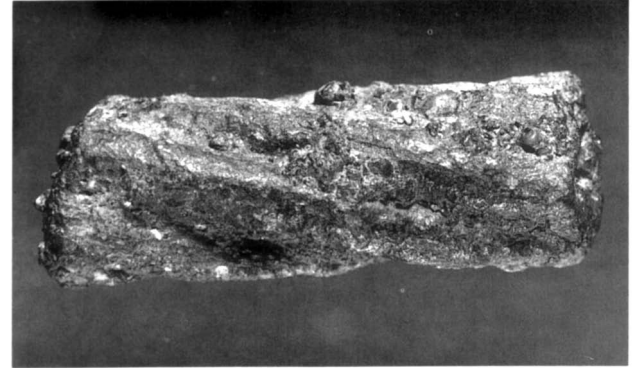
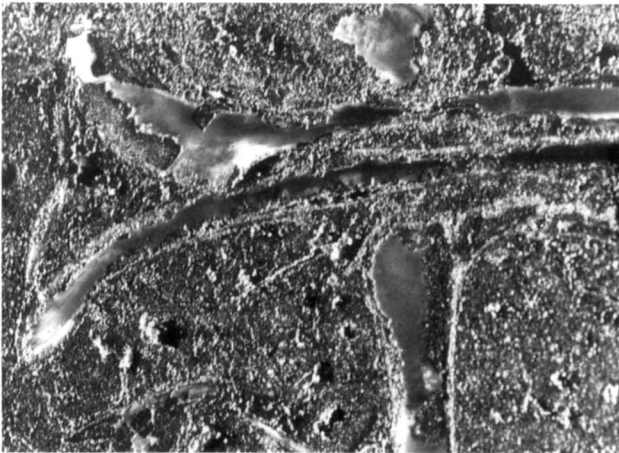




Afb. 7 A. Gepolijste doorsnee van kalkbrok met oesterschelpjes, die voor een groot deel gepyritiseerd zijn; afm. 30 x 13 mm. De witte kalkschaaltjes steken buiten de rand van het brok uit. Lokatie F, als afb. 5.

B. Detail van afb. 7 A. Fijne pyriet heeft de oesterplaat grotendeels omgezet en dringt zich in de kalkschaaltjes. Breedte 5 mm.

C. Detail van afb. 7 B. Pyriet dringt de hier donkergrijze schaal van een kleine oester binnen en heeft de omgeving ervan al vervangen. Vergroting 250 x.



Afb. 8. Het stukje gelimonitiseerde kabel, 7 cm lang, van lokatie B.

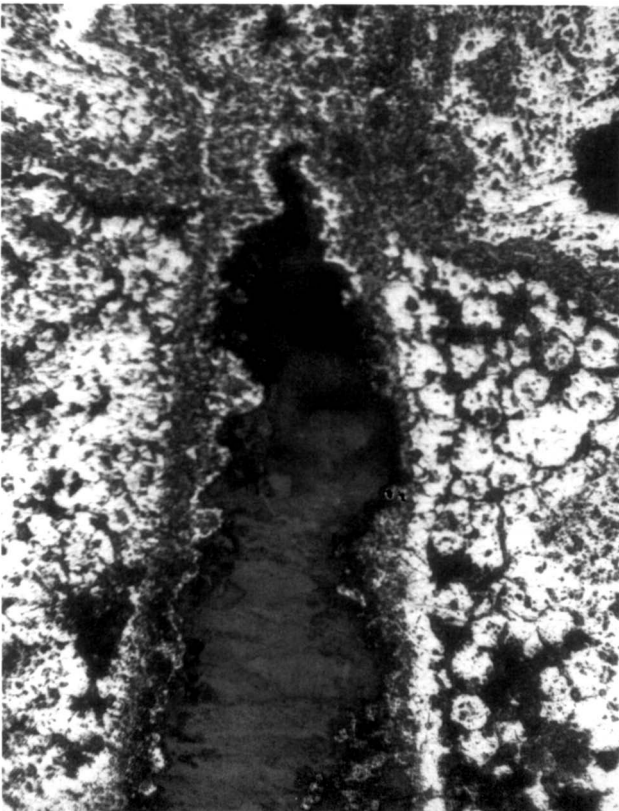
Foto's en ertspreparaten: P. Stemvers.

bleek dit reeds aangeslagen. "Zeker markasiet", dachten wij, en opnieuw werd het stuk aangeslepen. Tijdens deze bewerking brokkelde de korrel af en de markasiet verdween in de smurrie. Dit betreunden wij zeer, want markasiet op een staalkabel, al is die nog zo verroest - is dat niet een mooi bewijs van de zeer recente vorming ervan?

Bekend of onbekend?

Uiteraard zijn de kristallen, de concreties en de problemen die ze oproepen aan specialisten voorgelegd. Het bleek inderdaad een interessant geval, zij het niet helemaal onbekend. De vorming van hedendaagse pyriet en markasiet is een normale zaak: verontreiniging van oppervlaktewater met fosfaten bevordert de algengroei sterk. Deze algen (wieren) verbruiken zeer veel zuurstof; de Mazurische Meren in Polen bijvoorbeeld hebben door sterke verontreiniging op een diepte van enkele meters al een zuurstofloos milieu, op de bodem ligt zeer veel ijzersulfide. Ook in lagunes en op het wad kan het recent voorkomen, voor een deel

wordt vervolgd op pag. 125



Brachiopoden, deel IV →

Op de volgende pagina begint de vierde aflevering van de serie "Brachiopoden" door Dr. C.F. Winkler Prins. Het eerste deel verscheen in het septembernummer van 1989, het tweede deel in december van dat jaar, het derde in juni 1990. Waarschijnlijk zal met het verschijnen van het juninummer van 1991 de serie compleet zijn.

Het is de bedoeling dat de afleveringen dan door de belangstellende lezer worden samengevoegd door ze uit de betreffende Gea's te nemen en te verzamelen in een daartoe beschikbaar te stellen omslag. Daarmee zal dan een voor ons taalgebied unieke monografie over de Brachiopoden zijn ontstaan. Het "Brachiopodennummer" zal naderhand ook compleet leverbaar zijn.

Devoon

Devoon-brachiopoden zijn alom bekend uit de Ardennen en Eifel (zie Eifel-nummer, Gea, vol. 20, nr. 1 uit 1987), maar ook in andere gebieden in Duitsland, in Engeland (Cornwall, Devon), Frankrijk (b.v. Bretagne), Spanje (Tabel III) en Tsjechoslowakije komen rijke fauna's voor.

Tabel III. Onder-Devoon-brachiopoden van het Cantabrisch Gebergte (Spanje)

Omgeving van La Vid, León; La Vid Formatie

In de mergelige kalken komen goed bewaarde brachiopoden en andere fossielen voor.

Dalmanella circularis
Schizophoria striatula (afb. 88)
Hipparionix proximus (afb. 89)
Leptaena cf. rhomboidalis (afb. 75)
Plicostropheodonta murchisoni (afb. 90)
Uncinulus pila (afb. 91)
Oligoptycherhynchus daleidensis (afb. 92)
Atrythyris campomanesi (afb. 93)
Anathyris ezquerra (afb. 94)
Retzia adrieni (afb. 95)
Hysterolites hystericus (afb. 96)
Brachyspirifer carinatus (afb. 97)
Euryspirifer pellico (afb. 98)
E. paradoxus (afb. 99)
Arduspirifer arduennensis (afb. 100)

Lebanza, Palencia; Lebanza Formatie (kaartje A)

In de gebankte, donkere kalken kan men goedbewaarde brachiopoden vinden.

Schizophoria provulvaria
Plicostropheodonta murchisoni
Chonetes sarcinulatus (afb. 101)
Uncinulus subwilsoni
Whitfieldella sp.
Pradoia cf. toreno (afb. 102)
Athyris cf. concentrica (afb. 103)
Hysterolites hystericus (afb. 96)
Brachyspirifer rousseau
Podolella rensseleeroides

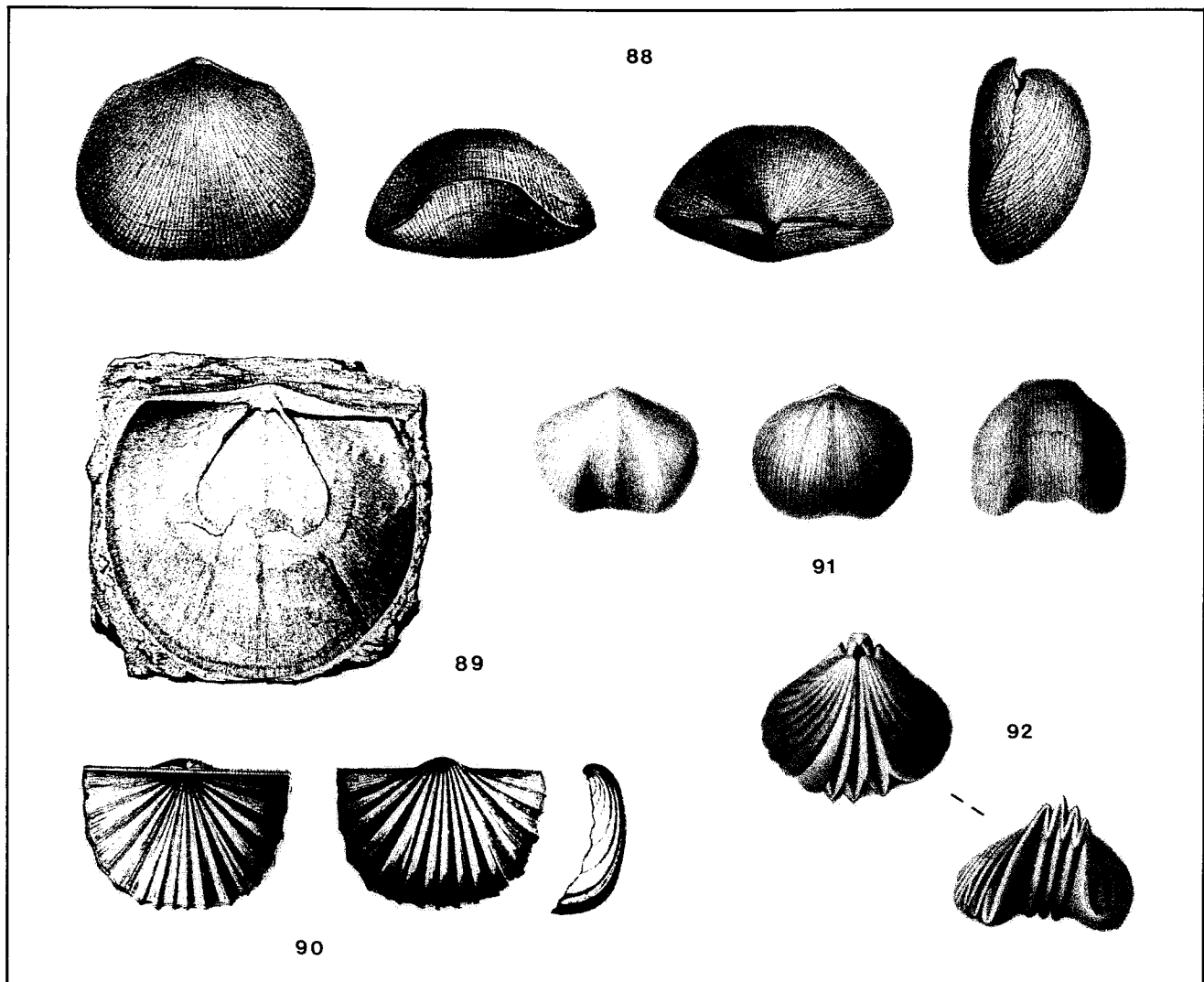
Afb. 88. *Schizophoria striatula* (Von Schlotheim, 1813); Midden-Devoon van Engeland; W = 34.

Afb. 89. *Hipparionix proximus* (Vanuxem, 1843); Midden-Devoon van Duitsland; W = 83.

Afb. 90. *Plicostropheodonta murchisoni* (De Verneuil & D'Archiac, 1842); Onder-Devoon van Spanje; W = 42.

Afb. 91. *Uncinulus pila* (Schnur, 1851); Onder-Devoon van Duitsland; W = 23.

Afb. 92. *Oligoptycherhynchus daleidensis* (Roemer, 1844); Onder-Devoon van Duitsland; W = 28.



Afb. 93. *Atrythyris campomanesii* (De Verneuil & D'Archiac, 1845); Onder-Dvoon van Spanje; W = 22.

Afb. 94. *Anathyris ezquerria* (De Verneuil & D'Archiac, 1845); Onder-Devoon van het Cantabrisch Gebergte; W = 27.

Afb. 95. *Retzia adrieni* (De Verneuil & D'Archiac, 1845); Onder-Devoon van Spanje; W = 17.

Afb. 96. *Hysterolites hystericus* Von Schlotheim, 1820; Onder-Devoon van Devon, Engeland; W = 37.

Afb. 97. *Brachyspirifer carinatus* (Schnur, 1853); Onder-Devoon van Duitsland; W = 40.

Afb. 98. *Euryspirifer pellico* (De Verneuil & D'Archiac, 1845); Onder-Devoon van Spanje; W = 80.

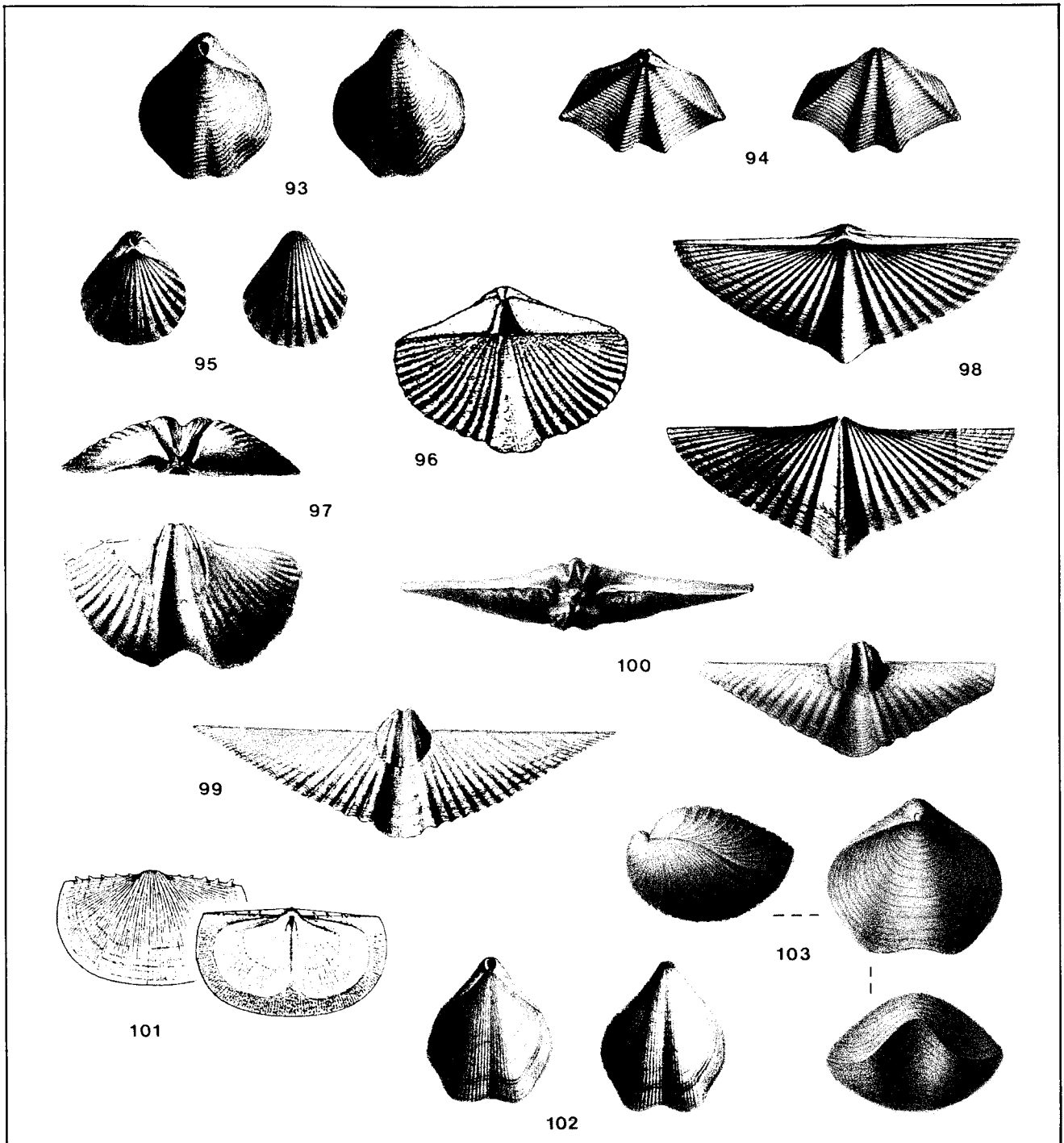
Afb. 99. *Euryspirifer paradoxus* (Von Schlotheim, 1813); Onder-Devoon van Duitsland; W = 100.

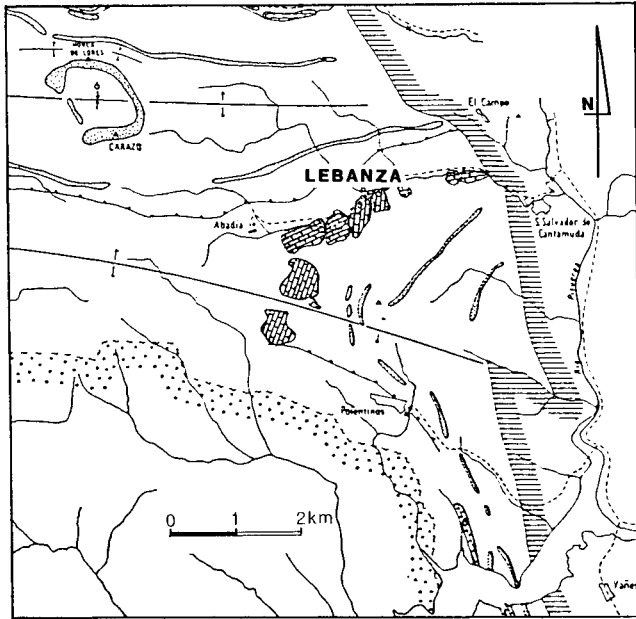
Afb. 100. *Arduspirifer arduennensis* (Schnur, 1853); Onder-Devoon van Duitsland; W = 50.

Afb. 101. Steelklep en steenkern van steelklep van *Chonetes sarcinulatus* (Von Schlotheim, 1820); Onder-Devoon van Duitsland; W = 21.

Afb. 102. *Pradoia toreno* (De Verneuil & D'Archiac, 1845); Onder-Devoon van Spanje; W = 20.

Afb. 103. *Athyris concentrica* (Von Buch, 1834); Onder-Devoon van Duitsland; W = 29.





Kaartje A. Het gebied rond Lebanza (Palencia) met de fossiel-vindplaatsen in de Lebanza Kalk.

Carboon

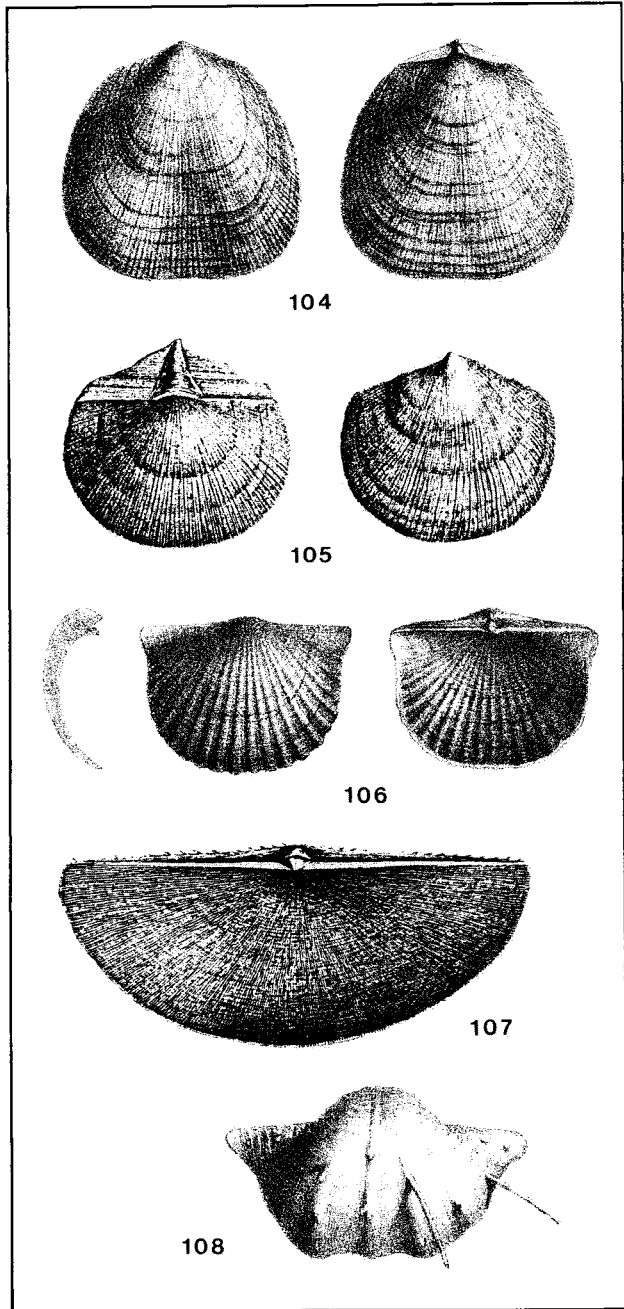
Het Carboon van de oude steenkoolgebieden in Noordwest-Europa is alleen in het Onder-Carboon, de zogenaamde "Kolenkalk" of "Mountain Limestone" rijk aan brachiopoden (Tabel IV), waarbij vooral uit de omgeving van Visé in België in de vorige eeuw veel mooi materiaal verzameld is, toen in de steengroeven nog met mankracht gewerkt werd. In Noord-Spanje heersten tijdens het Onder-Carboon ongunstige omstandigheden voor brachiopoden: er overheersen ammonieten-kalken en zwarte schalies met een vrij arme fauna van kleine brachiopoden, die voornamelijk als afdrucken zijn bewaard. Noord-Afrika, Turkije (bij Silişk bij voorbeeld) en Afghanistan zijn daarentegen weer rijk aan goedbewaarde Ondercarbonische brachiopoden.

Het Boven-Carboon in Noord-Spanje is wél rijk aan brachiopoden (Tabel V), evenals de Karnische Alpen (Oostenrijks-Italiaans grensgebied, o.a. bij de Zoelner Spitze) en verschillende gebieden in de USSR (o.a. het Moskou-Bekken en de Oeral).

Tabel IV. Viséen-brachiopoden van rifkalken in Winnats Pass bij Castleton, Derbyshire, Engeland (kaartje B)

De lichtgrijze kalken zijn gerekristalliseerd, maar rijk aan brachiopoden.

- Schizophoria resupinata* (afb. 43)
- Rhipidomella michelini* (afb. 104)
- Schellwienella crenistria* (afb. 105)
- Plicochonetes buchianus* (afb. 106)
- Megachonetes papilionaceus* (afb. 107)
- Acanthoplecta mesoloba* (afb. 108)
- Overtonia fimbriata* (afb. 109)
- Avonia (Quasiavonia) aculeata* (afb. 110)
- Krotovia spinulosa* (afb. 111)
- Alitaria* sp.
- Echinoconchus punctatus* (afb. 112)
- Buxtonia scabricula* (afb. 113)
- Gigantoproductus* sp. (afb. 48)
- Propriopugnus pugnus* (afb. 114)
- Athyris expansa* (afb. 115)
- Martinia glabra* (afb. 116)
- Davidsonina septosa* (afb. 117)
- Spirifer striatus* (afb. 5)
- Dielasma hastatum* (afb. 118)



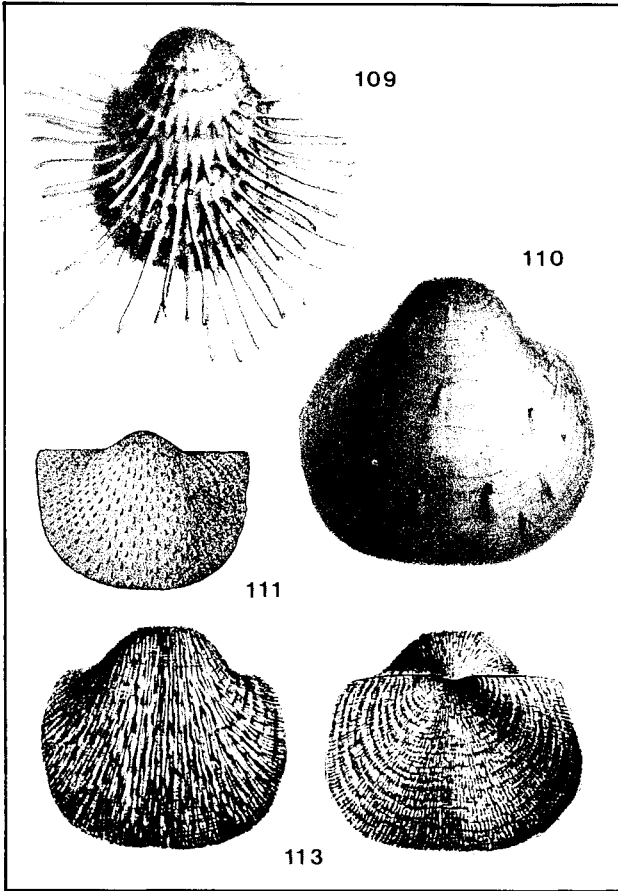
Afb. 104. *Rhipidomella michelini* (L'Eveillé, 1835); Onder-Carboon van Engeland; $W = 31$ mm.

Afb. 105. *Schellwienella crenistria* (Phillips, 1836); Onder-Carboon van België; $W = 83$ mm.

Afb. 106. *Plicochonetes buchianus* (De Koninck, 1843); Onder-Carboon van Engeland; $W = 14$ mm.

Afb. 107. *Megachonetes papilionaceus* (Phillips, 1836); Onder-Carboon van Engeland; $W = 126$ mm.

Afb. 108. *Acanthoplecta mesoloba* (Phillips, 1836); Onder-Carboon van Engeland; $W = 40$ mm.



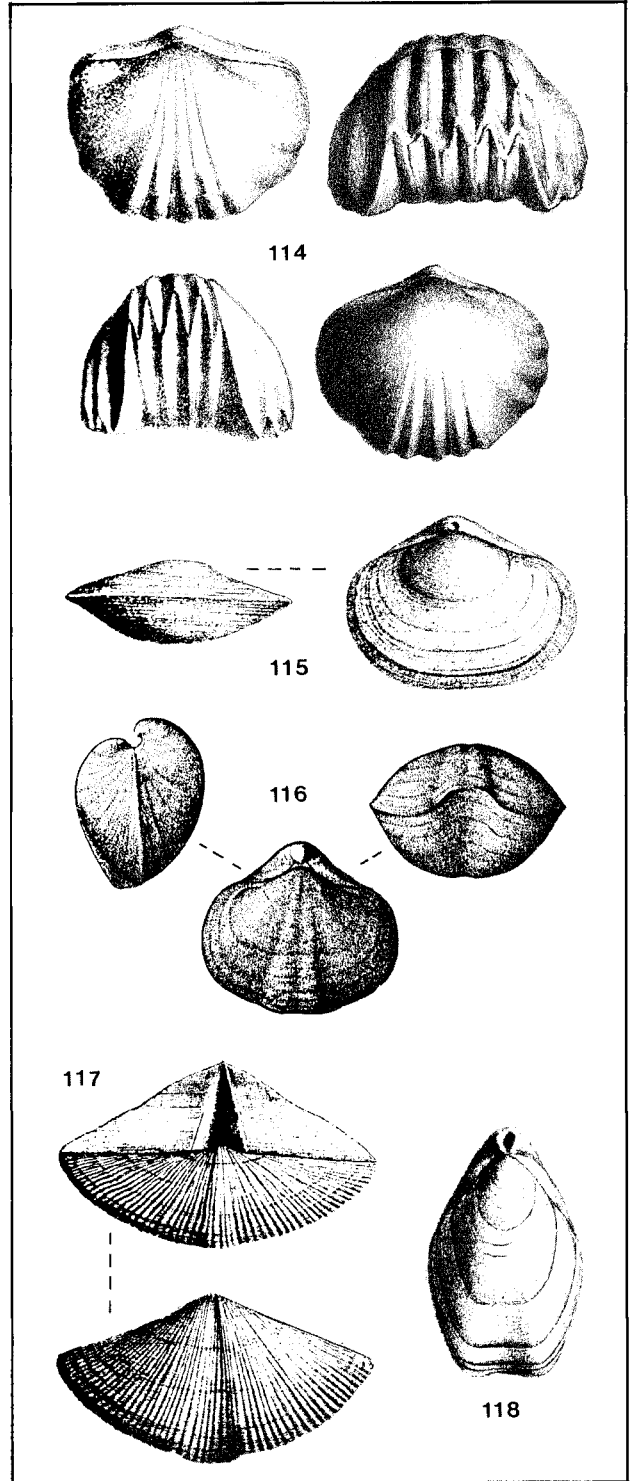
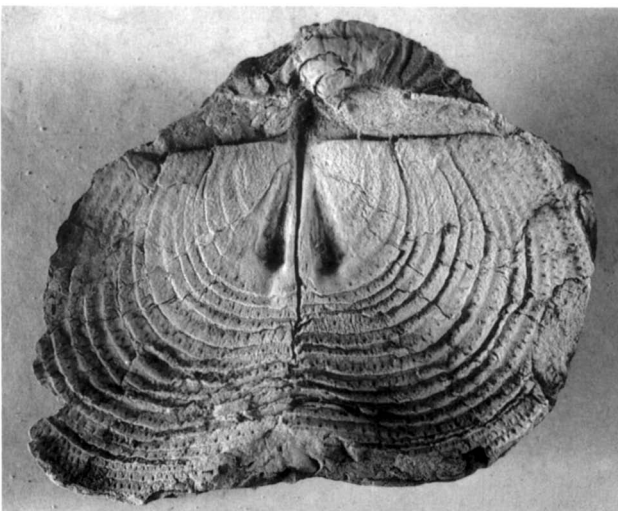
Afb. 109. *Overtonia fimbriata* (Sowerby, 1824); Onder-Carboon van Engeland; W = 25 mm (zonder stekels).

Afb. 110. *Steeleklep van Avonia (Quasiavonia) aculeata* (Sowerby, 1814); Onder-Carboon van Engeland; W = 13 mm.

Afb. 111. *Krotovia spinulosa* (Sowerby, 1814); Onder-Carboon van Engeland; W = 28 mm.

Afb. 113. *Buxtonia scabricula* (Martin, 1809); Onder-Carboon van Engeland; W = 66 mm.

Afb. 112. *Steenkern van Echinoconchus punctatus* (Martin, 1809); Onder-Carboon van Oostenrijk; W = 30 mm.



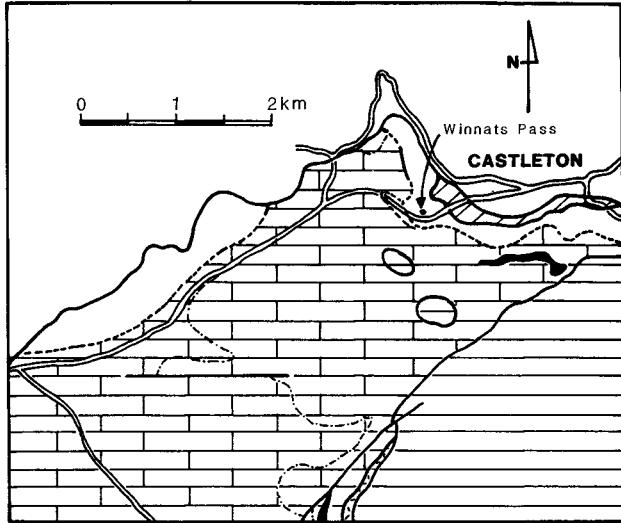
Afb. 114. *Propriopugnus pugnus* (Martin, 1809); Onder-Carboon van Engeland; W = 32 mm.

Afb. 115. *Athyris expansa* (Phillips, 1836); Onder-Carboon van Engeland; W = 44 mm.

Afb. 116. *Martinia glabra* (Sowerby, 1820); Onder-Carboon van Engeland; W = 53 mm.

Afb. 117. *Davidsonina septosa* (Phillips, 1836); Onder-Carboon van Engeland; W = 86 mm.

Afb. 118. *Dielasma hastatum* (Sowerby, 1824); Onder-Carboon van Engeland; W = 30 mm.



Kaartje B. De Onder-Carboon-kalken van het Castleton-gebied (Engeland) met de rif-afzettingen van Winnats Pass.

Tabel V. Boven-Carboon-brachiopoden uit het Cantabrisch Gebergte, Spanje

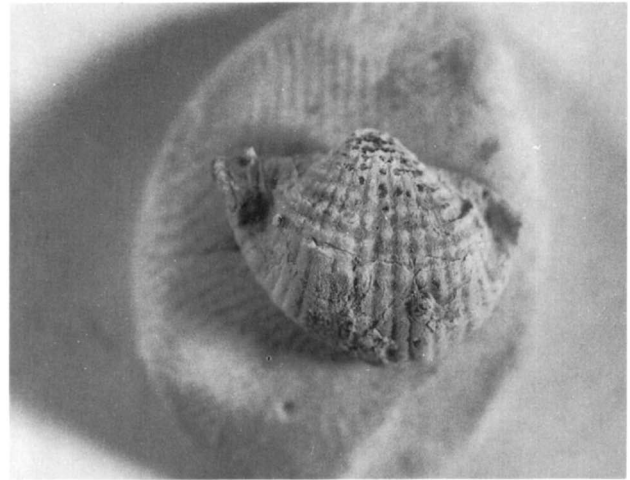
Weg ten noordoosten van Pinos (kaartje C), León; San Emiliano Formatie.

Vooraf de mergelige overgangslagen tussen de kalken en schalies zijn soms rijk aan brachiopoden, die fraai bewaard zijn (schaalmateriaal niet gerekristalliseerd).

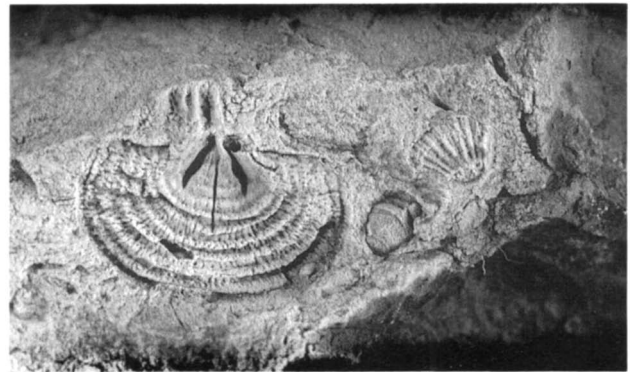
- Schizophoria resupinata* (afb. 43)
- Rhipidomella michelini* (afb. 104)
- Tapajotia* sp.
- Chonetinella crassiradiata* (afb. 119)
- Avonia (Quasiavonia) aculeata* (afb. 110)
- Krotovia granulosa*
- Alitaria nasuta* (afb. 120)
- Kozlowskia bediae*
- Karavankina wagneri* (afb. 121)
- Pontisia leonica*
- Stenosisma winkleri* (afb. 52)
- Eomartiniopsis? susanae* (afb. 121)
- Martinia cf. glabra* (afb. 116)
- Phricodothyris (Condathyrus) aff. ovata*
- Brachythyris? pinica* (afb. 122)
- Choristites* sp. (afb. 15)



Afb. 119. Steeklep van *Chonetinella crassiradiata* (Dunbar & Condra, 1932); Boven-Carboon van Spanje; W = 3 mm.

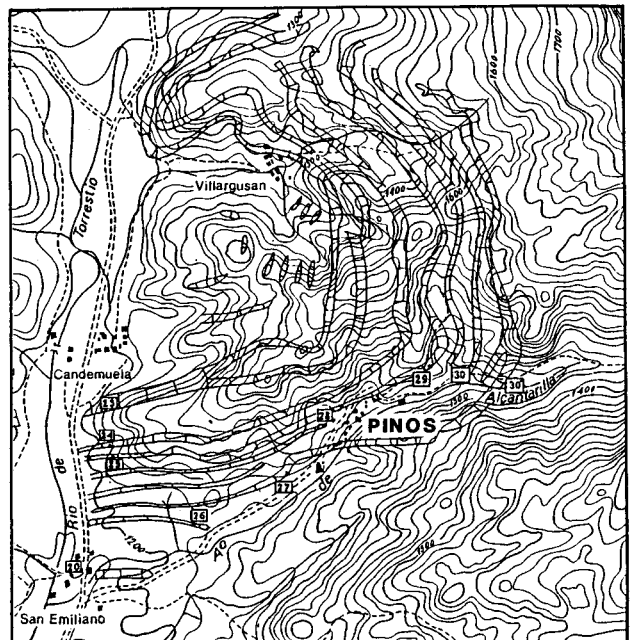


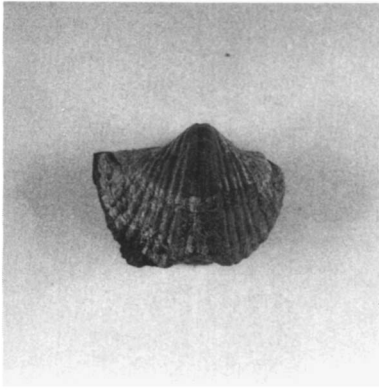
Afb. 120. Steeklep van *Alitaria nasuta* (Paeckelmann, 1930); Boven-Carboon van Spanje. W = 12 mm.



Afb. 121. Inwendige van armklep van *Karavankina wagneri* Winkler Prins, 1968; Boven-Carboon van Spanje. W = 8 mm.

Kaartje C. Het San Emiliano gebied (León, Spanje), waarop de kalkbanken zijn aangegeven en de vindplaats bij Pinos (30).



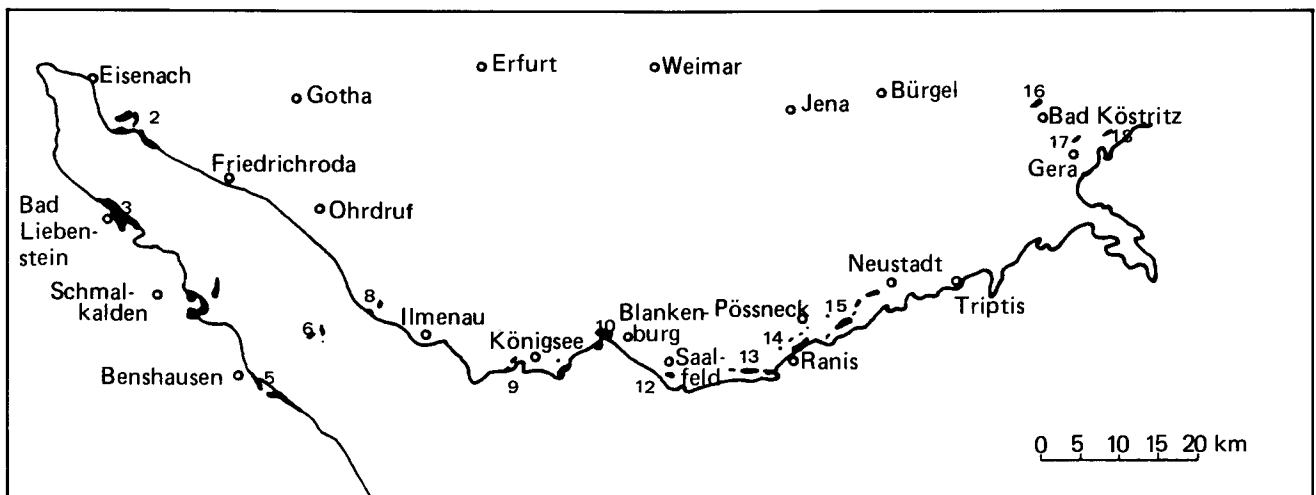


Afb. 122. Steeklep van *Brachythyrina? pinica* Martínez Chacón, 1978; Boven-Carboon van Spanje; W = 27 mm.

Perm

Nog afgezien van de overwegend continentale afzettingen heersten in Noordwest-Europa ongunstige omstandigheden voor brachiopoden: een geïsoleerde binnenzee, de Zechstein Zee (Tabel VI). In de Alpen en Karawanken waren de omstandigheden gunstiger, maar toch zijn de vindplaatsen in het algemeen niet rijk. Desondanks zijn er rijke fauna's beschreven, b.v. van de "Duivelskloof" (Dolzanova Soteska, Joegoslavië), toen daar een kalkgroeve in bedrijf was, maar heden ten dage is daar niet zo veel meer te vinden. In de USSR, waar de naam Perm vandaan komt, worden nog steeds rijke fauna's gevonden, o.a. in de Oeral. Wereldberoemd zijn de verkiezelde Perm-brachiopoden van Texas. In de loop van tientallen jaren hebben medewerkers van het Smithsonian Instituut in Washington gigantische hoeveelheden kalk (meer dan 100 ton) gemonsterd en daar de fossielen uitgezuurd, waaronder vele miljoenen exemplaren brachiopoden. De prachtig bewaarde schalen met al hun stekels zijn een lust voor het oog (afb. 36). In een serie monografieën (Cooper & Grant, 1972-1977) zijn ruim duizend soorten beschreven, waarvan vele nieuw waren. Ook elders, b.v. op Timor (Indonesië; afb. 34) en in Thailand zijn fraai verkiezelde brachiopoden-fauna's gevonden. Van de Salt Range (Pakistan) en de Himalaya zijn eveneens rijke fauna's beschreven.

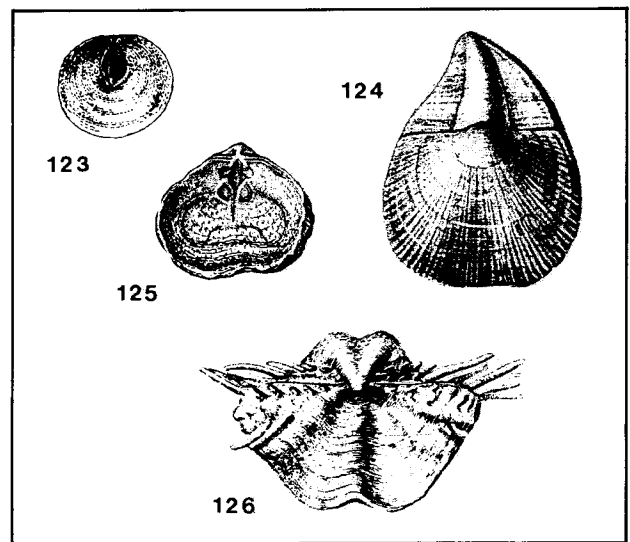
Kaartje D. Het gebied om Gera (B.R.D.) met ontsluitingen van Perm-riffen.



Tabel VI. Perm-brachiopoden uit de Zechstein; omgeving van Gera, oostelijk Duitsland (kaartje D)

In de rifachtige kalken zijn de brachiopoden goed bewaard, veelal nog met de stekels. Een vergelijkbare fauna komt voor in de "Magnesian Limestone" van het Sunderland-gebied, Engeland.

- Lingula credneri*
- Orbiculoidea konincki* (afb. 123)
- Streptorhynchus pelargonatus* (afb. 124)
- Dasyalosis goldfussi* (afb. 125)
- Horridonia horrida* (afb. 126)
- Stenosisma schlotheimi* (afb. 127)
- Cleiothyridina pectinifera* (afb. 38)
- Crurithyrus clanyana* (afb. 128)
- Pterospirifer alatus* (afb. 129)
- Spiriferellina cristata* (afb. 130)
- Dielasma elongatum* (afb. 131)

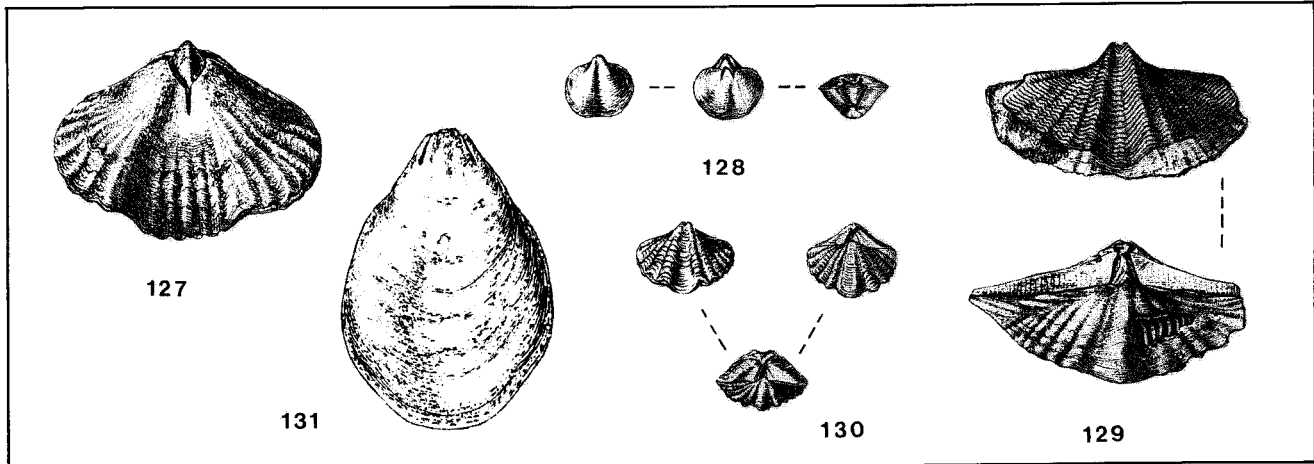


Afb. 123. *Orbiculoidea konincki* Geinitz, 1848: inwendige van steeklep; Boven-Perm, Engeland; W = 15 mm.

Afb. 124. *Streptorhynchus pelargonatus* (Von Schlotheim, 1816); Boven-Perm, Engeland; W = 6 mm.

Afb. 125. Steenkern van *Dasyalosis goldfussi* (Münster, 1839); Boven-Perm, Engeland; W = 20 mm.

Afb. 126. *Horridonia horrida* (Sowerby, 1823) met stekels; Boven-Perm, Duitsland; W (zonder stekels) = 47 mm.



Afb. 127. Steenkern van armklep van *Stenosisma schlotheimi* (Von Buch, 1834), waarbij duidelijk de afdruk van het spondylium te zien is; Boven-Perm, Duitsland; W = 35 mm.

Afb. 128. Steenkern van *Crurithyris clanyana* (King, 1848); Boven-Perm, Engeland; W = 9 mm.

Afb. 129. *Pterospirifer alatus* (Von Schlotheim, 1813); Boven-Perm, Engeland; W = 36 mm.

Afb. 130. *Spiriferellina cristata* (Von Schlotheim, 1816); Boven-Perm, Engeland; W = 13 mm.

Afb. 131. Steenkern van steelklep van *Dielasma elongatum* (Von Schlotheim, 1816), waarbij de afdrukken van de slottanden te zien zijn; Boven-Perm, Duitsland; W = 28 mm.

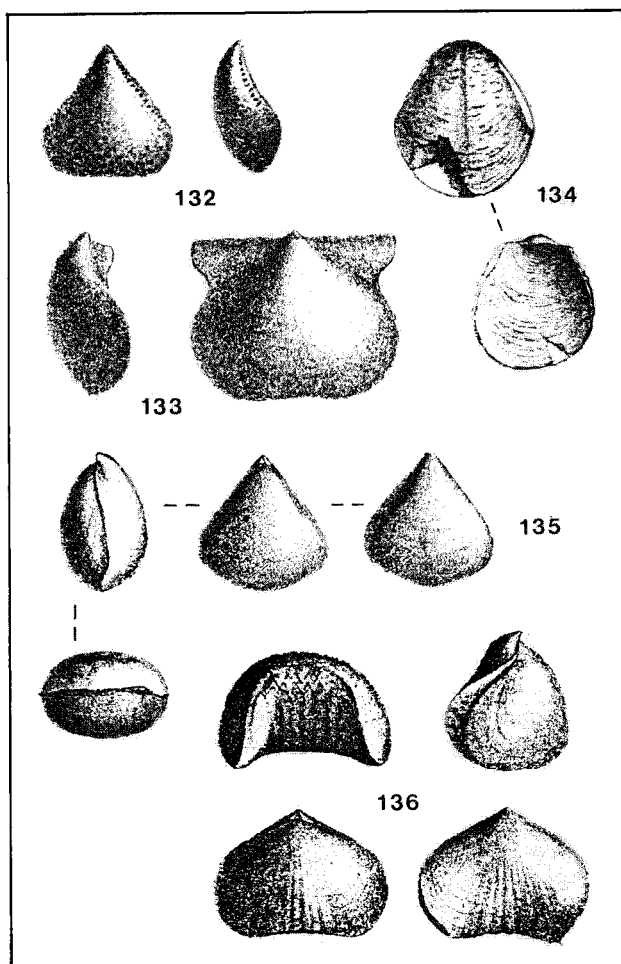
Trias

Aan het eind van het Perm stierven veel brachiopoden-families uit vanwege een sterke daling van de zeespiegel, waardoor de ondiepe shelfzeeën droog kwamen te liggen. De fauna's uit de kust-zeeën herstelden zich slechts langzaam en in het algemeen zijn de Trias-afzettingen dan ook niet rijk aan brachiopoden. In Europa worden ze vooral in de Alpen gevonden (Tabel VIII). De veel rijkere Russische fauna's zijn door Dagus beschreven, die daarmee onze kennis van de Trias-brachiopoden enorm verrijkt heeft.

Tabel VIII. Boven-Trias-brachiopoden uit de Alpen

Mühl-Dal bij Waldegg, Neder-Oostenrijk, waar de brachiopoden vooral in de schalie-achtige lagen te vinden zijn.

- Amphiclinodonta zugmayeri* (afb. 132)
- Koninckina leopoldiaustriae* (afb. 133)
- Bactrynum bicarinatum* (afb. 134)
- Thecospira haidingeri*
- Austriellula intermixta* (afb. 135)
- Moisseievia? superba* (afb. 136)
- Euxinella? subrimosa* (afb. 137)
- Fissirhynchia fissicostata* (afb. 138)
- Sinuocosta emmrichi* (afb. 139)
- Zugmayerella koessenensis* (afb. 140)
- Pexidella strohmayeri* (afb. 141)
- Schwagerispira pretiosa* (afb. 142)
- Nucleatula retrocita* (afb. 143)
- Rhaetina pyriformis* (afb. 144)
- Pseudorugitela pulchella* (afb. 145)



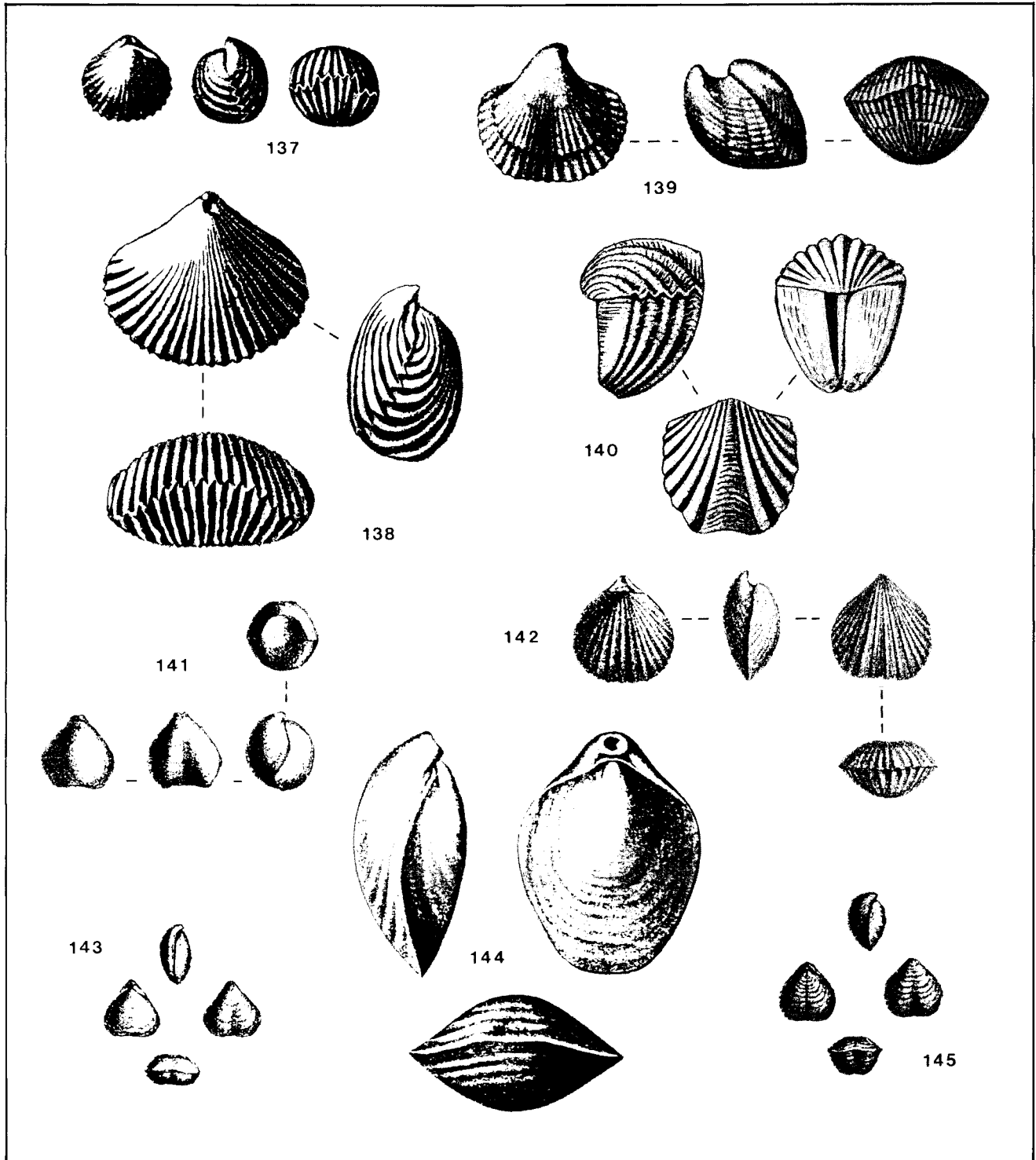
Afb. 132. Inwendige van armklep van *Amphiclinodonta zugmayeri* Bittner, 1890 met brachidia; Boven-Trias van Neder-Oostenrijk; L: 8 mm.

Afb. 133. *Koninckina leopoldiaustriae* Bittner, 1890; Boven-Trias van Neder-Oostenrijk; L: 22 mm.

Afb. 134. *Bactrynum bicarinatum* (Emmrich, 1855); Boven-Trias van Neder-Oostenrijk; L: 10 mm.

Afb. 135. *Austriellula intermixta* (Bittner, 1890); Boven-Trias van Neder-Oostenrijk; B: 17 mm.

Afb. 136. *Moisseievia? superba* (Bittner, 1890); Boven-Trias van Neder-Oostenrijk; B: 32 mm.



Afb. 137. *Euxinella? subrimosa* (Schafhäutl, 1851); Boven-Trias van Neder-Oostenrijk; B: 15 mm.

Afb. 138. *Fissirhynchia fissicostata* (Suess, 1854); Boven-Trias van Neder-Oostenrijk; B: 21 mm.

Afb. 139. *Sinuocosta emmrichi* (Suess, 1854); Boven-Trias van Neder-Oostenrijk; B: 25 mm.

Afb. 140. *Zugmayerella koessenensis* (Zugmayer, 1880); Boven-Trias van Neder-Oostenrijk; B: 16 mm.

Afb. 141. *Pexidella strohmayeri* (Suess, 1855); Boven-Trias van Neder-Oostenrijk; B: 13 mm.

Afb. 142. *Schwagerispira pretiosa* (Bittner, 1890); Boven-Trias van Neder-Oostenrijk; B: 5 mm.

Afb. 143. *Nucleatula retrocita* (Suess, 1855); Boven-Trias van Neder-Oostenrijk; L: 9 mm.

Afb. 144. *Rhaetina pyriformis* (Suess, 1854); Boven-Trias van Neder-Oostenrijk; L: 40 mm.

Afb. 145. *Pseudorugitela pulchella* (Bittner, 1890); Boven-Trias van Neder-Oostenrijk; L: 9 mm.