

Zuordnung zu Kohle im Metaanthrazit-Stadium möglich. Da die Elementaranalyse eine Pauschalanalyse des unlöslichen organischen Anteils ist, kann auch ein Gemisch von Metaanthrazit mit elementarem Kohlenstoff (Ruß) nicht ausgeschlossen werden. Das C/H-Gewichtsverhältnis von 367 und 372 für beide Proben scheint in diese Richtung zu weisen. Ein derartig hohes C/H-Gewichtsverhältnis tritt bei Erdöl- und Erdgas-Muttergesteinen nicht auf. Unter diesem Aspekt ist der Bildungsbereich sowohl für flüssige als auch gasförmige Kohlenwasserstoffe bereits durchlaufen. Der hohe Inkohlungsgrad in der Größenordnung von < 3% flüchtige Bestandteile kann aus dem C/H-Verhältnis nur noch annähernd abgeschätzt werden. Eine solche Abschätzung wäre aber bei dem Vorliegen eines Gemisches aus fossiltem Material und Ruß kaum noch sinnvoll.

Andererseits ist bei dem weitgehenden Fehlen strukturierter Fossilreste auch noch eine andere Deutung möglich. Aufgrund der Tatsache, daß das organische Material bei der Pyrolyse trotz des sehr hohen Kohlenstoffanteils noch zu 88 bzw. 13-3% flüchtige Bestandteile liefert, wird hier ein Präzipitat-Bitumen vermutet. Präzipitat-Bitumina weisen auch bei sehr kleinen Wasserstoff- und Sauerstoffgehalten noch relativ hohe Anteile an flüchtigen Bestandteilen auf. Sie werden sowohl in Erdölmuttergesteinen als auch in Erdöllagerstätten immer dann gefunden, wenn rasche thermische Vorgänge flüssige Kohlenwasserstoffe zerstören und in leichte Komponenten (insbesondere Gase) überführen. Dabei werden hochmolekulare Erdölbestandteile in situ ausgefällt.

Hohe thermische Belastung des organischen Anteils mit Temperaturen > 200°C ist aus allen Analysen direkt ablesbar. Eine genauere Temperaturangabe ist aber nicht mehr möglich.

Der relativ hohe organische Extraktanteil stammt vermutlich aus einer Kontamination durch Bohrspülungsflüssigkeit.

Schriftenverzeichnis.

WOLF, M. (1982): Kohlenpetrographische Untersuchungen an den dunklen Sedimenten der Bohrung Schwarzbachtal 1, insbesondere zur Bestimmung ihres Diagenese-Grades. — Senckenbergiana lethaea, 63 (1/4): 141-146, 2 Abb., 1 Tab.; Frankfurt am Main.

Mitteldevonische Sporen aus der Bohrung Schwarzbachtal 1.

Mit 9 Abbildungen.

MAURICE STREEL & EVA PAPROTH.

Kurzfassung.

Aus schwarzen Schieferen in 1837 m Tiefe der Bohrung Schwarzbachtal 1 konnte eine Sporen-Gesellschaft isoliert werden, die das Alter der Fundschichten als hohes Eifelum bis unteres Givetium bestimmen lassen. Das Vorkommen der Sporen in einer Folge aus dem Übergangsbereich von vorwiegend grünen (unten) zu vorwiegend schwarzen Gesteinen, die am S-Rand des prävariszisch konsolidierten Zandvoort-Krefelder Hochs entstanden ist, wird mit den Sporen-Vorkommen verglichen, die in etwas jüngeren Sedimenten, aber an der gleichen Stelle der Abfolge in der Bohrung Booischoot auf der N-Flanke des Brabanter Massivs vorkommen. Es wird auf ähnliche paläogeographische Entstehungsbedingungen beider Profil-Teile, aber auf ungleiche geotektonische Position der Bohrpunkte hingewiesen.

Abstract.

[STREEL, MAURICE, & PAPROTH, EVA: Middle Devonian spores from the Schwarzbachtal 1 borehole. — Senckenbergiana lethaea, 63 (1/4): 175-181, text-figs. 1-9; Frankfurt am Main, 22. 3. 1982.]

A spore assemblage of late Eifelian to lower Givetian age has been isolated from black shales in 1837 m depth of the Schwarzbachtal 1 borehole near Katingen N. E. of Düsseldorf, W. Germany. The presence of spores in sediments of a zone transitional between mainly green (in the lower part) to mainly black coloured beds, deposited near the pre-Variscan Zandvoort-Krefeld High, is compared to the occurrence of spores in slightly younger sediments of a similar transitional zone cut by the Booischoot borehole on the N. flank of the Brabant Massif. Similar palaeogeographic conditions during sedimentation, but different geotectonic positions of the borehole sites are suggested.

Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. M. STREEL, Laboratoire de Paléobotanique et de Paléopalynologie, Université de Liège, 7, Place du Vingt Août, B-4000 Liège.
Dr. E. PAPROTH, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, De-Greifff-Straße 195, D-4150 Krefeld.

[STREEL, MAURICE, & PAPROTH, EVA: Spores du Dévonien moyen dans le sondage Schwarzbachtal 1. — Senckenbergiana lethaea, 63 (1/4): 175–181, fig. texte 1–9; Frankfurt am Main, 22. 3. 1982.]

Un assemblage de spores d'un échantillon de schiste noir à 183.7 m de profondeur du sondage Schwarzbachtal 1 près de Ratingen, nord-est de Düsseldorf, Allemagne occidentale, indiquant un âge Eifélien «tardif» à Givetien inférieur. L'existence de spores dans une zone de transition entre sédiments en majeure partie verts (dans la partie inférieure) et en majeure partie noirs, déposés près du bord sud de la ride pré-varisque de Zandvoort-Krefeld est comparée avec la présence de spores dans des sédiments un peu plus jeunes mais d'une zone de transition semblable traversée par le sondage de Booischoot situé sur le flanc nord du Massif du Brabant. Des situations paléogéographiques similaires durant la sédimentation, mais des positions tectogénétiques différentes des localisations des forages sont suggérées.

Probenentnahme.

Die Bohrung Schwarzbachtal 1 ist in den ältesten, anstehenden Schichten des Velberter Sattels, wenig E von Ratingen, auf der rechten Rhein-Seite etwa 12 km NE von Düsseldorf, niedergebracht worden. Das durchteufte Profil beschreibt RIBBEKT (1982).

Die meisten der auf Sporen untersuchten Proben stammen aus dunklen Gesteinen unterhalb der von 0 bis 101 m Teufe reichenden Schwarzbachtal-Konglomerate (Abb. 8).

— Aus »Schwarzen Schichten« (101 bis 171 m Teufe), von denen kaum Kern-Material vorliegt, stammen Proben aus:
114.5 bis 123.8 m Teufe und
170.0 m Teufe.

— Aus den obersten Partien der »Lenneschiefer« (171 m Teufe bis Endteufe), in denen mehrere dunkelgraue und schwarze Einschaltungen vorkommen:
183.7 m Teufe,
184.4 m Teufe,
187.2 m Teufe,
188.0 m Teufe,
191.15 m Teufe.

— Aus grünlichen Tonschiefern der ältesten erbohrten »Lenneschiefer« eine Probe aus:
629.4 m Teufe.

Aufbereitung.

Die Proben sind zunächst nach der klassischen chemischen Methode aufbereitet worden, d. h. nacheinander mit HCl, HF und mit SCHULZESCHEM Gemisch in wässriger Lösung. Danach wurden die Sporen mit einem Metall-Sieb (11 µm Maschenweite) vom feinsten Rückstand getrennt. Sporen aus einer Probe konnten durch kurze Behandlung (wenige Sekunden) mit trockenem SCHULZESCHEM Gemisch durchsichtig gemacht werden. Nur ein Niveau, in 183.7 m Teufe, hat bestimmbare Sporen geliefert, die Gegenstand der vorliegenden Veröffentlichung sind.

Die Proben befinden sich unter den Nummern 15317 und 15318 in der Sammlung des Laboratoire de Paléobotanique der Universität Liege.

Untersuchungsergebnisse.

Folgende Sporen wurden bestimmt;

Retusorritetes sp.,

Retusorritetes rotundus (STREEL) STREEL, sensu MCGREGOR 1973 (Abb. 6).

Dibolisporites ebinaceus (EISENACK) RICHARDSON (Abb. 4).

Cymbosporites sp. (Abb. 7).

Grandispora cf. *velata* (RICHARDSON) MCGREGOR (Abb. 1).

Auroraspora sp. (Abb. 5).

Densosporites devonicus RICHARDSON (Abb. 2-3).

Densosporites devonicus ist die weitaus häufigste Spore dieser Gemeinschaft, mit ihrer Hilfe kann die Probe auch am besten datiert werden. Das Cingulum ist, je nach der Erhaltung des Materials, mehr oder weniger sichtbar. Die Formen werden eher zu *D. devonicus* als zu *D. orcadensis* RICHARDSON gestellt, weil der äußere Umriss der verdickten Zone unregelmäßig ist. — Die Unterscheidung beider Arten ist bei der schlechten Erhaltung des vorliegenden Materials schwierig; nach MCGREGOR & CAMFIELD (1976: 42) ist sie für die stratigraphische Einstufung jedoch unwesentlich.

Beide Arten kennzeichnen die »*devonicus-orcadensis*-Gesellschaft« von MCGREGOR & CAMFIELD (1976), die beide Autoren für etwa gleichaltrig mit RICHARDSON'S (1974) *D.-devonicus*-Gesellschaft betrachten. Beide Gesellschaften treten im Eifelium zum ersten Male auf und werden im Givetium von der Gesellschaft des *Samarisporites triangulatus* ALLEN abgelöst. *S. triangulatus* fehlt anscheinend unter dem vorliegenden Material. Die einzige Spore, die einen Ansatz zu einer äquatorialen Erweiterung an einem distalen Ende der triradiaten Marke zeigt, wird hier als *Cymbosporites* sp. abgebildet (Abb. 7).

Das erste Erscheinen der »*devonicus-orcadensis*-Gesellschaft« im Eifelium ist bisher mit mariner Fauna nur mangelhaft definierbar. Es läßt sich nur feststellen, daß die nächst ältere Sporen-Gesellschaft (*velata-langii*-G., MCGREGOR & CAMFIELD 1976) ebenfalls noch in das Eifelium gehört, daß also die »*devonicus-orcadensis*-Gesellschaft«, die in Canada in demselben Profil nach ihr vorkommt, nur in einem höheren Teil des Eifeliums gehören kann.

Das erste Auftreten der nächst jüngeren *S.-triangulatus*-Gesellschaft ist hingegen faunistisch genauer faßbar. Es liegt nach LOBOZIAK & STREEL (1980) in der Conodonten-Zone mit *Icriodus obliquimarginatus*, die in spätes Unter-Givetium oder frühes Mittel-Givetium gehört. Als jüngstes Alter für die »*devonicus-orcadensis*-Gesellschaft« kann also Unter-Givetium angenommen werden.

Die Altersbestimmung: höheres Eifelium bis Unter-Givetium für mindestens einen oberen Teil der »Lenneschiefer« des Profils, ergänzt die Altersbestimmungen durch die Fauna aus den höheren Profil-Teilen (Abb. 8; STRUVE 1982). Die Mergelsberger Schichten, aus denen die älteste marine Fauna des Profils stammt, gehören in oberes Givetium, die Gesteine über den Schwarzbachtal-Konglomeraten bereits in älteres Ober-Devon (Adorfium). Unter-Givetium dürfte also im wesentlichen durch die mangels Kern-Material kaum bekannten »Schwarzen Schichten« vertreten sein.

Es erscheint nicht uninteressant, die Sporen-Gesellschaft aus der Bohrung Schwarzbachtal 1 mit den besser erhaltenen Sporen zu vergleichen, die aus der Bohrung Booischoot, etwa 20 km N von Leuven (Belgien) beschrieben worden sind

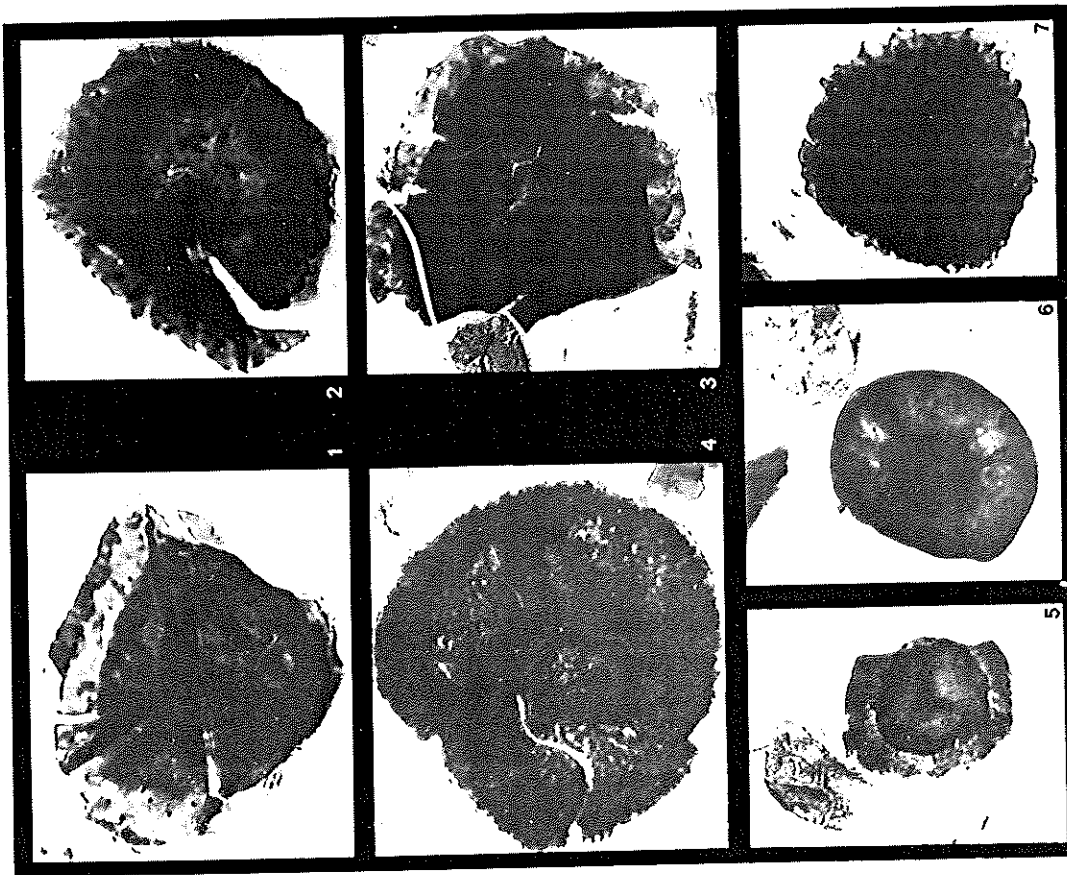
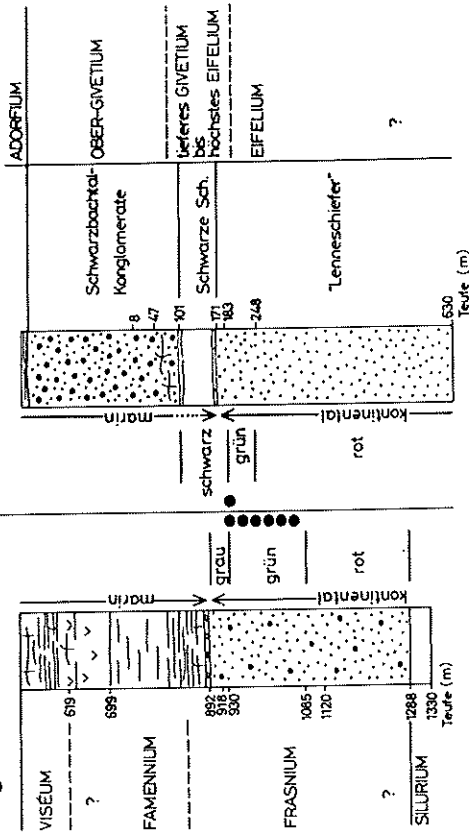


Abb. 1-7. Sporen aus schwarzem Schiefer des Mittel-Devons der Bohrung Schwarzbachtal 1 bei Ratingen NE Düsseldorf, W-Deutschland. Sämtliche Stücke aus der Teufe 183-7 m. — Vergrößerung durchweg $\times 500$.

1. *Grandispora* cf. *velata* (RICHARDSON 1962) MCGREGOR 1973. — Objektträger 15318: 2507.
- 2-3. *Densosporites devonicus* RICHARDSON 1960.
2. Objektträger 15318: 2482.
3. Objektträger 15318: 1375.
4. *Dibolisporites echinatus* (EISENACK 1944) RICHARDSON 1965. — Objektträger 15318: 2192.
5. *Aurospora* sp. — Objektträger 15318: 23+0.
6. *Retusotrilletes rotundus* (STREEL 1964) STREEL 1967. — Objektträger 15318: 1932.
7. *Cymbosporites* sp. — Objektträger 15318: 2476.

Bhrg. Booischoot



Bhrg. Schwarzbachtal 1

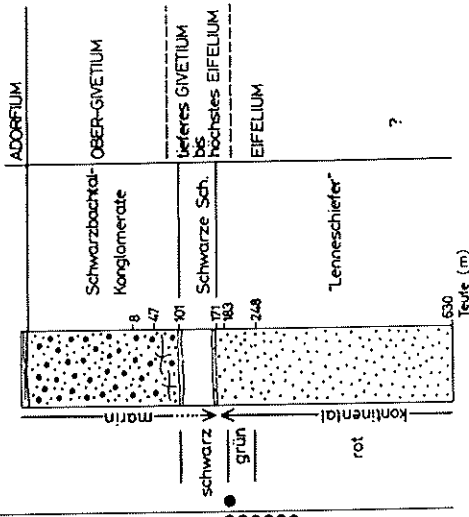


Abb. 8. Gegenüberstellung der Profile der Bohrung Booischoot (nach LEGRAND 1964 und BLESS & al. 1976) und des Schwarzbach-Tales (übertragte Anstehendes und Bohrung Schwarzbachtal 1). Das Vorkommen von Sporen (●) liegt an bestimmter Stelle der Profil-Entwicklung, dargestellt an der vorwiegenden Sediment-Farbe und dem vorwiegenden Ablagerungsmilieu (kontinental, marin).

(STREEL 1965, 1972). Beide Bohrungen sind in vergleichbaren paläogeographischen Positionen angesetzt: die eine auf der N-Flanke des Brabanter Massivs, die andere am S-Rand des Zandvoort-Krefelder Hochs (Abb. 9; BLESS & al. 1980: 37).

Beide Bohrungen zeigen ähnliche lithologische Folgen (Abb. 8): im unteren Teil mächtige, kontinentale, detritische Gesteine, in denen zunächst rote, dann grüne Farbmächte, kontinentale, detritische Gesteine, in denen vorwiegend dunkel gefärbte bis schwarze, marine Sedimente und schließlich Karbonat führende Gesteine. In beiden Bohrungen ist es ein mittlerer bis oberer Teil der kontinental-detritischen Folge, nahe am Übergangsbereich von vorwiegend grün zu vorwiegend dunkelgrau bis schwarz gefärbten Gesteinen, in dem Sporen vorkommen. In der Bohrung Booischoot gehören die etwa zwischen 900 m und 1120 m Teufe gefundenen Sporen in die *S.-triangularis*-Gesellschaft; sie sind also etwas jünger als die Sporen aus der Schwarzbachtal-Bohrung. Charakteristisch sind aus den untersten Kalk-Bänken über der kontinental-detritischen Folgedonotonen aus dem untersten Ober-Frasnium-Alter an (BLESS & al. 1976: 103-106; KIMPE & al. 1978: 59, Tab. 5).

Die unteren, in ihren höheren Teilen Sporen führenden Profil-Abschnitte beider Bohrungen gleichen sich also, trotz ihrem Altersunterschied, in auffälliger Weise. Ihre paläogeographische Position ist sehr ähnlich; denn in beiden Fällen wurden große Mengen von terrigenem Detritus von einem nahe gelegenen, prävariscisch konsolidierten Hoch-Gebiet geliefert. Hierin liegt eine Ursache für die lithologisch so ähnliche Ausbildung und die vergleichbare Position der Sporen führenden Schichten

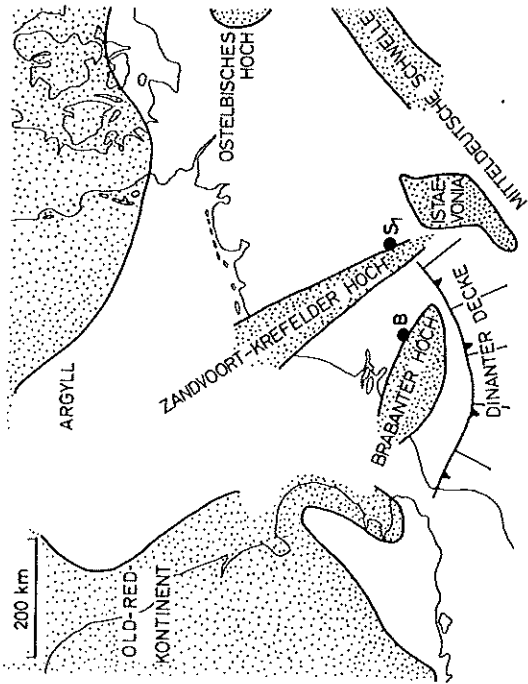


Abb. 9. Paläogeographische Skizze des mittleren Devons in NW-Europa (SE-England nach Wills 1978) und die Position der Bohrungen Booischoot (= B) am Brabanter Hoch und Schwarzbachtral 1 (= S 1) am Zandvoort-Krefelder Hoch.

in den Profilen. Nicht ähnlich ist hingegen die tektonogenetische Position der Bohrpunkte. Die Bohrung Booischoot liegt auf dem prä-varisch konsolidierten Brabanter Massiv, das den terrigenen Detritus geliefert hat. Die Bohrung Schwarzbachtral 1 liegt neben dem prä-varisch konsolidierten Zandvoort-Krefelder Hoch, dem Lieferanten des terrigenen Detritus, in der zweimal tektonisch beanspruchten Velberter Inversionsstruktur (Paproth & Struve 1982: Abb. 5). Die unterschiedliche tektonogenetische Position beider Bohrungen spiegelt sich in dem unterschiedlichen Metamorphosegrad der durchteuften Gesteine, — ein neues Beispiel für die wichtige und nicht immer leichte Unterscheidung zwischen Paläogeographie und Tektonogenese!

Schriftenverzeichnis.

BLESS, M. J. M., & BOUCKAERT, J., & BOUZET, Ph., & CONIL, R., & CORNET, P., & FAIRON-DEMARET, M., & GROESSENS, E., & LONGERSTAEY, P. J., & MEESSEN, J. P. M. Th., & PAPROTH, E., & PIRLET, H., & STREEL, M., & VAN AMEROM, H. W. J., & WOLF, M. (1976): Dinantian rocks in the subsurface North of the Brabant and Ardennian Rhenish massifs in Belgium, the Netherlands and the Federal Republic of Germany. — Mededel. Rijks geol. Dienst, n. Ser., (3) 27: 81-195, 41 Abb., 4 Taf., 20 Taf., 3 Beil.; Heerlen.

- BLESS, M. J. M., & BOUCKAERT, J., & CONIL, R., & GROESSENS, E., & KASIG, W., & PAPROTH, E., & POTY, E., & STEENWINKEL, M. VAN, & STREEL, M., & WALTER, R. (1980): Pre-Permian sedimentation in NW Europe. — *Sedimentary Geol.*, (1) 27: 1-81, 50 Abb.; Amsterdam, Oxford, New York.
- KIMPE, W. F. M., & BLESS, M. J. M., & BOUCKAERT, J., & CONIL, R., & GROESSENS, E., & MEESSEN, J. P. M. Th., & POTY, E., & STREEL, M., & THOREZ, J., & VANGUESTAINE, M. (1978): Paleozoic deposits east of the Brabant massif in Belgium and The Netherlands. — *Mededel. Rijks. geol. Dienst, n. Ser.*, (2) 30: 37-103, 12 Abb., 5 Tab., 16 Taf., 7 Beil.; Heerlen.
- LEGRAND, R. (1964): Coupe résumée du forage de Booischoot (province d'Anvers). — *Bull. Soc. belge Géol., Paléontol., Hydrol.*, 72: 407-409; Bruxelles.
- LOBOZIAK, S., & STREEL, M. (1980): Miospores in Givetian to lower Frasnian sediments dated by conodonts from the Boulonnais, France. — *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 29: 285-299, 1 Abb., 4 Taf.; Amsterdam.
- MCGREGOR, D. C. (1973): Lower and Middle Devonian spores of Eastern Gaspé, Canada. I. Systematics. — *Palaeontographica*, B. 142 (1-3): 1-77, 38 Abb., 9 Taf.; Stuttgart.
- MCGREGOR, D. C., & CAMFIELD, M. (1976): Upper Silurian to Middle Devonian spores of the Moose River Basin, Ontario. — *Bull. geol. Surv. Canada*, 263: 1-63, 27 Abb., 8 Taf.; Ottawa.
- RUBBERT, K.-H. (1982): Beschreibung der Spülproben und Kerne der Bohrung Schwarzbachtral 1. — *Senckenbergiana lethaea*, 63 (1/4): 21-63, 1 Abb.; Frankfurt am Main.
- RICHARDSON, J. B. (1974): The stratigraphic utilization of some Silurian and Devonian miospore species in the Northern Hemisphere: an attempt at a synthesis. — *Internat. Symp. belg. micropaleontol. Limits Emsian Viséan*, September 1974, Publ. 9: 1-13; Bruxelles.
- STREEL, M. (1965): Etude palynologique du Dévonien du sondage de Booischoot (Belgique). Note préliminaire. — *Bull. Soc. belge Géol., Paléontol. Hydrol.*, 73: 172-189, 4 Abb., 2 Taf.; Bruxelles.
- — — (1972): Dispersed spores associated with *Leclerequia complexa* BANKS, BONAMO and GRIERSON from the late Middle Devonian of Eastern New York State (U.S.A.). — *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 14: 205-215, 1 Abb., 2 Taf.; Amsterdam.
- STRUVE, W. (1982): Schalter-Faunen aus dem Devon des Schwarzbach-Tales bei Ratingen, Rheinland. — *Senckenbergiana lethaea*, 63 (1/4): 183-283, 14 Abb., 13 Taf.; Frankfurt am Main.
- WILLS, L. J. (1978): A palaeogeographical map of the Lower Palaeozoic floor below the cover of Upper Devonian, Carboniferous and later formations with inferred and speculative reconstructions of Lower Palaeozoic and Precambrian outcrops in adjacent areas. — *Geol. Soc. London, Mem.* 8: 36 S., 7 Abb., 2 Taf.; London.