

een enkel armetierig schaap zich nog net in leven kon houden. Naast de mijnbouw was er niet veel te doen en er woonden slechts weinig mensen in dit "ödland". De oorzaak: eeuwenlange rooibouw op het bos. De Hollanders gebruikten het hout voor hun schepen en de lokale bevolking maakte er houtskool van voor het smelten van ijzererts. Waarschijnlijk zal men u in de Eifel vertellen dat gedurende de Franse tijd het Eifelgebied van zijn bos is beroofd. Dit is dus enigszins overdreven; wel vertelt de overlevering dat de Fransen de laatste boom in de Eifel hebben meegenomen.

Rond het midden van de vorige eeuw is er een actief herbebossingsprogramma op gang gekomen en werden er op grote schaal naaldbomen aangeplant, die hier eigenlijk niet thuis horen. De laatste jaren dringt langzaam het besef door dat de grote massa's naaldhout uit de Eifel dienen te verdwijnen, de opvallende stukken rücksichtlose kaalkap dienen dan ook een goed doel: de terugkeer van het gevarieerde loofbos.

Voor de bestudering van plantengemeenschappen zijn vooral de verlande maaren van belang, zoals het Mosbrucher Maar, het Meerfelder Maar en het oostelijke gedeelte van het Schalkenmehrener 'Doppel'maar, alsmede die maaren en vulkaanlichamen waar het water zeer ondiep is, zoals het Hinkelsmaar en de Windsborn. De Arendsberg bij Zilsdorf is bekend vanwege zijn prachtige beukenbos met een zeer gevarieerd plantenkleed op de

grond. De combinatie van de kalk en het vulkanische materiaal is een ideale voedingsbodem voor, onder meer, een groot aantal orchideeënsoorten.

Literatuur

Meyer, W., Geologie der Eifel; Stuttgart 1986, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; 614 pag., 153 zw/w kaarten, profielen e.a. afb.; 1 bijl., 24 x 16 cm. Een nieuw, zeer uitgebreid en diepgaand werk.

Meyer, W., Geologischer Wanderführer: Eifel. Stuttgart 1983 (Kosmos)¹⁾

Frechen, J., Siebengebirge am Rhein, Laacher Vulkangebiet, Maargebiet der Westeifel; Sammlung Geologischer Führer 56; 3. Auflage, Stuttgart 1976 (Borntraeger).

Frechen, J., Hopmann, M., Knetsch, G., Die vulkanische Eifel; Bonn 1959 (Stollfuss).

Richter, D., Aachen und Umgebung - Nordeifel und Nordardennen mit Vorland. Sammlung Geologischer Führer 48; 2. Auflage, Stuttgart 1975 (Borntraeger).

Sauer, F., Die Eifel in Farbe. Ein Reiseführer für Naturfreunde; 3. Auflage. Stuttgart 1981 (Franck'sche Verlagshandlung).¹⁾

Straka, H., Die spätquartäre Vegetationsgeschichte der Vulkaneifel. Beiträge zur Landespflege von Rheinland-Pfalz; Beiheft 3, Oppenheim 1975.

Schwind, W., Der Eifelwald im Wandel der Jahrhunderte; 1984. Geologische Eifel, 1 : 200.000, Stollfuss-Karte 201, met verklaringen bij deze geologische kaart; Stollfuss Verlag, Bonn.

¹⁾ Voor beide uitgaven geldt, dat de Nederlandse uitgave sterk moet worden afgeraden; de vertalingen zijn uiterst slecht.

De fossielen van de Devonische Eifel

door Dr. J. van Diggelen en
J. Stemvers-van Bommel

Bij het samenstellen van dit overzicht van de belangrijkste macrofossielen die we in de Eifel kunnen aantreffen hebben we ons voornamelijk beperkt tot die soorten die de gemiddelde amateur, zonder al te veel moeite en onder normale omstandigheden, kan vinden. We konden het echter niet laten enkele van de fraaie zeelelies en trilobieten af te beelden waarom de Eifel zo beroemd is en die helaas voor maar weinigen zijn weggelegd.

In de laatste honderd jaar is er in de benaming van fossielen heel veel veranderd. Wij hebben zo veel mogelijk de meest recente naamgeving en indeling gevolgd, voornamelijk die van de Treatise on Invertebrate Paleontology. Om het raadplegen van oudere literatuur te vergemakkelijken hebben we in veel gevallen ook de vroeger gangbare namen vermeld.

De afgebeelde soorten zijn doorgaans uit het Midden-Devoon van de Eifel afkomstig. Wanneer een andere ouderdom dan Midden-Devoon geldt, is dat aangegeven. De afbeeldingen zijn op ware grootte, tenzij anders vermeld.

Achtereenvolgens zullen worden behandeld:

- A. Porifera (sponsachtigen), A-1 - 8;
- B. Cnidaria (fossiel vnl. koralen), B-1 - 12;
- C. Bryozoa (mosdiertjes), C-1 - 2;
- D. Brachiopoda (armpotigen), D-1 - 41;
- E. Mollusca (tweekleppigen, slakken, koppotigen), E-1 - 16;
- F. Echinodermata (waarvan de zeelelies), F-1 - 8;
- G. Arthropoda (waarvan de trilobieten), (G-1 - 8).

A. Porifera (sponzen) en B. Cnidaria (holtedieren, o.a. koralen)

Sponzen en koralen zijn, in hun duidelijkste verschijningsvormen, gemakkelijk herkenbare dieren met specifieke kenmerken. Ook bij de fossiele vertegenwoordigers is vaak zonder grote problemen te zien, tot welke groep van deze primitief georganiseerde dieren ze behoren.

Moeilijk te plaatsen zijn echter die fossiele organismen, die geen duidelijke aanknopingspunten geven en waarvan, door het ontbreken van recente vertegenwoordigers, de levensverrichtingen onbekend zijn. Het identificeren van zulke organismen en het plaatsen in de dierensystematiek is dan een tamelijk ongewisse bezigheid. Wat de ene onderzoeker bijvoorbeeld een koraal noemt, wordt door een ander voor een sponsachtige gehouden.

In het vage grensgebied tussen spons en koraal bevinden zich verscheidene groepen fossielen, die in de Devonische Eifel algemeen voorkomen, en wel de stromatoporen en de tabulaten. Beide groepen werden vroeger vrij algemeen als Cnidaria (holtedieren, zoals koralen) beschouwd. Tegenwoordig zijn de Stromatoporoida en de Tabulospongea orden van het fylum Porifera (sponzen). Tot de Tabulospongea worden dan de meeste van de vroegere tabulaatkoralen gerekend.

Voor organismen als koralen, stromatoporen, tabulaten geldt, dat nauwkeurige determinatie eigenlijk alleen met

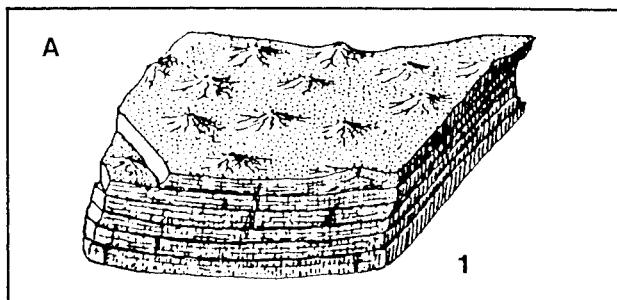
behulp van slijpplaatjes of peelings kan gebeuren. Pas op de aldus verkregen dwars- en/of lengtedoorsneden zijn voldoende details waarneembaar. (Zie voor het maken van peelings Gea 1982, nr. 2).

Klasse Sclerospongiae (fylum Porifera)

Stromatoporoidea

Dit zijn massieve, kalkige skeletstructuren van in kolonieverband levende organismen. Deze structuren zijn opgebouwd uit min of meer horizontale elementen of lamellen. Bij het doorslaan van een stromatoporenkolonie ziet men vaak een trapvormig breukvlak; de afzonderlijke treden of schillen worden gevormd door groepen lamellen. Elke lamel werd waarschijnlijk in een bepaalde groeifase gevormd.

In het Devoon waren de stromatoporen zeer wijd verbreid; in de Eifel is het meest algemeen: *Stromatopora concentrica*, afb. A-1. Deze heeft kleine bultjes op het oppervlak. De kolonies zijn doorgaans lens- of bolvormig; de afmetingen variëren, velen zijn vuist- tot voetgroot.



Tabulaten (o.a. Tabulospongiae)

De organismen van deze kolonievormende groep bouwden een kalkskelet, bestaande uit verticale buisjes (corallieten) met vele horizontale tussenschotten: de tabulae. De wanden van de corallieten zijn over het algemeen voorzien van kalkdoortjes, die onregelmatig of in verticale rijen zijn geplaatst. De vormen van tabulaatkolonies variëren sterk: halfronde, bolvormige, plaatvormige, vertakte en onregelmatige komen voor. De doorsnee van de kolonies loopt uiteen van een centimeter tot een meter. Afgebeeld zijn:

A-2- *Heliolites porosa*. a. kolonie op ware grootte; b. lengtedoorsnede, vergroot.

A-3. *Favosites basalticus*. In doorgebroken kolonies zijn duidelijk de vele dwarsbodems in iedere coralliet te zien (a). De corallieten hebben hoekige, meestal 5-6-kantige doorsneden, zodat zij iets van bazaltzuiltjes weghebben. Een dwarsdoorsnede (b) laat zien dat er doornvormige uitsteeksels zijn. Oude namen zijn *Favosites polymorpha*; *F. basaltiformis*.

A-4. *Favosites goldfussi*, kolonie, ongeveer x 3/4.

A-5. *Thamnopora cervicornis*. De zich vertakkende, "geweivormige" kolonies hebben sterk variërende vormen: a. en b. Een doorsnee op ware grootte geeft c. Er zijn vele verouderde synoniemen, o.a. *Favosites cervicornis*, *Pachypora cervicornis*, *Calamopora polymorpha*.

A-6. *Alveolites suborbicularis*. Ook deze is variabel van vorm. a. kolonie op ware grootte; b. doorsnee, x 3.

A-7. *Pleurodictyum problematicum*. Dit in het Onder-Devoon voorkomende fossiel (koraal?) leefde vaak samen met een worm, waarvan de koker als een eveneens gefossi-

liseerd kalkbuisje op of in het fossiel kan worden gevonden. Uiteraard zijn er ook exemplaren zonder wormkoker. Afb. iets verkleind.

A-8. *Aulopora serpens*. Deze vormde takvormige kolonies, vastgehecht op een ondergrond, bijv. koraal. Ware grootte. Vroeger ook genoemd: *Aulopora tubaeformis*, *A. repens*.

Klasse Anthozoa (holtedieren zonder vrijzwemmende levensfase) (fylum Cnidaria)

Van de Cnidaria (holtedieren) fossiliseerden in de Devonische kalksynclinalen ("Mulden") van de Eifel voornamelijk de koralen. Deze zijn verzameld in de subklasse der Zoantharia. Samen met voornamelijk de zeeanemonen en zeeveren behoren ze tot de Anthozoa of bloemdieren. Koralen bezitten, evenals de zeeanemonen, een lichaamsholte, die door verticale plooiën in kamers verdeeld wordt. Deze kamers verlengen zich in holle tentakels, die in een krans om de mond staan: de "bloem". Het skelet van een koraalindividu, of hij nu solitair levend of een koloniebewoner is, heet **coralliet**. Het skelet van een eventuele kolonie heet **corallium**.

In een vroeg stadium wordt een basale plaat gevormd. Vanaf deze basale plaat groeit de coralliet omhoog. In de kalkwand van de coralliet kunnen op bepaalde afstanden dwarsbodems, tabulae, ontstaan. Vanaf de kalkwand naar binnen toe groeien straalsgewijs geplaatste kalklamellen, de septa. Aan de bovenkant zijn deze radiale septa goed te zien als de kelk. Het levende koraalindividu bevindt zich in en op deze kelk. De kelk heeft doorgaans een lichte depressie in het midden.

Bij kolonievormende (samengestelde) koralen kunnen de corallieten al of niet vergroeid zijn. In het eerste geval liggen de kelken naast elkaar, ofwel zit er een tussenweefsel tussen de kelken. Zijn de corallieten weinig met elkaar verbonden, dan ontstaan cilindrische vormen. Een rimpeelige laag, de holotheca, beschermt de kolonie vaak in het basale gedeelte.

De voornaamste Zoantharia (koralen dus) van de Eifel behoren tot de Rugosa. De Rugosa zijn vrijwel alleen uit het Paleozoïcum bekend; zij leefden solitair of in kolonies. Vertegenwoordigers zijn:

B-1. *Ketophyllum ceratites*, a. zijkant en kelk, hoogte 4 cm; b. zijkant van lange vorm. De corallieten zijn vaak langgerekt; aan de zijkant van de coralliet zitten vaak knobbels: de resten van wortelvormige uitsteeksels.

B-2. *Disphyllum caespitosum*. Dit kolonievormende koraal bestaat uit bundels van onderen verbonden corallieten, die vaak individueel worden gevonden. Vroeger heette deze soort *Cyathophyllum caespitosum*. x 3/4.

B-3. *Disphyllum quadrigeminum*. a. kolonie, ongeveer x 3/4; b. doorsnee, vergroot. Vroeger: *Hexagonaria quadrigemina*.

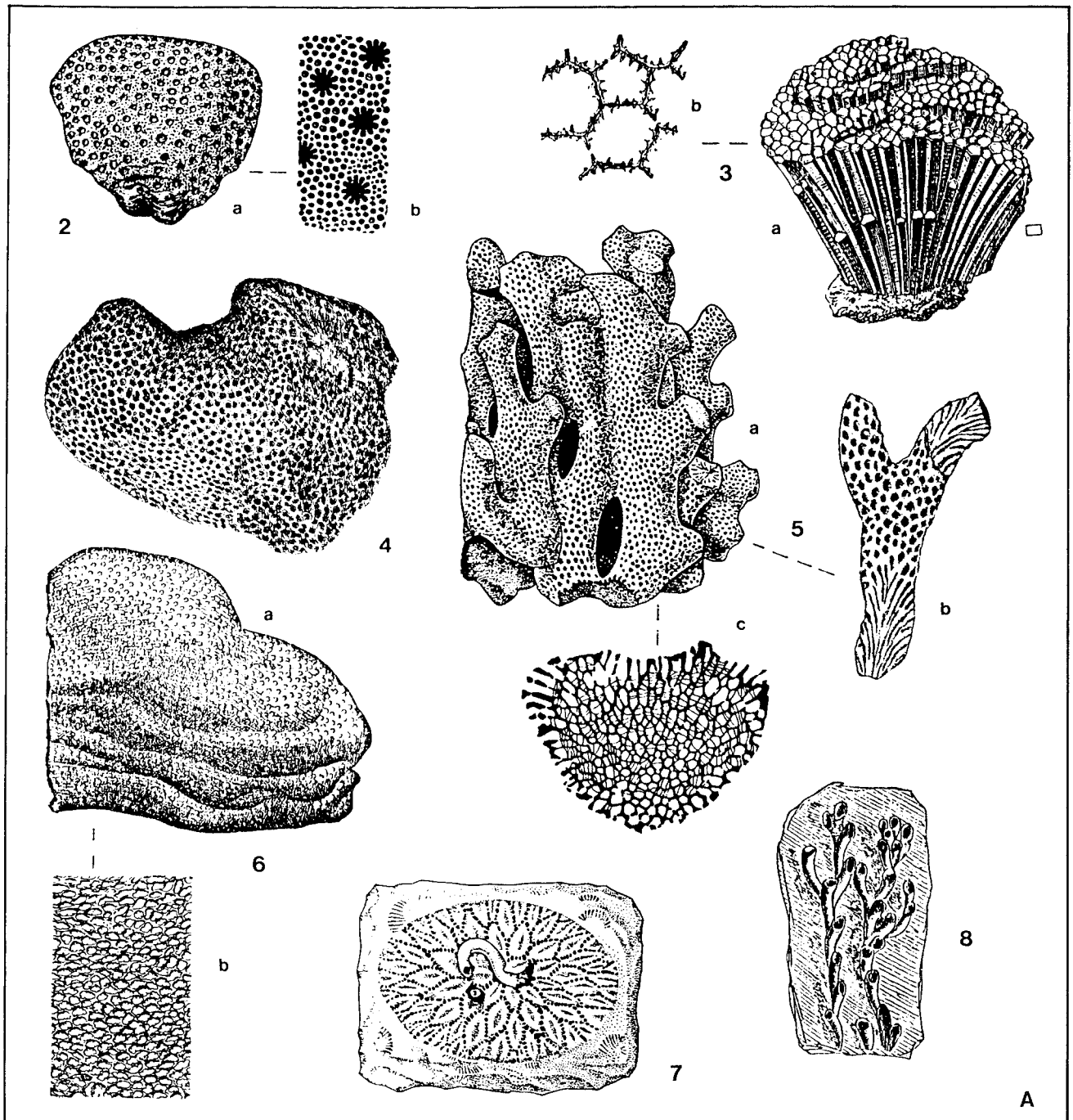
B-4. *Hexagonaria hexagona*, x 3/4. Vroeger: *Cyathophyllum hexagonum*, of *C. spinosus*.

B-5. *Aulacophyllum loeghiense*, zijkant en kelk. Diameter kelk 2 cm.

B-6. *Spongophylloides vesiculosum*. Er zijn geen duidelijke septa (tussenschotten in de kelk), wel boogvormige dwarsplaatjes, evenwijdig aan de kalkwand van de coralliet: de dissepimenta. Verouderde naam: *Cystiphyllum vesiculosum*. *Mesophyllum vesiculosum*. x 3/4.

B-7. *Acanthophyllum vermicularum*. Deze komt zeer frequent voor; hij vormt wormvormige corallieten. a. zijkant met kelk; b. doorsnee, sterk vergroot. Oude naam: *Cyathophyllum vermiculare*. a. is x 3/4.

B-8. *Dohmophyllum helianthoides*. De kelk is zeer breed, de coralliet erg kort. a. zijkant, diam. 5 cm; b. kelk. Oude naam: *Cyathophyllum helianthoides*.



B-9. *Calceola sandalina*. Dit is het bekende pantoffelkoraaltje. Het heeft een deksel, dat soms ook los wordt gevonden.

B-10. *Plasmophyllum goldfussi*, grillig gebouwd. a. coralliet; b. horizontale doorsnee; c. verticale doorsnee. Synoniem: *Mesophyllum limbatum*.

B-11. *Digonophyllum (Mochlophyllum) maximum*; deze vormt zeer dikke corallieten. a. zijkant en kelk, diameter 7 cm; b. horizontale doorsnee. Oude namen zijn *Actinocystis maxima*; *Mesophyllum maximum maximum*.

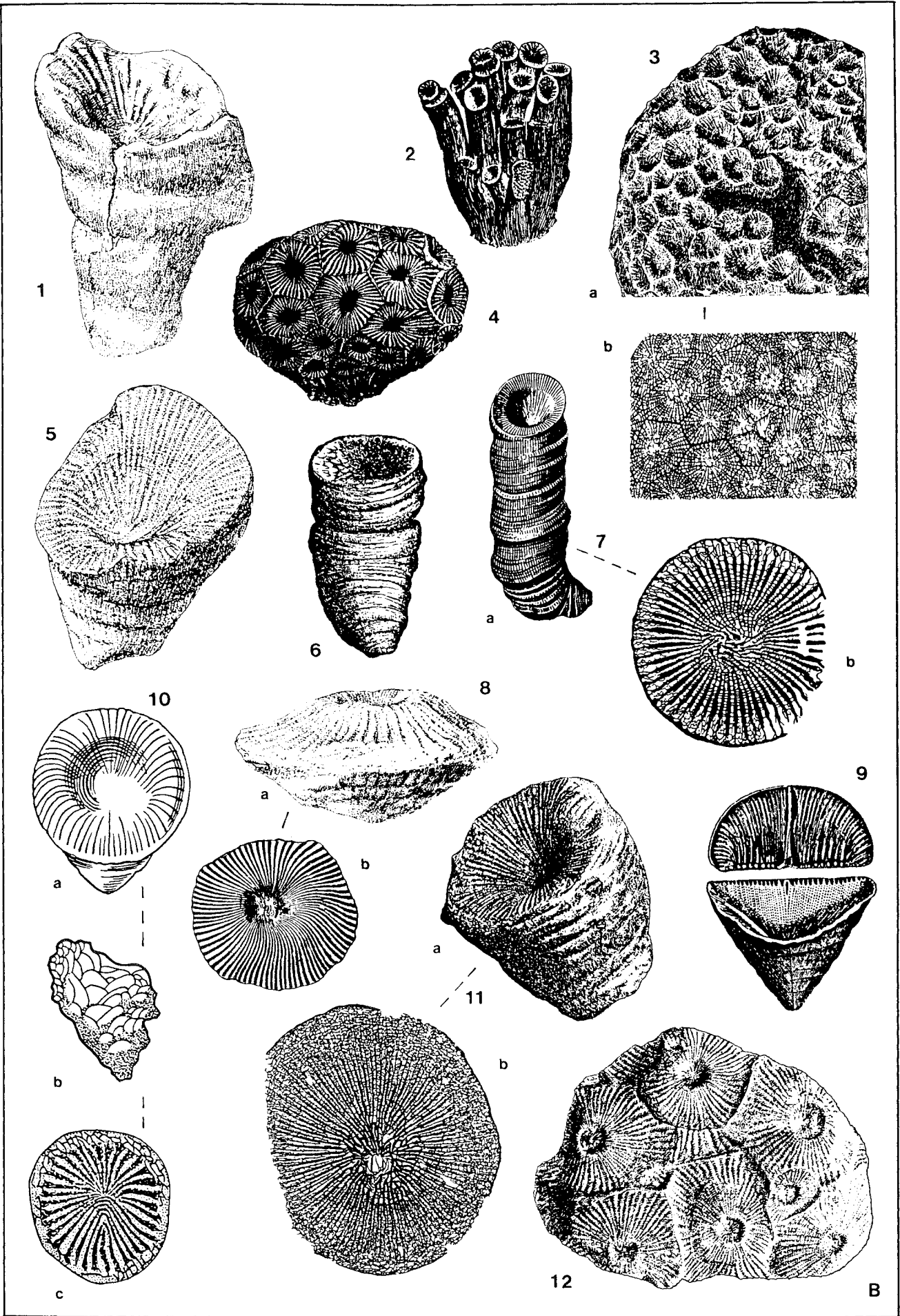
B-12. *Peripaedium planum*, een kolonievormend koraal. Breedte 9½ cm. Ook: *Cyathophyllum planum planum*.

C. Bryozoa

De kolonies van bryozoën of "mosdiertjes" bouwen veelal mosachtige overkorstingen op schelpen, stenen of planten. Een individu of zoïd is nog geen millimeter groot. Het vormt knoppen, waaruit nieuwe zoïden ontstaan, die op

hun beurt weer knoppen vormen. Zo groeit het geheel uit tot een kolonie, die meestal niet groter dan enkele centimeters is. Het skelet bestaat uit kalk, soms uit hoorn. Het zijn de kalkige die het best fossiliseerden.

Bryozoën bezitten (en bezaten dat al sinds het Ordovicium) een enorme vormenrijkdom. Bekende verschijningen in het Devoon waren de Fenestellidae of venster-

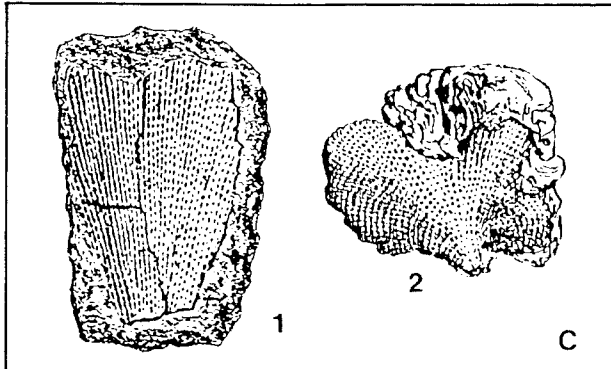


bryozoën. Deze zaten ergens op vastgegroeid en hadden hun lichaamsopeningen naar de bovenkant. Twee rijen openingen staan op één tak, de takken zijn verbonden door loze dwarsstukken, waardoor tussenruimten, de venstertjes, ontstaan.

Behalve de vaak waaiervormige Fenestelliden zijn er talrijke andere groepen met takvormige, dendritische, stengelige of ronde vormen. Onderscheid met bepaalde sponsachtigen of koralen is dan ook vaak lastig. In de Eifel is *Fenestella* algemeen.

C-1. *Fenestella antiqua*.

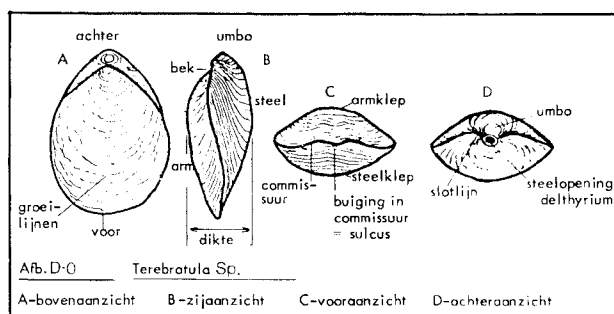
C-2. *Fenestella* sp.



D. Brachiopoda

In de Eifel komen, naast de koralen en tabulaten, de brachiopoden het meeste voor. Brachiopoden worden vaak met grote hardnekkigheid "schelpen" genoemd en daarmee bij de tweekleppige mollusken – bijvoorbeeld de kokkels aan onze stranden – op één hoop gegooid.

De gelijkvormigheid van brachiopoden en tweekleppigen (Lamellibranchiata) geldt echter alleen de schaal, en dan nog betrekkelijk. Bij de Lamellibranchiata (in de wandeling "schelpen" genoemd) zijn beide kleppen doorgaans elkaars spiegelbeeld maar is elke klep op zich meestal asymmetrisch: er is een achterkant en een voorkant. Daarentegen zijn de kleppen van brachiopoden ongelijk, maar wel symmetrisch: er is een bovenklep en een onderklep. Zie afb. D-0. Natuurlijk hangt dit samen met de inwendige bouw, die totaal anders is dan bij mollusken. Wel zijn beide groepen "filter feeders", d.w.z. zij voeren zich door voedselrijk water op te nemen, van nuttige bestanddelen te ontdoen, en weer uit te scheiden. Brachiopoden doen dit met behulp van een trilhaarkrans met tentakels die om de mondopening staat. Deze trilhaarkrans zit vaak vastgehecht aan uitsteeksels, haakjes,



krullen of spiralen aan de bovenste klep. Deze skeletdeeltjes, "armpjes", worden het armskelet genoemd. In het Latijn: brachidium, vandaar: *brachiopoda* = armpotigen. De bovenste klep (rugklep) waar de armspiralen aan vast zitten, heet ook vaak armklep.

De onderste klep (buikklep) is doorgaans groter dan de armklep. Meestal heeft hij een opening, al of niet afgesloten, in het over de armklep heen stekende deel. Door dit gat stak een steel, waarmee het dier zich aan bodem of steen vasthechtte. De buikklep wordt dan ook vaak steelklep genoemd. Een bloedvatstelsel hebben brachiopoden niet, wel is er een vloeistof, die door een vertakt kanaalsysteem circuleert. Aan de binnenkant van de kleppen kunnen de afdrucken van dit kanaalsysteem zichtbaar zijn, die bij de diverse groepen verschillende patronen vormen. Zie afb. D-24e. Verder bevat de lichaamsholte spieren die, vaak te zamen met slottanden, het openen en sluiten van de schelp regelen.

De Brachiopoden worden onderverdeeld in twee grote groepen: Inarticulata en Articulata. De eerstgenoemde zijn vaak klein (1/2 - 1 cm) en conservatief; ze blijven hier buiten beschouwing.

Indeling en enkele groepen

In het standaardwerk "Treatise on Invertebrate Paleontology" komen in twee banden 1700 geslachten van het fyllum Brachiopoda aan de orde. Sinds het verschijnen in 1965 is het aantal geslachten door intensief onderzoek gestegen tot ± 3.000.

Er worden 11 orden onderscheiden. Hiervan zijn er 4 voorbehouden aan de Inarticulata, 1 aan een onzekere groep en 6 aan de Articulata. Het zijn:

Orthida; Strophomenida; Pentamerida; Rhynchonellida; Spiriferida; Terebratulida.

De Rhynchonellida en Terebratulida, die recent nog voorkomen, waren in het Mesozoicum zeer algemeen. De andere groepen waren hoofdzakelijk of alleen Paleozoisch. Het zijn vooral de Orthida en Spiriferida geweest, die in de Devoonzee van het Eifelgebied gedomineerd hebben.

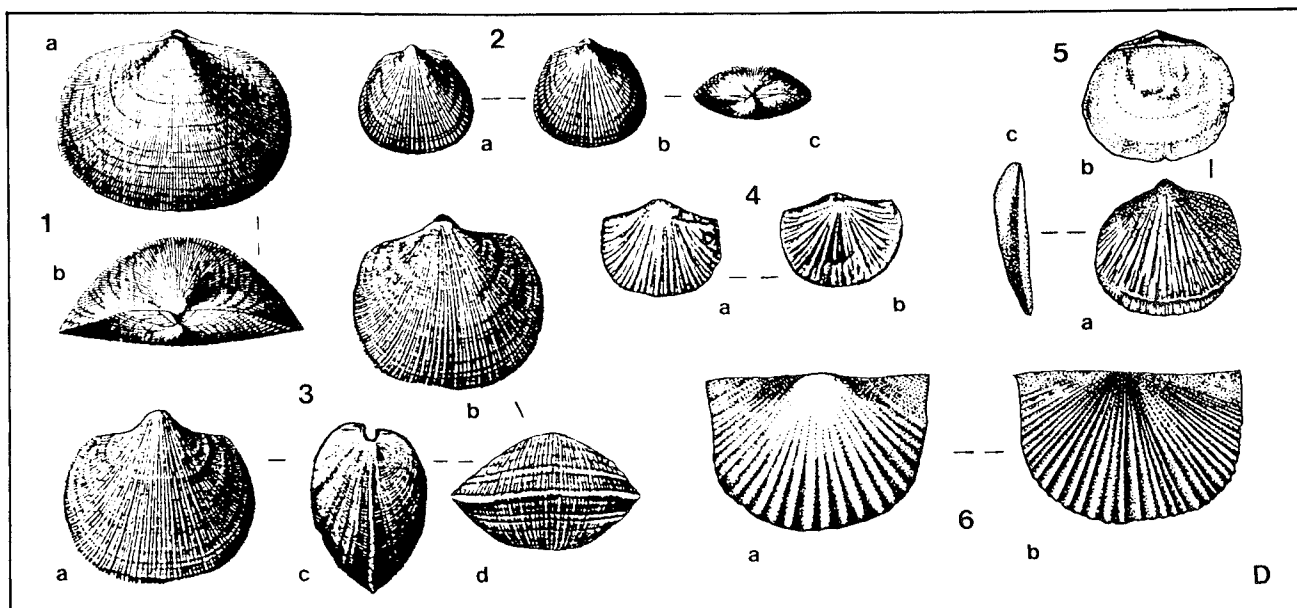
Het determineren van (fossiele) brachiopoden is vaak moeilijk. Door het ontbreken van zachte delen bij fossiele exemplaren is van de inwendige bouw alleen iets af te leiden uit de binnenzijde van de schelp, zoals hoedanigheden van het slot, de spier- en vaatstelselafdrucken en eventueel het overgebleven armskelet. Iets van deze structuren is wel eens zichtbaar op steenkernen (versteende opvullingen van de schelp), die vaak worden gevonden. In deze uitgave kunnen wij op schaalindrukken en steenkernen niet verder ingaan. Wij moeten ons beperken tot de uiterlijke kenmerken die niet altijd doorslaggevend zijn. Vaak moet men als amateur tevreden zijn met een globale benadering van de groep waartoe de brachiopode behoort. We hebben ruim 40 soorten afgebeeld, zoveel mogelijk in hun diverse aanzichten. Samen zullen ze een redelijke indruk kunnen geven van het brachiopodengezelschap in de Middendevoonzee. In de tabel op pag. 24 is een ruimere keus opgenomen.

Orde Orthida

Orthida zijn biconvex (beide kleppen zijn bol). Er is vaak een lange, rechte slotlijn en doorgaans een open delthyrium en notothyrium (opening voor de steel in resp. steelklep en armklep). De schelpen zijn meestal geribd.

D-1. *Schizophoria striatula*. a. armklep; b. achterkant. Vroeger: *Orthis striatula*.

D-2. *Aulacella eifeliensis*. a. steelklep; b. armklep; c. achterkant. Eerder genoemd: *Orthis eifeliensis*; *Aulacella prisca*.



D-3. *Isorthis* sp. In de Eifel komt *Isorthis tetragona* voor, die van de afgebeelde soort slechts weinig verschilt. a. steelklep; b. armklep; c. zijkant; d. voorkant.
 D-4. *Kayserella lepida*; a. steelklep; b. armklep.
 D-5. *Platyorthis ventroplana*. a. steelklep; b. binnenzijde van steelklep; c. zijkant.
 D-6. *Tropidoleptus rhenanus*. a. steelklep; b. armklep.

Orde Strophomenida

Strophomenida hebben over het algemeen één convexe (bolle) en één concave (holle) klep. Ze hebben een lange slotlijn. De leden van de familie der *Productacea* hebben geen steel, maar vaak holle stekels op de rand of op het hele schelpoppervlak. Deze dienden tot verankering. Cementatie van de steelklep aan de ondergrond kwam ook voor. Sommige soorten konden zeer lang worden.

D-7. *Leptaena rhomboidalis*. Deze soort kwam al in het Siluur voor. a. steelklep; b. armklep; c. zijkant.
 D-8. *Stropheodonta sedgwicki*: steelklep. Oudere namen: *Strophomena sedgwicki*, of *Plicostrophia sedgwicki*.
 D-9. *Teichostrophia lepis*. a. steelklep van buiten; b. steel-

klep van binnen. Was: *Stropheodonta lepis*.

D-10. *Davidsonia verneuili*.

D-11. *Chonetes plebejus*. a. steelklep (reconstructie met stekels); b. armklep. Vroeger: *Chonetes sarcinulata*; *Plebejochonetes plebejus*.

D-12. *Eodevonaria dilatata*. a. en b. verschillende vormen. Was: *Chonetes dilatata*.

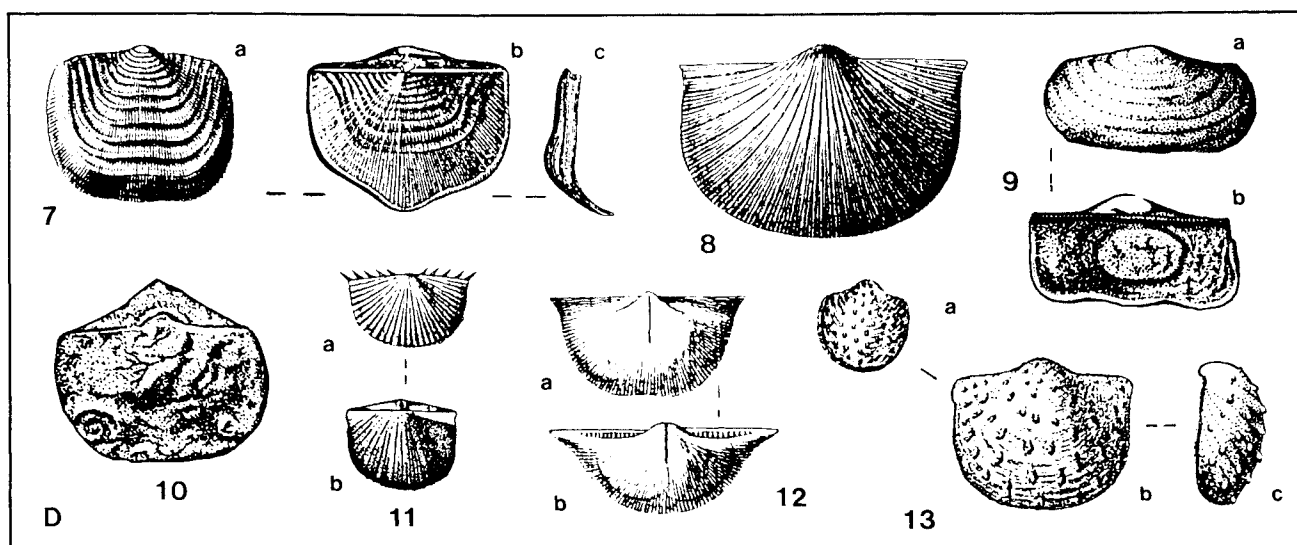
D-13. *Productella subaculeata* a. en b. verschillende vormen; c. zijkant. Was: *Productus subaculeatus*.

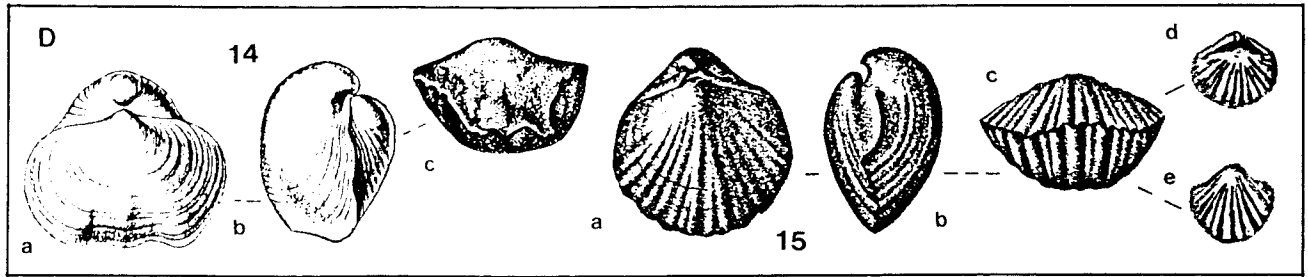
Orde Pentamerida

Pentamerida zijn biconvex (dubbelbol). Ze hebben een duidelijk delthyrium (opening voor de steel in de steelklep) en een korte slotlijn (de plaats waar de kleppen bij geopende stand nog tegen elkaar sluiten).

D-14. *Gypidula biplicata*. a. armklep; b. zijkant; c. voorkant. Was: *Pentamerus galeatus*.

D-15. *Pentamerella* sp., 2 x vergroot. a. armklep; b. zijkant; c. voorkant. In de Eifel komt *Pentamerella davidsoni* voor, die iets kleiner en breder is: d. armklep; e. steelklep. Deze heette vroeger *Spirifer davidsoni*.





Orde Rhynchonellida

Rhynchonellida hebben biconvexe, meestal geribde kleppen. Tussen de duidelijk uitstekende rondingen bij het begin van iedere klep ligt een korte slotlijn.

D-16. *Oligoptycherhynchus daleidensis*. a. zijkant; b. achterkant; c. voorkant.

D-17. *Uncinulus parallelepipedus*. a. steelklep; b. armklep; c. voorkant. Was: *Rhynchonella parallelepipeda*.

D-18. *Hypothyridina cuboides*. a. steelklep; b. zijkant; c. voorkant.

D-19. *Camarotoechia* sp. a. steelklep; b. armklep; c. zijkant; d. voorkant.

D-20. *Septalaria subtetragona*. a. steelklep; b. voorkant; c. zijkant. Was: *Terebratula subtetragona*, of *T. ascendens*.

D-21. *Schnurella schnuri*. a. steelklep; b. zijkant; c. voorkant. Was *Terebratula schnuri*.

Orde Spiriferida

Spiriferida hebben een armskelet, dat uit twee lange, spiraalvormig opgerolde kalkbanden bestaat. Naar de uiteinden toe worden de windingen van de spiralen kleiner, zodat een kegelvorm ontstaat. Deze vorm van het brachidium noemt men spiralia. Overigens kunnen de diverse families uiterlijk zeer veel van elkaar verschillen. Bij de Atrypacea (superfamilie) zijn de kegelpunten van de spiralia naar het midden of naar het midden van de armklep gericht. Deze armklep is daardoor tamelijk groot. Er is een korte slotlijn, de kleppen zijn meestal beribd.

De Spiriferacea hebben vaak juist een heel lange slotlijn,

wat samenhangt met de positie van de spiralia. De kegelpunten daarvan wijzen zijwaarts. De kleppen kunnen dan ook zeer breed worden. De meeste leden van deze groep zijn beribd en hebben een sulcus (radiale inbochtiging in het midden van de steelklep) en een plooi (overeenkomstige uitstulping van de armklep).

D-22. *Mimatrypa flabellata*. a. armklep; b. zijkant. Vroeger: *Desatrypa flabellata*.

D-23. *Plectatrypa aspera*. a. armklep; b. zijkant; c. voorkant. Was: *Atrypa aspera*, eerder ondergebracht bij *Atrypa reticularis*.

D-24. *Atrypa reticularis*. De meeste *Atrypa*'s die men vindt behoren tot deze algemene soort. a. armklep; b. zijkant; c. voorkant; d. achterkant; e. binnenkant met spierindrukken en indrukken van het vaatstelsel.

D-25. *Desquamatia zonata*. a. steelklep; b. achterkant.

D-26. *Plectospira ferita*. a. armklep; b. zijkant; c. voorkant. Oude naam: *Retzia ferita*.

D-27. *Spinatrypa aspera*. a. armklep; b. zijkant.

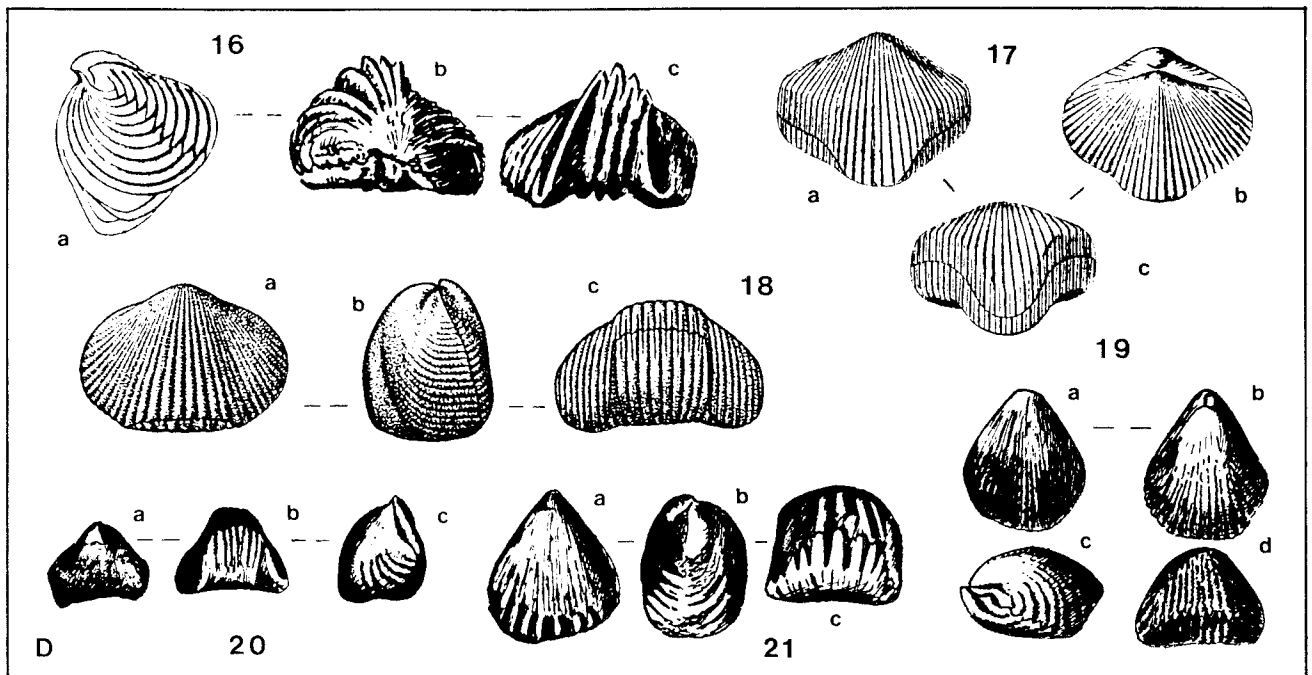
D-28. *Uncites gryphus*. a. armklep; b. zijkant; c. voorkant.

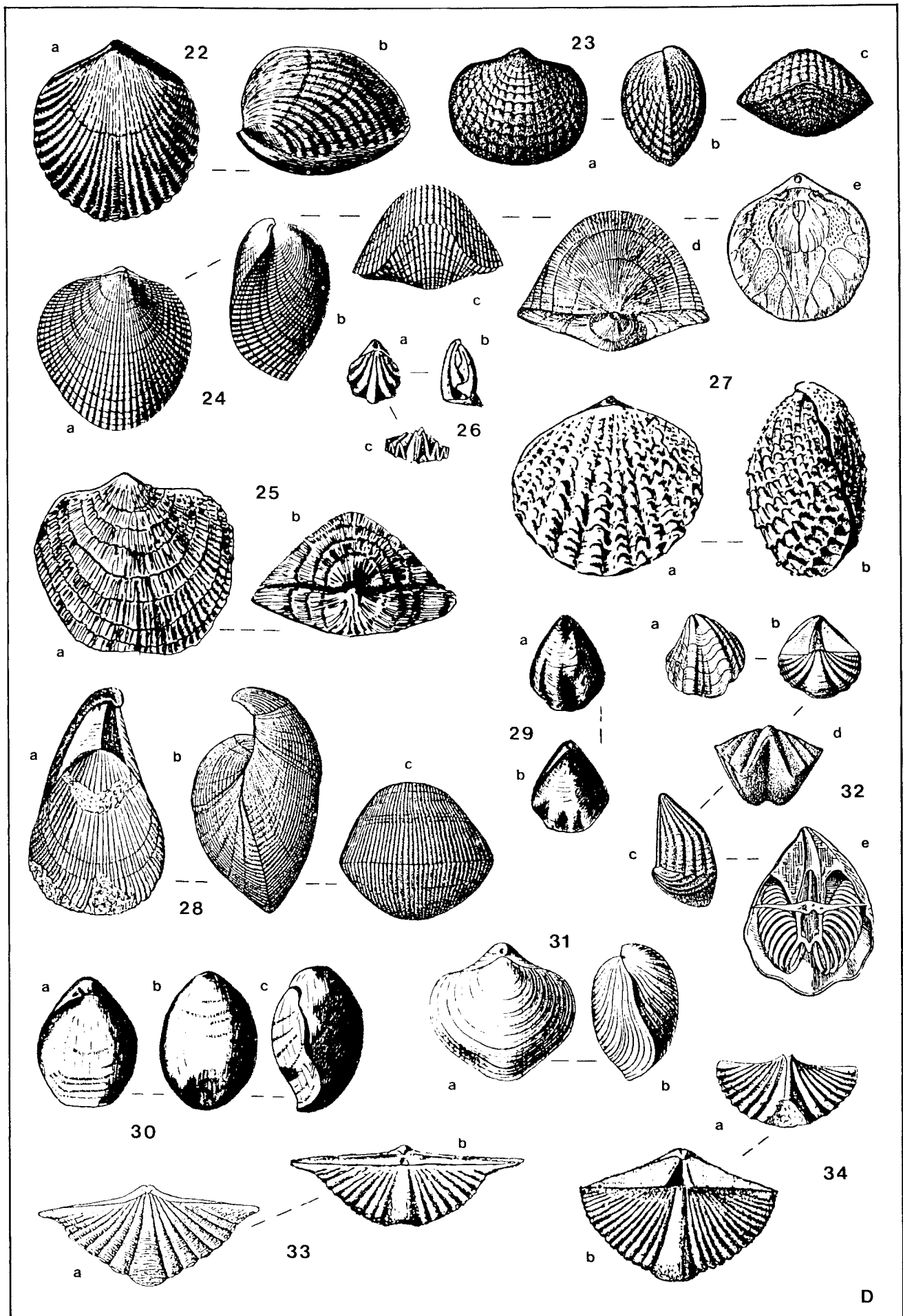
D-29. *Meristella iconensis*. a. steelklep; b. armklep.

D-30. *Dicamara prunulum*. a. armklep; b. steelklep; c. zijkant.

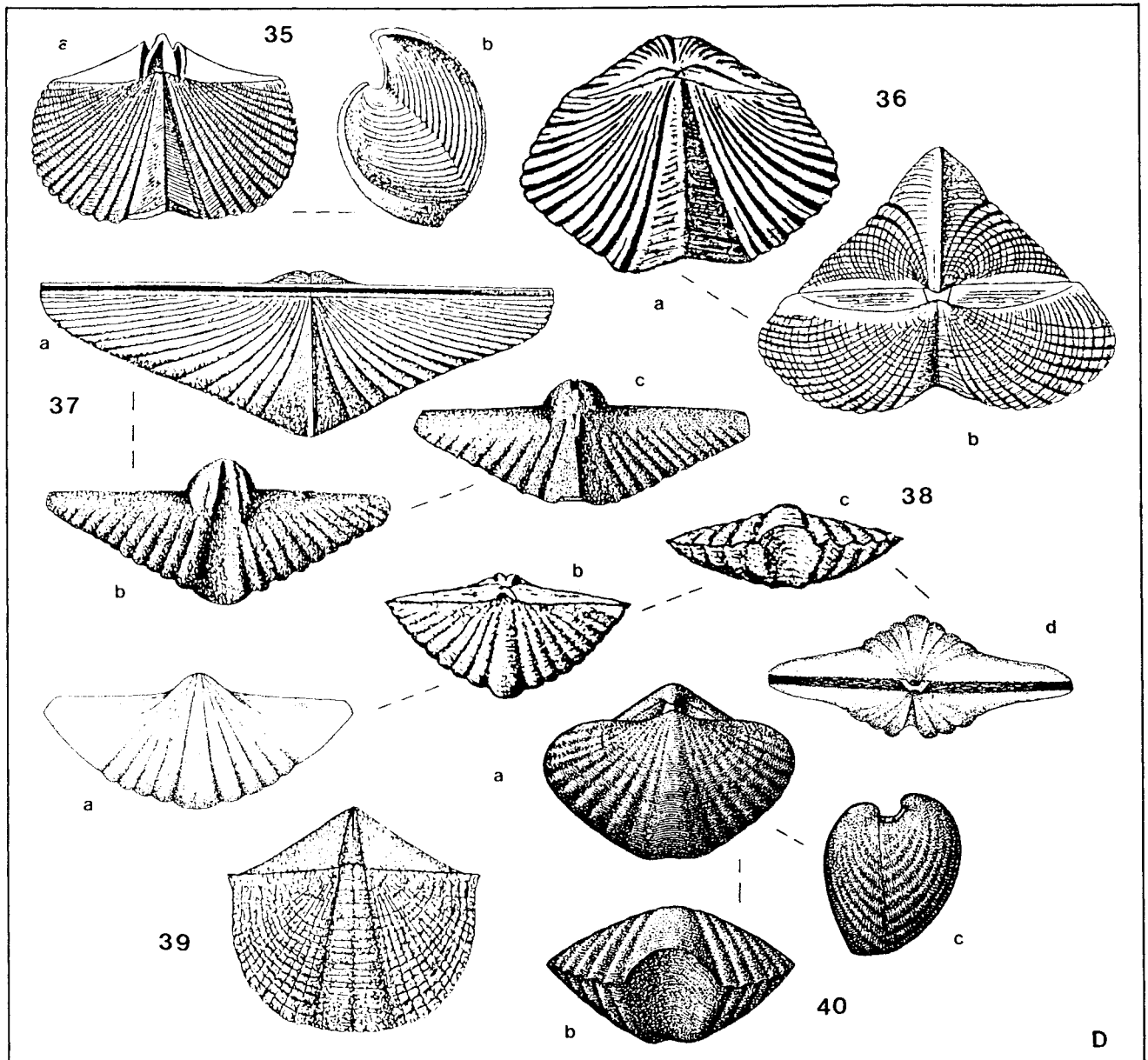
D-31. *Athyris concentrica*. Deze soort is de meest voorkomende *Athyris*. Vroegere naam: *Spirigera concentrica*. a. armklep; b. zijkant.

D-32. *Cyrtina heteroclita*. a. steelklep; b. armklep; c. zijkant; d. voorkant; e. opengebroke schaal met armskelet, 1½ x vergroot.





D



De volgende soorten behoren tot de superfamilie der Spiriferacea:

D-33. *Acrospirifer intermedius*. a. steelklep; b. armklep. Synoniem: *Spirifer arduennensis*; *Arduspirifer ard.*; *Euryspirifer ard.* Onder-Devoon.

D-34. *Hysterolites hystericus*. a. steelklep; b. armklep. Was: *Spirifer hystericus* Deze komt in het Onder-Devoon (Siegenien) voor.

D-35. *Brachyspirifer carinatus*. a. armklep; b. zijkant. Was: *Spirifer carinatus*.

D-36. *Paraspirifer cultrijugatus*. a. armklep; b. achterkant. Deze heette vroeger *Spirifer cultrijugatus*. Boven-Devoon, kenmerkend voor de basis van het Eifeliën.

D-37. *Euryspirifer paradoxus*. a. armklep; b. steenkern aan steelklepzijde; c. idem, aan armklepzijde. Synoniem: *Spirifer paradoxus*; *Spirifer macropterus*. Onder-Devoon.

D-38. *Arduspirifer supraspeciosus*. a. steelklep; b. armklep; c. voorkant; d. achterkant. Synoniem: *Euryspirifer supraspeciosus*.

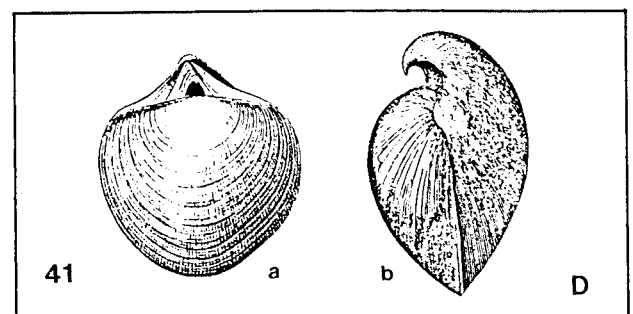
D-39. *Spinocyrtia ascendens*: armklep. Synoniem: *Spirifer ascendens*.

D-40. *Undispirifer undiferus* a. armklep; b. voorkant; c. zijkant. Was: *Spirifer undiferus*.

Orde Terebratulida

Terebratulida hebben meestal een gladde schaal en een korte slotlijn; het armskelet is lusvormig. De vele Devonische soorten lijken vaak sterk op elkaar. Hier wordt alleen genoemd:

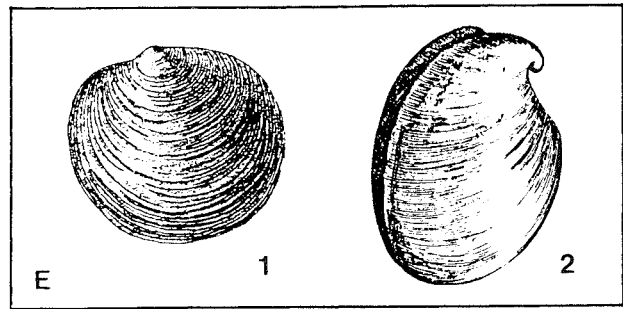
D-41. *Stringocephalus burtini*, de "uilekop". a. armklep; b. zijkant. Deze is een gidsfossiel voor het Boven-Midden-Devoon (Givetien). x 0,4.



E. Mollusca

Tot deze zeer grote groep behoren o.a. de tweekleppige schelpen (Lamellibranchiata), de slakken (Gastropoda) en de koppotigen (Cephalopoda).

De mollusken of weekdieren zijn voor de paleontologie van groot belang; zij hebben vele en belangrijke gidsfossielen geleverd. In Mesozoïsche en Cenozoïsche afzettingen zijn de meeste macrofossielen mollusken, maar in het Paleozoïcum, dus ook in het Devoon, was hun aandeel in de fauna nog beperkt.



Lamellibranchiata

De tweekleppige schelpen worden in soorten- en vormenrijkdom in het Devoon verre overtroffen door de brachiopoden.

Alom bekend is hun schelp, die uit twee kleppen bestaat: een linker en een rechter, die meestal elkaars spiegelbeeld zijn en die aan voor- en achterkant doorgaans verschillen. De belangrijkste Middendevoonische Lamellibranchiata in de Eifel zijn:

E-1. *Paracyclas* sp. x 2/3.

E-2. *Megalodon*. Afgebeeld is *Megalodon cucullatus*. x 0,8.

waarbij een jongere winding niet in hetzelfde vlak, maar boven de vorige winding ligt. De eenvoudigste en primitiefste spiraalvorm bij slakken is echter de platte spiraal, waarbij de windingen in het horizontale vlak worden gevormd. Beide vormen komen in het Devoon voor. Vooral bij de oude, Paleozoïsche slakken komt in de opening (apertura) vaak een soort inkeping voor: de plaats waar het voor de ademhaling gebruikte water en de excrementen het lichaam verlieten. Deze inkeping is vaak op het slakkehuis als een groef te vervolgen.

Al is hun aandeel in de Devonische fauna nog bescheiden, er zijn toch enige markante verschijningen. Enkele soorten die in de Eifel voorkomen:

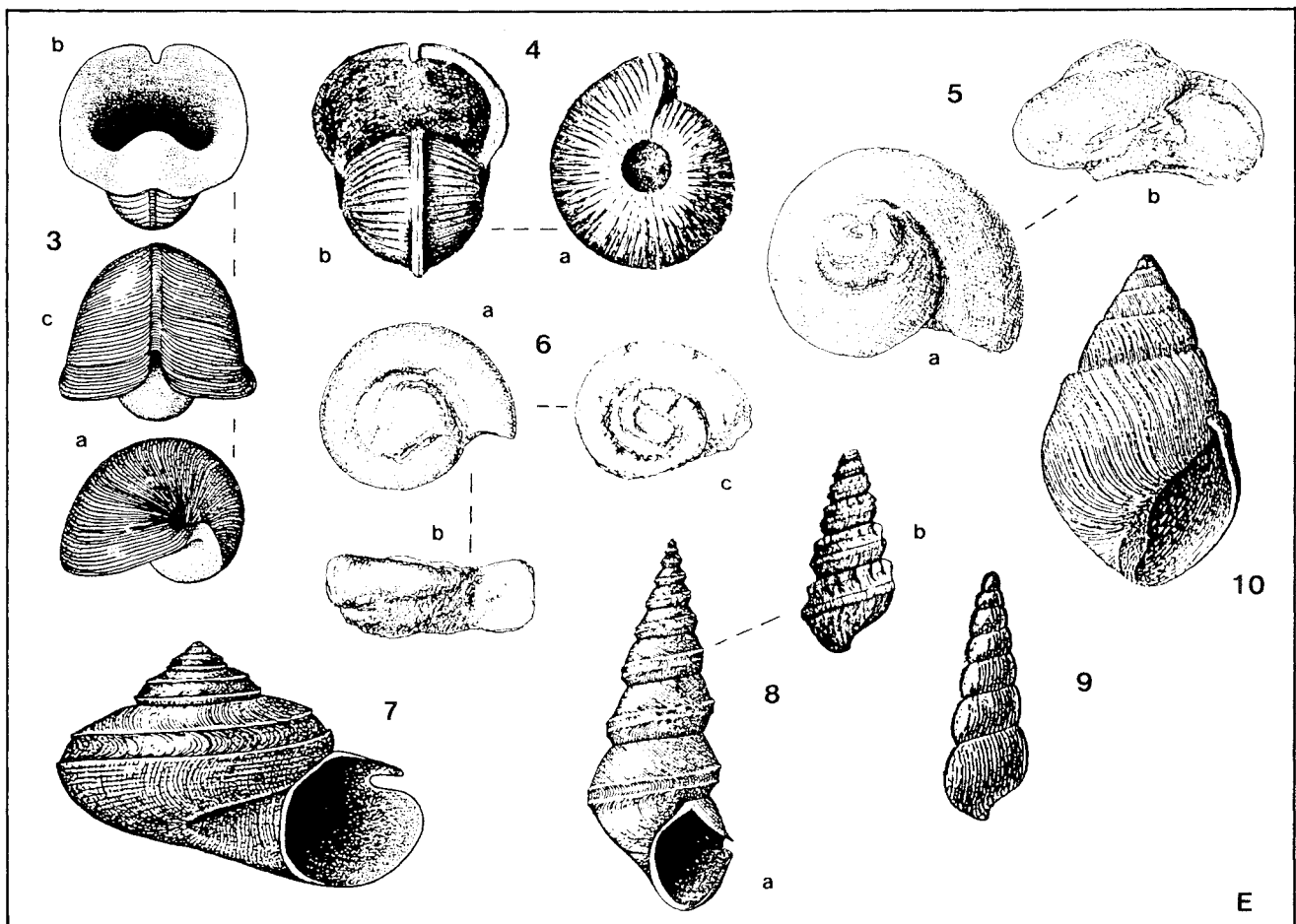
E-3. *Bellerophon vasulites*. a. zijkant; b. opening; c. laatste winding. x 1,5.

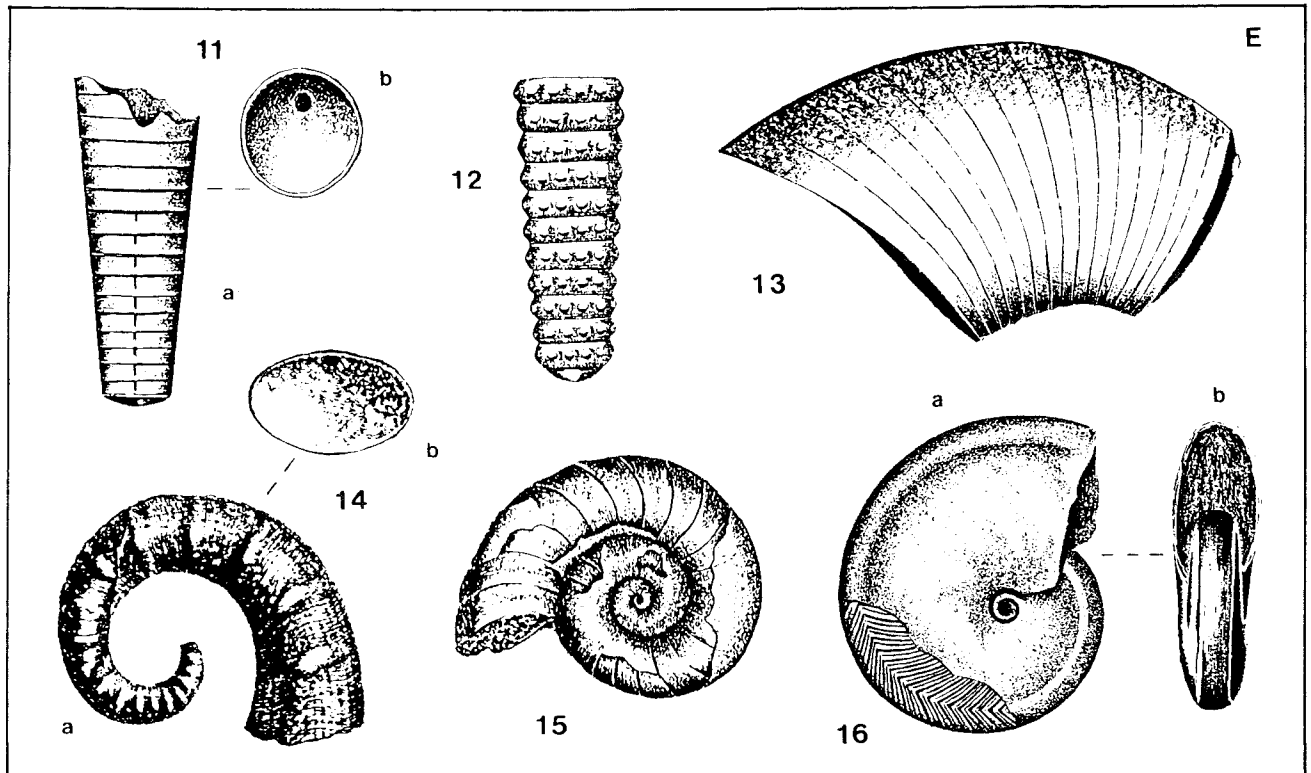
E-4. *Bellerophon striatus*. a. zijkant; b. opening; x 1,5.

E-5. *Straparollus bronni*. a. van boven; b. van voren; doorsnee 2 cm. Het genus *Straparollus* werd vroeger *Euomphalus* genoemd.

Gastropoda

De schelp van de gastropoden (slakken) is meestal spiraalvormig gewonden. Het bekendst is de conispirale winding,





E-6. *Straparollus articulatus*. a. van boven; b. van voren; c. ander ex. van boven; doorsnee 8 mm.

E-7. *Euryzone delphinooides*.

E-8. *Murchisonia bilineata*. a. zonder versiering; b. met knobbels.

E-9. *Loxonema* sp.

E-10. *Ianthinopsis arcuatus*; deze heette vroeger *Strobeus arcuatus* of *Macrochilina arcuata*.

Cephalopoda

De meeste cephalopoden of koppotigen uit de Eifel behoren tot de subklasse Nautiloidea en de subklasse Ammonoidea. Bij de Nautiloidea kan de schelp recht zijn, zie E-11 en E-12, of zwak gebogen, zie E-13. Meestal is de schelp echter gewonden in een platte spiraal, zoals bij de recent nog voorkomende *Nautilus*.

De afgebeelde Nautilus-achtige van E-14 heeft een open spiraal; doorgaans was de spiraal dicht en werden de jongere windingen tegen de oudere aangebouwd of omgrepen ze deze zelfs, zoals bij de recente *Nautilus*.

De dichtgewonden spiraalvorm is ook bij ammonieten de meest voorkomende, zoals bij afb. E-15 en E-16 het geval is.

Erg veel cephalopoden zal men in Devonische afzettingen van de Eifel niet vinden, al heeft de groep er belangwekkende fossielen opgeleverd.

E-11. *Geisoceras planoseptatum*. a. deel van de schaal. Deze is opgebouwd uit kamers, gescheiden door tussenschotten of septa. b. een septum, dit was steeds voorzien van een opening, het sifogaatje, waardoor het sifokanaal liep dat met alle kamers in verbinding stond.

E-12. *Spyroceras nodulosum*.

E-13. *Cyrtoceratites depressus*, x 0.7.

E-14. *Pleuronoceras nodosum*, x 0.8. a. schaal; b. septum.

E-15. *Gyroceratites gracilis*, ongeveer x 2, een Midden-devonische ammoniet, evenals

E-16. *Maenioceras terebratum*, x 1½.

F. Echinodermata

Tot de Echinodermata of stekelhuidigen behoren o.a. zeeëgels, zeelelies, zeesterren en slangsterren.

Op enkele plaatsen in de Eifel zijn losse plaatjes van Devonische zeeëgels gevonden. Zeeëgels hebben dus tot de fauna van de Devoonzee behoort, evenals zeesterren. Vooral uit de Onderdevonische leien van de Hunsrück (Bundenbach) zijn o.a. prachtig geconserveerde zeesterren en slangsterren bekend.

In de Eifel zijn van de stekelhuidigen voornamelijk de fossiele resten van de Crinoidea (zeelelies) bekend. Meestal zijn het fragmenten van stelen die worden gevonden, of de losse plaatjes waaruit de steel is opgebouwd. Kelken van deze dieren worden veel zeldener aangetroffen en heel zeldzaam zijn complete kelken met armen, waarvan er hier enkele zijn afgebeeld.

Via de steelfragmenten zijn zeelelies niet gemakkelijk te identificeren. Enige algemene soorten zijn bijeengebracht in afb. F-1. a. tot en met e.: ± x 2½; f.: x 5.

F-1. Steelfragmenten en steeldoorsneden van:

a. *Rhipidocrinus crenatus*, zie ook F-2. a' steel bovenaan; a'' steel onderaan.

b. *Hexacrinites spinosus*

c. *Hexacrinites interscapularis*

d. *Hexacrinites ventricosus*, zie ook F-4

e. *Bactrocrinites fusiformis*, zie ook F-6

f. *Cupressocrinites abbreviatus*, zie ook F-8.

F-2. *Rhipidocrinus crenatus*. Complete kelk met armen.

F-3. *Hexacrinites limbatus*. Kelk met armen en steel; hoogte 8 cm.

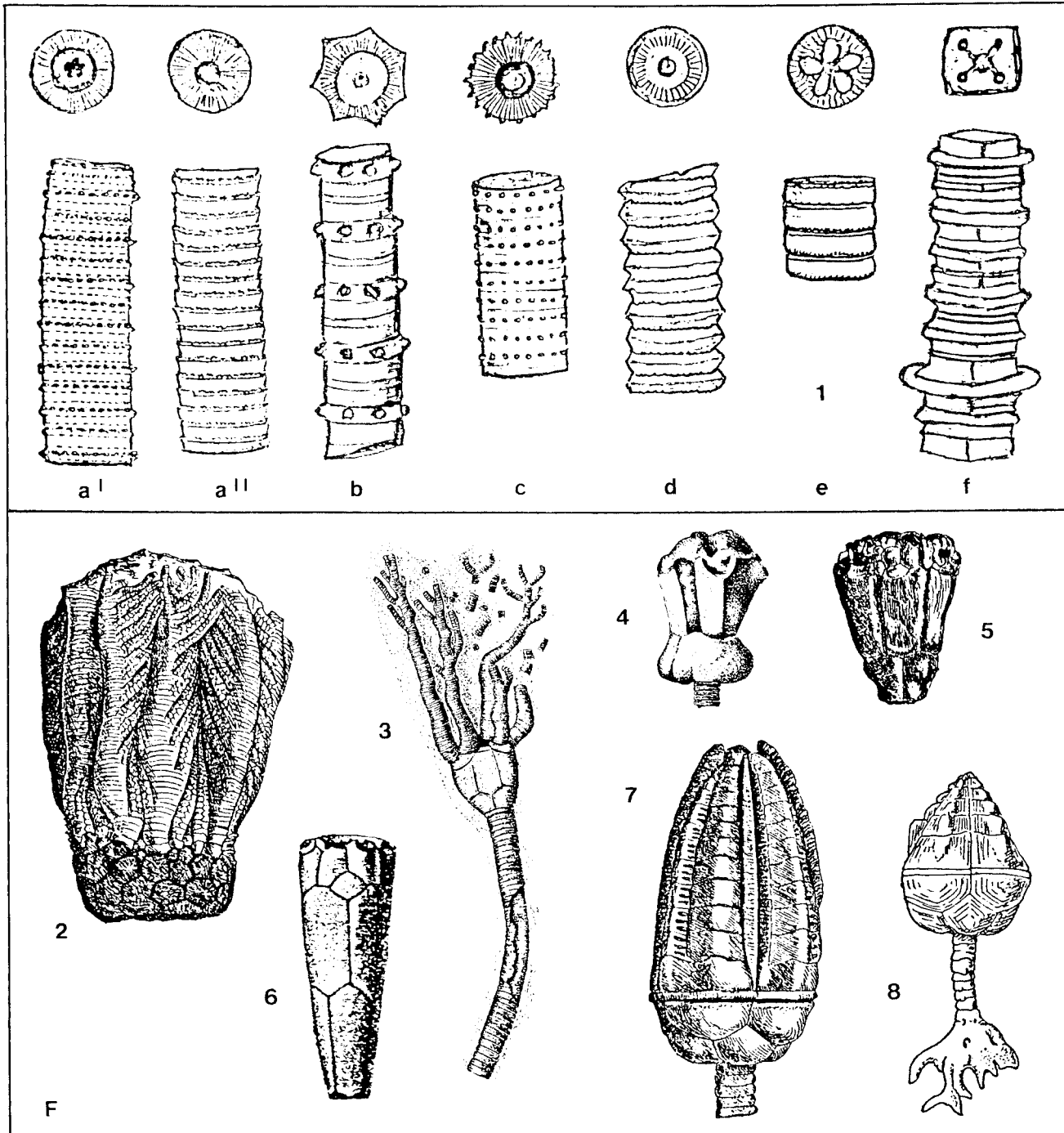
F-4. *Hexacrinites ventricosus*: kelk van opzij. Iets vergroot.

F-5. *Hexacrinites elongatus*. Kelk van opzij.

F-6. *Bactrocrinites fusiformis*, kelk.

F-7. *Cupressocrinites crassus*, complete kelk met armen en doorsnee steel.

F-8. *Cupressocrinites abbreviatus*. Compleet exemplaar met kelk, armen, steel en wortel; x 0.7.



G. Arthropoda

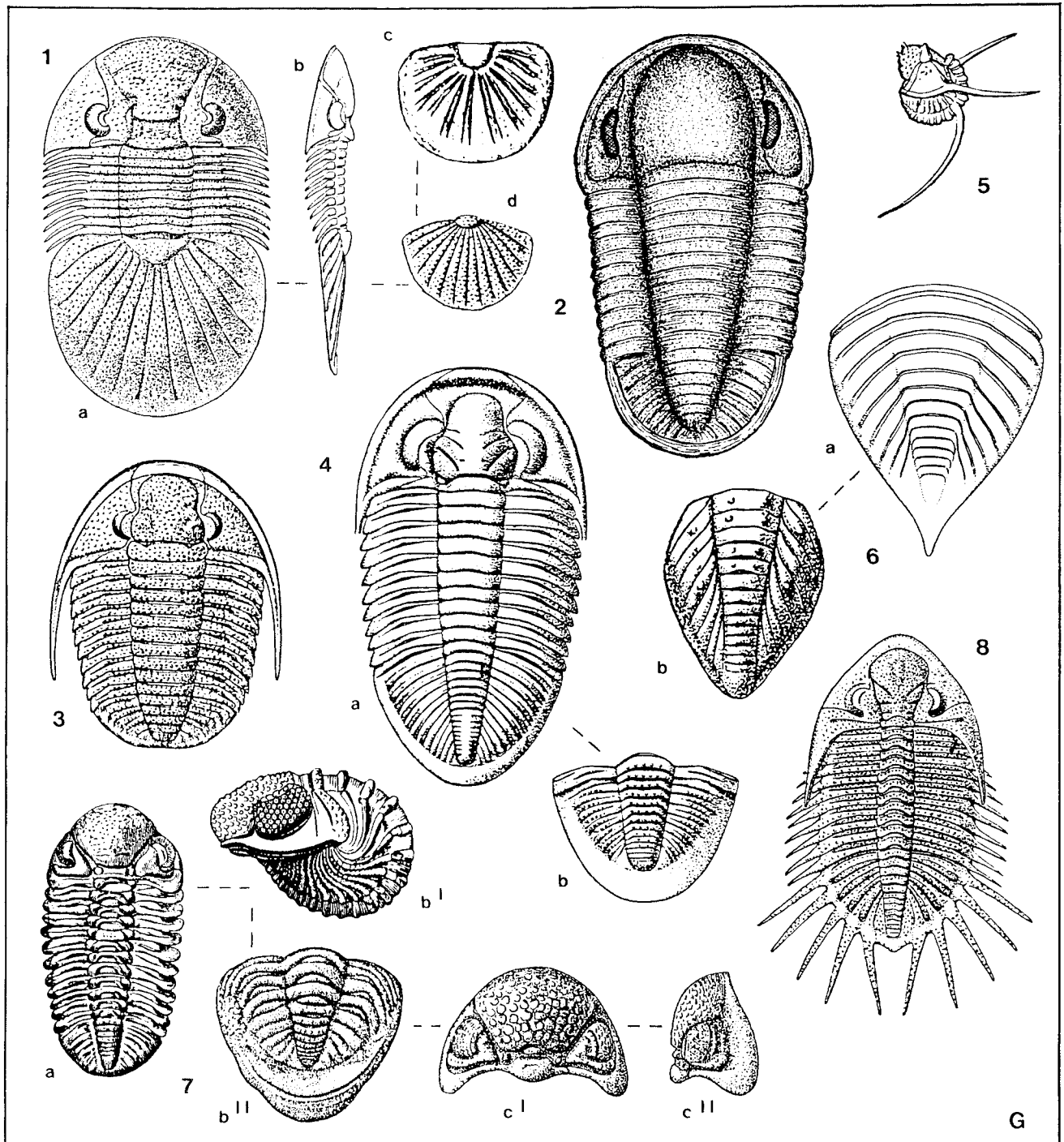
De Arthropoda of geledpotigen vormen het grootste fylum van het dierenrijk. De insecten, die tot deze groep behoren, hebben een groot aandeel in de circa 700.000 soorten; de individuenrijkdom van sommige soorten is maar al te bekend.

Onder de geledpotigen vallen ook de trilobieten. Deze reeds lang uitgestorven diergroep heeft fossielen geleverd, die ongetwijfeld tot de meest gezochte van de Eifel behoren. In dit gebied zijn verscheidene soorten gevonden die elders niet of nauwelijks voorkomen; door gunstige fossilisatieomstandigheden zijn hiervan soms bijzonder fraaie exemplaren bewaard gebleven. Helaas is door

overbejaging en groevesluiting de mogelijkheid tot zoeken en vinden sterk verminderd.

Trilobieten zijn meestal ovaal van vorm; zowel in de lengte als in de breedte kunnen zij in drie zones onderscheiden worden. In de lengterichting zijn doorgaans drie lobben te zien – vandaar de naam. De middelste lob is de axiale lob, die gewelfd is. Aan weerszijden zitten de pleurale lobben die, althans gedeeltelijk, een schild voor de eronder liggende poten vormen. Het kopgedeelte, de **cephalon**, is meestal halfronnd en bestaat uit zes vergroeide segmenten. Het middendeel is de **thorax**, die onderling beweegbare segmenten kan hebben. Dit is goed te zien bij opgerolde exemplaren (zie de afbeeldingen). Het staartschild bestaat uit vergroeide achterlijfsegmenten en heet **pygidium**.

De welving van de axiale lob zet zich soms over de cephalon voort als een soort "neus", **glabella** genoemd (G-7).



Aan weerszijden hiervan zitten meestal de ogen, die uit facetten bestaan. Op de bovenkant van de cephalon bevinden zich ook nog de **wangen**. De voorste begrenzing van de cephalon zet zich vaak voort in **wangstekels**, die achterwaarts of zijwaarts zijn gericht. Ook de segmenten van thorax en pygidium kunnen in stekels verlengd zijn.

In zijn larvale stadium vervelde een trilobiet vaak. Tussen kop- en staartdeel voegden zich tijdens de vervelling nieuwe thorax-segmenten, de nieuwe achter de al bestaande, tot het voor de soort specifieke aantal was bereikt. Daarna bleef het dier groeien, zodat ook in volwassen stadium vervellingen nodig waren. De oude huid scheurde aan de kopzijde open langs de zg. **gezichtsnaad**. Vaak zijn het de vervellingen die worden gevonden.

Dikwijls is moeilijk te zien of men een vervelling of een "echt" exemplaar voor zich heeft. Opperolde exemplaren vertegenwoordigen zeker het dier zelf, in beschermhouding gefossiliseerd. Vooral exemplaren van de geslachten *Phacops* en *Proetus* worden opperold gevonden.

Klasse Trilobita

Orde Ptychopariida

G-1. *Scutellum*. Van dit geslacht kunnen wel eens pygidiums (staartschilden) worden gevonden; deze lijken een beetje op brachiopodeschelpen.

a. *Scutellum costatum*, reconstructie naar R. en E. Richter, x 1/2;

- b. *Scutellum flabelliferum*, zijaanzicht, x 3/4;
 c. staartschild van *Scutellum flabelliferum*;
 d. idem van *Scutellum alutaceus*. Voor *S. costatum*: zie G-1a. De oude genusnaam was *Bronteus*.
 G-2. *Proetus cuvieri*, lengte ca. 3 cm.
 G-3. *Cornuproetus cornutus*, x 1½.
 G-4. a. *Dechenella verneuili*, reconstructie, x 2, Midden-Devoon;
 b. *Basidechenella kayseri*, x 4; Onder-Devoon.
 G-5. *Otarion ceratophthalmus*, x 1,7, opgerold. Een gaaf exemplaar is een dubbel wonder: van conservering en prepareertechniek.

Orde Phacopida

- G-6. a. *Burmeisteria (Digonus) gigas* heette vroeger *Homalonotus gigas*. Veelal worden alleen staartschilden gevonden. Onder-Devoon.
 b. *Burmeisterella elongata*; ook hiervan vooral staartschilden. Onder-Devoon. Oude naam: *Homalonotus elongata*.
 G-7. a. *Phacops* sp., ongeveer ware grootte, M.-Devoon;
 b. *Phacops schlotheimi*. b': opgerold exemplaar, zijkant, x 1; b'': opgerold ex., pygidium en onderrand van cephalon, x 1,2;
 c. *Phacops latifrons*, c': kopdeel (cephalon), bovenkant, x 1,2; c'': zijkant van cephalon, x 1,2.
 Van de genoemde *Phacops*-soorten komt *P. schlotheimi* vele malen meer voor dan *P. latifrons*. Let op het verschil in ronding van de glabella!
 G-8. *Asteropyge punctata*, x 1, Midden-Devoon, reconstructie.

Literatuuroverzicht

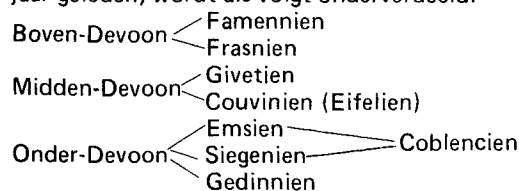
- B. Dohm, *Die Kalkmulde von Gerolstein in der Eifel*, Wittlich Verlag, 1929.
 E.E. Hotz, W. Kräusel en W. Struve, *Die Eifel-Mulden von Hillesheim und Ahrdorf*, Beihefte zum Geol. Jahrbuch, Heft 17, Hannover, 1955.
 K. Krömmelbein, *Stratigraphie und Tektonik der Salmerwald Mulde*, Beihefte zum Geol. Jahrbuch, Heft 17, Hannover, 1955.
 B. Paulus, *Der mittlere Teil der Sötenicher Mulde*, Senckenbergiana lethaea, 40, 333-365, 1959.
 J. Fuchs, *Geologie des Westteils der Hillesheimer Mulde*, Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., 9, 323-448, 1965.
 H. Schweuzer, *Feinstratigraphische Untersuchungen mitteldevonischen Schichten im Nordostteil der Prümer Mulde*, idem, 219-276, 1965.
 J. Winter, *Das Givetium der Gerolsteiner Mulde*, idem, 277-322, 1965.
 H. Kowalski, *Versteinerungen aus dem Unteren Emsium von Oberstadtfeld*, Aufschluss, 27, Juli/Aug., 229-245, 1976.
 B. Dohm, *Die geologischen Verhältnisse im Landkreis Daun in der Vulkaneifel*, Görres Verlag, Koblenz, 1976.
 R. Birkenheide, *Rugose Korallen des Devon*; Bornträger/Schweizerbart'sche Verlagsbuchh. Stuttgart, 1978.
 R. Werner, *Geologische Wanderungen zwischen Prüm und Schönecken*, uit. Gemeinde Prüm, 1980.
 H. Kowalski, *Versteinerungen aus der Gerolsteiner Kalkmulde*, Aufschluss, 36, Nov. 331-401, 1985.
 H. Jungheim, *Versteinerte Welt, Riffe im rheinischen Devonmeer*, Rheinland Verlag, Köln, 1985.
 H. Jungheim, *Fossilien aus dem rheinischen Mitteldevon*, idem, 1986.
 R.C. Moore (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part F (koralen) 1956; Part H (brachiopoden) 1965; Part O (trilobieten) 1959; The Geological Society and Univ. of Kansas Press.

Goede determinatiegidsjes voor Eifel-fossielen zijn uitgegeven door J. Miesen (privéuitgave, niet meer in de handel):

- a) Fossilien der Eifel, 1969;
 b) Trilobiten, 1970;
 c) Crinoiden, 1971;
 d) Brachiopoden und Muscheln, 1972 en
 e) Cephalopoden und Schnecken, 1973.

Kanttekeningen bij de Eifelstratigrafie

Het Devoon, dat in de voorgaande artikelen al uitgebreid aan de orde kwam, is de vierde periode van het Paleozoïcum, dat de tijd van het Oude Leven genoemd wordt. Het Cambrium, Ordovicium en Siluur waren eraan voorafgegaan, het Carboon en het Perm zouden nog volgen. Het Devoon, dat duurde van ongeveer 395-345 miljoen jaar geleden, wordt als volgt onderverdeeld:



Al overheersen in de Eifel de Onderdevonische afzettingen sterk (zie het artikel *De geologische wordingsgeschiedenis*), de aandacht zal hier vooral uitgaan naar het Midden-Devoon, vanwege de goed bewaarde fossielen. Het gebied waarin Middendevonische afzettingen dag-zomen is in verhouding tot het Onder-Devoon maar heel beperkt. De bewuste formaties liggen in synclinale structuren (plooidalen), die door erosie zijn blootgelegd; ter plaatse worden deze synclinalen "Kalkmulden" genoemd, wegens het veelvuldig voorkomen van rijkalken. Afb. 5 op pag. 6.

De afzettingen uit het Midden-Devoon, die van het Eifelien en Givetien dus, worden onderverdeeld in 12 formaties (in het Duits: Schichten, bijv. Nohn-Schichten). Deze indeling in 12 eenheden van afzettingen uit een tijdvak dat 10 miljoen jaar duurde (M.-Devoon: 370-360 m.j.) was vooral mogelijk dank zij intensieve bestudering en door de aanwezigheid van gidsfossielen. Deze kunnen worden gedefinieerd als overblijfsels van levensvormen, die slechts een korte tijd hebben bestaan, in grote aantallen zijn bewaard gebleven en een grote geografische verspreiding hebben gehad.

Voor de Devonische Eifel zijn van oudsher bepaalde koralen en brachiopoden als gidsfossiel gebruikt. Bij de tegenwoordige zone-indeling gaat men uit van tentaculieten, goniatieten (een groep ammonieten) en, het liefst, van conodonten. Vooral de laatste komen zeer algemeen en met name in de Devonische schalies voor; ze hebben een korte levensduur als soort (of als variëteit), hebben een bijna wereldwijde verbreiding; in Zuid-Amerika ontbreken ze. Ze zijn wel erg klein: tot ongeveer 2 mm; hun resten worden in Cambrische tot Triassische gesteenten gevonden. Afb. H-1 geeft een indruk van deze tand- of plaatvormige fossieltjes. Merkwaardig genoeg is van het dier waarvan deze conodonten skeletdelen zijn nog nauwelijks iets bekend. Uit recente vondsten zou blijken, dat het een