

6: Cordaitales. Palaeontology, vol.4, 793-840, London.

Florin R., 1951. Evolution in Cordaites and Conifers. Acta Horti Bergiani 15: 285-388.

Florin R., 1951. On female reproductive organs in the Cordaitinae. Acta Horti Bergiani 15: 111-134.

Geys J.F., 1994. Geschiedenis van het leven, deel 5b: Carboon: Vertebraten, Planten. BVP, Antwerpen

Josten K.-H., 1991. Die Steinkohlen-Floren Nordwestdeutschlands. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld.

Raymond A. en Phillips T.L., 1983. Evidence for an Upper Carboniferous mangrove community. Tasks for Vegetation Science, Volume 8, W.Junk Publishers, Den Haag, pp. 19-31.

Remy W. en Remy R., 1977. Die Floren des Ertaitertums. Glückauf, Essen.

Rothwell G.W., 1982. *Cordaianthus duquesnensis*, anatomically preserved ovulate cones from the Upper Pennsylvanian of Ohio. Am. J. Bot. 69 (2): 239-247.

Taylor T.N. en Taylor E.L., 1993. The biology and evolution of fossil plants. Prentice Hall, New Jersey.

Reconstructies uit:

Florin, R., 1936. On the structure of the pollen-grains in the Cordaitales. Svensk Bot. Tidskrift 30, 626-651.

Grand'Eury, C.F., 1877. Mémoire sur la flore Carbonifère du département de la Loire en du centre de la France. Mém. Acad. Sci. Inst. Nat. de France 24 (1), 1-624.

Renault, B., 1879. Structure comparée de quelques tiges de la flore Carbonifère. Nouv. Arch. du Mus. Ser. 2, 2, 213-348. Seward, A.C., 1917. Fossil Plants. Volume III. Cambridge.

Fig. 19. Reconstructie van een *Cordaites*-tak met bladeren en bloeiaren (naar Grand'Eury, 1877).



Sponzentelling van Sylt II

Ulrich von Hacht en Freek Rhebergen

In Grondboor & Hamer (nr. 4/5, 1994) verscheen een eerste verslag van een telling van Sylter sponzen uit de kaolienzanden van Braderup/ Sylt. Zij bevinden zich op dit ogenblik in Sylter verzamelingen. Meer dan 16.000 exemplaren werden geteld, waarvan circa 14.000 sponzen op grond van genetisch bepaalde uiterlijke kenmerken konden worden gedetermineerd. Om het beeld af te ronden hebben wij in de winter van 1994/1995 nog eens ca. 8.000 sponzen van Sylt, die zich in Hamburg bevinden, geïnventariseerd.

Een unieke collectie

De bedoelde sponzen maken deel uit van de collecties van het Geologisch-Palaeontologisch Instituut van de Universiteit Hamburg, en van het "Archiv für Geschiebekunde" alsmede van de privécollectie van Von Hacht. Het materiaal van alle drie collecties is door

Von Hacht verzameld tussen 1975 en 1985 en hoofdzakelijk afkomstig uit groeve nr. 3 in Braderup/Sylt. De collecties zijn nu als één geheel ondergebracht in het "Archiv für Geschiebekunde" van de Universiteit Hamburg en vormen daardoor de grootste sponzencollectie van het Europese

vasteland.

Omdat de grindgroeves op Sylt zijn uitgeput kunnen er geen fossielen meer worden verzameld. Men dient er van uit te gaan, dat de collectie geen uitbreiding meer zal ondergaan. De getelde 8.000 sponzen uit het Boven-Ordovicium en Siluur omvatten een

aantal geslachten en soorten, zoals in tabel 1 is weergegeven.

Bijzonderheden van enkele sponzensoorten

Het valt op, dat *Aulocopium aurantium* in deze opsomming is ondervetegenwoordigd. De oorzaak hiervan is de eliminatie van ca. 5.000 stukken, waarvan een groot percentage uit *Aulocopium*-fragmenten bestond. Dat gebeurde wegens plaatsgebrek in de woning van Von Hacht, vóórdat het materiaal in het Geologisch-Palaeontologisch Instituut werd ondergebracht. Reeds in 1978 vestigde Von Hacht (1978) er de aandacht op, dat een aanzienlijk aantal grote exemplaren van *Aulocopium aurantium* een basishoek van ca. 170° vertoont, terwijl kleinere exemplaren dikwijls een basishoek van ca. 40° blijken te hebben. De toenmalige interpretatie had vooral betrekking op de leeftijd van het individu. Volgens huidige inzichten komt er echter iets bij: de basishoeken kunnen ook aanwijzingen voor verschillende milieus inhouden. Grote hoeken duiden op rustig water (en misschien op grotere diepte), terwijl kleinere hoeken overeen kunnen komen met een leven in meer onrustig water (en vermoedelijk geringere diepte). Ook de temperatuur van het water zal van invloed op de groeivorm zijn geweest.

Een tweede opmerkelijke zaak onder de sponzen van Sylt betreft *Hindia sphaeroidalis*. Meer dan 2.000 exemplaren zijn in de groeven van Braderup verzameld, waarvan er veel in tweeën zijn gebroken. "De skeletelementen, die uit drie eenvoudige, met knoestige knobbeltjes bezette armen en een korte knopachtige steel bestaan..." (Rauff, 1893/1894) vormen als enig type sponsnaald, het nu verkiezede sponslichaam. Ten gevolge van de groei variëren natuurlijk de afmetingen van deze tricanoclonen en van de radiaire kanalen binnen elke spons, mede afhankelijk van de diameter van het sponslichaam. Maar hoe is het te verklaren, dat de grootte van de

sponsnaalden kan verschillen in een verhouding van 10:1? Bij enkele stukken zijn de tot lange rijen versmolten sponsnaalden met het blote oog te zien, terwijl bij andere, ongeveer even grote sponzen, een 9 x vergrotende loep nodig is om überhaupt details te kunnen waarnemen.

Nog een merkwaardigheid: de door Rauff vermoede en door Rigby & Webby (1988) aangetoonde anker-naalden ("Radiating axes occur in virtually every specimen") zijn in de vondsten van Sylt niet te vinden, dit in tegenstelling tot het materiaal uit Zuid-Oost-Australië.

Ten slotte wordt de aandacht gevestigd op een spons, die wellicht vaker is gevonden, maar niet is herkend of voor een *Aulocopium*-fragment is aangezien. Dat betreft *Rhopalocoelia* cf. *R. clarkii* RAYMOND & OKULITCH 1940. Dit is de eerste melding ervan in Europa. Deze Ordovicische spons, waarvan zes exemplaren uit de kaolienzandgroeven van Braderup/Sylt bekend zijn, behoort tot de familie der

Anthaspidelliden, die met de geslachten *Aulocopium*, *Hudsonospongia*, *Archaeoscyphia*, *Calycocoelia*, *Diotrichium*, *Allosaccus*, *Aulocopella*, *Vankempenia* en *Anthaspidella* vertegenwoordigd is. *Rhopalocoelia clarkii* is de typesoort, die door Raymond & Okulitch in 1940 van Valcour Island, N.Y. werd beschreven. Het is het enige geslacht onder de Anthaspidelliden, waarvan het lichaam als "irregular in oval section..." wordt beschreven. Alle andere sponzen uit deze familie vertonen een ronde dwarsdoorsnede.

Het afgebeelde exemplaar van *Rhopalocoelia* is, evenals de vijf andere, tweezijdig symmetrisch gebouwd ten opzichte van de y-as, d.w.z. de lange as van een ellips. De basale schijf meet 62 x 45 mm. Op halve hoogte gemeten bedraagt de doorsnede 67 x 52 mm. Het sponslichaam is licht gebogen en heeft de vorm van de handgreep van een revolver. De grootste hoogte bedraagt 71 mm, de kleinste hoogte 53 mm. Dat betekent dat het elliptische osculum (22 X 18 mm)

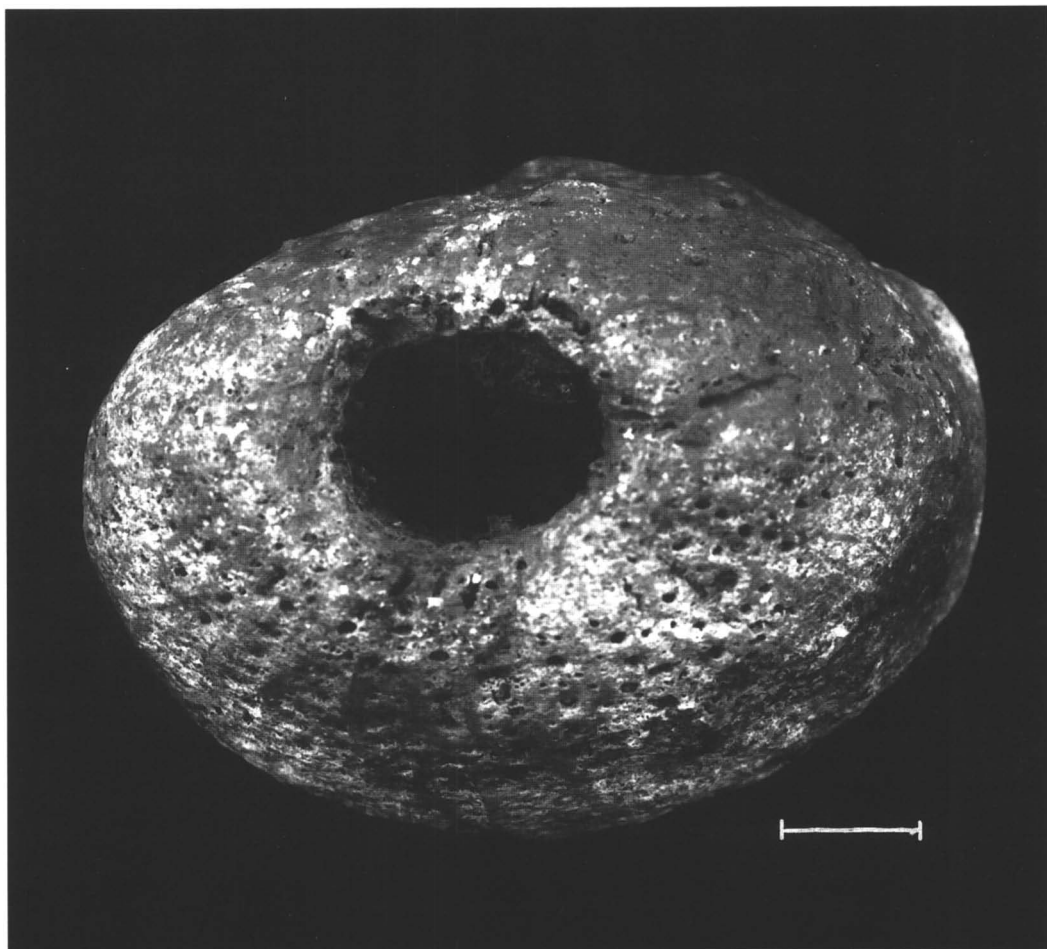


Fig. 1. *Rhopalocoelia* cf. *R. clarkii* RAYMOND & OKULICH, 1940. Ellipsvormige bovenzijde. Maatstreep 10 mm. Vindplaats: Braderup/Sylt. Coll. U von Hacht/ Archiv f. Geschiebekunde, Hamburg. Foto: B. Rhebergen, Woerden

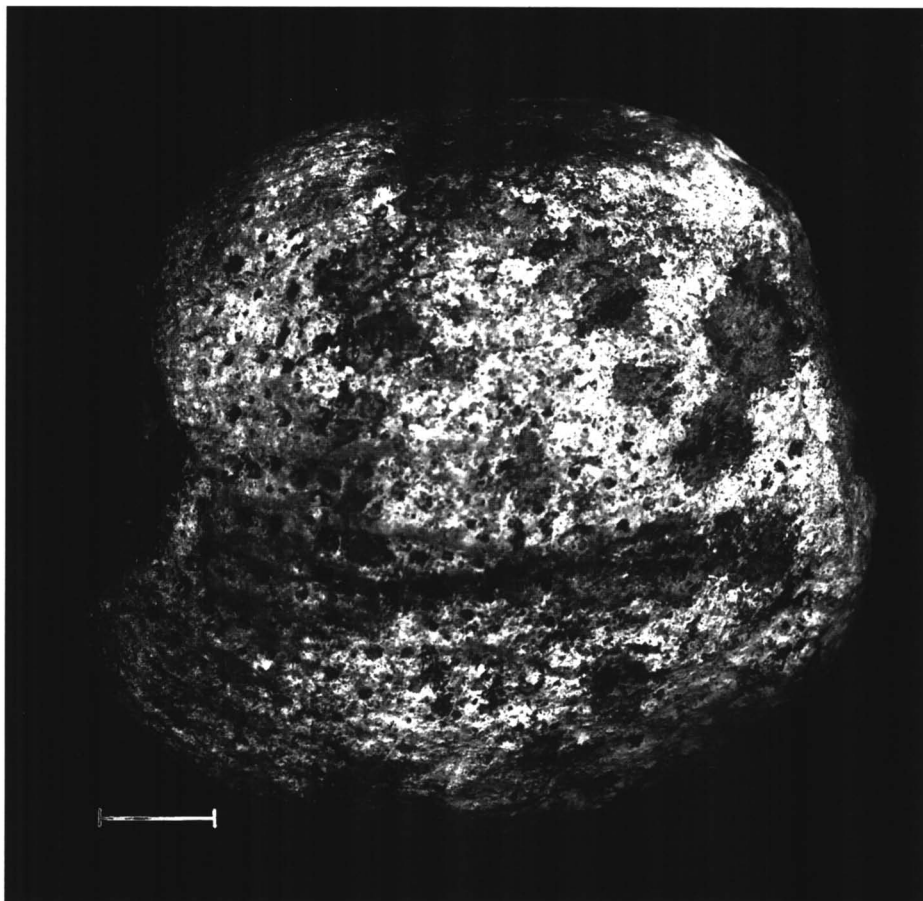


Fig. 2. Hetzelfde exemplaar als van fig. 1. Zijde met parallel aan de de buitenwand lopende kanalen.

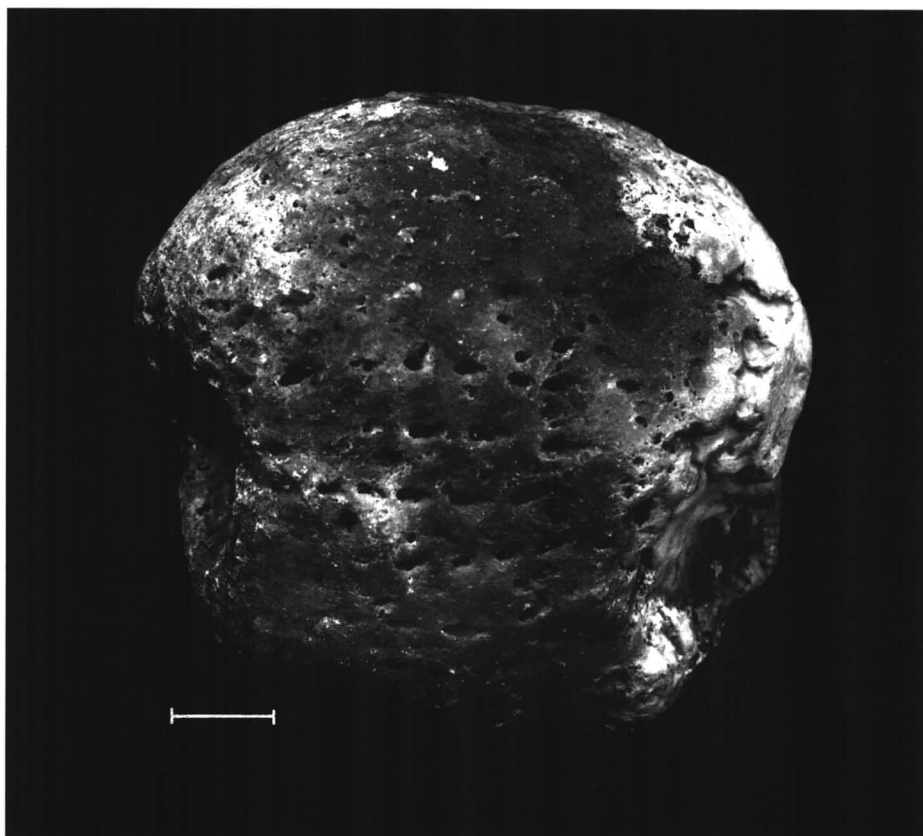


Fig. 3. Hetzelfde exemplaar als van fig. 1. Zijde met grote, in rijen geplaatste mondingen van in-stromingskanalen.

schuin op het sponslichaam ligt. Het spongocoel is diep met steile wanden en is in het merendeel van de stukken met sediment gevuld. De ene buitenwand wordt beheerst door 2 mm dikke, parallel aan de zijwand lopende kanalen, terwijl de tegenoverliggende buitenzijde gekenmerkt wordt door een strak geometrisch, in rijen boven elkaar geplaatste mondingen van in-stromingskanalen. De beschreven kenmerken duiden op een levenswijze van de spons in stromend water. Andere vertegenwoordigers van het geslacht *Rhopalocoelia* zijn beschreven uit het Canadese Arctica (De Freitas, 1989), uit de St.Laurens Golf (Rigby et al., 1995; in prep.) en uit de Argentijnse Precordilleras (Beresi et al., 1993).

Samenvattend overzicht

Om voor het eigenlijke doel van deze statistische pogingen, namelijk de vergelijking van de Sylter sponzenfauna met die van Oost-Nederland en de Wilsmer Bergen, een betrouwbare maatstaf te krijgen, zijn de collecties die zich op Sylt bevinden en die uit Hamburg tot één enkele bestandslijst samengevoegd. Daar het totale bestand is opgebouwd uit een groot aantal verzamelingen zijn de individuele verschillen per verzameling afgezwakt. Het totaalbeeld, weergegeven in tabel 2, benadert daardoor de realiteit. Pas als grote aantallen sponzen beschikbaar zijn, kunnen de verschillen tussen de sponzenfaunas van Sylt, Oost-Nederland, de Lausitz en Gotland duidelijk worden.

Herkomst

Het is opmerkelijk, dat een zo beperkt gebied als Braderup/Sylt dermate veel zwerfsteensponzen heeft opgeleverd, dat het, zowel wat aantallen als soortenrijkdom betreft, ten opzichte van alle andere bekende Europese vindplaatsen duidelijk een leidende positie inneemt. Uit de Ordovicisch-Silurische gebieden in het Balticum, evenals uit de Botnische Golf en Finland, zijn slechts weinig soorten sponzen en in kleine aantallen bekend. De herkomst van de sponzenfauna van Sylt moet daarom elders worden gezocht. Rekening houdend met de palaeo-biogeografische ontwikkeling van het palaeo-continent Baltica, dringt de mogelijkheid zich op, dat de herkomstgebieden van de zwerfsteen-mengfauna's uit de kaolienzanden van Sylt niet

Tabel 1

1 <i>Aulocopium aurantium</i>	2631	32,888%	
2 <i>Carpospongia globosa</i>	797	9,963%	
3 <i>Hindia sphaeroidalis</i>	648	8,100%	
4 <i>Syltrochos pyramidoidalis</i>	570	7,125%	
5 <i>Astylospongia praemorsa</i>	422	5,275%	
			63,351%
6 <i>Caryospongia juglans</i>	341	4,262%	
7 <i>Archaeoscyphia balticca/Calycocoelia typicalis</i>	238	2,975%	
8 <i>Hudsonospongia/Aulocopium cylindraceum</i>	219	2,738%	
9 <i>Carpospongia conwentzi</i>	138	1,725%	
10 <i>Caryospongia juglans var. basiplana</i>	117	1,463%	
			13,163%
11 <i>Caryospongia diadema</i>	106	1,325%	
12 <i>Diotricheum vonhachti</i>	82	1,025%	
13 <i>C. langei</i>	69	0,863%	
14 <i>Carpospongia castanea</i>	64	0,800%	
15 <i>Astylomanon/Palaeomanon praemorsa</i>	43	0,537%	
			4,550%
16 <i>Vankempenia erratica</i>	34	0,425%	
17 <i>Chiastoclonella/Syltispongia ingemariae</i>	25	0,313%	
18 <i>Allosaccus/Aulocopella cf. A. cepa</i>	23	0,288%	
19 <i>Carpomanon stellatim-sulcatum</i>	22	0,275%	
20 <i>Rhopalocoelia cf. R. clarkii</i>	6	0,075%	
21 <i>Anthaspidella cf. A. florifera</i>	5	0,063%	
22 <i>Caryospongia edita</i>	3	0,038%	
			1,477%
	6603		82,549%
23 Sponzen in gesteente, ongedeterm.	145		1,813%
24 Nieuwe, onbekende soorten A,B,C,D	11		0,138%
25 Ondetermineerbare sponzen	1241		15,500%
Totaal Sylter sponzen in Hamburg	8000		99,997%

Tabel 1. Bestand van Ordovicisch-Silurische sponzen uit Braderup en Munkmarsch op Sylt bestaande uit - de collectie van het Geol. Palaeont. Instituut Univ. Hamburg - de collectie van het Archiv für Geschiebekunde te Hamburg - de privé-collectie Von Hacht te Hamburg, geregistreerd 10/13-1-1995.

in hoofdzaak uit de binnenbekkens, maar langs de oude kusten van Baltica en misschien Siberië moeten worden gezocht. In hoeverre de glaciële perioden van het ten einde lopende Ordovicium van invloed zijn geweest op het uitsterven van de sponzenfauna langs deze oude kusten is niet bekend. Mogelijk hebben *Hindia sphaeroidalis* en *Aulocopium aurantium*, evenals verscheidene tabulate koralen, goede aanpassingsstrategieën aan koeler water ontwikkeld.

Krijtsponzen

In tegenstelling tot de ca. 35.000 bewaard gebleven Ordovicisch-Silurische sponzen uit de kaolienzanden

van Sylt, nemen de Krijtsponzen een slechts zeer bescheiden plaats in. Met 20 exemplaren vormen zij maar 0,082% van het totale aantal (24.000) geïnventariseerde sponzen. *Doryderma roemeri* HINDE komt met 5 exemplaren voor, *Rhizopoterion sp.* met 2, terwijl *Coeloptychium sp.*, *Jerea sp.*, *Siphonia sp.*, en *Sporadoscina sp.* elk slechts eenmaal zijn gevonden.

Volkomen tegengesteld daaraan vallen platte, enigszins boonvormige, ronde, vaak glimmende en overkiezelde Danien vuurstenen in ontelbare hoeveelheden op. Zij wekken de indruk eerder rivierrolstenen dan brandingsrolstenen te zijn. De door Meyn beschreven "vingernagelindrukken",

die karakteristiek zijn voor deze rolstenen, komen meer voor aan de randen dan op de vlakken. Het blijft voorsnog onduidelijk, in welke streek de weinige stukken uit het Krijt en de talloze Danien vuurstenen zijn terecht gekomen in het afwateringssysteem dat de kaolienzanden van Sylt heeft opgebouwd. Tenslotte dient te worden vermeld, dat de Cambrische *Archaeocyatha* of *Radiocyatha* niet zijn waargenomen.

Zusammenfassung

In Grondboor & Hamer, 4/5, 1994 wurden die Zählungsergebnisse 16.000 verkieselter ordovizischer Geschiebespongen aus den Kaolinsanden von Braderup Sylt veröffentlicht. Die Spongen befinden sich in mehreren lokalen Privatsammlungen. Weitere 8.000 Spongen einer Sammlung im "Archiv für Geschiebekunde" der Universität Hamburg sind durchgezählt worden. Von den insgesamt mehr als 35.600 Exemplare, unter denen sich mindestens 25 Arten befinden, sind gut 24.300 Stücke statistisch verwertet worden. Die Art *Rhopalocoelia cf. R. clarkii* Raymond & Okulitch, 1940 wird als neue europäische Geschiebespongie gemeldet. Unter Berücksichtigung der paläobiogeographischen Entwicklung des Paläokontinentes Baltica werden die Herkunftsgebiete dieser Spongen nicht nur im baltoskandisch-finnischen Bereich als paläozoisches Innenbecken, sondern vornehmlich an den alten Küsten des Paläokontinentes Baltica oder vielleicht Siberia vermutet.

Summary

In an earlier paper (Grondboor & Hamer, 4/5, 1994) the results of counts on 16.000 erratic ordovician silicified sponges from the Braderup kaolinsands on the island of Sylt have been reported. The sponges are present in a number of local collections. Additionally an inventory has been made of 8.000 sponges from a collection kept at the Hamburg University. Of the known 35.600 specimens, divided over at least 25 species, more than 24.300 specimens have been processed statistically. In this paper the species *Rhopalocoelia cf. R. clarkii* Raymond & Okulitch, 1940 is reported as a new european erratic sponge. Taking into consideration the paleobiogeographic development of the paleo-

Tabel 2

A Sponzen op Sylt (16.312 ex.)		
B Sponzen van Sylt (8.000 ex.)		
1 <i>Aulocopium aurantium</i>	11304	46,500%
2 <i>Hindia sphaeroidalis</i>	2029	8,350%
3 <i>Carpospongia globosa</i>	1386	5,700%
4 <i>Astylospongia praemorsa</i>	1197	4,923%
5 <i>Syltrochos pyramidoidalis</i>	1021	4,200%
		69,673%
6 <i>Caryospongia juglans</i>	855	3,517%
7 <i>Hudsonospongia/Aulocopium cylindraceum</i>	442	1,818%
8 <i>Archaeoscyphia baltica/ Calycocoelia typicalis</i>	392	1,612%
9 <i>Carpospongia conwentzi</i>	368	1,540%
10 <i>Caryospongia juglans var. basiplana</i>	276	1,135%
		13,163%
11 <i>Caryospongia castanea</i>	216	0,888%
12 <i>Caryospongia diadema</i>	204	0,839%
13 <i>Diotricheum vonhachti</i>	172	0,707%
14 <i>Astylomanon/Palaeomanon praemorsa</i>	143	0,588%
15 <i>Allosaccus/Aulocopella cf. A. cepa</i>	103	0,424%
		4,550%
16 <i>C. langei</i>	94	0,387%
17 <i>Vankempenia erratica</i>	77	0,317%
18 <i>Carpomanon stellatim-sulcatum</i>	48	0,197%
19 <i>Chiastoclonella sp./Syltispongia ingemariae</i>	30	0,123%
20 <i>Rhopalocoelia cf. R. clarkii</i>	6	0,027%
21 <i>Anthaspidella cf. A. florifera</i>	5	0,021%
22 <i>Caryospongia edita</i>	4	0,016%
23 <i>Brachiospongia? sp.</i>	1	0,004%
		1,092%
	20426	83,811%
24 Sponzen in gesteente, ondetern.	328	1,349%
25 Ondetermineerbare sponzen waaronder behorend tot diverse nieuwe soorten: Sylt: 118 Hamburg(4 nieuwe soorten): 11	3558	14,660%
Totaal getelde Sylter sponzen	24312	99,820%

Tabel 2. Samenvattend overzicht van de inventarisatie van de Ordovisisch-Silurische zwerfsteensponzen van Braderup en Munkmarsch op Sylt

continent Baltica, the sponges are supposed not only to originate from the baltoscandinavian/finnish continental basin, but mainly from the old shelves along the paleocontinent Baltica or Siberia.

Adressen van de auteurs
Ulrich von Hacht
Behrkampsweg 48
D- 22529 Hamburg
Duitsland

Freek Rhebergen
Slenerbrink 178
7812 HJ Emmen

Literatuur

Beresi, M.S. & J.K. Rigby, 1993. The Lower Ordovician Sponges of San Juan, Argentina. *BYU Geology Studies*. Vol. 39, p. 1-63.

De Freitas, T.A., 1989. Silurian Archaeoscyphia from Canadian Arctic: a case for simplified generic taxonomy in the anthaspidellid lithistids (Porifera). *Can. J. Earth Sci.*, 26, p. 1861-1879.

Hacht, U. von, 1978. Über *Aulocopium aurantium* OSWALD 1846: ein häufiges Fossil aus den Kaolinsanden von Sylt. *Grondboor & Hamer*, 32, 6, 182-188.

Hacht, U. von, 1994. Sponzentelling op Sylt. *Grondboor & Hamer*, 48, 4/5, 76-80.

Hansch, W., R. Schallreuter, I. Hinz-Schallreuter en H.-J. Lierl, 1994. Nordische Geschiebe. Zeugen der Eiszeit. *Museo 7/1994*. Städtische Museen Heilbronn. 58 p., Heilbronn.

Krueger, H.-H., 1994. Die nordische Geröllgemeinschaft aus der Lausitz (Miozän) und deren Vergleich mit Sylt. *Brandenburger Geowiss. Beitr.* 1, 1, p.84-89. Kleinmachnov.

Mc.Kerrow, W.S. & C.R. Scotese (eds.), 1990. *Palaeozoic Palaeogeography and Biogeography*. The Geological Society Memoir 12. London.

Rauff, H., 1893-1894. *Palaeospongeologie*. Erster oder allgemeiner Theil und Zweiter Theil, erste Hälfte. *Paläontolog. Z.* 40-41. p. 1-395. Stuttgart.

Raymond, P.E. & V.J. Okulitch, 1940. Some Chazyan Sponges. *Bull. Mus. Comparative Zoölogy*, Vol. LXXXVI, 5, p. 197-214; 7 pl. Cambridge, Mass. USA.

Rigby, J.K. & B.D. Webby, 1988. Late Ordovician sponges from the Malongulli Formation of Central New South Wales, Australia. *Palaeontographica Americana*, 56. Paleont. Research Inst., Ithaca, New York.

Scotese C.R. en W.S. McKerrow, 1990. Revised World Maps and introduction. In W.S. McKerrow & C.R. Scotese (eds.): *Paleozoic Paleogeography and Biogeography*. The Geological Society Memoir, 12, 1-21. The Geological Society of London, London.

Webby, B.D. & J.R. Laurie (eds.), 1992. *Global Perspectives on Ordovician Geology*. Balkema, Rotterdam.

Ziegler, P.A., 1990. *Geological Atlas of Western and Central Europe*. Shell Int. Petroleum Maatsch. B.V., 2e druk. Den Haag.

Zittel, K.A. von, 1924. *Grundzüge der Paläontologie*. I. Abt. Invertebrata. 6e dr., 694 p. München und Berlin.

