin.

ZIEGLER, W. (1978): Erl. geol. Kt. Nordrhein-Westfalen 1:25 000, Bl. 4813 Attendorn: 230 S.; Krefeld.

– & KLAPPER, G. (1985): Stages of the Devonian System. – Episodes, **8**: 104-109, 9 Abb.; Ottawa.

– & WERNER, R. [Hrsg.] (1985): Devonian Series Boundaries – Results of world-wide Studies. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **75**: 416 S., 94 Abb., 32 Tab., 31 Taf.; Frankfurt am Main.

ZUKALOVÁ, V. (1971): Stromatoporoidea from the Middle and Upper Devonian of the Moravian Karst. – Rozpravy Ústředního ústavu geol., **37**: 143 S., 16 Abb., 7 Tab., 40 Taf.; Praha.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): May Andreas

Artikel/Article: [Die Fossilführung des westsauerländischen Givetiums \(Devon; Rheinisches Schiefergebirge\) in der Sammlung des Städtischen Museums Menden 7-42](#)