

# BEITRÄGE ZUR SPOROLOGIE



Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen

Band 25

## Beiträge zur Sporologie

Mit 19 Tafeln

Von ROBERT POTONIE

Mit einem Nachruf von ERICH STACH

Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen

Krefeld 1975

Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.

25

S. I—VI, 1—282

19 Taf.

Krefeld 1975

Für die Herausgabe verantwortlich:

Dipl.-Ing. E. REICHE

Präsident des Geologischen Landesamtes Nordrhein-Westfalen

415 Krefeld, De-Greif-Straße 195

Für die Redaktion verantwortlich:

Dipl.-Geol. Dr. E. WIEGEL

Geologiedirektor im Geologischen Landesamt Nordrhein-Westfalen

415 Krefeld, De-Greif-Straße 195

Vertrieb:

Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, D - 415 Krefeld, De-Greif-Straße 195

Gesamtherstellung: Thomas-Druckerei, 4152 Kempen-Niederrhein 1

## Vorwort

Die Sporologie, d. h. die Erforschung fossiler Sporen und Pollen, ist ein noch recht junger Zweig der Paläobotanik. Beginnend in den zwanziger Jahren, hat die Sporologie in der Zeit nach 1945 einen ungewöhnlichen Aufschwung erlebt und zunehmend an Bedeutung gewonnen. Sie lieferte wertvolle Beiträge zur Klärung stammesgeschichtlicher, stratigraphischer und genetischer Fragen. Damit diente sie in gleichem Maße der Wissenschaft und der Praxis.

Der im Januar 1974 verstorbene Professor ROBERT POTONIÉ war einer der großen Pioniere dieses Forschungsgebietes. Er hat in den 60 Jahren seines Schaffens in zahlreichen Veröffentlichungen und Vorträgen sporologische Themen behandelt; durch ihn ist das Geologische Landesamt Nordrhein-Westfalen zu einem internationalen Zentrum der Paläo-Palynologie geworden, wo er von 1948 bis 1974 wirkte. Zahlreiche Fachkollegen und Studenten kamen nach Krefeld, um in der Diskussion und im Gespräch mit R. POTONIÉ die Kenntnisse in der Mikro-Paläobotanik zu erweitern.

Es sind vor allem zwei Fragenkomplexe, mit denen sich die Erforschung fossiler Sporen befaßt. Die dispersen, d. h. im Sediment verstreut gefundenen Sporen sind eine unschätzbare Hilfe für die Altersdatierung von Sedimenten. Sie werden vor allem bei Bohrungen auf Kohle, Erdgas und Erdöl sowie für die Identifizierung und Parallelisierung von Kohlenflözen verwendet. Aber auch zur Altersbestimmung von Schichten bei der geologischen Kartierung werden die dispersen Sporen mit Erfolg herangezogen. Um aber mit dispersen Sporen stratigraphisch arbeiten zu können, bedurfte es zuerst einer Ordnung dieser Sporenformen. Das von POTONIÉ entwickelte morphographische System der fossilen *Sporae dispersae* wird weltweit anerkannt und seine „Synopsis der Gattungen der *Sporae dispersae*“ allgemein als Grundlage morphographischer Untersuchungen benutzt. Diese „Synopsis“ stellt eine kritische Betrachtung der in der Literatur beschriebenen Sporengattungen, geordnet nach dem morphographischen System POTONIÉ's dar. Außer den morphographischen Merkmalen der Sporengattungen werden auch stratigraphische und geographische Angaben mitgeteilt. In den Jahren 1956 bis 1970 erschienen die Teile I—VI der „Synopsis der Gattungen der *Sporae dispersae*“.\* In vorliegendem Band der Fortschritte wird der Teil VII veröffentlicht, der nahezu druckfertig in POTONIÉ's Nachlaß gefunden wurde.

Die Sporenforschung darf aber nicht bei der reinen Beschreibung der Sporenformen stehen bleiben, denn erst ein tieferes Verständnis von dem Zusammen-

---

\* Siehe Verzeichnis der Veröffentlichungen von POTONIÉ, Seite 7

hang zwischen Mikro- und Megaflora, von der Organisationsstufe der Mutterpflanze und der Sporenform, hilft, durch Konvergenzen bei den Sporentypen verursachte Fehldeutungen weitgehend zu vermeiden. POTONIÉ hat daher immer wieder die Frage nach der Herkunft der dispersen Sporen gestellt. Die Frage nach der Mutterpflanze der Sporen kann nur durch das Studium der Sporen in den Fruktifikationen — den Sporae in situ — geklärt werden. Auch hier hat POTONIÉ in mehreren Veröffentlichungen von 1962 bis 1970 seine eigenen und die von anderen in der Literatur beschriebenen Beobachtungen in übersichtlicher Weise zusammengefaßt. Sein letztes Manuskript über die Sporae in situ „Beispiele zur natürlichen Systematik der Sporen...“ wird ebenfalls in diesem Band vorgelegt.

Aus der Beziehung zwischen der Organisation der Sporenmutterpflanze und der Sporengestalt ergibt sich zwangsläufig die Frage nach der Wandlung der Sporengestalt im Laufe der Erdgeschichte. Dieses Problem sowie die Frage nach den Funktionen der unterschiedlichen Merkmale der Sporenmembranen haben ROBERT POTONIÉ ebenfalls beschäftigt. Bei seinen Beschreibungen von Sporenformen treten immer wieder Betrachtungen zu diesem Thema auf. Eine vollständige Abhandlung über den Wandel der Sporengestalt im Laufe der Erdgeschichte ist in der „Phylogenetischen Sporologie“ (1973) gegeben. In einem leider nicht mehr ganz vollendeten Manuskript über „Die funktionellen Prinzipien im Bau der Sporae fossiles“ erörtert POTONIÉ die Funktionen der Eigenschaften der Sporenwände und ihr Auftreten bei den verschiedenen systematischen Taxa. Hier wird also eine Synthese zwischen der Entwicklung der Sporengestalt und den Funktionen der Sporenmembranen als Anpassung an die Lebens- und Verbreitungsweise der Sporen angebahnt. Dieses Manuskript bildet den Abschluß des vorliegenden Bandes, in dem der große Forscher ROBERT POTONIÉ noch einmal, leider zum letzten Male, zu Worte kommt.

Die Durchsicht und Ordnung der Manuskripte, die z. T. nur handschriftlich vorlagen, besorgte Frau Dr. H. GREBE, der ich dafür danke.

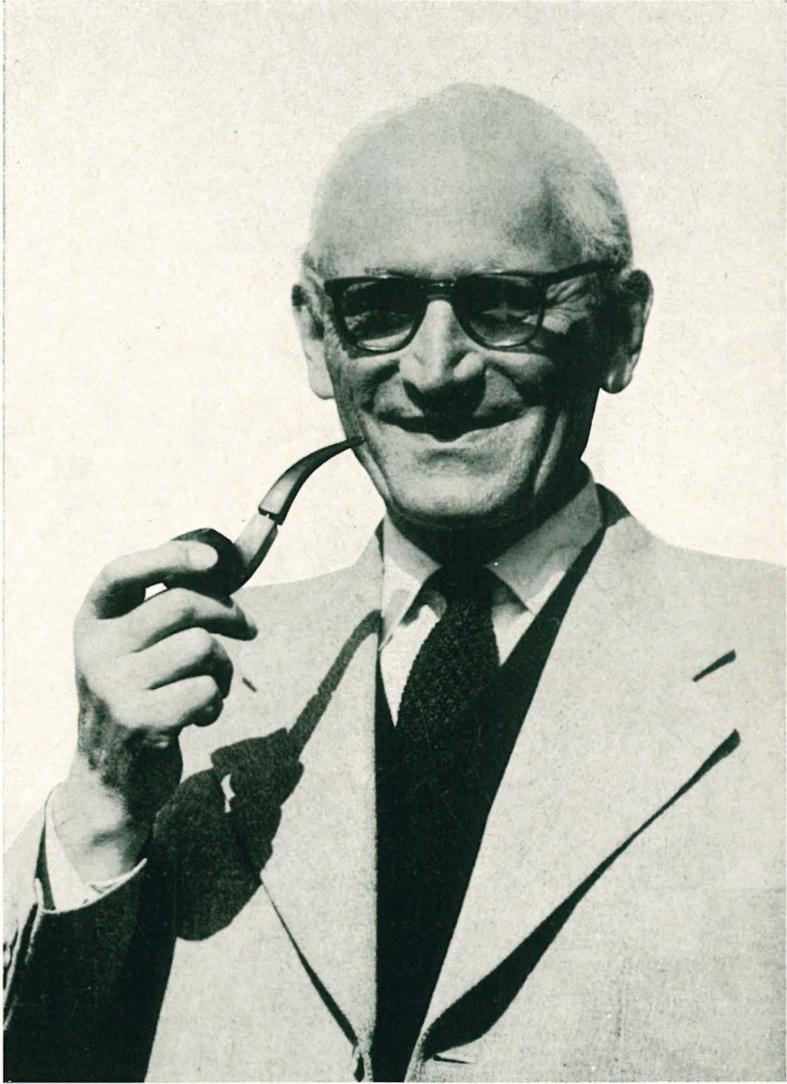
Den Arbeiten von R. POTONIÉ vorangestellt ist eine Würdigung seiner Person und seines Schaffens aus der Feder seines Freundes und Kollegen Professor ERICH STACH. Die anschließende Liste der Veröffentlichungen von R. POTONIÉ — von 1913 bis 1975 — verdeutlicht den Umfang und die Vielseitigkeit seines wissenschaftlichen Wirkens und erleichtert dem Leser den Zugang zur sporologischen Literatur.

Krefeld, im Oktober 1975

E. REICHE

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Vorwort (E. REICHE) . . . . .	III
STACH, E.: ROBERT POTONIÉ . . . . .	1
Verzeichnis der Veröffentlichungen ROBERT POTONIÉ's von 1913—1975 . . . . .	7
GREBE, H.: Vorbemerkungen zu den drei folgenden Veröffentlichungen von Professor ROBERT POTONIÉ . . . . .	21
POTONIÉ, R.: Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. VII. Teil: Nachträge zu allen Gruppen (Turmae) . . . . .	23
POTONIÉ, R.: Beispiele zur natürlichen Systematik der Sporen in Ergänzung von Synopsis der Sporae in situ 1962 und der Forschungsberichte aus den Jahren 1965, 1967 und 1970 sowie der Phylogenetischen Sporologie 1973 . . . . .	151
POTONIÉ, R.: Die funktionellen Prinzipien im Bau der Sporae fossiles . . . . .	183
Schriftenverzeichnis . . . . .	201
Tafel 1—18 (darin Tafel 10a und 10b) . . . . .	222
Autorenregister . . . . .	261
Fossil- und Sachregister . . . . .	264



*R. Polonsky*

## Robert Potonié

2. 12. 1889 Berlin      26. 1. 1974 Krefeld

Von ERICH STACH\*

Am 26. Januar 1974 verstarb in Krefeld Professor Dr. ROBERT POTONIÉ. Sein Tod hat eine Lücke gerissen, die sich nie wieder schließen wird, denn er war eine einzigartige Forscherpersönlichkeit mit universalem Wissen. Sein Hinscheiden wird von seinen Kollegen und Freunden zutiefst betrauert.

ROBERT POTONIÉ wurde am 2. Dezember 1889 in Berlin geboren. Er war der älteste Sohn des berühmten Paläobotanikers Prof. Dr. HENRY POTONIÉ, der 1885 an die Preußische Geologische Landesanstalt in Berlin berufen und 1890 Kustos für die paläobotanische Sammlung dortselbst wurde. Er besuchte das Falk-Realgymnasium zu Berlin und die Oberrealschulen in Lichterfelde und Potsdam. Durch seinen Vater hatte er schon früh eine enge Verbindung zur Preußischen Geologischen Landesanstalt. Dieser war 1900 auch Professor an der Preußischen Bergakademie, die damals ebenfalls im Hause Invalidenstraße 44 untergebracht war. Dazu kommt, daß die Familie in der ersten Zeit gegenüber dem Gebäude der Landesanstalt wohnte. Kein Wunder, daß R. POTONIÉ sich später angezogen fühlte von der Geologie, insbesondere der Paläobotanik, aber auch von der Botanik und Chemie. Diese Fächer studierte er ab 1909 an der Berliner Universität. Seine Professoren waren der Geologe BRANCA, der Geograph PENCK, der Paläontologe POMPECKJ, der Paläobotaniker H. POTONIÉ, die Botaniker SCHWENDENER und HABERLAND, der Chemiker THOMS und der Pflanzengeograph DIELS.

Während der Krankheit und nach dem Tode seines Vaters leitete er kommissarisch die von diesem gegründete „Naturwissenschaftliche Wochenschrift“. 1914 mußte er in den Krieg ziehen, an dem er bis Ende 1918 teilnahm.

Der Krieg hatte sein Studium unterbrochen. Ist es schon nicht einfach, nach fünf Jahren gewissermaßen neu zu beginnen, so ergab sich eine Schwierigkeit, als er seine schon vor dem Kriege bei Prof. BRANCA fertiggestellte Dissertation einreichen wollte. Sie hatte das Thema „Der mikrochemische Nachweis fossiler, kutinierter und verholzter Zellwände sowie fossiler Zellulose und seine Bedeutung für die Geologie der Kohle“. Als er diese Dissertation POMPECKJ vorlegte, meinte dieser, er müsse aber wenigstens einige Vorlesungen bei ihm hören und sich auch etwas mit Paläozoologie beschäftigen. Also mußte ROBERT POTONIÉ sich nun mit Fossilien befassen. Dies war nicht umsonst, wie seine späteren Veröffentlichungen aus den Jahren 1928 und 1929 zeigen: „Die Tendenz zur Stabilität im Licht der Paläozoologie“, ferner „Ein Fundort von Spiroceren n. sp. im oberen Dogger des Wesergebirges“ und „Die ammonitischen Nebenformen des Doggers“.

Am 27. März 1920 legte er bei POMPECKJ die Doktorprüfung ab. Vor seiner Doktorarbeit hatte er bereits 18 Veröffentlichungen geschrieben. Die Doktorarbeit ist für die Beurteilung des Mazerals Exinit der Kohlen, besonders des

\* Anschrift des Autors: Professor Dr. ERICH STACH, 415 Krefeld, Hülser Straße 271

Kutinits, heute noch wichtig. Damals hat ROBERT POTONIÉ durch eine Reihe von mikrochemischen Reaktionen nachgewiesen, daß das Kutin auf Blattepidermen aus der Braunkohle und aus der niedrig inkohlten Steinkohle — er hat 55 Blätter untersucht — tatsächlich als Kutin erhalten ist. Fossiles Kutin verhält sich chemisch wie rezentes Kutin.

Im Jahre 1920 wurde er Volontärassistent an der Preußischen Geologischen Landesanstalt und wurde mit Sammlungsarbeiten in der Paläontologischen Sammlung betraut.

Zwei Jahre später habilitierte er sich an der Technischen Hochschule in Berlin mit der Arbeit „Die Lignin-Abstammung der Kohle, geologisch-paläontologisch“. Diese Arbeit richtete sich gegen FRANZ FISCHER, den damaligen Direktor des Kaiser-Wilhelm-Institutes für Kohlenforschung in Mülheim an der Ruhr, der ein Jahr vorher seine Lignin-Theorie veröffentlicht hatte. So wurde der Streit Lignin-Theorie—Zellulose-Theorie ausgelöst. Heute wissen wir, daß die Kohle nicht nur aus Lignin, sondern wie POTONIÉ zuerst ausgesagt hat, auch aus Zellulose entstanden ist.

Nach drei Jahren Volontärtätigkeit wurde er Assistent an der Preußischen Geologischen Landesanstalt und erhielt einen Lehrauftrag für Kohle, Erdöl und andere brennbare Gesteine an der TH Berlin. Es können hier nicht alle wissenschaftlichen Veröffentlichungen POTONIÉ's gewürdigt werden. Erwähnt sei aber, daß er schon 15 rein kohlenpetrographische Arbeiten herausgebracht hatte, als er 1924 sein größeres Werk „Einführung in die allgemeine Kohlenpetrographie“ veröffentlichte. Dieses Buch ist grundlegend geworden für die weitere Entwicklung der Kohlenpetrographie, vor allem aber für die Entwicklung der kohlenpetrographischen Nomenklatur. In diesem Buch nämlich war die Nomenklatur von M. C. STOPES umgeändert in „Vitrit“, „Clarit“ usw. übernommen worden, während die THIESSEN'sche Nomenklatur nur erwähnt wird. Die Kennzeichnung aller Übergangsstufen mit dem Begriff Clarit war eine Schwäche, die damals schon erkannt wurde. Heute versteht man unter Clarit ganz etwas anderes als damals M. C. STOPES. Jedenfalls aber waren durch dieses Buch die Streifenarten (die Mikrolithotypen) eingeführt, die REINHARD THIESSEN nicht wollte. Im übrigen stehen in diesem Buch bereits Dinge, die heute wieder ganz neu entdeckt werden. Es war schon vor POTONIÉ's zweiter Staatsprüfung erschienen, die er 1926 bestand.

Auch volkstümliche Aufsätze sowie ein geologisch-botanisches Wanderbuch für den Berliner Naturfreund und vieles mehr, das heute zu würdigen wäre, sind aus seiner Feder hervorgegangen.

Als Dozent der Humboldt-Universität veranstaltete er ferner geologische Exkursionen für ein breiteres Publikum in die nähere und weitere Umgebung Berlins, die stets stark besucht und für jüngere Kollegen durchaus attraktiv waren.

Im Jahre 1926 erhielt ROBERT POTONIÉ einen weiteren Lehrauftrag an der Technischen Hochschule als Nachfolger von KONRAD KEILHACK für die Geologie Norddeutschlands. Dann folgte bereits sein viertes Buch: „Die Allgemeine Petrographie der Ölschiefer“. Hierin kämpfte er weiter gegen die Alleingültigkeit der Lignin-Theorie.

1929 wurde er zum a. o. Professor an der Technischen Hochschule ernannt.

Dann aber ist ein Datum bemerkenswert: Das Jahr 1931 — in dem POTONIÉ seine großen Pionierarbeiten in der Paläosporologie, oder wie heute mit einem unzutreffenden Fremdwort gesagt wird, der Palynologie begann. Hierauf ist noch zurückzukommen.

Zum „Bezirksgeologen“, wie es damals hieß (heute Geologierat), wurde POTONIÉ 1934 ernannt, also erst 14 Jahre nach seinem Eintritt als Volontärassistent in die Preußische Geologische Landesanstalt.

Er ging auch unter die Redakteure und wurde 1937 der Herausgeber des Geologischen Zentralblattes, worum ihn K. KEILHACK gebeten hatte. Dieser hatte ihn in die Flachlandgeologie eingeführt, denn POTONIÉ hat damals natürlich — wie alle Landesgeologen — kartiert und z. B. mit HAACK zusammen das Blatt Hasbergen geologisch aufgenommen.

Während des 2. Weltkrieges war ROBERT POTONIÉ ab 1940 als Major in einem Brigadestab der Nachtjagd-Division Kammhuber der Luftwaffe in Frankreich und zuletzt in Rumänien.

Im August 1944 kam er in rumänische, dann in russische Kriegsgefangenschaft, aus der er erst am 11. Mai 1948 heimgekehrt ist. Nie rastete er. Im Gefangenenlager hielt er allgemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge und versuchte, das schwere Los seiner Leidensgefährten dadurch zu erleichtern. Zwei damalige Hörer der Vorträge aus dem Gefangenenlager, zwei höhere Offiziere, Herr von ERZDORF und Herr Oberst a. D. NABER, sind seine Freunde geworden.

POTONIÉ schrieb auch in der Gefangenschaft — soweit dies möglich war — an einem wissenschaftlichen Werk. Das umfangreiche geologische Manuskript, das er dort verfaßte, wurde ihm bei seiner Entlassung in Brest-Litowsk abgenommen.

Nach dem Kriege gehörte POTONIÉ dem Geologischen Landesamt in Krefeld an und war hier Abteilungsleiter für die Abteilung III, Mikropaläontologie, Pollenanalyse, Kohlenpetrographie, Paläobotanik. In dieser Zeit widmete er sich ganz der Tertiär- und Karbon-Sporologie, für die er einer der bedeutendsten Spezialisten der Welt geworden ist.

1951 wurde er zum Honorarprofessor an der Universität Bonn ernannt und erhielt einen Lehrauftrag für Kohlenpetrographie.

Bei der Gründung der Internationalen Kommission für Kohlenpetrologie im Jahre 1953 wurde er Präsident dieser Kommission, die heute aus über 126 Mitgliedern aus 21 Ländern besteht. Innerhalb dieser Kommission veranlaßte er die Gründung der Nomenklatur-Kommission, deren Tätigkeit heute als erfolgreich und fruchtbar bezeichnet werden muß und deren Niederschlag das Internationale Lexikon für die kohlenpetrographische Nomenklatur ist, das in Paris in drei Sprachen und in der vierten Sprache — in russisch — in Moskau erschienen ist.

Im Jahre 1957 wurde ROBERT POTONIÉ Präsident der Internationalen Kommission für die Mikroflora des Paläozoikums. Er war auch Mitglied einer Reihe weiterer deutscher und internationaler Vereinigungen. 1960 erhielt er auf Vorschlag des Geologischen Landesamtes Nordrhein-Westfalen in Krefeld für seine wissenschaftlichen Leistungen das große Bundesverdienstkreuz. In Würdigung seiner Verdienste um die Kohlenpetrographie wurde ihm ferner 1964 von der Internationalen Kommission für Kohlenpetrologie die Reinhard-Thiessen-Medaille verliehen, und er wurde zum Ehrenpräsidenten dieser Kommission ernannt. Im gleichen Jahr wurde er Ehrenmitglied der Internationalen Organisation für Paläobotanik anlässlich des 10. Internationalen Botaniker-Kongresses in Edinburgh.

Er war weiterhin Mitbegründer und Ehrenmitglied des Volksbundes für Naturschutz, Ehrenpräsident der Commission Internationale de Microflore du Paléozoïque, Inhaber der Medaille des Birbal-Sahni-Institutes für Paläobotanik in Lucknow und der Medaille der Universität Lüttich. 1966 wurde er zum Korrespondierenden Mitglied der „Société Royale des Sciences de Liège“ gewählt.

ROBERT POTONIÉ ist viel ins Ausland gerufen worden. Außer im europäischen Ausland war er nach den USA, Kanada, Indien und der Türkei eingeladen. In

diesen Ländern hat er Vorträge gehalten, die Sporologen beraten und selbst viele ausländische Sporensammlungen an Ort und Stelle studiert.

1954 trat er als Abteilungsdirektor in den Ruhestand.

POTONIÉ hat 239 Veröffentlichungen geschrieben, darunter die erwähnten vier Bücher. Aus den Titeln ersieht man, daß er zwar überwiegend sporologische, petrographische und paläobotanische Arbeiten verfaßt hat, daß er aber auch sehr vielseitig war, was in den verschiedenartigsten Aufsätzen zum Ausdruck kommt. Ich möchte von diesen nur einige Titel erwähnen: „Krieg und Kampf ums Dasein“, „Die Naturwissenschaft in der Volksbildung“, „Geologie und Naturschutz“, „Über die Wünschelrute“, „Naturforscher als Zeichner und Maler“ (er war selbst ein begabter Zeichner) und schließlich seine Arbeiten zur Geschichte der Geologie, die eines seiner Lieblingsthemen bildete, und die er auf Wunsch von HANS CLOOS auch in seinen Vorlesungen im Geologischen Institut in Bonn behandelt hat.

Seine Hauptverdienste beruhen jedoch auf seinen grundlegenden Arbeiten für die Kohlenpetrographie und die Kohlenporologie. Seine kohlenpetrographischen Arbeiten liegen allerdings so weit zurück, daß die meisten der heute lebenden Fachgenossen sie gar nicht kennen. Es ist eine bekannte Erscheinung, daß bei der immer steigenden Flut der Fachliteratur nur noch die heute erscheinenden Aufsätze — und die auch nur mit Auswahl — gelesen werden können. Die älteren Arbeiten geraten daher sehr schnell in Vergessenheit. Selbst da, wo sie zitiert werden müßten, finde<sup>t</sup> man sie nicht, weil der Bearbeiter sie nicht kennt. Deshalb soll an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, daß eine Reihe von grundlegenden kohlenpetrographischen Erkenntnissen schon in den zwanziger Jahren von R. POTONIÉ erzielt worden ist. So zum Beispiel, daß in Torfen noch un verholzte und nicht kutinisierte Zellulose vorhanden ist, daß in Braunkohlen keine freie, sondern nur noch lignifizierte oder kutinisierte Zellulose vorkommt, und daß in Steinkohle keine Zellulose, auch keine Lignozellulose mehr auftritt, daß die Kohlen nicht nur aus Lignin hervorgegangen sind, und daß das Kutin in unreifen Kohlen noch den chemischen Aufbau des rezenten Kutins besitzt. Auch seine Erforschung der Sapropelle und seine Klassifikation der Bitumina dürfen nicht unerwähnt bleiben. Diese Erkenntnisse sind heute Allgemeingut.

Zu den heute geltenden Vorstellungen über die Entstehung der Kohle hat er manchen Beitrag geleistet, unter anderem durch die Erforschung und den Vergleich der Moore Ostpreußens mit den tertiären und karbonischen Torfen. Für die Fragen der Genese standen ihm auch seine paläobotanischen Kenntnisse zur Verfügung. Für die Braunkohlen-Petrographie hat er durch eine Reihe von Arbeiten die Grundlagen geschaffen.

Noch größer, noch bekannter sind seine Erfolge auf dem Gebiet der Sporologie, der Erforschung präquartärer Sporen, genauer gesagt, der Tertiär- und Karbonsporologie. Die Anfänge der mikroskopischen Bearbeitung der Sporen fallen in das Jahr 1931. Damals sah man ROBERT POTONIÉ von morgens bis abends am Mikroskop. Er zeichnete Sporen und zwar so, daß die Zeichnungen teilweise besser waren als Mikrophotos. Er betreute seither eine Reihe von Schülern wie BHARADWAJ, GELLETICH, GREBE, HORST, IBRAHIM-OKAY, IMGRUND, KREMP, KUREK, LELE, LOOSE, THIERGART, VENITZ, WICHER, WOLFF u. a.

POTONIÉ begann mit einer Bestandsaufnahme der Sporen- und Pollenformen in den deutschen Braun- und Steinkohlen und schrieb 1931 vier kurze Berichte über Sporen- und Pollenfunde aus tertiären Kohlen. 1933 publizierte er zusam-

men mit GELLETICH eine Arbeit über Pteridophyten-Sporen aus einer eozänen Braunkohle aus Dorog in Ungarn. Zwei ausführliche grundlegende Arbeiten: „Zur Mikrobotanik des miozänen Humodils des Geiseltales“ und zusammen mit VENITZ „Zur Mikrobotanik des miozänen Humodils der Niederrheinischen Bucht“ brachte er 1934 heraus. Im folgenden Jahr veröffentlichte er eine kurze Abhandlung über Pollen und Sporen als „Leitformen“ der Braunkohlenflöze, womit er auf die Flözidentifizierung hinwies. Zusammen mit IBRAHIM und LOOSE wandte er sich auch den karbonischen Sporenformen aus den Ruhrflözen Ägir und Bismarck zu. Diese Publikation wurde 20 Jahre später, 1954, 1955 und 1956 zusammen mit KREMP überarbeitet und erweitert zu dem grundlegenden Werk „Die Sporae dispersae des Ruhrkarbons, ihre Morphographie und Stratigraphie mit Ausblicken auf Arten anderer Gebiete und Zeitabschnitte“. In diesen Arbeiten wurden die Grundlagen geschaffen für das heute in den meisten Teilen der Welt benutzte System für die Sporae dispersae. Sie waren maßgebend für den Aufbau des morphographischen Systems der Klassifikation und für die Einführung der Typenmethode. Das bedeutet, daß auch bei der Beschreibung und Benennung von dispersen fossilen Sporen Genotyp und Holotyp von den Verfassern festgelegt werden müssen. Diese Grundsätze gelten jetzt in der ganzen Welt. Auch die petrographische Sporenregel von R. POTONIÉ, die besagt, daß zwischen Streifenart und Sporengesellschaft einer Kohle erkennbare Zusammenhänge bestehen, soll hier erwähnt werden.

Die Vielfalt der Sporenformen und ihre paläogeographische Verbreitung, aber auch ihre botanische Affinität und der Wandel der Sporengestalt im Laufe der Erdgeschichte sind von R. POTONIÉ eingehend erforscht worden. Das bezeugen die noch in seinem Ruhestand in den Jahren 1956—1970 erschienenen Bände der „Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae“ und der „Synopsis der Sporae in situ“. Diese Bände, die nicht für die Sporologen, sondern auch z. B. für die Erdölindustrie von praktischem Wert sind, haben weite Verbreitung gefunden. Als ein zusammenfassendes Ergebnis erschien schließlich 1973 die „Phylogenetische Sporologie“.

Wichtig waren POTONIÉ auch die Fragen der paläobotanischen und palynologischen Nomenklatur. Er war längere Zeit Mitglied des „Editorial Committee of the International Code of Botanical Nomenclature“. Es gelang ihm, 1954 die Aufnahme von Empfehlungen für die nomenklatorische Handhabung der Sporengattungen und Sporenspezies in den Code durchzusetzen. R. POTONIÉ hat selbst solche Regeln nie engstirnig angewandt, sondern wiederholt darauf hingewiesen, daß alle paläobotanischen Gattungen und Spezies als Form- und Organ-Gattungen und -Spezies anderen Gesetzen unterworfen sind als die neobotanischen. Das letzte noch unveröffentlichte Manuskript, das er noch kurz vor seinem Tode fertiggestellt und das er „Artbegriff und Paläobotanik“ genannt hat, behandelt noch einmal dieses Thema.

Zu seinem 75. Geburtstag wurde ihm vom Geologischen Landesamt Nordrhein-Westfalen eine Festschrift gewidmet. Es ist dies der Band 12 der Schriftenreihe „Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen“. An ihm hat eine Reihe seiner Schüler mitgearbeitet. Darüber hinaus finden sich unter den Verfassern aber auch viele seiner älteren und jüngeren Freunde aus dem In- und Ausland. Im ganzen sind es 42 Autoren mit 36 Beiträgen.

Im Alter von fast 82 Jahren nahm er an dem Symposium „Sporopollenin“ in London teil mit einem Beitrag (zusammen mit REHNELT) über „Aromatization of Sporin and the Hydrogen Density of the Sporin in Carboniferous Lycopsis“. Er war bis kurz vor seinem Tode wissenschaftlich tätig.

POTONIÉ's wissenschaftliche Grundhaltung, die die Forschungsarbeit seines ganzen Lebens bestimmt hat, ist wohl durch einen von ihm öfter zitierten Ausspruch von HERMANN VON HELMHOLTZ gekennzeichnet: „Wer nur praktischen Zielen nachjagt, kann sicher sein, daß er vergebens jagt.“ Hierbei liegt die Betonung auf dem Wörtchen „nur“. Das heißt, im Vordergrund steht die rein wissenschaftliche Forschung, die Grundlagenforschung ohne Zweckbestimmung, wie sie von allen idealistischen Wissenschaftlern betrieben wird. Wenn dennoch POTONIÉ's Arbeiten beispielsweise für die Flözidentifizierung der niederrheinischen Braunkohle — also einen praktischen Zweck — von Bedeutung geworden sind, so belegt das nur die immer wieder auftretende Tatsache, daß gerade aus solchen Arbeiten unerwartet und nicht beabsichtigt für die Praxis verwertbare Ergebnisse entspringen.

Mit dieser idealistischen Geisteshaltung war eine andere ausgeprägte menschliche Eigenschaft engstens verbunden, nämlich POTONIÉ's ungewöhnliche Toleranz. Diese weitgehende Duldsamkeit, die wohl sehr viele an ihm kannten, bedingte sein großes Verständnis für menschliche Schwächen, seine beispielhafte Anpassung an Menschen und Situationen, sein diplomatisches Geschick. Das hat dazu geführt, daß er viele Freunde gehabt hat. Wohl nur wenige Menschen haben diese Fähigkeit, die er mit einem gesunden Optimismus verband. Diese Eigenschaft machte das Leben für seine Umgebung erfreulich und angenehm.

Wenn schon seine Vielseitigkeit erwähnt wird, so darf man vielleicht auf ein Lieblingsgebiet in seinen Mußestunden hinweisen, bei dem ihn seine verehrte Gattin tatkräftig unterstützte, nämlich die Sammlung von Schmetterlingen im In- und Ausland. Beide haben sich im Entomologischen Verein in Düsseldorf so verdient gemacht, daß ROBERT POTONIÉ auch hier Vorsitzender geworden war.

Frau POTONIÉ teilte aber nicht nur die Lieblingsgebiete mit ihrem Mann, sondern half auch, soweit dies möglich war, bei seinen Arbeiten. Sie hat z. B. bei der Herausgabe des Geologischen Zentralblattes tatkräftig mitgewirkt.

Eine treffende, nicht besser zu formulierende Würdigung seiner Persönlichkeit hat seine Mitarbeiterin in der Sporologie, Dr. HILDE GREBE, in ihrem Nachruf „In Memoriam ROBERT POTONIÉ“ in der Zeitschrift „Review of Palaeobotany and Palynology“, 17 (3/4), 1974 geschrieben, die hier wiedergegeben sei:

„Robert Potonié begann seine wissenschaftliche Laufbahn als Sohn des bedeutenden Paläobotanikers Henry Potonié zwangsläufig im Schatten seines großen Vaters. Er brachte es aber fertig, sich aus diesem Schatten zu lösen und sich zu eigenem Weltruhm durchzuringen; er wurde der große Sohn eines großen Vaters. Dazu gehört, wie die Weltgeschichte zeigt, eine große Persönlichkeit. Er blieb seinem Vater immer in Liebe und Verehrung verbunden und betonte stets, wie viel er ihm für seinen Werdegang als Mensch und Wissenschaftler verdankte. Die Redewendung „Wie mein Vater Henry Potonié bereits sagte,“ kehrte in seinen Vorlesungen und Vorträgen häufig wieder. In seiner Abhandlung über Henry Potonié zu seinem 100. Geburtstag (*Paläontographica* 103, B, 1957) hat er seinem Vater ein würdiges Denkmal gesetzt.“

ROBERT POTONIÉ war einer der großen Wissenschaftler, den alle, die ihn gekannt, mit ihm zusammen gearbeitet und geforscht haben, nie vergessen können. Sie werden ihn als leuchtendes Vorbild eines gütigen und innerlich ausgeglichenen Menschen und eines idealistischen Wissenschaftlers in dankbarer Erinnerung behalten.

## Verzeichnis der Veröffentlichungen Robert Potoniés von 1913—1975

### 1913

1. Naturwissenschaftliche Wochenschrift (redigiert); Jena 1913.
2. Die Krise des Darwinismus, Umschau; Frankfurt a. M. 1913.
3. HENRY POTONIÉ, Nachruf. — Naturwiss. Wochenschr., **28**: 721, 1 Bild; Jena 1913.
4. HENRY POTONIÉ autobiographische Skizze mit Ergänzungen. — Verh. bot. Verein Prov. Brand, **55**: 57—61; Berlin 1913.
5. Über die xerophilen Merkmale der Pflanzen feuchter Standorte. — Naturwiss. Wochenschr., **28** (N. F. 12): 746; Jena 1913.
6. Über Blattepidermen einiger fossiler Pteridospermen. — Sitz.-Ber. Ges. naturforsch. Freunde: 453—461, 14 Abb.; Berlin 1913.

### 1914

7. Die Herkunft des Petroleums. — Naturwissenschaften, **2**, 25: 605—609; Berlin 1914.
8. Warum glänzen nur bestimmte Kohlen? — Braunkohle, **13**: 113—116; Halle 1914.
9. Neues zur Entstehung der Steinkohle. — Himmel u. Erde, **26**: 463—470; Leipzig 1914.
10. Die Moore Ostpreußens. — Illustr. landw. Z., **34**: 749—751, Abb. 835—842; Berlin 1914.
11. Kriegsgeologie. — Natur u. Kultur, **1914/1915**: 132—133; München 1914.
12. Krieg und „Kampf ums Dasein“. — Umschau: 887—889; Frankfurt a. M. 1914.
13. Über die Frage, welche Bäume die besten Blitzableiter sind. — Naturwiss. Umschau, **3**: 42—44; Cöthen (Anhalt) 1914.

### 1915

14. Von merkwürdigen brennbaren Gesteinen. — Naturwiss. Umschau, **35**: 3 S., 1 Abb.; Cöthen (Anhalt) 1915.
15. Über die Diathermie einiger „Karbonfarne“. — Beih. bot. Zbl., **32**, Abt. 1: 468—475, 11 Abb., 1 Taf.; Dresden 1915.
16. Mikrochemisches über kohlig erhaltene fossile Pflanzenreste und praktische Resultate durch deren Färbung. — Sitz.-Ber. Ges. naturforsch. Freunde, **1915**, 4: 116—118; Berlin 1915.

### 1918

17. Beweisen die Pflanzen der Vorwelt eine Entwicklung? — Naturwiss. Umschau, **7/8**: 136—138; Cöthen (Anhalt) 1918.

### 1920

18. Landerwerb innerhalb Deutschlands. — Naturwiss. Umschau, **9**: 129—130; Cöthen (Anhalt) 1920.
19. Warum fressen die pflanzenfressenden Säugetiere keine Farnkräuter? — Naturwiss. Umschau, **9**: 172; Cöthen (Anhalt) 1920.

20. Der mikrochemische Nachweis fossiler kutinierter und verholzter Zellwände sowie fossiler Zellulose und seine Bedeutung für die Geologie der Kohle. — Jb. preuß. geol. L.-Anst., **41**: 132—188, 2 Abb.; Berlin 1920.
21. Mitteilungen über mazerierte kohlige Pflanzenfossilien. Querschnitte durch die Stomata der *Thinnfeldia rhomboidalis* usw. — Z. Bot., **13**: 79—89, 12 Abb.; Jena 1920.
22. Botanisches von der Braunkohle. — Kosmos, **1920**: 307—308; Stuttgart 1920.
23. Die ältesten Landpflanzen. — Naturwiss. Wochenschr., **35** (N. F. 19): 822—826; Jena 1920.
24. Fortschritte auf dem Gebiete der angewandten Botanik. — Chemiker-Ztg., **1920**, 30: 8 S.; Cöthen (Anhalt) 1920.

#### 1921

25. Paläoklimatologisches im Lichte der Paläobotanik. — Naturwiss. Wochenschr., **36** (N. F. 20): 383—387; Jena 1921.
26. Die Steinkohle, ihr Wesen und Werden. — [Vervollständigung eines von H. POTONIÉ nachgelassenen Manuskriptes]. 214 S., 12 Abb., 3 Taf.; Leipzig (Reclam) 1921.
27. Zur Bildung der Braunkohlenflöze und Ökologisches über den Braunkohlenwald. — Naturwiss. Wochenschr., **36** (N. F. 20): 225—229, 1 Abb.; Jena 1921.

#### 1922

28. Wanderbuch (geologisch-botanisch) für den Berliner Naturfreund. — Berlin 1922.
29. Die „Ligninabstammung der Kohle“, geologisch-paläontologische Unmöglichkeit. — Braunkohle, **20**: 356—369, 1 Taf.; Halle 1922.
30. Pflanzliche Bernsteineinschlüsse als noch vollständig erhaltene Gewebe. — Braunkohle, **21**, Nr. 3 u. 4: 33 S., 1 Taf.; Halle 1922.
31. Unzersetzter Kork in Braunkohlenligniten. — Braunkohle, **21**, Nr. 39: 53 S.; Halle 1922.
32. Die geschützten Pflanzen. — Naturschutz, **8**: 163—171, 19 Abb.; Berlin 1922.
33. Neue Arten der Braunkohlenuntersuchung (Artikelserie). — Braunkohle, **21**: 33—36, 53, 669, 1 Taf.; Halle 1922; **25**: 781—782; Halle 1926.

#### 1923

34. Neues aus der Braunkohlenpetrographie. — Braunkohle, **22**: 457—460; Halle 1923.
35. Die Culmflora von Merzdorf am Bober. — Jb. preuß. geol. L.-Anst., **43**: 411—425, 2 Abb.; Berlin 1923.
36. Die Braunkohle, Entstehung usw. — Das Werk, **2**: 435—447, 20 Abb.; 1923.
37. Taschenatlas zur Flora von Nord- und Mitteldeutschland. — 7. Auflage des Buches von H. POTONIÉ, bearbeitet von R. POTONIÉ, **IV**: 409 S.; Jena (Fischer) 1923.

#### 1924

38. Einführung in die allgemeine Kohlenpetrographie. — X: 285 S., 80 Abb.; Berlin (Borntraeger) 1924.
39. Aus der Geschichte der Urwelt. — 46 S., 48 Abb.; Berlin (Verlag d. Feierstunden GmbH) 1924.

## 1925

40. Bernsteineinschlüsse, ihre Freilegung und Untersuchung. — *Der Naturforscher*, **1**: 565—567, 2 Taf.; Berlin 1925.
41. Die Bedeutung der Kohlenpetrographie. — *Kohle u. Erz*, **22**: 699—704, 6 Abb.; Berlin 1925.
42. [mit O. SERRZ] Geologie. — 274 S., 150 Abb.; Berlin (de Gruyter) 1925.
43. Fortschritte und Bedeutung der Braunkohlenpetrographie. — *Braunkohlen- u. Brikettindustrie*, **18**: 229—301; Halle 1925.
44. Über die Fauna norddeutscher Obersenongeschichte, insbesondere des Cerithiumkalks. — *Jb. preuß. geol. L.-Anst.*, **45**: 610—624, 1 Taf.; Berlin 1925.

## 1926

45. Beziehungen zwischen bituminösen Gesteinen und Erdöl. — *Sitz.-Ber. preuß. geol. L.-Anst.*, **1**: 10—23; Berlin 1926.
46. Die Entstehung des Erdöls, eine Kritik bisheriger Ansichten. — *Petroleum*, **22**: 973—977; Berlin 1926.
47. Warum die Praxis ein kohlenpetrographisches Laboratorium braucht. — *Kohle u. Erz*, **23**: 568—572; Berlin 1926.
48. Zur Kohlenpetrographie und Kohlenentstehung. — *Z. dt. geol. Ges.*, **78**: 357—380, 3 Abb., 1 Taf.; Berlin 1926.
49. Bezeichnung der petrographischen Bestandteile der Steinkohle. — *Glückauf*, **62**: 1560 S.; Essen 1926.
50. Bedeutung der Kohlenpetrographie für die Brikettherstellung. — *Braunkohlen- u. Brikettindustrie*, **19**: 825—828; Halle 1926.
51. Über die Petrographie der Ölschiefer. — *Braunkohle*, **25**: 1122—1137; Halle 1926.
52. Was ist Kohlenpetrographie? — *Der Naturforscher*, **2**: 497—499, 3 Taf.; Berlin 1926.
53. Öl aus Kohle, zum Bergiussschen Verfahren. — *Universum* vom 2. 12. 1926; Berlin 1926.
54. Eine neue, bei inkohlten Hölzern anwendbare mikrochemische Reaktion auf verholzende Stoffe (Kobaltrhodanit). — *Braunkohle*, **25**: 781—782; Halle 1926.
55. Vitrit und Clarit. — *Kohle u. Erz*, **23**: 211—213; Berlin 1926.
56. Kohlenpetrographie. — *Naturwiss. Umschau*, **15**: 69—70; Cöthen (Anhalt) 1926.
57. [mit H. HELLMERS] Die Mikroskopie der Bogheadkohlen. — *Kohle u. Erz*, **23**: 1058—1062, 4 Abb.; Berlin 1926.

## 1927

58. Mikroskopische Kohlenbestimmung, Feststellung der regionalen und stratigraphischen Zugehörigkeit einer Kohle. — *Kohle u. Erz*, **24**: 275—278; Berlin 1927.
59. Zur Terminologie der petrographischen Bestandteile der Steinkohle. — *Jb. preuß. geol. L.-Anst.*, **48**: 127—130; Berlin 1927.
60. Petrographische Hilfsmittel zur eindeutigen Bezeichnung der Kohlenarten. — *Bergtechnik*, **20**: 109—110; Halle 1927.
61. [mit H. HELLMERS] Zur Entstehung der Gerinnungskörper der Boghead-Kohlen und -Schiefer. — *Jb. preuß. geol. L.-Anst.*, **48**: 152—157, 4 Abb.; Berlin 1927.
62. Die Freilegung von Bernsteineinschlüssen. — *Naturwiss. Umschau*, **26**: 20—22; Cöthen (Anhalt) 1927.

63. Zusammenstellung der Daten, die für die organische Herkunft des Erdöls sprechen. — *Petroleum*, **23**: 395—399; Berlin 1927.
64. Die mikroskopischen Haupttypen der Ölschiefer und ihrer Verwandten. — *N. Jb. Mineral., Geol., Paläontol., Beil.-Bd.*, **58**, B: 335—352, 4 Taf.; Stuttgart 1927.
65. Über die Petrographie der Ölschiefer und die Entstehung des Erdöls. — *Braunkohle*, **25**: 1122—1126, 1137—1142, 5 Abb.; Halle 1927.

#### 1928

66. Allgemeine Petrographie der Ölschiefer und ihrer Verwandten mit Ausblicken auf die Erdölentstehung (Petrographie der Sapropelite). — 173 S., 27 Abb.; Berlin (Borntraeger) 1928.
67. Die Tendenz zur Stabilität im Lichte der Paläontologie. — *Sitz.-Ber. preuß. geol. L.-Anst.*, **3**: 152—157; Berlin 1928.
68. Die Naturwissenschaft in der Volksbildung. — *Humboldt-Bl.*, **2**: 15—17; Berlin 1928.

#### 1929

69. Diagenese, Metamorphose und Urmaterial der Kohlen. — *Kohle u. Erz*, **26**: 1035—1038; Berlin 1929.
70. Spuren von Wald- und Moorbränden in Vergangenheit und Gegenwart. — *Jb. preuß. geol. L.-Anst.*, **49** (II): 1184—1203, 1 Taf.; Berlin 1929.
71. Die Entstehung der holzkohlenartigen Bildungen der Kohlenflöze. — *Kohle u. Erz*, **26**: 1—10; Berlin 1929.
72. Zellulose in Kohle. — *Braunkohle*, **28**: 819—820; Halle 1929.
73. Das Urmaterial der Steinkohle, Betrachtungen zur Ligninhypothese. — *Int. Bergwirtsch. u. Bergtechnik*, **22**: 395—398, 2 Abb.; Halle 1929.
74. [mit H. BODE] Zum Projekt der Mittelmeersenkung. — *Recl. Universum* vom 24. 12. 1929; Berlin 1929.
75. Ein Stromlinien-Geschiebe. — *Humboldt-Bl.*, **2**: 180, 2 Abb.; Berlin 1929.
76. Fusit, Vorkommen, Entstehung und praktische Bedeutung der Faserkohle. — *Schr. Brennstoffgeol.*, **2**: 121; Berlin 1929.
77. [mit W. BENADE] Der Zellulosenachweis, ein grundlegendes Kriterium bei der Unterscheidung von Torf, Braunkohle und Steinkohle. — *Braunkohle*, **28**: 335—340, 2 Abb.; Halle 1929.
78. Einige Beobachtungen zur Geologie der Kohle. — *Sitz.-Ber. preuß. geol. L.-Anst.*, **4**: 134—136, 5 Abb.; Berlin 1929.
79. [mit BENTZ] Ein Fundort von *Spiroceras* n. sp. im oberen Dogger des Weser-gebirges. — *Zbl. Mineral., Geol., Paläontol.*, B: 27—31; Stuttgart 1929.
80. Die Ammonitischen Nebenformen des Dogger (*Absorroceras*, *Spiroceras*, *Parapatoceras*). — *Jb. preuß. geol. L.-Anst.*, **50**: 216—261, 3 Taf.; Berlin 1929.

#### 1930

81. Zur Botanik der Kohlen. — *Sitz.-Ber. preuß. geol. L.-Anst.*, **5**: 1—3; Berlin 1930.
82. Allgemeine Ergebnisse der Kohlenpetrographie. — *Arb. Inst. Paläobot. u. Petrogr. d. Brennst. u. Gesteine*, **2**: 1—24, 1 Abb., 2 Taf.; Berlin 1930.
83. Der Wanderer und die geologische Karte. — *Flugblatt*, **2**: 5 S.; Berlin (Preuß. Geol. L.-Anst.) 1930.
84. Kohlenvarietäten der Oxydationszone der Braunkohlenflöze. — *Z. dt. geol. Ges.*, **82**: 451—453, 2 Tab.; Berlin 1930.

85. Über den Muskauer Faltenbogen, seine Oberflächenformen und deren Abhängigkeit von der Beschaffenheit und Tektonik der Braunkohle. — Jb. preuß. geol. L.-Anst., **51**: 392—416, 11 Abb., 2 Taf.; Berlin 1930.
86. Entstehung von Kohlensäure im Erdinnern und ihr Auftreten in (Kohlen-) Bergwerken. — Z. angew. Chemie, **43**: 767—769; Berlin 1930.
87. Geologie und Naturschutz. — Z. dt. geol. Ges., **82**: 577—589; Berlin 1930.

## 1931

88. Pollenformen der miozänen Braunkohle. — Sitz.-Ber. naturforsch. Freunde, **1930**: 24—28, 2 Taf.; Berlin 1931.
89. Pollenformen aus tertiären Braunkohlen. — Jb. preuß. geol. L.-Anst., **52**: 1—7, 34 Abb.; Berlin 1931.
90. Die mikrobotanische Untersuchung der Kohlen-Pollenformen. — Sitz.-Ber. preuß. geol. L.-Anst., **6**: 15—16; Berlin 1931.
91. Zur Präparation der in Humodilen vorkommenden Mikrofossilien. — Braunkohle, **30**: 1—9; Halle 1931.
92. Zur Mikroskopie der Braunkohlen. Tertiäre Blütenstaubformen. — Braunkohle, **30**: 325—333, 2 Taf.; Halle 1931.
93. Zur Mikroskopie der Braunkohlen. Tertiäre Sporen- und Blütenstaubformen. — Braunkohle, **30**: 554—556, 16 Abb.; Halle 1931.

## 1932

94. [mit IBRAHIM & LOOSE] Sporenformen aus den Flözen Agir und Bismarck des Ruhrgebietes. — N. Jb. Mineral., Geol., Paläontol., Beil.-Bd. **67 B**: 438—454, 7 Taf.; Stuttgart 1932.
95. Zur Mikroskopie der Bitumina. Methoden zur Untersuchung organogener Gesteine und Gesteinsbestandteile. — Z. dt. geol. Ges., **84**: 429—437; Berlin 1932.
96. [mit KUREK] Zur Genesis der Bitumina. Eine mikroskopische Untersuchung bituminöser Kalke aus Albanien. — Sitz.-Ber. naturforsch. Freunde, **1931**: 325—358, 9 Abb.; Berlin 1932.
97. [mit STOCKFISCH] Über Oxyhumodile, Kohlenvarietäten der Oxydationszone von Weichbraunkohlenflözen (Farbkohlen usw.). — Mitt. Lab. preuß. geol. L.-Anst., **16**: 1—37, 1 Taf.; Berlin 1932.
98. [mit A. HEIN] Beobachtungen über die Entstehung der tertiären Kohlen in Zentralsumatra. — Geol. Rdsch., **23**: 145—172, 5 Abb.; Berlin 1932.
99. Neues zur Erdölentstehung (Volkenroda). Muttergesteine des Erdöls. Reine Erdöllinsen. — Naturwissenschaften, **20**: 279—282; Berlin 1932.

## 1933

100. Über die Kartierung der organischen Schlamme des Sakrower Sees. — Sitz.-Ber. Ges. naturforsch. Freunde, **1932**: 373—374; Berlin 1933.
101. [mit W. BENADE] Über die interglaziale Kieselgur von Ober-Ohe und ihre chemischen und geologischen Beziehungen zu rezenten Saprolithen. — Mitt. Lab. preuß. geol. L.-Anst., **19**: 59—73, 2 Abb.; Berlin 1933.
102. Das Muttergestein des Ichthyols. — Pharm. Ztg., **78**: 908, 2 Abb.; Berlin 1933.
103. Über vorweltliche Vertreter offizineller Pflanzen. — Pharm. Ztg., **78**: 1040—1042, 10 Abb.; Berlin 1933.
104. Neues aus der Entwicklungslehre. — Pharm. Ztg., **78**: 1133—1135, 2 Abb.; Berlin 1933.
105. Über die Wünschelrute. — Pharm. Ztg., **78**: 1292—1293, 4 Abb.; Berlin 1933.

106. Die stratigraphische Bedeutung der Mikrofossilien der Kohle. — Kohle u. Erz, **30**: 131—134; Berlin 1933.
107. Über die Morphologie des fossilen Pollen. — Sitz.-Ber. Ges. naturforsch. Freunde, **1932**: 625; Berlin 1933.
108. [mit GELLEICH] Über Pteridophyten-Sporen einer eocänen Braunkohle aus Dorog, Ungarn. — Sitz.-Ber. Ges. naturforsch. Freunde, **1932**: 517—528, 2 Taf.; Berlin 1933.
109. Über einige Pflanzenreste aus dem Jura Persiens. — Arb. Inst. Paläobot., **3**: 247—250, 3 Abb.; Berlin 1933.
110. [mit BOSENIK] Zur Entstehung der Steinkohle, Folgerungen aus einem petrographisch-mikrochemischen Vergleich der Gefügebestandteile der Flamm- und Gasflammkohle. — Mitt. Lab. preuß. geol. L.-Anst., **19**: 75—110; Berlin 1933.

#### 1934

111. Zur Morphologie der fossilen Pollen und Sporen. — Arb. Inst. Paläobot., **4**: 5—24, 44 Abb.; Berlin 1934.
112. Zur Mikrobotanik des eozänen Humodils des Geiseltals. — Arb. Inst. Paläobot., **4**: 25—125, 6 Taf.; Berlin 1934.
113. [mit VENITZ] Zur Mikrobotanik des miozänen Humodils der niederrheinischen Bucht. — Arb. Inst. Paläobot., **5**: 8—58, 4. Taf.; Berlin 1934.
114. Zur Begutachtung von Badetorf. — Pharm. Ztg., **79**: 58—60, 4 Abb.; Berlin 1934.
115. [mit C. WICHER] Schieferöle als Heilmittel. — Pharm. Ztg., **79**: 364, 2 Abb.; Berlin 1934.
116. Pollen und Sporen bei pharmakognostischen Untersuchungen. — Pharm. Ztg., **79**: 538, 44 Abb.; Berlin 1934.
117. Ostrogene Wirkstoffe aus Kaustobiolithen. — Pharm. Ztg., **79**: 878—879; Berlin 1934.
118. Untersuchung der Sedimente des Sakrower Sees. — Sitz.-Ber. Ges. naturforsch. Freunde, **1933**: 73—75, 1 Tab.; Berlin 1934.
119. Neue petrographische Untersuchungen über Braunkohle, Erdöl und dgl. — Braunkohle, **33**: 209—212; Halle 1934.
120. Mikropalaeontologie von Erdöl und Kohle. — Forsch. u. Fortschr., **10**: 296; Berlin 1934.
121. Pollen- und Sporenkunde. — Med. Klinik, **1934**, Nr. 37: 1 Taf.; Berlin 1934.

#### 1935

122. Ergebnisse der Mikropalaeontologie bei Erdölbohrungen und sonstigen praktisch-stratigraphischen Arbeiten. — Jb. preuß. geol. L.-Anst., **55**: 9—10; Berlin 1935.
123. Micropaleontologia del petróleo y de los carbones minerales. — Invest. y Progr., **9**: 224—226; Madrid 1935.
124. Die neuen Aufgaben der Preußischen Geologischen Landesanstalt. — Der dt. Verwaltungsbeamte: 195—197, 2 Abb.; Berlin 1935.
125. Grundsätzliches zur Heilschlammfrage. — Off. Gesundheitsdienst, **1**: 615—618; Leipzig 1935.
126. Der Sinn der Entwicklung der Lebewesen betrachtet im Lichte der Paläontologie. — Scientia, **1935**: 123—129; Mailand 1935.
127. [mit HAACK] Blatt Hasbergen, Geol. Kt. Preußen und benachb. dt. Länder, Lief. 336; Berlin 1935.

128. Pollen und Sporen als „Leitfossilien“ der Braunkohlenflöze. — Braunkohle, **34**: 681—685, 3 Abb.; Halle 1935.
129. [mit REUNERT] Geologisch-chemische Untersuchungen von Sapropelen des Unterrücker-Sees und Sakrower Sees. — Schr. Brennstoffgeol., **10**: 149—169, 2 Abb.; Stuttgart 1935.

## 1936

130. Emploi de la micropaléontologie pour les sondages profonds et pour d'autres travaux stratigraphiques pratiques. — C. R. 7. Congr. int. d. Mines, 1935, Sect. Geol. appl., **1**: 410—411; Paris 1936.
131. Der Wert der Mikropaläontologie für die Erschließung des deutschen Erdöls. — Öl u. Kohle, **12**: 889, mit Zeichnung von Foraminiferen; Berlin 1936.
132. Einige bemerkenswerte Fälle der Begutachtung von Kohle, Torf usw. — Kohle u. Erz, **33**: 393—396; Berlin 1936.
133. [mit KÖHLER] Eine Faulschlammaufpressung auf den Freiheitswiesen bei Spandau. — Jb. preuß. geol. L.-Anst., **57**: 165—185, 5 Abb., 1 Taf.; Berlin 1936.
134. [mit W. BENADE] Zur Geologie des Heilschlamm von Schollene. — Med. Welt, **10**: 343—346, 2 Abb.; Berlin 1936.

## 1937

135. [mit SCHWICKERATH] Die nacheiszeitliche Waldgeschichte des Hohen Venns. — Abh. preuß. geol. L.-Anst., N. F., **184**: 7—83, 8 Abb., 1 Taf., 1 Pollendiagramm; Berlin 1937.
136. Geologisches Zentralblatt (geologischer Teil) herausgegeben, Berlin von 1937—1943.
137. [mit W. BENADE] Über die Heilschlamm- (Gyttja-) Lagerstätte des Schollener Sees bei Rathenow nebst allgemeinen Bemerkungen über Saprolithe und Erdölentstehung. — Jb. preuß. geol. L.-Anst., **58**: 361—392, 4 Abb., 4 Taf., 1 Kt.; Berlin 1937.

## 1938

138. [mit RANGE] Der Himmelsdorfer See. — In: Erl. geol. Kt. v. Preußen, Bl. 2030 Schwartau: 16—18; Berlin 1938.
139. Die Nomenklatur der Unterwasserablagerungen unter besonderer Berücksichtigung derjenigen vorwiegend organischer Natur. — Jb. preuß. geol. L.-Anst., **58**: 426—438; Berlin 1938.

## 1940

140. Bodenkarte des Sakrower Sees. — In: WJNDSCHE & MESECK, Fischerei u. Hilfswiss., **37**: 331; Neudamm u. Berlin 1940.

## 1943

141. Gedanken über neuere Arbeiten zur Geschichte der Geologie. — Sitz.-Ber. Ges. naturforsch. Freunde, **1941**: 205—214; Berlin 1943.

## 1948

142. Naturforscher als Zeichner und Maler. — Kosmos, **44**: 342—347, 4 Taf.; Stuttgart 1948.

## 1949

143. Die Anfänge der Naturanschauung. — Orion, 4: 90—91; Murnau/Obb. 1949.

## 1950

144. Stand der mikropaläobotanischen Tertiärstratigraphie. — Z. dt. geol. Ges., 100: 366—378; Stuttgart 1950.  
 145. [mit THOMSON & THIERGART] Zur Nomenklatur und Klassifikation der neogenen Sporomorphae (Pollen und Sporen). — Geol. Jb., 65: 35—70, 1 Abb., 3 Texttaf.; Hannover-Celle 1950.  
 146. Genetisch-petrographische Systematik der Bitumina. — Erdöl u. Kohle, 3: 474—476; Hamburg 1950.  
 147. So wurde die Erde. — Orion-Bücher, 22: 61 S., mit Abb.; Murnau/Obb. 1950.  
 148. Petrographische Klassifikation der Bitumina. — Geol. Jb., 65: 551—572; Hannover-Celle 1950.

## 1951

149. Revision stratigraphisch wichtiger Sporomorphen des mitteleuropäischen Tertiärs. — Palaeontographica, 91 B: 129—151, 2 Taf.; Stuttgart 1951.  
 150. Die Moorpflanzengesellschaft des Karbons und der Rhythmus ihrer Wandlungen. — Paläontol. Z., 24: 166—183, 4 Abb.; Stuttgart 1951.  
 151. Die Mikrobotanik der Kohle auf dem Internationalen Botaniker-Kongress zu Stockholm 1950. — Geol. Rdsch., 39: 247—249; Stuttgart 1951.  
 152. Pollen- und Sporenformen als Leitfossilien des Tertiärs. — Mikroskopie, 6: 271—283, 3 Taf.; Wien 1951.

## 1952

153. Zur Morphologie und morphologischen Nomenklatur der Sporites H. POTONIÉ 1893. — Paläontol. Z., 25: 143—154, 3 Abb., 9 Taf.; Stuttgart 1952.  
 154. Gesichtspunkte zu einer paläobotanischen Gesellschaftsgeschichte (Soziogenese). Beih. geol. Jb., 5: 115 S., 8 Abb.; Hannover 1952.  
 155. Die Bedeutung der Sporomorphen für die Gesellschaftsgeschichte. — C. R. 3. Congr. int. Strat. Géol. Carbonif., Heerlen 1951, 2: 501—506; Maastricht 1952.  
 156. Sporendiagnose als Teil der mikropaläontologischen Stratigraphie. — Erdöl u. Kohle, 5: 145—148; Hamburg 1952.  
 157. Paléogéographie, Sociogénèse des plantes et évolution. — L'Année Biol., 56: 227—237; Paris 1952.  
 158. Zur Systematik isolierter Sporen fossiler Pflanzen. — Svensk bot. Tidskr., 46: 158—173; Uppsala 1952.  
 159. Der III. Kongreß für Karbon-Stratigraphie und -Geologie in Heerlen. — Erdöl u. Kohle, 5: 240—243; Hamburg 1952.

## 1953

160. Mikroskopie der Steinkohle, des Kokeses und der Braunkohle. Bemerkungen zu einer Buchveröffentlichung (mit allgemeinen Bemerkungen zur Kohlenpetrographie). — Bergbau Rdsch., 5: 208—210; Bochum/Herne 1953.  
 161. 1. Sitzung der Internationalen Kommission für Kohlenpetrologie. — Erdöl u. Kohle, 6: 807—808; Hamburg 1953.

162. Zur Paläobiologie der karbonischen Pflanzenwelt. Ökologische Zeugnisse der Karbonflora zur Kohlenbiogenie. — *Naturwissenschaften*, **40**: 119—128; Berlin 1953.
163. Zur Paläontologie der Sporites. — *Paläontol. Z.*, **27**: 32—36; Stuttgart 1953.

## 1954

164. [mit G. KREMP] Die Gattungen der paläozoischen Sporae dispersae und ihre Stratigraphie. — *Geol. Jb.*, **69**: 111—194, 5 Abb., 17 Taf.; Hannover 1954.
165. Gibt es angiospermide Eigenschaften an paläozoischen Sporen? — *Svensk bot. Tidskr.*, **48**: 328—336; Uppsala 1954.
166. Stellung der paläozoischen Sporengattungen im natürlichen System. — *Paläontol. Z.*, **28**: 103—139; Stuttgart 1954.
167. Les spores des plantes paléozoïques dans le système naturel (morphologique). — *Lejeunia*, **18**: 5—20, 5 Taf.; Liège 1954.
168. [mit KLAUS] Einige Sporengattungen des alpinen Salzgebirges. — *Geol. Jb.*, **68**: 517—546, 1 Taf., 11 Abb.; Hannover 1954.
169. The morphographical and morphological classification in coal microscopy. — *Proc. int. Comm. Coal Petrolog.*, **1**: 9—10; Maastricht 1954.

## 1955

170. Sur les caractères dits angiospermiques des microspores dispersées du paléozoïque. — *Bull. Soc. Bot. Nord France*, **8**: 42; Lille 1955.
171. Nachruf WALTHER GOTHAN. — *Geol. Jb.*, **70**: 27—54; Hannover 1955.
172. Zur Biologie der karbonischen Sporen. — *Paläontol. Z.*, **29**: 27—32; Stuttgart 1955.

## 1956

173. Die Behandlung der Sporae dispersae und der fossilen Pflanzen überhaupt nach dem Internationalen Code der Botanischen Nomenklatur. — *Paläontol. Z.*, **30**: 69—87; Stuttgart 1956.
174. Die stratigraphische Inkongruität der Organe des Pflanzenkörpers. — *Paläontol. Z.*, **30**: 88—94; Stuttgart 1956.
175. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. I. Teil: Sporites. — *Beih. geol. Jb.*, **23**: 103 S., 11 Taf.; Hannover 1956.
176. [mit G. KREMP] Die Sporae dispersae des Ruhrkarbons, Teil I—III. — *Palaeontographica*, **98**, Abt. B: 1—136, Abb. 1—37, Taf. 1—16; Stuttgart 1955; **99**, Abt. B: 85—191, Abb. 38—88, Taf. 17—22; Stuttgart 1956; **100**, Abt. B: 65—121, 3 Tab.; Stuttgart 1956.

## 1957

177. Zu CUVIER's Kataklysmentheorie. — *Paläontol. Z.*, **31**: 9—14; Stuttgart 1957.
178. Vom Wesen der Geschichte der Geologie. — *Geol. Jb.*, **74**: 17—30; Hannover 1957.
179. Zum Hundertsten Geburtstag von HENRY POTONIÉ am 16. November 1957. — *Palaeontographica*, **103**, Abt. B: 1—33; Stuttgart 1957.
180. Zum 100. Geburtstag von HENRY POTONIÉ, Leben und Tätigkeit. — *Willdenowia*; Berlin 1957.
181. Zum 100. Geburtstag von HENRY POTONIÉ. — *Braunkohle*, **9**: 466—468; Düsseldorf 1957.

182. HENRY POTONIÉ, zum 100. Geburtstag des Erforschers der Geschichte von Kohle und Erdöl. — *Kosmos*, **53**: 554—555; Stuttgart 1957.

## 1958

183. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. II. Teil: Sporites (Nachträge), Saccites, Aletes, Praecolpates, Polylicates, Monocolpates. — *Beih. geol. Jb.*, **31**: 1—114, 11 Taf.; Hannover 1958.
184. Voraussetzungen einer Sporenstratigraphie der Steinkohlenlager. — *Handb. d. Mikroskopie i. d. Technik*, **2** (3): 413—424, 1 Abb., 2 Taf.; Frankfurt a. M. 1958.
185. Rezente Vergleichsobjekte zur Entstehung von Kohle und Erdöl. — *Z. dt. geol. Ges.*, **109**: 411—427; Hannover 1958.
186. Zur allgemeinen Bedeutung des Neanderthal-Fundes. — *Hundert Jahre Neanderthaler, Neanderthal Centenary*: 277—286; Utrecht (Kemink) 1958.
187. The taxonomy of fossil plants (inclusive sporae dispersae) in the international code of botanical nomenclature, 1956. — *Palaeobotanist*, **7**: 32—42; Lucknow 1958.
188. [mit S. C. D. SAH] Sporae dispersae of the lignites from Cannanore Beach on the Malabar Coast of India. — *Palaeobotanist*, **7**: 121—135; Lucknow 1958.

## 1959

189. Views on spore nomenclature. — *Geol. Mag.*, **95**: 491—496; Hertford 1959.
190. The new morphology. — 5. Sir ALBERT CHARLES SEWARD Mem. Lect., **1957**: 5 S.; Lucknow 1959.
191. Significance of spore taxonomy for stratigraphy. — *Istwestia Akademii Nauk SSSR*, **6**: 106—109; Moskva 1959.
192. [mit M. M. LELE] Studies in the Talchir Flora of India. 1. Sporae dispersae from the Talchir beds of South Rewa Gondwana Basin. — *Palaeobotanist*, **8**: 22—37, 2 Taf.; Lucknow 1959.

## 1960

193. Sporologie der eozänen Kohle von Kalewa in Burma. — *Senckenbergiana Lethaea*, **41**: 451—481, 2 Taf.; Frankfurt a. M. 1960.
194. Die Beziehungen der Sporentaxonomie zur Stratigraphie. — *Proc. int. Comm. Coal Petrology*, **3**: 151—153; Maastricht 1960.
195. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. III. Teil: Nachträge Sporites, Fortsetzung Pollenites. Mit Generalregister zu Teil I—III. — *Beih. geol. Jb.*, **39**: 1—114, 9 Taf.; Hannover 1960.
196. Methoden zur Paläontologie und Stratigraphie der Sporae dispersae. — *Paläontol. Z.*, **34**, 1: 17—26; Stuttgart 1960.
197. [mit H. J. SCHWEITZER] Der Pollen von *Ullmannia frumentaria*. — *Paläontol. Z.*, **34**, 1: 27—39, 5 Abb., 2 Taf.; Stuttgart 1960.

## 1961

198. Die Phylogenese der Sporengestalt beim Gang durch die fossilen Pflanzenfamilien (ohne die Angiospermen). — *Pollen & Spores*, **3**, 1: 55—76, 2 Taf.; Paris 1961.
199. Exact palaeobotanical stratigraphy is possible only with type method and pure form- und organgenera and -species. — In: *Recent Advances in Botany*, 9. int. Bot. Congr., Montreal 1959: 976—979; Toronto (Univ. of Toronto Press) 1961.

## 1962

200. Synopsis der Sporae in situ. Die Sporen der fossilen Fruktifikationen (Thallophyta bis Gymnospermophyta) im natürlichen System und im Vergleich mit den Sporae dispersae. — Beih. geol. Jb., **52**: 204 S., 19 Taf.; Hannover 1962.
201. Regeln, nach denen sich die Sekundärfalten der Sporen bilden. — Paläontol. Z., **36**: 46—54, 1 Taf.; Stuttgart 1962.
202. Zum vierzigsten Jahr des Volksbundes Naturschutz. — Berliner Naturschutz-Bl., **6**, 17:371—373; Berlin 1962.

## 1963

203. *Bicoloria* und *Torispora*. Sporangium, Synangium, Polyode mit heteromorphen Außensporen? — Grana Palynol., **4**: 398—404, 5 Abb.; Stockholm 1963.

## 1964

204. Palaeobotanical discussion of the code 1961. — Taxon, **13**: 126—129; Utrecht 1964.
205. [mit B. ALPERN] Principaux aspects du développement de la palynologie du Houllier. — C. R. 5. Congr. int. Strat. Géol. Carbonif., Paris 1963, **1**: 203—226, 10 Abb.; Paris 1964.
206. Bericht über die Tätigkeit der Internationalen Kommission für Kohlenpetrologie. — C. R. 5. Congr. int. Strat. Géol. Carbonif., Paris 1963, **1**: XLII; Paris 1964.

## 1965

207. Fossile Sporae in situ. Vergleich mit den Sporae dispersae. Nachtrag zur Synopsis der Sporae in situ. — Forsch.-Ber. Land Nordrh.-Westf., **1483**: 74 S., 70 Abb.; Köln 1965.
208. Über die Farbenskala mineralisierter Zellwandarten und deren osmotische Umformung (Osmokinesis). — Geol. Jb., **82**: 487—498, 4 Abb.; Hannover 1965.
209. Geological sporology and palynology — Past and present. — Palyn. Bull., **1**: 7—10, 1 Abb.; Lucknow 1965.
210. Zum Schutz seltener Arten. Beispiel der Schmetterlingsfauna der Basses Alpes. — Sitz.-Ber. Ges. naturforsch. Freunde, **5** (N. F.), 1: 44—51; Berlin 1965.
211. Sporae dispersae der Oberen Kreide von Gabun, Äquatoriales Afrika. — Paläontol. Z., **39**: 72—83, 2 Taf.; Stuttgart 1965.

## 1966

212. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. IV. Nachträge zu allen Gruppen (Turmae). — Beih. geol. Jb., **72**: 1—244, 15 Taf.; Hannover 1966.
213. Flözidentifizierung und Sporologie (im Oberkarbon). — Palaeobotanist, **15**: 55—58; Lucknow 1966.

## 1967

214. Versuch der Einordnung der fossilen Sporae dispersae in das phylogenetische System der Pflanzenfamilien. I. Thallophyta bis Gnetales. II. Angiospermae. — Forsch.-Ber. Land Nordrh.-Westf., **1761**: 310 S., 29 Taf.; Köln 1967.
215. New facts on fossil spores. — Rev. Palaeobot. & Palyn., **1**: 75—82; Amsterdam 1967.
216. [mit BAUMANN & REHNELT] Zur Schmetterlingsfauna des Oberen Ahr-, Rein- und Tauferer Tales. — Der Schlern, **41**: 495—499; Bozen 1967.

## 1968

217. Die Arbeiten in den Sammlungen im Bereich der Paläobotanik. — Beih. geol. Jb., **78**: 56—64; Hannover 1968.
218. Indischer Regenwald und Steinkohlenwald. — Sitz.-Ber. Ges. naturforsch. Freunde, **8** (N. F.), 1: 72—80; Berlin 1968.
219. Eine bibulbate Angiospermen-Spore aus dem Senon von Gabun (Äquatoriales W.-Afrika). — Paläontol. Z., **42**: 120—125, 5 Abb., 1 Taf.; Stuttgart 1968.

## 1969

220. [mit O. POTONIÉ] Über die Tagfalter von Teneriffa (Lep.). — Entomolog. Z., **79**: 179—182; Stuttgart 1969.
221. The Spores of *Cordaianthus* GRAND'EURY. — J. SEN Memorial-Comm. & Bot. Soc. Bengal: 1—5; Calcutta 1969.
222. [mit K. REHNELT] Zur chemischen Konstitution der Sporenexine karbonischer Lycopsida. — Bull. Soc. roy. Sc. Liège, **38**: 259—273; Liège 1969.
223. Palaeobotanical discussion of the Code 1961. — Taxon, **13** (4): 126—129; Utrecht 1969.

## 1970

224. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, V. Nachträge zu allen Gruppen (Turmae). — Beih. geol. Jb., **87**: 222 S., 24 Taf.; Hannover 1970.
225. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. Tl. VI d. Arbeit: POTONIÉ, R., & KREMP, G.: „Die Gattungen der palaeozoischen Sporae dispersae und ihre Stratigraphie.“ [Nachdruck a. d. geol. Jb., **69**; Hannover 1954] Dazu Erläuterungen und ein Generalregister zu den Tl. I—VI der „Synopsis . . .“ sowie zur „Synopsis der Sporae in situ“. — Beih. geol. Jb., **94**: 176 S., 6 Abb., 17 Taf.; Hannover 1970.
226. Die fossilen Sporen, ihre morphologische (phylogenetische) neben der morphographischen Ordnung. — Forsch.-Ber. Nordrh.-Westf., **2108**: 193 S., 13 Taf.; Köln 1970.
227. [mit K. REHNELT, E. STACH & M. WOLF] Zustand der Sporen in den Kohlen „Sporinit“. — Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., **17**: 461—498, 3 Tab., 4 Taf.; Krefeld 1970.
228. [mit K. REHNELT] Nitrierte Sporine als Artefacte der Mazeration und Farbunterschiede inkohlter Sporenexinen als Hinweise auf die Struktur der Sporine. — Bull. Soc. roy. Sc. Liège, **39**: 335—347, 1 Tab.; Liège 1970.

## 1971

229. The relation of arts. 41 & 42 (1966) to the palaeobotanical arts. P. B. 3 & 6 (1952). — Taxon, **20** (2/3): 381—389; Utrecht 1971.
230. [mit K. REHNELT] On the Aromatisation of Sporein and the hydrogen density of the Sporein of Carboniferous Lycopsids. — Sporopollenin. Proc. Symp. Geol. Dep., College London: 295—304; London 1971.
231. [mit K. REHNELT] Zum chemischen Aufbau und zur Färbbarkeit der Exine fossiler Lycopsida. — Bull. Soc. roy. Sc. Liège, **40**: 458—470; Liège 1971.
232. Die Hauptlinien der Entwicklung der Sporen. — C. R. 6. Congr. int. Strat. Géol. Carbonif., Sheffield 1967, **4**: 1373—1376; Sheffield 1971.

## 1973

233. [mit H. JACOB & K. REHNELT] Zustand des Blattgrüns in Böden, Sapropeliten, Torfen, Kohlen und sonstigen Kaustobiolithen. — Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., **21**: 151—174, 6 Abb., 3 Tab.; Krefeld 1973.

234. Phylogenetische Sporologie. Wandel der Sporengestalt der Höheren Pflanzen im Lauf der Erdgeschichte. — Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **22**: 150 S., 142 Abb.; Krefeld 1973.
235. „Gattungen“ der Sporae dispersae ohne nomenklatorischen Typus? In Memoriam GUNNAR ERDTMAN 18. 2. 1973, dem großen Sporologen. — Grana, **13**: 65—73; Stockholm 1973.

**1974**

236. [mit K. REHNELT] Das Chlorophyll als Faziesindikator in Kaustobiolithen (Brennsteinen). In Memoriam WILHELM BENADE. — Bull. Soc. Sci. Liège, **43**: 1—2, S. 68—77, 2 Abb., 1 Tab.; Lüttich 1974.
237. [mit H. GREBE] The history of spore classification, how to avoid errors of the past. — Symposium on Structure, Nomenclature and Classification of Pollen and Spores, Birbal Sahni Institute of Palaeobotany, Special Publication, **4**: 1—6; Lucknow 1974.

**1975**

238. Artbegriff und Palaeobotanik. — Rev. Palaeobot. & Palynol., **19** (3): 161—172; Amsterdam 1975.
239. Beiträge zur Sporologie. 1. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, VII. Teil; 2. Beispiele zur natürlichen Systematik der Sporen in Ergänzung von Synopsis der Sporae in situ 1962 und der Fortschritte aus den Jahren 1965, 1967 und 1970 sowie der Phylogenetischen Sporologie 1973; 3. Die funktionellen Prinzipien im Bau der Sporae fossiles. — Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **25**: I—VI u. 1—282, 19 Taf.; Krefeld 1975.



**Vorbemerkungen  
zu den drei folgenden Veröffentlichungen  
von Professor Robert Potonié**

Die drei Beiträge

- „Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae“, VII. Teil,
- „Beispiele zur natürlichen Systematik der Sporen in Ergänzung von Synopsis der Sporae in situ 1962 und der Fortschrittsberichte aus den Jahren 1965, 1967 und 1970 sowie der Phylogenetischen Sporologie 1973“ und
- „Die funktionellen Prinzipien im Bau der Sporae fossiles“

stammen aus dem Nachlaß des am 26. 1. 1974 zu Krefeld verstorbenen Professors Dr. ROBERT POTONIÉ.

Mit Ausnahme einiger Seiten der „Funktionellen Prinzipien . . .“, die nur handgeschrieben vorlagen, waren alle Manuskripte — zum größten Teil von seiner Gattin OLGA POTONIÉ — mit der Schreibmaschine geschrieben und der überwiegende Teil vom Autor selbst durchgesehen und korrigiert worden. Die endgültige Überarbeitung für den Druck konnte er aber nicht mehr besorgen.

Die allgemeinen Vorbemerkungen zu den beiden erstgenannten Arbeiten sind offensichtlich nicht mehr bis zur endgültig gedachten Form gediehen; die Gattungen der Sporae dispersae befanden sich noch in der vorläufigen, alphabetischen Ordnung. Ebenso ist das letztgenannte Manuskript „Die funktionellen Prinzipien im Bau der Sporae fossiles“ fragmentarisch.

Da keine fremde Hand die letzten Arbeiten POTONIÉ's ergänzen und damit vielleicht verfälschen sollte, habe ich lediglich die Gattungen der Sporae dispersae in das supragenerische System POTONIÉ's, wie es in seiner „Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, Teil V“ veröffentlicht ist, umgeordnet und die fragmentarischen Vorbemerkungen zu den beiden ersten Arbeiten in der Reihenfolge hintereinander gestellt, wie sie nach zum Teil handgeschriebenen Notizen des Autors gedacht zu sein scheinen. Außerdem habe ich die von POTONIÉ ange deuteten, aber nicht mehr vervollständigten Literaturzitate ergänzt. Am Stil seiner Beiträge wurde nichts verändert. Die Tafeln wurden aus dem von POTONIÉ selbst angefertigten Original übernommen.

POTONIÉ hat an allen drei Manuskripten gleichzeitig gearbeitet. Daher beziehen sich die am Ende des Bandes zusammengestellten Tafeln und das Schriftenverzeichnis auf alle drei Beiträge.

Die drei Arbeiten sind Fortsetzungen früherer Veröffentlichungen PORONIÉ's, auf die häufig verwiesen wird. Es wurden folgende Abkürzungen, wie schon in früheren Arbeiten, verwendet:

Syn. = Synopsis der Sporae dispersae

Syn. Sporae in situ = Synopsis der Sporae in situ

F. B. = Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen

Phyl. Spor. = Phylogenetische Sporologie, Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf. 22, 1973

I. C. B. N. = International Code of Botanical Nomenclature

Krefeld, im Oktober 1975

HILDE GREBE

# Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae

## VII. Teil: Nachträge zu allen Gruppen (Turmae)

VON ROBERT POTONIÉ †

### Inhaltsverzeichnis

Einleitung . . . . .	26
Die Sporae dispersae und der Internationale Code für Botanische Nomenklatur (I. C. B. N.) . . . . .	26
Der Morphotypus (Die Sporomorphe) . . . . .	29
Stratigraphische Daten zur Begrenzung der Sporentaxa . . . . .	30
Einige Definitionen zur Morphographischen Terminologie . . . . .	31
Nachträge zu den Sporengattungen der Synopsis I—V . . . . .	33

### Sporites

1. Anteturma Proximegerminantes . . . . .	33
1.1. Turma Triletes — Azonales . . . . .	33
1.1.1. Subturma Azonotriletes . . . . .	33
1.1.1.1. Infraturma Laevigati, Quasilaevigati . . . . .	33
1.1.1.1.1. Äquator triangulär bis nicht ganz kreisförmig . . . . .	33
1.1.1.1.2. Äquator $\pm$ zirkulär . . . . .	35
1.1.1.1.3. Laevigati Varia . . . . .	37
1.1.1.2. Infraturma Apiculati . . . . .	37
1.1.1.2.1. Subinfraturma Granulati, Scabrati . . . . .	37
1.1.1.2.2. Subinfraturma Verrucati . . . . .	38
1.1.1.2.2.1. Die Zierelemente bedecken die Exine allseitig . . . . .	38
1.1.1.2.2.2. Die Zierelemente lassen eine $\pm$ große oder doch nennenswerte Proximalarea frei . . . . .	39
1.1.1.2.3. Subinfraturma Nodati . . . . .	40
1.1.1.2.4. Subinfraturma Baculati . . . . .	45
1.1.1.2.5. Subinfraturma Scutulati . . . . .	49
1.1.1.2.6. Apiculati, Varia . . . . .	49
1.1.1.3. Infraturma Murornati . . . . .	50
1.1.1.3.1. Reticulum $\pm$ perfekt, polygonale bis foveolate Lumina . . . . .	50
1.1.1.3.2. Radiale und/oder konzentrische Muri, Striemen, Bänder oder Höckerkämme, manchmal nur ein Kreis . . . . .	52
1.1.1.3.3. Glatte Muri oder $\pm$ modellierte Cristae, nicht immer, aber manch- mal einander parallel und nicht radial oder deutlich konzentrisch, aber $\pm$ geordnet . . . . .	55
1.1.1.3.4. Unregelmäßig stehende Muri und Cristae, auch rugulate und ver- miculate Anordnung . . . . .	55
1.1.2. Subturma Lagenotriletes . . . . .	56
1.1.2.1. Infraturma Gulati . . . . .	56
1.1.2.2. Infraturma Subgulati . . . . .	57
1.1.2.3. Infraturma Trifoliati, Barbati . . . . .	57

1.2. Turma Vestititriteles . . . . .	58
1.2.1. Subturma Pyrobolotriteles . . . . .	58
1.2.2. Subturma Perinotriteles . . . . .	58
1.2.3. Subturma Hilates und Operculoides . . . . .	60
1.3. Turma Triletes — Zonales . . . . .	61
1.3.1. Subturma Auritotriteles . . . . .	61
1.3.1.1. Infraturma Auriculati . . . . .	61
1.3.2. Subturma Zonotriteles . . . . .	63
1.3.2.1. Infraturma Cingulati . . . . .	63
1.3.2.1.1. Cingulum einfach, Exine und Cingulum glatt bis $\pm$ leicht skulpturiert . . . . .	63
1.3.2.1.2. Cingulum $\pm$ einfach, Exine deutlicher skulpturiert . . . . .	64
1.3.2.1.3. Cingulum gelappt, gezähnt, gekerbt etc. . . . .	65
1.3.2.1.4. Subinfraturma Pseudocingulati . . . . .	67
1.3.2.1.5. Cingulum exzentrisch . . . . .	67
1.3.2.1.6. Subinfraturma Laticingulati . . . . .	67
1.3.2.2. Infraturma Patinati . . . . .	69
1.3.2.3. Infraturma Zonati . . . . .	70
1.3.2.3.1. Subinfraturma Euzonati, Coronati . . . . .	70
1.3.2.3.2. Subinfraturma Promonosacciti, Cameratitriteles . . . . .	73
1.4. Turma Monoletes . . . . .	75
1.4.1. Subturma Azonomonoletes . . . . .	75
1.4.1.1. Infraturma Laevigatomoleti . . . . .	75
1.4.1.2. Infraturma Sculptatomoleti . . . . .	76
1.4.1.3. Infraturma Magnomoleti . . . . .	77
2. Anteturma Variegerminantes . . . . .	78
2.1. Turma Saccites . . . . .	78
2.1.1. Subturma Monosaccites . . . . .	78
2.1.1.1. Infraturma Triletesacciti, Aletesacciti . . . . .	78
2.1.1.2. Infraturma Vesiculomonoraditi . . . . .	81
2.1.1.3. Infraturma Saccizonati . . . . .	83
2.1.2. Subturma Disaccites abstriates . . . . .	84
2.1.3. Subturma Polysaccites abstriates . . . . .	91
2.1.4. Subturma Striatites, mono- bis polysacat . . . . .	93
2.2. Turma Aletes, Kryptaperturates . . . . .	96
2.2.1. Subturma Azonaletes . . . . .	96
2.2.1.1. Infraturma Psilonapiti . . . . .	96
2.2.1.2. Infraturma Tuberini . . . . .	97
2.2.1.3. Infraturma Granulonapiti, Retinapiti . . . . .	97
2.2.1.4. Stärker skulpturierte sowie sonstige Azonaletes . . . . .	98
2.2.1.5. Infraturma Circumpollini . . . . .	99
2.2.2. Subturma Appendiciferentes . . . . .	100
2.2.3. Kryptaperturates, Varia . . . . .	101
2.3. Turma Plicates . . . . .	101
2.3.1. Subturma Costates . . . . .	101
2.3.1.1. Infraturma Costati . . . . .	101
2.3.2. Subturma Trichotomocolpates, Trichotomosulcates . . . . .	102
2.3.2.1. Infraturma Eutrichotomosulcati . . . . .	102
2.3.2.2. Infraturma Porotrichotomosulcati . . . . .	102

2.3.3. Subturma Monocolpates (Monosulcites) und Zonocolpates . . . . .	102
2.3.3.1. Infraturma Quasilevigati und Microsculptati . . . . .	102
2.3.3.2. Infraturma Sculptati . . . . .	105
2.3.4. Subturma Dicolpates, Disulcites . . . . .	108
2.3.5. Subturma Tricolpates, Triptyches . . . . .	109
2.3.5.1. Infraturma Heterotricolpati, Praecolpati . . . . .	109
2.3.5.2. Infraturma Isotricolpati . . . . .	110
2.3.6. Subturma Polycolpates, Polyptyches . . . . .	114
2.3.6.1. Infraturma Stephanocolpati, Stephanorugati . . . . .	114
2.3.6.2. Infraturma Pericolpati, Perirugati . . . . .	115
2.3.7. Subturma Tricolporates, Ptychotriporines . . . . .	115
2.3.7.1. Infraturma Prolati . . . . .	115
2.3.7.2. Infraturma Sphaeroidati . . . . .	116
2.3.7.3. Infraturma Oblati . . . . .	118
2.3.7.4. Infraturma Tricolpolporates . . . . .	121
2.3.8. Subturma Polycolporates, Ptychopolporines . . . . .	121
2.3.9. Subturma Demicolpates . . . . .	122
2.4. Turma Poroses, Porates, Porines . . . . .	123
2.4.1. Subturma Monoporines . . . . .	123
2.4.2. Subturma Diporines . . . . .	124
2.4.3. Subturma Triporines . . . . .	125
2.4.3.1. Exitus äquatorial, z. T. etwas aspidat . . . . .	125
2.4.3.2. Exitus sub- bis nonäquatorial . . . . .	130
2.4.3.3. Exitus stärker aspidat, protrudat . . . . .	131
2.4.3.4. Triporines, Varia . . . . .	144
2.4.4. Subturma Polyporines . . . . .	144
2.4.4.1. Infraturma Stephanoporati . . . . .	144
2.4.4.2. Infraturma Periporati . . . . .	145
2.4.4.3. Infraturma Diplaperturati . . . . .	146
2.5. Turma Jugates . . . . .	147
2.5.1. Subturma Dyadites . . . . .	147
2.5.2. Subturma Tetradites . . . . .	147
3. Varia . . . . .	148

## Einleitung

### Die Sporae dispersae und der Internationale Code für Botanische Nomenklatur (I. C. B. N.)

Ich meinte früher, durch Befolgung des I. C. B. N. sei die nomenklatorische Stabilität zu erreichen. Nicht auf advokatische Künste sollte es ankommen, sondern auf ein brauchbares Resultat.

Hierzu unter anderem sollte die Synopsis beitragen. Leider blickten manche Autoren, wenn sie den I. C. B. N. auslegten, nicht auf das Ganze. Damit entstanden mehr Differenzen als erwartet. Doch genau besehen ist es dem Leser des I. C. B. N. nicht zu verübeln und heute nur noch schwer zu durchschauen, wie gerade die Formgenera der Palaeobotanik zu behandeln sind. Eine Entscheidung, die man vor Jahren nach einer früheren Ausgabe des I. C. B. N. getroffen hat, ist für spätere Autoren oft schwer verständlich. Laufend kommt es zu Mißverständnissen und man fragt sich, ob durch einen I. C. B. N. dieser Gestalt jemals Ruhe eintreten könne.

Ich glaubte, im Falle der Sporen werde der I. C. B. N. sich bewähren, weil man in der Sporologie (es gab zunächst nur wenige Sporengattungen) ganz neu mit ihm beginnen konnte. Diese Hoffnung erfüllte sich leider nicht.

Gründe hierfür sind:

1. Vieles, was seinerzeit nach alten Anordnungen des I. C. B. N. entschieden wurde, darf zwar trotz späterer Änderungen des I. C. B. N. nicht verworfen werden, das aber vergessen manche der späteren Autoren.
2. Der I. C. B. N. kann in manchen Punkten verschieden ausgelegt werden. Es kann dann von den gegebenen Möglichkeiten derjenige Weg gewählt werden, der der Erhaltung der nomenklatorischen Stabilität und dem wissenschaftlichen Erfolg am besten entspricht. Manche Bearbeiter aber fahnden nach bloßen Änderungsmöglichkeiten.
3. Was manche Schöpfer von Gattungen über diese sagen, ist vielleicht nach den I. C. B. N.-Artikeln „richtig“, aber wissenschaftlich ungenügend.
4. Bei manchen Sporengattungen werden zwar alle zur Legitimierung verlangten Daten genannt, sie sind aber bei näherer Prüfung nicht alle vorhanden.
5. Versucht man, sich gegenüber diesen und anderen Dingen für die wissenschaftlich bessere Lösung zu entscheiden, so wird man von manchen Autoren in unmißverständlicher Weise zum Buchstaben des I. C. B. N. zurückgerufen.
6. In vielen Fällen ist man durch die Befolgung der Typenmethode gezwungen, aus nur nomenklatorischen Gründen Arbeiten ernst zu nehmen, die man bei anderen wissenschaftlichen Arbeiten zum Vorteil der Sache unerwähnt lassen würde.
7. Die Typenmethode bindet unverhältnismäßig viel Zeit, die wissenschaftlicher Arbeit entgeht.
8. Die Vorteile der Typenmethode werden durch den Eifer mancher Forscher in Nachteile verwandelt.
9. Der nomenklatorische Typus verführt dazu, ihn für typisch im echten Sinne zu halten. Nach Artikel 3 und 59 könnten jetzt die I. C. B. N.-Interpreten alle Sporengenera, die nicht irgendwo innerhalb des Systems der Pflanzenfamilien entstanden sind oder später dort eingereiht wurden, als illegitim bezeichnen. Das wäre die größere Zahl. Sehr viele Formgattungen, vielleicht die meisten, sind für Systeme außerhalb des „Natürlichen Systems der Pflanzenfamilien“ geschaffen worden, weil es unverantwortlich ist, sie in das „Natürliche System“ zu stellen.

Ich brauchte mich damals noch nicht nach Bestimmungen des I. C. B. N. zu richten, die nur für die Neobotanik und erst später auch für die Palaeobotanik bin-

dend waren, ganz zu schweigen von Bestimmungen, die im Laufe der Zeit neu hinzugefügt wurden und erst seit diesem späteren Datum wirksam sind.

Die meisten Entscheidungen, die nach den alten Sonderbestimmungen für die Palaeobotanik (P. B.) getroffen worden sind, bleiben jedenfalls gültig.

Bei nachträglichen Änderungen hätte der I. C. B. N. sonst angeben müssen, seit wann sie gelten sollen. Manchmal ist das, wie schon erwähnt, vergessen worden; das war ein böser Fehler (R. Poroné, *Taxon* 1971).

Man sollte die vom I. C. B. N. angebotenen Organgattungen nicht für die *Sporae dispersae* heranziehen. In relativ seltenen Fällen wird es zwar nach sorgfältigem Beweis möglich sein, eine disperse Spore auch einmal in eine Familie zu stellen, dann aber nicht in eine Organgattung. Auch damit würde man zwar die Spore einer bestimmten Familie des natürlichen Pflanzensystems zuordnen. Es kann manchmal gelingen, nachzuweisen, ein bestimmter Bauplan komme nur in dieser Familie vor und sei anderswo, so auch nicht aus vielleicht noch unbekanntem Material zu erwarten. Das läßt sich jedoch nur beweisen, wenn man die Pflanzengattung findet, in die die Spore gehört. In diesem Fall verleiße die Spore das morphographische System der typenlosen Habitugenera und zöge in das morphologische System ein, und zwar notwendigerweise sogleich in eine Pflanzengattung, in der sie dann aber keines eigenen Namens mehr bedarf.

Im folgenden soll ein Beispiel für die Handhabung der Nomenklatur bei dispersen Sporen gegeben werden.

Sollte ein Speziesnamen trotz guter palaeontologischer Arbeit des maßgebenden Autors nach dem I. C. B. N. anfechtbar sein, mache ich den Speziesnamen eindeutig durch ein genaues Zitat der Arbeit.

Man bestimme jedenfalls niemals gutes Material nach einem oft mangelhaften, weit zurückliegenden Holotypus. Man müßte diesen, trotz so häufiger Minderwertigkeit ja doch ernst nehmen, obgleich der I. C. B. N. betont, er sei wirklich nichts weiter als der Namensträger, nämlich nur der nomenklatorische Typus. Die eigentliche Bestimmung neuen Materials soll bei einem Autor erfolgen, der eine klare Darstellung gibt; sei nun dieser Autor der Schöpfer des nomenklatorischen Typus oder sei es ein späterer Autor, dessen Name dann für uns mit irgendeinem Speziesnamen verbunden bleibt, der sich erfahrungsgemäß automatisch einführt. Wir müssen moderner werden mit unseren Ordnungsprinzipien, wendiger.

Die sogenannte Liste der Synonyma sei die literarische Inhaltsliste, das Continuum der Spezies. Sie wird nicht aufgestellt, den Holotypus zu ermitteln, sie soll nur zeigen, was ein Autor mit Sicherheit für den Inhalt einer Spezies hält.

Man wird sagen, die empfohlene Methode der Spezies-Bezeichnung sei zu schwankend. Aber die Auslegung mancher Artikel des I. C. B. N. ist es noch mehr, vor allem wegen des Zustandes der Anordnungen, die für die Palaeobotanik gelten.

Die empfohlene Methode ist für den Palaeobotaniker auch deshalb geeignet, weil spätere Bearbeiter der Spezies ihre Belegstücke auch dann besser abzubilden und aufzubewahren pflegen, wenn kein neuer Speziesnamen gewählt wurde. So beziehen sich palaeobotanische Bestimmungen mehr als anderswo auf späteres Material, das dann aber auch mit dem vom Bearbeiter gewählten Speziesnamen verbunden bleiben sollte und mit seinem Autorennamen. Uns interessiert nicht mehr der Namen des Autors, der einen Speziesnamen als erster benutzte, sondern der Namen des erfolgreichen Bearbeiters im Verein mit irgendeinem Speziesnamen.

Speziesnamen sollten auch dann nicht mehr geändert werden, wenn sie in andere Gattungen kommen, die den Speziesnamen schon enthalten. Sie stehen dann in derselben Gattung als zwei verschiedene Spezies nebeneinander:

*Alphasporis alpha* SCHULZE 1903 und *Alphasporis alpha* MUELLER 1889

In derselben Weise bleiben in der bisherigen Liste der Synonyma (jetzt besser als Inhaltsliste oder Continuum zu bezeichnen) alle Namen benutzbar und können auf die verschiedenen abgebildeten Erhaltungszustände usw. bezogen werden. Das erst ermöglicht gute wissenschaftliche Arbeit und keine Ablenkung durch eine Priorität.

Das nunmehr empfohlene Verfahren reduziert die geistige Belastung.

Es läßt alten nomenklatorischen Ballast fallen, der doch fallen wird.

Schon mit der Liste der Synonyma sollte man das Ergebnis seiner Untersuchung anderen Forschern nicht aufdrängen wollen. Das geschieht unwillkürlich durch die nachträgliche Suche nach dem nomenklatorischen Typus. Es wird für eine heilige Handlung gehalten, die Priorität eines Speziesnamens zu ermitteln, wichtiger als das palaeontologische Ergebnis.

Ursprünglich schien der Begriff des nomenklatorischen Typus gut zu sein. Angesichts des durch ihn eingetretenen Schadens sollten neue rein palaeobotanische Nomenklaturregeln die verdienstlose Priorität möglichst ausschalten, eine Priorität, die man mehr gesetzlich als palaeontologisch stützt. Wessen Arbeit auf längere Dauer zitiert wird, sollte die Summe der wissenschaftlichen Einsicht und nicht die „Priorität“ entscheiden.

Man gebe statt der „Liste der Synonyma“ eine Inhaltsliste, in der alle Namen gültig bleiben; dann kann jeder folgende Forscher dieser Liste denjenigen Namen entnehmen, der sich am besten auf das von ihm zu bestimmende Material bezieht. Der Forscher bleibt selbständig. Und wie überall in der Wissenschaft wird sich durch die Diskussion und den dieser folgenden Brauch ein optimaler vielleicht sogar stabilerer Zustand der Auffassung herausbilden. Durch den augenblicklichen I. C. B. N. erreicht die palaeobotanische Nomenklatur jedenfalls keine Stabilität.

Der I. C. B. N. stört wissenschaftliche Arbeit auch deshalb, weil seine Anordnungen von den Paragraphenfreunden oft durch Mittel befolgt werden, die wissenschaftlich anfechtbar sind.

Eine Bemerkung von BANKS et al. 1972 ergibt von neuem, wie sehr wir versuchen müssen, weniger Sporengattungen zu schaffen. Formgattungen der Sporen sind geradezu deshalb eingeführt worden, Gestalten in sich zu vereinigen, deren Verwandtschaft sich nicht oder nicht sicher erweisen läßt. Gleichstellung der Formgattungen mit  $\pm$  biologischen Gattungen ist daher nicht möglich. Hierzu ein Zitat aus BANKS et al. 1972, das den Vergleich gewisser Sporae in situ mit Sporae dispersae betrifft:

„The spores come from attached sporangia (der *Leclercqia* des Mitteldevons), therefore the variation seen is due to maturation, fossilization, chemical treatment . . .“

„If found as Sporae dispersae such spores could only be assigned to the same genus with great difficulty. Thus the paleobotanists classifying a spore assemblage of unknown botanical origins are starting from a different premise and could validly arrive at different result.“

So schreiben mit Recht BANKS, BONAMO & GRIERSON (1972). Derselbe Gedanke ist schon oft geäußert worden und hätte dazu zu führen, den Sporae dispersae so wenig Sporengattungen einzuräumen wie möglich. Dann aber wäre noch viel weniger eine absolute Deckung des Sporengenus mit der Gattung einer Fruktifikation zu erwarten. Und eine Deckung soll ja auch nicht als oberstes Ziel ange-

strebt werden. Wir wollen nur wissen, welche und wieviele Fruktifikationsgattungen notwendigerweise in einer Sporengattung durch den Bauplan zusammenkommen. Es kann auch einmal nur eine sein; selten aber ist solche Diagnose wirklich möglich. Und dann ist die Sporengattung zu streichen. Es ist also die Aufgabe der Sporengattung, die doch schon immer eine Habitugattung war (daher Formgattung), nicht biologische Spezies zu umfassen, sondern morphographisch einander entsprechende Bauart. Das reduziert die Zahl der möglichen Habitugattungen beträchtlich.

Beispielsweise wäre zunächst nur eine Gattung gegeben, wo in ein und demselben Gestein viele verschiedene und doch, was auch der Palynologe bemerken sollte, morphographisch zusammengehörige Erhaltungszustände vorkommen.

Im übrigen habe ich in die Synopsis mehrere Kapitel gebracht, die wohl zeigen, wie man den Verderb der Sporologie durch die Streichung überflüssiger Gattungen ausschalten kann.

N. F. HUGHES (1969, S. 137) betont mit Recht von neuem, in den Diagnosen der Sporengattungen müsse man deren morphographische Unterschiede gegenüber den ihnen nahestehenden Gattungen erwähnen. Ich füge dem hinzu, außerdem müsse man bei den Unterschieden dartun, warum gerade sie zur Aufstellung einer neuen Gattung neben den nächsten der bereits vorhandenen Gattungen zwingen. Beliebige Unterschiede genügen nicht, und es erweitert den Umfang der Gattungen.

Zweitens betont HUGHES, die Diagnosen sollten geologische Zeitgrenzen enthalten.

Drittens meint er, die Nennung eines Generotypus sollte als überflüssig in Zukunft unterbleiben. Damit hätten wir nicht mehr Gattungen im Sinne des I. C. B. N. sondern Turma oder Sporomorphae.

### Der Morphotypus (Die Sporomorphe)

Für gattungsähnliche Taxa außerhalb des I. C. B. N. hat G. ERDTMAN einen Morphotypus, eine Sporomorphe empfohlen. Das wäre eine bekannte Sporengestalt, die, anders als der Generotypus inmitten der Gruppe stehen und für diese tatsächlich in echtem Sinn typisch sein soll. G. ERDTMANN meinte, VAN DER HAMMEN folge seinem Beispiel.

Solcher Morphotypus würde der Sache freilich nur dann dienen, wenn er bei den Wandlungen des Inhalts der Sporengattung (durch neue Funde, Zusammenfassung usw.) jedesmal geprüft und vielleicht durch einen neuen Morphotypus ersetzt würde.

Über den Morphotypus äußere ich mich u. a. in Synopsis III, 1960, S. 20, 23, 91, 96, 108; Syn. VI (1954) 1970, S. 5. „Ein Morphotypus, Gestaltstypus, wäre in der Tat neben dem nomenklatorischen Typus überall da zu begrüßen, wo er möglich ist“; (Syn. III, 1960, S. 20) und „Gemeint ist nicht ein nomenklatorischer Typus, sondern der Morphotypus, der morphographische Habitus“ (Syn. III, 1960, S. 23).

Der Morphotypus ist aber von geringem Nutzen, wenn, wie so manchmal, die Diagnose für ein Taxon fossiler Sporen nur aus der Mitteilung besteht: In mein neues Taxon sind Sporen von der Gestalt der rezenten Spezies *x* oder der rezenten Gattung *y* zu stellen.

Damit beginnt dieser Typus ähnlichen Schaden anzurichten wie der Generotypus der Formgattung.

Autoren, die eine rezente Spore zum Morphotypus eines fossilen Taxons machten, glaubten also der Sache genüge getan zu haben, wenn sie nur auf dieses

Pollenkorn, diese Spore hinwiesen. Sie meinten, jeder könne sich diese rezente Spore verschaffen und wisse dann genug über die Formen, die in die Gattung zu stellen seien. Wieder wurde die Hauptfrage nicht beantwortet, wie weit nämlich der Gattungsinhalt über die Gestalt des Typus hinauszugehen habe. Wieder folgte keine eigentlich wissenschaftliche Arbeit. Ganz wie diese schon so oft vom Generotypus der Formgattung verhindert worden war, der dann nur zur Schaffung überflüssiger Gattungen führte, nicht aber der Frage diente, wie weit sich ein bestimmter Bauplan der Sporen stratigraphisch sowie über welche verschiedenen Familien oder Gattungen des Pflanzenreichs verbreite.

Denn zunächst einmal gleichen Bauplan, noch nicht aber miteinander verwandte Pflanzen, soll die Sporengattung zusammenfassen. Das ist ihre rein wissenschaftliche Aufgabe, deren zufällig praktisches Nebenergebnis es ist, eben deshalb die Sporengestalten der Stratigraphie besser dienstbar zu machen.

Dabei lassen sich unsere fossilen Objekte nur zum kleinen Teil nach rezenten Sporen ausrichten. Man müßte als Morphotypen immer Fossilien wählen. Auch könnte der Morphotypus der Habitugenera erst dann bestimmt werden, wenn das Habitugenus seine Grenzen zu den umgebenden Genera gefunden hat. Dann erst würde man wissen, welcher Habitus der Gattung als ganzer am besten entspricht.

Jedoch wird sich der Inhalt der Sporengenera u. a. durch die Entdeckung neuer Formen ändern. Man wird Gattungen zusammenfassen usw. Jedesmal kann der Morphotypus der Gattung sich ebenfalls ändern und wird jedenfalls auf seine weitere Gültigkeit zu untersuchen sein.

Wird damit nicht auch der Morphotypus zum Ballast? War er nicht von G. ERDTMAN eher so gedacht, überhaupt erst einmal eine erste Ordnung in die Sporentaxonomie zu bringen?

Damit ist es vielleicht ratsam, auch dem Morphotypus als einer Übergangserscheinung nicht sehr zu trauen und den Inhalt des Habitugenus vor allem durch die Summe der hineingestellten Formspezies und durch den Wortlaut der Gattungsdiagnose zu bezeichnen.

J. P. LAVEINE (1972, S. 367) formuliert den Titel einer kurzen Arbeit: „Sporomorphes in situ de quelques Parispermées . . .“ Das ist paradox. Soll doch der Begriff „Sporomorphes“ Sporen umfassen, von denen man nicht oder nicht hinreichend genau weiß, welches die Mutterpflanzen sind, zumal man sie nicht in situ gefunden hat.

### Stratigraphische Daten zur Begrenzung der Sporentaxa

Die Sporenarten und Gattungen sollen, wie HUGHES (1969) und ALPERN (1970) von neuem betonen, nach der Stratigraphie ausgerichtet werden. Aber die Stratigraphie erwartet Verbesserung durch die Paläontologie. Es genügt nicht die Angleichung der Sporen-Stratigraphie an die Stratigraphie anderer Fossilien.

In Syn. IV, 1966, S. 6 ff., habe ich erläutert: Gewisse „Variationen“ von Sporenformen ein- und desselben Sediments erlaubten nicht, sie als Formspezies zu betrachten, ehe nicht gezeigt worden sei, diese „Variationen“ seien in anderen Sedimenten Angehörige einer anderen Sporen-Gesellschaft. Das ist einer der stratigraphischen Gesichtspunkte bei der Schaffung von Sporentaxa.

Ohne diese Absicht gehabt zu haben, zeigt VON DER BRELIE (1967) durch eine Untersuchung zur stratigraphischen Gliederung des Neogens in Mitteleuropa, wie wertlos es für den Stratigraphen ist, Sporen von gleichem Habitus wegen ihres

verschiedenen stratigraphischen Niveaus verschiedene Namen zu geben. Man vermag nun einmal die dispersen Sporen meist nur als morphographische Taxa zu behandeln, die sich nicht mit den klassischen Taxa decken können. Sporen-taxa gleicher Morphographie dürfen deshalb nicht durch verschiedene Namen voneinander getrennt werden, nur weil sie verschiedenen Zeiten angehören. Diese Namen verraten nicht die stratigraphischen Unterschiede, die sie vorspiegeln.

Aber trotz gleichbleibenden Bestandes der Formspezies zeigen sich im Neogen nach VON DER BRELIE doch „in der quantitativen Zusammensetzung oft erhebliche Unterschiede“, und zwar infolge der „klimatisch bedingten Verschiebungen der Floren-Areale“. Jedenfalls finden sich vom „Beginn des Oberoligozäns . . . bis zum Ende des Miozäns immer wieder die gleichen Spezies und Genera“. Wir möchten lieber sagen, es finden sich die gleichen Sporenhabitu, die man nicht — wie geschehen — in weitere Taxa zerlegen sollte, nur weil sie verschiedenen stratigraphischen Horizonten angehören.

Für viele Sporengattungen hat man den stratigraphischen Bereich bereits gefunden. Wo man den Bauplan dieser Gattungen auch durch fossile Fruktifikation kennt, ist der stratigraphische Bereich dieser Fruktifikationen oft kleiner als der stratigraphische Bereich der Sporengattungen. Solche Dinge möchte man aus wissenschaftlichen Gründen ermitteln. Es zeigt die Inkongruität der Organe. Es dient aber auch der Stratigraphie und dies nicht nur bei den Gattungen, sondern auch bei den Spezies.

Hinweise auf die Sonderstellung der einzelnen Organe der Pflanzen bei der stratigraphischen Arbeit, so insbesondere der Sporen, gab ich zu verschiedenen Malen. Zuerst in meinem Vortrag „Die stratigraphische Inkongruität der Organe des Pflanzenkörpers“, April 1956, Paläont. Z.

Weshalb ich diesen Titel wählte, sage ich noch einmal im F. B. 2108; 1970, S. 15:

„Wenn aber ein Organogenus oder ein Organspezies einen oder den anderen bestimmten Teil des Pflanzenkörpers enthält, der möglicherweise stabil bleibt im zeitlichen Wandel des Mosaiks der Organe, unabhängig von der Veränderung anderer Organe, oder der sich gar anderweit verändert, dann hat das Organogenus nicht nur eine andere systematische, sondern auch andere stratigraphische Tendenz als eine Gattung, welche ganze Pflanzen umfaßt.“

Und weiter (April 1956, S. 93):

„Der synthetische Speziesname einer fossilen Pflanze hat oft einen geringeren stratigraphischen Wert, jedenfalls aber einen anderen, als die exakt angewandten Namen der Organspezies. Letztere sollten der stratigraphischen Diagnose als analytische Namen möglichst erhalten bleiben.“

### Einige Definitionen zur Morphographischen Terminologie

Der *Colpusboden* des *Colpedaphos* nimmt bei den mono- und bisaccaten Sporen gewöhnlich den Raum ein, der vom distalen Ansatz der *Sacci* und der *Cappa* umgeben wird.

Die *Cappa* ist die proximale Fortsetzung des *Saccus* oder der *Sacci*, also der Bereich, in dem die *Exoexine* zwar noch nicht zu *Sacci* aufgebläht, wohl aber bereits eine Stäbchenschicht mit längeren *Columellae* besitzen kann.

Bei den unreifen oder trockenen Pollenkörnern bedecken die *Sacci* den *Colpusboden*. Wenn sich der *Saccus* oder die *Sacci* vom *Colpusboden* oder *Colpedaphos* zurückziehen, öffnet sich der *Colpusmund* das *Colpostoma*, umgeben vom distalen Rand des zurückweichenden *Saccus*.

*Proximegerminantes* sind Sporen, die eine Tetradenmarke besitzen, daneben aber keine andersartige, deutlich vorgebildete Apertur, es sei denn ein Hilum.

Zu den *Proximegerminantes* gehören somit alle Pteridophytensporen. Die Bryophyta sind einzureihen, soweit sie eine Tetradenmarke haben. Die Gymnospermen nur dann, wenn zur Tetradenmarke keine weitere Apertur hinzukommt. So sind die Cordaitaceae wegen des distalen Colpus auszuschalten, obgleich sie manchmal ein Triletum aufweisen. Die Medullosaceae dagegen sind proximegerminant, denn die Whittleseyoideae tragen nur das Monoletum, die Potonieoideae nur ein Triletum und keine zusätzliche distale Apertur. Weiter gehören hierher die wenigen, rein triletten der Cycadeoideales (Bennettitales).

Die monocolpaten Sporen gehören zu den *Variiegerminantes*. Zu diesen wären also auch die schon erwähnten Sporen zu stellen, die außer der Tetradenmarke einen Monocolpus s. l. besitzen.

Im übrigen gehören zu den *Variiegerminantes* alle Sporen, deren Keimapparate in neuen Bauplänen erscheinen, so als Colpus, Trichotomocolpus, Porus, Porocolpus etc. (in Ein- bis Vielzahl).

*Variiegerminantes* sind somit nicht alle fossilen wohl aber alle rezenten Gymnospermae und alle fossilen und rezenten Angiospermae. Auszuschließen sind nämlich diejenigen fossilen Taxa, die man zu den Gymnospermen stellt, obgleich die Keimung nach wie vor nur durch die nicht zum Colpus umgebildete Tetradenmarke erfolgt. Bei den Variiegerminantes ist die Tetradenmarke nur noch selten und dann nicht mehr allein vorhanden und fungiert auch wohl meist nicht mehr als Keimapparat. Daher ist die Proximale nicht mehr alleinige Keimarea. Die Keimung verlegt sich auch auf die Distale, den Äquator und schließlich auf viele andere Bereiche der Exine.

## Nachträge zu den Sporengattungen der Synopsis I—V

## Sporites

## 1. Anteturma Proximegerminantes

Sporen mit Tetradenmarke, vielleicht auch mit Hilum oder sonstigen Aperturen

## 1.1. Turma TRILETES — AZONALES

## 1.1.1. Subturma AZONOTRILETES

## 1.1.1.1. Infraturma LAEVIGATI, QUASILAEVIGATI

## 1.1.1.1.1. Äquator triangulär bis nicht ganz kreisförmig

**Ahrensiporites** POTONIÉ & KREMP 1954

Syn. I, 1956, S. 15, 16; Syn. IV, 1966, S. 14, 15; Syn. V, 1970, S. 11; Syn. VI, (1954) 1970, S. 155, Taf. 11 (S. 132), Fig. 47.

GERHARDT 1968, S. 150, Taf. 30, Saarkarbon, Oberes Westfal C, zweifelhaft.

**Brachytrilistrum** NAUMOVA 1937

Syn. I, 1956, S. 16, 17; Syn. II, 1958, S. 34.

E. TURNAU 1967, S. 119, bespricht an Hand einiger karbonischer Formen die Gattung *Brachytrilistrum*. Auch hier wird noch nicht gesagt, welche Spezies NAUMOVA's als Typus der Gattung zu gelten hätte.

**Cacheutasporites** JAIN 1968

Generotypus: *Cacheutasporites wielandii* JAIN 1968, S. 10, Taf. 1, Fig. 8, 44  $\mu$ , Argentinien, Cacheuta Formation, Oberes Gondwan.

„Trilete . . . laesurae long, raised, wavy, with obtuse or Y-shaped . . . ends . . . continuous into a subperipheral ring or ‚curvaturae imperfectae‘.“ „Spore outline triangular . . . exine . . . psilate.“

„*Matonisporites* . . . differs . . . in having a very thick exine distinct margo flanking laesurae, and concave sides.“

Die Gattung ist vermeidbar.

**Cavernosotriangulata** IVANOVA in WNIGRI, 197, 1961

Wie *Laevigatigranulata* (s. l.) Subgenus der Gattung *Lygodium* SCHWARTZ. Typus des Subgenus: *Lygodium cavernosum* IVANOVA in WNIGRI, 197, 1961, S. 109, Taf. 30, Fig. 2.

**Crispitectatisporites**\* PAUTSCH 1971

Taf. 2, Fig. 24

Generotypus: *Crispitectatisporites punctatus* PAUTSCH 1971, S. 11, Taf. 2, Fig. 1, 88  $\mu$ , Südpolen, Trzciana bei Mielec, Unterer Keuper.

Aus der Beschreibung des Typus: „Rounded triangular . . . trilete mark . . . vertically erect lists up to 6  $\mu$  high. Margin of the list crisp . . . Rays . . .  $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$  of . . . radius. Wall . . . one-layered, smooth, . . . punctate near the apex.“

Die Differentialdiagnose der monotypischen Gattung fehlt.

\*(In PAUTSCH 1971, S. 11, *Crispitectatisporites*, Beschreibung zu Taf. 2, Fig. 1, *Crispitectatisporites*.)

***Laevigatigranulata*** IVANOVA in WNIGRI, 177, 1961Subgenus der Gattung *Lygodium* SCHWARTZ

(S. auch F. B. 1761, 1967, S. 72 und F. B. 2108, 1970, S. 51.)

Der Typus des Subgenus ist die nicht bezeichnende disperse Spore *Lygodium japoniciforme* IVANOVA in WNIGRI, 177, 1961, S. 91, Taf. 23, Fig. 1, aus dem Apt/Alb des westlichen Sibiriens.

Es ist zweifelhaft, ob die Spore zu *Lygodium* gehört. Deshalb durfte sie nicht ohne Vorbehalt in die Gattung gestellt werden.

Abzulehnen ist auch die Zerlegung der Pflanzengattung *Lygodium* in nur durch Sporae dispersae definierte Untergattungen. (Begründung s. F. B. 2108, 1970, S. 51.)

***Laevigatisporites*** (IBRAHIM 1933) ex WICHER 1934Synonym *Triletes* (REINSCH) ex SCHOPF 1938

Syn. VI, (1954) 1970, Anm. zu S. 125, Zeile 21 ff.

***Latipulvinites*** PEPPERS 1964

Generotypus: *Latipulvinites kosankei*, PEPPERS 1964, S. 25, 26, Abb. 6, Taf. 3, Fig. 13, 40.5 x 35.0  $\mu$ ; Trivoli Cyclothem, Modesto Formation, Mc Leansboro-Gruppe, Oberes Pennsylvanian, Franklin County, Illinois, USA.

Wird von DOUBINGER 1968a, Taf. 1, Fig. 8, aus dem Stefan von Mont-Pelé angegeben.

***Pilosispinulata*** IVANOVA in WNIGRI, 177, 1961

Subgenus: Typus *Lygodium horridum* SACHANOVA & IVANOVA in WNIGRI, 177, 1961, S. 101, Taf. 27, Fig. 2.

Gleicher Fall wie bei *Laevigatigranulata*. (s. l.)

***Stereisporites*** PFLUG 1953

Syn. I, 1956, S. 17, 18, Taf. 1, Fig. 7, 8; Syn. IV, 1966, S. 18, 19; Syn. V, 1970, S. 13.

Auch DETMANN & PLAYFORD 1968, S. 70, wenden sich gegen die von KRUTZSCH (1963) geübte Ausweitung der Gattung.

***Trivolites*** PEPPERS 1964

Syn. IV, 1966, S. 20, noch ohne Abbildung.

Gattung ist gültig bei PI-RADONDY & DOUBINGER 1968, S. 420, da nicht mehr monotypisch.

***Vinculisporites*** DEÁK 1964

Taf. 15; Fig. 199

Generotypus: *Vinculisporites flexus* DEÁK 1964, S. 97, Taf. 1, Fig. 7—9, 48  $\mu$ , Ungarn, Muniera, Apt.

„Trilète à côtes convexes; sommets arrondis.“ „Laesurae . . . accompagnées par un cyrtome . . . qui . . . se rattache en forme de boucle à l'autre côté.“ „Distingué de *Toroisporis* . . . par les bouches de cyrtome étroites . . . aux bouts des laesurae.“

„On peut la distinguer de *Toroisporis* . . . par les bouches de cyrtome étroites qui se trouvent aux bouts des laesurae.“

*Toroisporis* (Syn. IV, 1966, S. 19) wurde schon bald als überflüssige Gattung erkannt. Gleiches dürfte von *Vinculisporites* gelten.

1.1.1.1.2. Äquator ± zirkulär

***Bipartitisporis*** SEGROVES 1970

Generotypus: *Bipartitisporis tumulosus* SEGROVES 1970a, S. 57, Taf. 5, Fig. C Paratype, (Holotype 131  $\mu$ ), Westaustralien, Wicherina District, Perth Basin, Wagina Sandstone, Oberes Perm.

„Amb circular-subcircular. Trilete. Exine very thick . . . Inner layer dark and unstructured, outer layer translucent, structured and may be sculptered.“

„With its two-layered, differentially structured exine, *Bipartitisporis* is unlike hitherto described genera.“

Der Autor sagt von der Exine des Typus:

„Inner layer 3  $\mu$  . . . dark . . . unstructured. Outer layer 2—9  $\mu$  (mean 5  $\mu$ ) . . . translucent, strongly intrapunctate, and irregularly intragranulose and intrabaculate.“

Damit sagt er Dinge, die auch bei anderen Gattungen beobachtet werden können. Er sagt nicht, mit welchen Gattungen er verglichen hat. Sein Mikrofoto zeigt zur Struktur der Exoexine keine Einzelheiten.

***Bokarosporites*** BHARADWAJ & TIWARI 1970

Taf. 6, Fig. 74

Generotypus: *Bokarosporites psilatus* BHARADWAJ & TIWARI 1970, S. 19, 20, Taf. 1, Fig. 1—3, 440  $\mu$ , Indien, West Bokaro Coalfield, Unteres Gondwan.

„Trilete rays usually  $\frac{2}{3}$  the radius . . . never reaching beyond the contact marking. Contact area . . . sometimes marked by faint rims. Exine laevigate. Inner body without cushions“. „Differs from *Laevigatisporites* IBR. (1933) and *Trileites* (ERDTMAN) POTONIÉ (1956) in the absence of prominent ridges.“

Es wurde von BHARADWAJ 1967, S. 333, gesagt: „Genera should be separated from each other on the basis of differences in qualitative characteristics, and the species . . . on the resolution of quantitative variations.“

Mir schien es seinerzeit, als würden die Autoren auf Grund dieser Empfehlung zu viele Gattungen schaffen, und auch sonst schränkte ich die Empfehlung BHARADWAJ's ein (Syn. V, 1970, S. 8). Heut nun sieht man, selbst die Autoren, die die Empfehlung BHARADWAJ's für richtig halten, schaffen mehr Gattungen, als dieser Empfehlung entspricht. So ist es mit *Bokarosporites*; denn die *Curvaturae* treten oft auch bei anderen Gattungen sehr zurück und sind bei *Bokarosporites* ange deutet.

***Callumispora*** BHARADWAJ & SRIVASTAVA 1969

Generotypus: *Callumispora barakarensis* BHARADWAJ & SRIVASTAVA 1969, S. 220, Taf. 1, Fig. 1, 117  $\mu$ , Indien, Orissa, Nandira Colliery, Talcher Coalfield, Unteres Gondwana, Unteres Perm.

„Circular, dark brown . . . laevigate . . . to . . . punctate and microverrucose in inter-ray area and elsewhere intrapunctate; exine 2—7  $\mu$  thick; trilete.“

„Resembles *Punctatisporites*.“ „However . . . *Callumispora* distinguishes by its circular amb, differential intra-punctate structure and . . . thickness of exine.“

Die Gattung ist dennoch in der Diagnose von *Punctatisporites* enthalten.

***Divaripunctites* KAR 1970**

Generotypus: *Divaripunctites globosus* KAR 1970, S. 51, Taf. 1, Fig. 6a—8; 62  $\mu$ , Bohrung Nr. RE 9, 82,5 m, Panchet, Untere Trias, Raniganij Kohlenbecken, Westbengalen.

Zum Wert der Punktierung (des punctoiden Effektes) vergl. unter *Verrucopunctasporites*.

*Divaripunctites* KAR, Libyen, Perm-Trias (KAR 1973, Taf. 2, Fig. 2).

***Frangospora* VENKATACHALA & KAR 1968**

Taf. 10a, Fig. 122

Generotypus: *Frangospora fracta* VENKATACHALA & KAR 1968a, S. 205, Fig. 1, ca. 70  $\mu$ , Indien, Kutch, Bhuj Series.

„Circular — subcircular. Trilete, rays  $3/4$  radius, tapering.“ „Laevigate, sometimes infra-structured.“ „Outer exine splitting up by irregularly distributed cleavages.“

Ein Erhaltungszustand ist nicht immer bezeichnend für eine Gattung. Die cleavages ähneln Trockenrissen.

***Hennellysporites* (NAUMOVA) TIWARI 1968**

Generotypus: *Hennellysporites* (al. *Calamospora*) *diversiformis* (BALME & HENNELLY 1956, S. 246, Taf. 2, Fig. 14, ca. 24  $\mu$ , N. S. W., Cessnock, Main Greta Seam, Perm) TIWARI 1968.

„Trilete, circular . . . to triangulo-circular . . . rays simple,  $1/2$ — $2/3$  . . . radius, . . . levigate; curvatures; . . . inter-ray thickening forming a denser area around trilete apex.“

„*Retusotriletes* differs . . . in the absence of . . . inter-ray thickening.“ „*Calamospora* is distinguished . . . by the bigger size-range, thinner folded exine and the absence of polar thickening.“

Das letzte trifft nicht genau zu. *Calamospora* hat zum Teil interradiale apexnahe Kissen aus wohl mehr oder weniger zellulosoider Substanz.

SRIVASTAVA 1970, S. 155, 156, Indien, Talcher Coalfield, Orissa, Lower Gondwana.

***Retusotriletes* (NAUMOVA 1953) STREEL 1964**

Syn. II, 1958, S. 13, Taf. 1, Fig. 3; Syn. IV, 1966, S. 24; Syn. V, 1970, S. 16, CHALONER & STREEL 1966, S. 91, Taf. 19, Fig. 4, Süd-Wales, Unterdevon; W. RIEGEL 1968, S. 81, Taf. 16, Fig. 7—11; Lindlar, Rheinland, Mitteldevon.

***Trilaevipellititis* (KAR 1968) BHARADWAJ & TIWARI 1970**

Generotypus: *Trilaevipellititis psilatus* KAR 1968 (Palaeobotanist, 16, S. 294, Taf. 1, Fig. 3, ca. 450  $\mu$ , Bihar, Jharia Coalfield, Perm) BHARADWAJ & TIWARI 1970, S. 21.

Gattungsdiagnose (emend. BHARADWAJ & TIWARI): „Trilete rays ending at the arcuate markings Exoexine psilate . . . Inner body with cushions.“

„*Bokarosporites* differs in having cushionless inner body.“

***Triletes* (REINSCH) ex SCHOFF 1938**

Synonym von *Laevigatisporites* (IBRAHIM 1933) ex WICHER 1934

Syn. VI, (1954) 1970, Anm. z. S. 125, Zeile 21 ff.

## 1.1.1.1.3. LAEVIGATI VARIA

**Duosporites** HOEG, BOSE & MANUM 1955 emend BHARADWAJ & TIWARI 1970

Syn. II, 1958, S. 14, Taf. 1, Fig. 4—6; Syn. IV, 1966, S. 25, Taf. 1, Fig. 10; Syn. Sporae in situ I, 1962, S. 15.

Neue Diagnose (BHARADWAJ & TIWARI 1970, S. 46): „Subtriangular, trilete mark and contact area well defined, rays extending beyond the contact area. Exine . . . with grana or verrucae. Inner body with cushions.“

„One row of cushions on either side of trilete marking, or even more.“

Falls die Y-Strahlen über echte Kontaktareen hinausgehen, wäre das eine Abnormalität.

Die Innenwarzen oder Pulvilli sind in einem früheren Zustand der Ontogenese der Spore wohl Außenwarzen oder Verrucae gewesen. Sporen mit solchen Pulvilli scheinen gern vorübergehend eine Exine sejugata zu bilden.

**Trinidulus** FELIX & PADEN-PHILLIPS 1964

Generotypus: *Trinidulus diamphidios* FELIX & PADEN-PHILLIPS 1964, S. 330, Taf. 1, Fig. 1, ca. 45  $\mu$ ; Shell Blasdell no. 1 well, Woodward Country, Oklahoma. USA, Morrow Formation, Unteres Pennsylvanian.

Nach NEVILLE, 1968, S. 453, Taf. 3, Fig. 8, Schottland, Visé.

## 1.1.1.2. Infraturma APICULATI

## 1.1.1.2.1. Subinfraturma GRANULATI, SCABRATI

**Cyclogranisporites** R. POTONIÉ & KREMP 1954

Syn. I, 1956, S. 25; Syn. III, 1960, S. 34—36; Syn. IV, 1966, S. 27, 28; Syn. VI, (1954) 1970, S. 126, Taf. 4, Fig. 8.

W. RIEGEL 1968, S. 82, Taf. 16, Fig. 13—16, Lindlar, Rheinland, Mitteldevon.

**Lacinitriletes** VENKATACHALA & KAR (1965)

Taf. 10b, Fig. 136

Generotypus: *Lacinitriletes baldamensis* VENKATACHALA & KAR 1965, S. 339, Taf. 1, Fig. 8, 69  $\mu$ , Indien, Bihar, Nord-Karanpura Coalfield, Badam, Barakar Stage, Perm.

„Triangular to subtriangular. Trilete.“ . . .  $\pm$  up to equator . . . with folds.“ „Proximal laevigate . . . distal granulose to microverrucose.“

L. . . distinguished from all . . . genera by its proximal laevigate exine and distal granulose to microverrucose . . . and the trilete . . . with infold system.“

VENKATACHALA & KAR 1968 f, ergänzen zur Arbeit von 1965: „Holotype . . . pl. 1, Fig. 8 and not pl. 1, Fig. 7.“

**Maexisporites** R. POTONIÉ 1956

Syn. I, 1956, S. 25, Taf. 2, Fig. 17—19.

REINHARDT & FRICKE 1969, S. 401, Taf. 1, Fig. 5, Mecklenburg, Bohrung Barth, Schilfsandstein, Mittlerer Keuper.

BERTELSEN & MICHELSEN 1970, S. 22, Taf. 5, Fig. 1, 2, S. Dänemark, Rødby, Rhaet Lias.

## 1.1.1.2.2. Subinfraturma VERRUCATI

## 1.1.1.2.2.1. Die Zierelemente bedecken die Exine allseitig.

***Diverrucosisporites*** ROCHE 1968

Generotypus: *Diverrucosisporites krutzschii* ROCHE 1968, S. 148, Taf. 1, Fig. 3, 4, 66  $\mu$ , Belgien, Kallo, Landénien supérieur; Basis des Eozän?

„Trilète . . . verrues rondes sur les deux faces et grosses verrues aplaties sur la face distale. Les branches de la marque trilète n'atteignent pas le contour équatorial et se divisent à leur extrémité. La paroi . . . formée de 2 couches.“

Abgrenzung gegen andere Gattungen fehlt. Mikrofotos wenig zeigend.

***Kewaneesporites*** PEPPERS 1970

Taf. 9, Fig. 109, 110

Generotypus: *Kewaneesporites* (al. *Punctatisporites*) *reticuloides* (KOSANKE 1950) PEPPERS 1970, S. 93, Taf. 5, Fig. 9 (re-illustrated from KOSANKE 1950, Taf. 1, Fig. 7, 47.8  $\mu$  ohne Ornament), Illinois, Pennsylvan.

„Radial, trilete . . . circular or oval to roundly triangular.“ „Rays . . . extend  $\frac{3}{4}$  or more . . . of the . . . radius.“ „Ornamented with verrucose projections that are piliferous (clavate), slightly overmiculate, or craterlike . . . rather widely . . . spaced.“

„Distinguished from other . . . genera by . . . a thin membrane covering each of the . . . projections.“

TAYLOR (1972, S. 315) vergleicht Sporen aus einem nicht bestimmbareren Sporangium aus dem Mittleren Pennsylvan von Illinois, nämlich der *Cyathotheca* TAYLOR, mit der dispersen Spore *Kewaneesporites*. Bei den Sporen von *Cyathotheca* (Fig. 84) haben sich die Exolamellen als zusammenhängende Haut von den Verrucae bzw. Clavae gelöst, weshalb TAYLOR diese Haut ein Tectum nennt. Die unverbunden mit dem „Tectum“ darunter stehenden Reste der Zierelemente werden von ihm als Columellae bezeichnet. Das kann nicht bedeuten, dieses Tectum und diese Columellae seien den bei den Angiospermen so bezeichneten Elementen der Exine morphologisch gleichzusetzen.

***Tuberculata*** IVANOVA in WÑIGRI, 1977, 1961

Es ist entsprechendes zu sagen wie unter *Laevigatigranulata* (s. S. 34).

Subgenus von *Lygodium* SCHWARTZ 1801.

Typ ist *Lygodium ornatum* IVANOVA in WÑIGRI, 1977, 1961, S. 95, Taf. 24, Fig. 2, 83  $\mu$ ; Barrême.

***Uvaesporites*** DÖRING 1965

Syn. V, 1970, S. 19, Taf. 2, Fig. 12.

DE JERSEY 1972, S. 5, Taf. 1, Fig. 5, S. O. Queensland, Ipswich, Mittlere Trias.

***Verrucosisporites*** IBRAHIM 1933

Syn. I, 1956, S. 26—28; Syn. III, 1960, S. 36—38; Syn. IV, 1966, S. 32; Syn. V, 1970, S. 20; Syn. VI, (1954) 1970, S. 137, Taf. 6 (S. 121), Fig. 19; Syn. Sporae in situ I, 1962, S. 48, 89, 91, 92, 127.

SMITH 1971, S. 33—87, Taf. 1—24, bearbeitet die Gattung monographisch.

1.1.1.2.2.2. Die Zierelemente lassen eine  $\pm$  große oder doch nennenswerte Proximalarea frei.

**Cyclopilisporites** MAHESHWARI 1969

Generotypus: *Cyclopilisporites congoensis* MAHESHWARI 1969, S. 128, Taf. 1, Fig. 15, 53  $\mu$ , Congo, Lufupa, Mushyashya confluence, Perm.

„Trilete, circular to subcircular, . . . proximally laevigate, distally ornamented with closely placed verrucae, warts and pila, . . . only occasionally seen at equator.“

Die Diagnose wird weder durch das Mikrofoto noch durch die Zeichnung verständlich; insbesondere stehen die Zierelemente auf der Zeichnung nicht dicht (abgesehen vom Äquator) und auch das Mikrofoto verrät nichts Bezeichnendes zum Ornament.

**Distortisporites** PEPPERS 1970

Generotypus: *Distortisporites illinoiensis* PEPPERS 1970, S. 92, Taf. 5, Fig. 6, 55.9  $\mu$ , Illinois, Lowell, Pennsylvan.

„Radial, trilete, . . . roundly triangular“ „rays . . . usually bifurcate“, „levigate“, „margin . . . characterized by a series of low verrucae“.

„Similar to *Clavispora* . . . but the latter . . . distinctly divided in a central body and a . . . zone or cingulum.“

**Lakiasporites** SAH & KAR 1969

Generotypus: *Lakiasporites triangulus* SAH & KAR 1969, S. 115, Taf. 2, Fig. 5, 34  $\mu$ , Gujarat, Indien, Kutch, Laki Series, Paleozän/Unteres Eozän.

„Triangular, trilete . . . , rays long, . . . exine thick, proximally thickened along the inter-radial areas; . . . ornamentation laevigate or sparsely sculptured on proximal side, distally verrucose, verrucae generally absent on the equatorial margin.“

„*Leptolepidites* . . . differs in having a subtriangular to circular shape and in the presence of verrucae on equatorial margin . . . trilete mark . . . not accompanied with inter-radial thickenings.“

Abbildung nicht brauchbar.

**Leptolepidites** (COUPER) NORRIS 1968

Syn. I, 1956, S. 27, Taf. 2, Fig. 21, 22; Syn. IV, 1966, S. 30.

„Trilete . . . triangular to circular. Laesurae simple . . . long. Distal face ornamented . . . verrucae of variable size and shape and with occasional rugulae. Proximal face levigate or . . . lightly sculptured.“

NORRIS 1968, S. 316, Fig. 12—15; Neuseeland, (Alb) Kimmeridge.

**Srivastavaesporites** BHARADWAJ & TIWARI 1970

Generotypus: *Srivastavaesporites karanpuraensis* BHARADWAJ & TIWARI 1970, S. 22, Taf. 2, Fig. 1—3, ca. 400  $\mu$ , Indien, S. Karanpura Coalfield, Unteres Gondwan.

„Trilete mark reaching only up to the contact marking . . . delimited by arcuate rims or ridges. Exine granulose to verrucose. Inner body without cushions.“

„*Trileites* and *Laevigatisporites* differ . . . by its smooth to granulose . . . exine, as well as in the . . . trilete mark.“

Es hätte eines der bisherigen Genera erweitert werden müssen. Die Gattungsdiagnose gestattet nur eine Formspezies in die Gattung *Srivastavaesporites* zu stellen.

**Verruciretusispora** OWENS 1971

Taf. 3, Fig. 34

Generotypus: *Verruciretusispora robusta* OWENS 1971, S. 21, Taf. 4, Fig. 7, 500 x, Canada, Weatherall Formation, southern limb of Robertson Point Anticline near Beverly Inlet, Melville, Devon, Island, NW Territories.

„Radial, trilete; amb subcircular to rounded triangular. Laesurae . . . commonly accompanied by elevated lips or folds . . . with . . . curvaturae . . . contact areas smooth or bearing a reduced ornament, . . . remainder of proximal surface and . . . distal surface verrucose. The verrucae may be surmounted by small mammoid cones and spines.“

„*Appiculiretusispora* STREEL 1964 (Syn. V, S. 23, Fig. 17) possesses a spinose, conate or granular exine . . . otherwise similar in construction.“

**Verrucopunctasporites** KAR, KIESER & JAIN (1972) 1973

Taf. 8, Fig. 95

Generotypus: *Verrucopunctasporites globosus* KAR 1973, S. 410, Taf. 1, Fig. 9, 60  $\mu$ , Libyen, Mittlere Trias.

„Trilete, triangular-subcircular. Exine generally proximally laevigate . . . distally verrucose, verrucae closely placed. Intrapunctate structure . . . In some specimens an ill-developed depressed area . . . in the center.“

„Operculum-like depressed, subcircular area on distal side . . . only in few specimens.“

„*Leptolepidites* COUPER (1953) resembles the present genus . . . but the latter is distinguished by intrapunctate structure which provides . . . perforated appearance . . . *Altitriletes* VENKATACHALA & KAR (1968b) . . . is differentiated by the absence of any intrapunctate structure.“

Sehr viele, auch der alten Gattungen, erscheinen optisch „intrapunctat“.

„Diese in allen Ebenen der Exinensubstanz erscheinenden, regelmäßig verteilten, dunklen, sich mit der Bewegung der Mikrometerschraube verschiebenden Pünktchen (Puncta), vermögen als optische Erscheinung nur indirekt etwas über die Struktur der Exine auszusagen“ (F. B. 1761, 1967, S. 41). „Der punctoide Effekt wird lichtmikroskopisch hervorgerufen und bezieht sich nur indirekt auf den Aufbau der Exine.“ (F. B. 1761, 1967, S. 25; Phyl. Spor. 1973, S. 27).

## 1.1.1.2.3. Subinfraturma NODATI

**Acanthotriletes** (NAUMOVA 1937) R. POTONIÉ & KREMP 1954

Syn. I, 1956, S. 32, 33; Syn. II, 1958, S. 20; Syn. III, 1960, S. 41, 43; Syn. IV, 1966, S. 33; Syn. VI, (1954) 1970, S. 133, Taf. 5 (S. 118), Fig. 14, Taf. 20, Fig. 95.

Vergl. *Jerseyiaspora* KAR et al. 1973.

NEVES et al. 1973, Taf. 1, Fig. 3, 4, *Acanthotriletes acritarchus* NEVILLE, Billow Ness, Unteres Karbon.

TURNAU 1970, S. 202, Taf. 5, Fig. 7, Polnische Karpathen, Lipnik, Westfal.

**Altitriletes** VENKATACHALA & KAR 1968b

Generotypus: *Altitriletes densus* VENKATACHALA & KAR 1968b, S. 64, Taf. 2, Fig. 38, 39, 64  $\mu$ , Indien, Bihar, N. Karanpura Basin, Barakar Stage, Perm.

„Circular to subcircular. Trilete elevated, vertex and apex high, labra thick. Exine thick, proximally laevigate, distally . . . with coni verrucae and warts.“

Gegenüber *Anapiculatisporites* wäre der einzige Unterschied das höhere Profil des Triletums, was nicht genügt. Der andere von den Autoren genannte Unter-

schied „*Anapiculatisporites* is either spinose or conate while in *Altitriletes* it is warted or verrucose“ steht im Widerspruch zur Gattungdiagnose von *Altitriletes*, wo es heißt „with coni, verrucae and warts“.

### ***Aneurospora*** STREEL 1964

Synonym *Streelispora* RICHARDSON & LISTER 1969

Syn. V, 1970, S. 22, Taf. 2, Fig. 16.

STREEL 1972, S. 206, sagt dann deutlich: „We had never placed *Aneurospora* in Synonymy with *Geminospora* (Syn. IV, 1966, S. 27, Fig. 13) . . . Consequently, the legitimacy of *Streelispora* RICHARDSON & LISTER 1969, in questionable on that basis.“

STREEL 1972, S. 207, 209, Taf. 1, 2, *Aneurospora* cf. *heterodonta* (NAUMOVA 1953), Eastern New York State (USA), Panther Mount Formation, Oberes Mitteldevon. Habitus der Sporen von *Leclercqia*.

STREEL schreibt 1967, S. 47, Anm.: „Si l'on adopte le point de vue de ALLEN (1965), le genre *Aneurospora* tombe en synonymie dans le genre *Geminospora*.“

STREEL sagt an dieser Stelle nicht, ob er diesen Gesichtspunkt annimmt, wie RICHARDSON & LISTER (1969) bei der Schaffung der Gattung *Streelispora* meinen; s. S. 43 unter *Streelispora*.

### ***Apiculiretusispora*** STREEL 1964

Syn. V, 1970, S. 23, Taf. 2, Fig. 17.

RIEGEL 1968, S. 85, Taf. 17, 18, Lindlar, Rheinland, Mitteldevon.

### ***Biharisporites*** (R. POTONIÉ) emend. BHARADWAJ & TIWARI 1970

Syn. I, 1956, S. 31, Taf. 3, Fig. 28.

Neue Diagnose: „Contact area . . . delimited by arcuate rims or ridges. Trilete mark prominent, rays reaching upto the contact marking only. Exine . . . with coni, setae or spinae of various shapes, sizes and distribution. Inner body . . . devoid of cushions.“

Vgl. BHARADWAJ & TIWARI 1970, S. 9, Abb. 19—22 und Taf. 8, Fig. 14—19 und Taf. 9, Fig. 1—5.

### ***Brevitriletes*** BHARADWAJ & SRIVASTAVA 1969

Generotypus: *Brevitriletes communis* BHARADWAJ & SRIVASTAVA 1969, S. 224, Taf. 1, Fig. 12, 37  $\mu$ , Indien, Orissa, Talchir, Coalfield, S. Belanda Coll., Unteres Gondwana, Unteres Perm.

„Subtriangular to subcircular, trilete . . . spines present on the distal face only.“

„*Acanthotriletes* . . . differs in having sharply pointed spines. *Lophotriletes* . . . possesses coni all over the surface“ etc.

Es ist zu überlegen, inwieweit Gattungen mit und ohne proximale Ornamentierung zusammenzufassen sind. Jedenfalls wird die Methode der Schaffung von Sporengattungen unwissenschaftlich.

### ***Cadargasporites*** DE JERSEY & PAT. 1964, emend. REISER & WILLIAMS 1969

Syn. V, 1970, S. 23, Taf. 2, Fig. 18.

DE JERSEY 1972, S. 6, Taf. 1, Fig. 6, Südost-Queensland, Esk Trough, Mittlere Trias.

***Corystisporites*** RICHARDSON 1965

Syn. V, 1970, S. 23, Taf. 2, Fig. 19, 20.

RIEDEL 1968, S. 86, Taf. 18, Lindlar, Rheinland, Mitteldevon.

***Decisporis*** KAR 1970

Generotypus: *Decisporis variabilis* KAR 1970b, S. 53, Taf. 1, Fig. 18; 47  $\mu$ , Bohrung Nr. RE 9, 84 m; Panchet (Untere Trias), Raniganj Kohlenbecken, Westbengalen, Indien.

***Didectritetes*** VENKATACHALA & KAR 1965

Taf. 9, Fig. 115

Generotypus: *Didectritetes horridus* VENKATACHALA & KAR 1965, S. 338, Taf. 1, Fig. 1, 59  $\mu$ , Indien, Bihar, N. Karanpura Coalfield, Badam, Barakar Stage, Perm.

„Triangular to subtriangular . . . cordate in lateral compressions. Trilete . . . with folds . . . , ornamentation proximally sparsely granulose, distally densely spinose, spines bulbous or broad based.“

„Comparable to *Microbaculispora* . . . however, *M.* distinguishes in possessing . . . bacula.“  
„*Anapiculatisporites* . . . differs in possessing a smooth proximal surface . . . trilete . . . not associated with folds.“

DE JERSEY 1970, S. 6.

***Jerseyiaspora*** KAR, KIESER & JAIN (1972) 1973

Taf. 8, Fig. 100

Generotypus: *Jerseyiaspora punctispinosa* KAR 1973, S. 416, Taf. 3, Fig. 8, 90  $\mu$ , Libyen, Mittlere Trias.

„Trilete, oval-subcircular. Exine generally thick, spinose on both sides, spines . . . base bulbous with intrapunctate structure.“

„Long projecting spines, 60—120  $\mu$  in size. Trilete mark . . . rays do not exceed more than half of spore radius . . . spines . . . on both surfaces; interspinat . . . laevigate.“

„*Ibrahimisporis* ARTÜZ (1957) . . . spines . . . not so strongly built . . . *Acanthotriletes* (NAUMOVA) R. POTONIÉ & KREMP (1954) and *Neoraistrickia* POTONIÉ (1956) have triangular to subtriangular shape.“

Es steht nicht in der Diagnose von *Acanthotriletes*, der Umriß sei hier entscheidend für die Abgrenzung. Die Unterschiede von *Acanthotriletes* gegenüber *Jerseyiaspora* sind andere. Unter anderem hat *Acanthotriletes* schärfer zugespitzte Spina.

*Jerseyiaspora* KAR, 1973, steht aber trotz einiger Unterschiede nahe *Keupersporites* E. SCHULZ 1965, Syn. V, 1970, S. 28, Taf. 3, Fig. 30.

***Pantiasporites*** KAR 1968

Synonym von *Talchirella* (PANT & SRIVASTAVA 1961) emend. BHARADWAJ & SRIVASTARA 1970, S. 28 (Syn. IV, 1966, S. 37).

Generotypus: *Pantiasporites flavatus* KAR 1968, S. 293, Abb. 1A, 1B, Taf. 1, Fig. 1, 590  $\times$  450  $\mu$ , India, Bihar, Barren Measures Succession, Jhara Coalfield, Perm.

MAHESHWARI 1969, S. 153, 154, Abb. 14, Congo Perm (dort als *Pantiaspora* bezeichnet).

**Spinozonotriletes** HACQUEBARD 1957

Syn. III, 1960, S. 41.

PEPPERS &amp; DAMBERGER 1969, S. 15, Taf. 5, Fig. 1, Illinois, Mitteldevon.

**Streelispora** RICHARDSON & LISTER 1969Synonym von *Aneurospora* STREEL 1964 (s. Syn. V, 1970, S. 22, Taf. 2, Fig. 16).Generotypus: *Streelispora* (al. *Granulatisporites*) *newportensis* CHALONER & STREEL 1968, S. 92, Taf. 19, Fig. 7, 8, 31  $\mu$ , Süd-Wales, Newport, Unteres Gedinne) RICHARDSON & LISTER 1969, S. 230.„Radial, trilete . . .  $\pm$  equatorial crassitude which delimits . . . contact areas.“ „Distally sculptured with grana, conii, spinae or bifurc elements. Proximally smooth, or with inter-radial papillae, or variously sculptured.“„Similar to STREEL's concept of *Aneurospora*.“ „However STREEL (1967, p. 47) now considers that the type species *Aneurospora goensis* STREEL 1964 belongs to the genus *Geminospora*. Transfer of the type species necessitates the creation of a new genus.“STREEL 1972, S. 206, betont jedoch, den Typus von *Aneurospora goensis* STREEL niemals zu *Geminospora* gestellt zu haben.**Talchirella** (PANT & SRIVASTAVA 1961) emend. BHARADWAJ & SRIVASTAVA 1970  
Taf. 7, Fig. 86Synonyma: *Carruthersiella* PANT & SRIVASTAVA 1962*Pantiasporites* KAR 1968

Syn. IV, 1966, S. 37.

Generotypus: *Talchirella trivedii* PANT & SRIVASTAVA 1961, S. 52, Abb. 4, Taf. 30, Fig. 4, ca. 500  $\mu$ , Indien, Talchir, Unteres Gondwana.

Diagnose von BHARADWAJ &amp; SRIVASTAVA: „Trilete . . . Contact area . . . bound by conspicuous arcuate ridges. Trilete ridges reaching only up to the contact marking. Exine . . . with verrucae of various shapes and sizes. Inner body with cushions.“

Vergl. Abb. und Fig. bei BHARADWAJ &amp; TIWARI 1970.

Die „cushions“ oder Pulvilli (pulvillus m.), mit denen die Exoexine sich mit der Intexine verbindet, wurden seit ihrer ersten Feststellung bei *Duosporites* HOEG, BOSE & MANUM 1955 (Syn. II, 1958, S. 14, Fig. 4, 5) bei einer zunehmenden Zahl von fossilen Megasporen gefunden. Wenn sich hier die Intexine zur Bildung einer Exina sejugata von der Exoexine (als sogenanntes Mesosporoid) gelöst hat, bleiben die beiden Exinenteile durch die Pulvilli doch oft noch miteinander verbunden. Das verrät vielleicht die Funktion der Pulvilli. Diese Innenwarzen könnten in einem der ontogenetischen Stadien der Spore Außenwarzen gewesen sein.**Triletisporites** POTONIÉ & KREMP 1954

Syn. I, 1956, S. 32; Syn. III, 1960, S. 56; Syn. VI, (1954) 1970, S. 141, Taf. 7, (S.122) Fig. 24.

KALIBOVA-KAISEROVA 1969, S. 23 ff., Taf. 1, Fig. 11, 12, Plzen Becken, Oberes Westfal.

KALIBOVA-KAISEROVA 1970, S. 367, Taf. 37, Fig. 1, 2, Zentrales Böhmen, Westfal D.

**Tricidarispurites** SULLIVAN & MARSHALL 1966

Syn. V, 1970, S. 25, Taf. 3, Fig. 24.

Emendierte Diagnose von NEVES et al. 1973, S. 31, Taf. 1, Fig. 7—11, Schottland und Nordengland, Unteres Karbon.

„Radial, trilete; amb triangular . . . concave to convex sides . . . rounded apices . . . Part or whole of the distal surface and equatorial margins ornamented with verrucae, grana, coni, bacula, pila or spina. Proximal surface may be . . . laevigate . . . The equatorial elements are largest interradially and are reduced or absent at the apices.“

„*Anaplanisporites* JANSONIUS possesses uniform sized ornament which is not reduced at the apices and barely extends onto the proximal surface . . . bacula, pila and spina are not included. — *Anapiculatisporites* (POTONIÉ & KREMP) SMITH & BUTTERWORTH . . . possessing strictly distal ornament which does not extend to the inter-radial portions of the equator and is not reduced towards the apices.“

### ***Tuberculatisporites*** (IBRAHIM) POTONIÉ & KREMP 1954

Syn. I, 1956, S. 32; Syn. II, 1958, S. 20; Syn. III, 1960, S. 40, Syn. IV, 1966, S. 34, 37, Taf. 2, Fig. 19; Syn. V, 1970, S. 25; Syn. VI (1954) 1970, S. 138, Taf. 6 (S. 121), Fig. 22.

SPINNER 1968, S. 395, Taf. 1—3, gibt eine Revision der Gattung.

### ***Umbonatisporites*** (HIBBERT & LACEY 1969) emend. CLAYTON 1971

Taf. 7, Fig. 88, Taf. 9, Fig. 104, 105

Generotypus: *Umbonatisporites variabilis* HIBBERT & LACEY 1969, S. 423, Taf. 79, Fig. 1—3, 120  $\mu$ , North Wales, Caernarvonshire, Menai Straits region, Lower Carboniferous Basement Beds, Visé?

Emendete Diagnose von CLAYTON 1970 (Pollen & Spores 12 (4) 491): „Radial, trilete, acavate . . . circular to subcircular. Suturae straight, simple. Ornament of biform elements, the lower parts of which are essentially circular or oval in cross-section, and are parallel sided, or are wider at the top than at the base. The upper parts of the elements consist of one or more spinae, coni or galeae. Occasional spinae, coni, bacula and pila may be interspersed with the dominant biform elements.“

Wie bei vielen anderen und oft noch älteren Sporengattungen zeigt sich auch hier ein sehr differenzierter Bau des Ornaments (Taf. 7, Fig. 88). Das widerlegt die Meinung, zunehmende Differenzierung des Ornaments verlaufe parallel dem Weg zur „Entwicklungshöhe“. Schon das Wort „Entwicklungshöhe“ ist unpassend. Man meint die Entwicklungsdauer. Aber auch mit dieser steigert sich das Ornament nicht stetig, selbst dann zumeist nicht, wenn man innerhalb der Pteridophyten nur an gewisse größere Gruppen denkt (vgl. Phyl. Spor. 1973, S. 32, 34, 35).

CLAYTON 1970, S. 591, schafft die Spezies *Umbonatisporites distinctus*, Eastern Scotland, Unterkarbon, Calciferous Sandstone Measures, Tournais?

PLAYFORD 1972, S. 305, erweitert etwas die Diagnose der Gattung und schafft die Spezies *Umbonatisporites medaensis*, Low. Carboniferous marine sediments of NW Australia, s. Taf. 9, Fig. 104. Er stellt zur Gattung *Umbonatisporites* (al. *Raistrickia*) *implanus* (TURNAU 1970, S. 237, Taf. 8, Fig. 3, 5, Holland, Limburg, Zeddam, Westfal? B.).

TURNAU: *Raistrickia implana* TURNAU 1970, S. 337, Taf. 8, Fig. 3, 5; Polnische Karpaten, Karbon, Westfal.

BERTELSEN 1972 a, S. 40, Taf. 8, Fig. 1, Tournaisian, Orslev, Island of Falster, Dänemark. *Umbonatisporites distinctus* CLAYTON mit „subcylindrical bacula . . . tapering to 1  $\mu$  at the top. A collar with a central 1—2  $\mu$  long spina terminates the elements“ (s. Taf. 9, Fig. 105).

## 1.1.1.2.4. Subinfraturma BACULATI

**Anatoliensporites** NAKOMAN 1967

Generotypus: *Anatoliensporites ornatiturcicus* NAKOMAN 1967, S. 27, Taf. 1, Fig. 1, ca. 65  $\mu$ , Anatolien, Kanhlar, Miozän.

„Trilètes“ „sphérotriangulaire ou triangulaire“ „Ornementation . . . en clavicules à col mince et à extrémité cunéiforme . . . semblant s'aligner suivant 2 ou 3 lignes concentriques“.

Das Mikrofoto zeigt wenig.

**Ancyrospora** RICHARDSON 1960, 1962

Syn. IV, 1966, S. 38, 40, Taf. 2, Fig. 20; Syn. V, 1970, S. 26.

RIEGEL 1968, S. 92, Taf. 20, Fig. 15, Lindlar, Rheinland, Mitteldevon.

**Baculatisporites** THOMSON & PFLUG 1953

Syn. I, 1956, S. 33, Taf. 3, Fig. 31; Syn. II, 1958, S. 8; Syn. IV, 1966, S. 38.

SULLIVAN 1968, S. 117, Taf. 25, Fig. 1, 2, Schottland, Ayrshire, Tournais.

**Bacutrilletes** (VAN DER HAMMEN) ex R. POTONIE 1956

Syn. I, 1956, 35, Taf. 3, Fig. 33; Syn. IV, 1966, S. 39; Syn. V, 1970, S. 26.

MUIR & VAN KONIJNENBURG—VAN CITTERT 1970, S. 439, Taf. 80, *Bacutrilletes tylotus*, Rhaet/Lias, Airel, Nordfrankreich.

**Brijajisporites** TIWARI 1968

Generotypus: *Brijajisporites distinctus* TIWARI 1968, S. 227, Abb. 3, Taf. 1, Fig. 25, 70  $\mu$ , Indien, Orissa, Ib-River Coalfield, Gondwan, Unterer Perm.

„Trilete . . . spherical . . . with blunt or obtuse bacula-like processes, which . . . confluent in various degrees.“

„The . . . genus *Cyclobaculisporites* differs in having separate and  $\pm$  uniform bacula.“

Zeichnung und Beschreibung des Generotypus von *Cyclobaculisporites* bei KOSANKE 1943, Taf. 3, Fig. 4 und S. 127 zeigen, daß auch dort die Form der Verucæ durch seitliche Verwachsung der Zierelemente entsteht, so daß der von TIWARI genannte Unterschied fehlt. Die neue Gattung ist überflüssig.

**Ceratosporites** COOKSON & DETTMANN 1958

Syn. III, 1960, S. 42, Taf. 2, Fig. 30, 31; Syn. IV, 1966, S. 39; Syn. V, 1970, S. 27.

JAIN & SAH 1966, S. 107, Taf. 1, Fig. 5—8, Andigama, Ceylon, Oberer Jura.

DE JERSEY 1971 a, S. 6, 7, Taf. 1, Fig. 8—11, Queensland, Ipswich, Helidon Sandstone, Unterer Jura.

**Cepulina** (MALJAVKINA 1949) E. SCHULZ 1967

Synonym *Neoraistrickia* R. POTONIE 1956

Syn. I, 1956, S. 34, Taf. 3, Fig. 32; Syn. III, 1960, S. 43, 44; Syn. IV, 1966, S. 41; Syn. V, 1970, S. 27, Taf. 3, Fig. 27.

DE JERSEY & HAMILTON 1969, S. 30, Taf. 1, Fig. 6, Queensland, Bowen Basin, Trias, Wandoan Formation.

**Cirrabaculisporites** MAHESHWARI & BOSE 1969

Generotypus: *Cirrabaculisporites praeclarus* MAHESHWARI & BOSE 1969, S. 22, Abb. 8, Taf. 3, Fig. 3, 44  $\mu$ , Congo, River Kibamba, Lukuga Coalfield Area, carbonaceous shale bed, Perm.

„Trilete, triangular to subtriangular; . . . proximal exine  $\pm$  smooth, distal . . . with bacula not transcending beyond (or only partly so) the equatorial contour.“

„In *Anapiculatisporites* the sculpture comprises coni or spines, whereas, in *Cirrabaculisporites* the distal sculpture is baculose.“

Diejenigen der Bacula, die distal-subäquatorial stehen, bilden wie bei *Rein-schospora* eine dem Äquator  $\pm$  parallele Zeile, sind etwas länger als die übrigen Bacula, gehen aber nicht oder wenig über den Umriß der Spore hinaus, jedenfalls nicht bei in Äquatorebene abgeflachten Exemplaren.

### ***Dibolisporites*** RICHARDSON 1965

Syn. V, 1970, S. 27, Taf. 3, Fig. 28.

RIEGEL 1968, S. 83, Taf. 17, Fig. 6—16, Lindlar, Rheinland, Mitteldevon.

KAISER 1968, S. 122, EM-Foto einer Spore, Bäreninsel, Oberdevon, die dem Typus der Gattung wenig ähnelt.

### ***Horriditriletes*** BHARADWAJ & SALUJA 1964

Syn. IV, 1966, S. 39.

TIWARI 1965, S. 173, Taf. 1, behandelt einige neue Arten aus dem Unteren Gondwan (Kohle) des Barakar Stage in Indien. Die Mikrofotos sind ungünstig; eine Zeichnung S. 174 demonstriert die Vielfalt des Ornaments.

### ***Hystricosporites*** MCGREGOR 1960

Syn. IV, 1966, S. 38, 40, Taf. 2, Fig. 22, 23; Syn. V, 1970, S. 28.

RIEGEL 1968, S. 87, Taf. 18, Fig. 9, Lindlar, Rheinland, Mitteldevon.

### ***Ihariatriletes*** BHARADWAJ & TIWARI 1970

Generotypus: *Ihariatriletes baculosus* BHARADWAJ & TIWARI 1970, S. 35, Taf. 7, Fig. 1—3, 610  $\mu$ , Indien, Iharia Coalfield, Unteres Gondwan.

„Trilete . . . rays ending at the curvaturae. Exine baculose. Inner body without cushions.“  
„*Bacutriletes* . . . possesses baculose ornamentation, but differs . . . in having ill — defined contact area. The inner structures of *B.* are not known.“

„*Biharisporites* . . . differs . . . in having prominent contact ridges, and spines or setae.“  
etc.

### ***Keuperisporites*** E. SCHULZ 1965, S. 259

Synopsis V, 1970, S. 28, Taf. 3, Fig. 30.

Es fehlt die Untersuchung, ob die Unterschiede von *Keuperisporites* und *Jerseyspora* gattungswürdig sind.

### ***Kollospora*** HALL 1971

Taf. 5, Fig. 54, 55

Generotypus: *Kollospora extrudens* HALL 1971, S. 164—167, Taf. 1, Fig. 6—10, 58—69  $\mu$ , Minnesota, S. bank of creek below railroad grade, Parham, Windrow Formation, Cenoman, dark gray clay.

„Trilete, spherical . . . having forked clavae, hollow at the tips; gelatinous contents sometimes present or extruded through laesurae.“

Aus der Artbeschreibung des Typus: „Branches of clavae hollow . . . Laesurae narrow . . . vesicular — or starch-filled, gelatinous — appearing contents . . ., each small vesicle ovoid to kidney — shaped.“

Das Ornament erinnert an das mancher Hydropterides. Der Autor nennt den, wie er sagt, manchmal aus der Spore durch das Triletum austretenden Inhalt „cytoplasm-like“. Woraus sich der graupige Inhalt gebildet hat, steht jedoch nicht fest. Er sollte nicht unbedingter Bestandteil der Gattungsdiagnose sein, was der Autor vielleicht durch das Wort „sometimes“ sagen will.

**Lukugasporites** KAR & BOSE 1967

Generotypus: *Lukugasporites spinosus* KAR & BOSE 1967.

Trilet, bacculat.

MAHESHWARI 1969, S. 129, Taf. 1, 2, Congo, Lufupa—Mushyashya confluence, Perm.

**Mammilaespora** (PANT & SRIVASTAVA 1961) emend. BHARADWAJ & TIWARI, 1970, S. 45

Syn. IV, 1966, S. 41.

Neue Diagnose: „Trilete rays reaching only upto the contact markings. Exoexine covered with round based, pila like, processes with apically furcate into two or more lobes. Inner body without cushions.“

„The genus . . . by the presence of apically lobed, round based, pitcher like pila . . . differs from all other genera.“

**Manumisporites** BHARADWAJ & TIWARI 1970

Taf. 11, Fig. 142

Generotypus: *Manumisporites distinctus* BHARADWAJ & TIWARI 1970, S. 53, Taf. 14, Fig. 2—4, ca. 350  $\mu$ , Indien, Korba Coalfield, Unteres Gondwan.

„Trilete rays . . . only upto contact marking. Contact area delimited by arcuate rims or ridges. Exine . . . with elongated rodlets and ribbon-like processes densely along the contact markings and equator forming a zona like structure. Inner body without cushions.“

Diagnose des Holotyps: „Circular to subcircular. Trilete mark prominent, ridges more than  $\frac{3}{4}$  radius long, sinuous. Contact area . . . covering most of the proximal face: arcuate ridges raised, less curved. Processes elongated, narrow with round swollen ends, or with flat or obtuse tips, rarely setosed or branched, smaller on contact area and distal face, crowded and entangled at the equatorial region forming loose zona. Inner body distinct, thin, about  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  of spore radius in size.“

„*Singhisporites* . . . does not show differential distribution of ribbons to form zona like structure.“

**Neoraistrickia** R. POTONIÉ 1956

Syn. I, 1956, S. 34, Taf. 3, Fig. 32; Syn. III, 1960, S. 43, 44; Syn. IV, 1966, S. 40, 41; Syn. V, 1970, S. 27, 28; Syn. Sporae in situ I, 1962, S. 88, 107.

HIBBERT & LACEY 1969, Taf. 8, North Wales, Caernarvonshire, Unteres Karbon.

REISER & WILLIAMS 1969, S. 4, Taf. 2, Fig. 1—3, Queensland, N. Surah Basin, Unterer Jura.

TRALAU 1967, S. 471, Taf. 1, Fig. A—E, Schweden, Eriksdal, Mittlerer Jura.

**Paucibaculisporites** SAH & JAIN 1965

Taf. 12, Fig. 158

Generotypus: *Paucibaculisporites increbescens* SAH & JAIN 1965, S. 273, Taf. 2, Fig. 54, 60  $\mu$ , Indien Bihar, Rajmahal Hills, Sakrigalighat, Jura.

„Triangular, angles broadly rounded, sides straight to concave, Exine . . . with dense baculae.“ „Extrema lineamenta uneven, prominent at the angles.“

Der Vergleich mit anderen Gattungen ist unbrauchbar.

### ***Pileatisporites* PEPPERS 1970**

Taf. 12, Fig. 162, 163

Generotypus: *Pileatisporites aequus* PEPPERS 1970, S. 101, Taf. 6, Fig. 21, 65.3  $\mu$ , Illinois, Lowell Coal, Pennsylvan.

„Radial, trilete, triangular . . . nearly straight . . . sides . . . rounded corners.“ „Covered with nearly equidimensional pileiform, or mushroom-shaped, projections.“

„Differs from . . . other triangular miospores by possessing pileiform projections.“ „Differs from *Tricidarisorites* . . . by being ornamented on the proximal as well as distal surface and by having pilei of almost equal dimensions.“

Es handelt sich in den kleinen Pila (Stempeln), denen PEPPERS engere diagnostische Bedeutung beilegt, um Zierelemente, die bei vielen Sporengattungen vorkommen. Schon bei den Psilophytales sind sie vorhanden, ebenso bei den Primofilices (Phyl. Spor. 1973, S. 35). Auch falls die Zierelemente von *Pileatisporites* besser als Pila (Keulen) zu bezeichnen wären, ist ähnliches zu sagen.

### ***Raistrickia* SCHOPF, WILSON & BENTALL 1944**

Syn. I, 1956, S. 34; Syn. III, 1960, S. 42; Syn. IV, 1966, S. 42; Syn. VI, (1954) 1970, S. 133, Taf. 5 (S. 118), Fig. 15, 16; Syn. Sporae in situ I, 1962, S. 18, 66, 87, 88, 98, 103, 107.

BEJU 1970, S. 466, Taf. 2, Fig. 14—16; Rumänien, Moesia Plattform, wahrscheinlich Visé.

***Singhisporites* (R. POTONIÉ 1956) emend. BHARADWAJ & TIWARI 1970, S. 41.**

Synonym: *Triapipellites* KAR 1968.

Syn. I, 1956, S. 35, Taf. 4, Fig. 34.

Neue Diagnose: „Circular to subcircular . . . usually . . . low arcuate ridges, rims or differential ornament . . . Trilete rays reaching upto the contact marking. Exine . . . with fleshy, simple or furcate, flat appendages or ribbon like processes of various shapes and sizes. Inner body without cushions.“

Vgl. Abb. und Fig. bei BHARADWAJ & TIWARI 1970.

### ***Surangeasporites* BHARADWAJ & TIWARI 1970**

Generotypus: *Surangeasporites raniganiensis* BHARADWAJ & TIWARI 1970, S. 55, Taf. 15, Fig. 1—3, ca. 400  $\mu$ , Indien, Raniganij Coalfield, Unteres Gondwan.

„Contact area distinct. Trilete rays reaching only up to the contact markings. Exine ornamented with elongated rod — like and narrow ribbon — like processes densely along the contact ridges forming a pseudozona. Inner body with cushions.“

„*Singhisporites* . . . differs . . . in the absence of cushions on the inner body . . .“

### ***Triapipellites* KAR 1968**

Synonym von *Singhisporites* (R. POTONIÉ 1956) BHARADWAJ & TIWARI 1970.

## 1.1.1.2.5. Subinfraturma SCUTULATI

**Dulhuntyispora** POTONIÉ 1956

Syn. I, 1956, S. 37; Syn. III, 1960, S. 43, Taf. 2, Fig. 33; Syn. IV, 1966, S. 43, 92; Syn. V, 1970, S. 29.

SEGROVES 1970, S. 60—62, Taf. 7, Fig. A—C, *Dulhuntyispora inornata* SEGROVES 1970 a, S. 60, „absence of intramuri in the blisters“.

Mungarra Bore, Perth Basin, Wagina Sandstone, Oberes Perm.

## 1.1.1.2.6. APICULATI, VARIA

**Craterisporites** DE JERSEY 1970

Taf. 6, Fig. 69

Generotypus: *Craterisporites rotundus* DE JERSEY 1970, S. 5, Taf. 1, Fig. 8, Südost-Queensland, Moreton Basin, Raceview Formation, Trias.

„Trilete, azonale . . . subcircular or convexely subtriangular. Proximal . . . smooth. Distal and equatorial . . . with . . . dominantly . . . ringshaped projections . . . formed by a low outer ridge which encloses . . . unthickened exine.“

Bei anderen Gattungen keine zentralen Senken auf den Zierelementen (keine „Krater“).

**Epitelisporis** PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971a

Taf. 9, Fig. 119

Generotypus: *Epitelisporis pustulosus* PHILLIPS 1971, S. 338, Taf. 11, Fig. 4, 34 $\mu$ , Paluxy, Louisiana, Untere und Mittlere Kreide.

„Trilete,  $\pm$  spheroidal“, „exine . . . inner layer thin, smooth to minutely sculptured, outer layer thick, variously ornamented, frequently breaking away from the central body.“

Die Diagnose genügt nicht.

**Porcellispora** SCHEURING 1970, S. 103

Taf. 13, Fig. 168

Generotypus: *Porcellispora* (al. *Conbaculatisporites*) *longdonensis* CLARKE 1965, Taf. 36, Fig. 1, ca. 60  $\mu$ , Großbritannien, Longdon, Oberer Keuper.

„In Polansicht rund . . . Meridian . . . stark abgeflacht . . . Distalseite weist einen lockeren, nicht sehr regelmäßigen Besatz an unterschiedlich großen Echini, Coni und Baculae auf. Die Proximalseite . . . mit bedeutend kleineren . . . Skulpturelementen . . . deren Dichte und Größe gegen den Proximalpol . . . abnimmt . . . Y-Marke . . . nie scharf.“

SCHEURING 1970, S. 101, bearbeitet Sporen aus dem Keuper des Bölchentunnels bei Basel.

Es wird zwar mit *Granasporites*, *Anaplanisporites*, *Conbaculatisporites* und *Apiculatasporites* verglichen, nicht aber gesagt, warum die genannten Unterschiede die Aufstellung einer neuen Gattung verlangen und welchen Umfang die Gattung haben soll.

**Spiritisporites** SCHEURING 1970, S. 104

Taf. 14, Fig. 191

Generotypus: *Spiritisporites spirabilis* SCHEURING 1970, S. 104, Taf. 39, Fig. 410, ca. 60  $\mu$ , Schweiz, Bölchentunnel südöstlich von Basel, Schilfsandstein, Keuper.

„Kugelig . . . fein ausgebildete Intexine . . . Ectexine . . . feingranulat bis grob punctat . . . unregelmäßig verteilt, zahlreiche winzige Skulpturelemente, die . . . kugelig, warzig, selten konisch . . . an gewissen Exinenteilen massiert, Größe . . .  $1/2$ — $1 \mu$ , selten . . . größer, häufig kleiner . . . Proximal . . . keinerlei . . . Lippen, Kontaktareen . . . eine deutliche . . . sehr kurzstrahlige Y-Marke.“

Der Autor vergleicht mit *Porcellispora longdonensis* (CLARKE) SCHEURING, es seien Unterschiede vorhanden, deren gattungswertige Bedeutung dem Leser jedoch nicht erkennbar werden und die wohl mehr sprachlich als morphographisch sind.

### 1.1.1.3. Infraturma MURORNATI

#### 1.1.1.3.1. Reticulum $\pm$ perfekt, polygonale bis foveolate Lumina

##### **Akyolisporites** AGRALI in AGRALI & KONYALI 1969

Generotypus: *Akyolisporites typicus* AGRALI in AGRALI & KONYALI 1969, S. 70, Taf. 16, Fig. 24,  $47 \mu$ , Türkei, Amasra, Oberes Namur-A.

„Trilètes . . . circulaire ou subcirculaire . . . ornamentation reticulée . . . un petit nombre de muri très plats et très étroits . . . grands lumina polygonaux.“

„Les grandes dimensions des lumina évitent toute confusion avec . . . *Reticulatisporites* et *Dictyotriletes*.“

Die Abbildungen zeigen nicht das Gesagte.

##### **Crassoretitriletes** GERMERAAD, HOPPING & MULLER 1968

Generotypus: *Crassoretitriletes vanraadshooveni* GERMERAAD et al. 1968, S. 286, Taf. 1, Fig. 3, ca.  $100 \mu$ , Tertiär, Nigeria.

„Spherical, trilete, entirely coarsely reticulate with undulating muri, thick-walled, laesurae indistinct.“

Unterschied gegenüber anderen Gattungen nicht genannt. Jedoch große Ähnlichkeit des Typus mit *Lygodium* (al. *scandens*) *microphyllum* (rezent) betont.

##### **Cyclofoveolatispora** VENKATACHALA & KAR 1968

Generotypus: *Cyclofoveolatispora caecus* VENKATACHALA & KAR 1968 e, S. 157, Taf. 1, Fig. 10,  $78 \mu$ , West-Pakistan, Salt Range, Kathwai, above Boulder bed, Perm.

„Circular to subcircular.“ „Trilete faintly discernible.“ „Proximally laevigate . . . distally microfoveolate.“

*Microfoveolatispora* BHARADWAJ 1960 (s. Syn. IV, 1966, S. 48) ist nur durch mehr triangulären Umriß und deutlicheres Triletum unterschieden. Genügt das?

##### **Egemenisporites** AGRALI in AGRALI & KONYALI 1969

Taf. 1, Fig. 1

Generotypus: *Egemenisporites* (al. *Convolutispora*) *vermiformis* (HUGHES & PLAYFORD 1961, Taf. 1, Fig. 2, Spitzbergen, Unteres Karbon). AGRALI 1969 in AGRALI & KONYALI 1969, S. 69.

„Trilètes . . . réticulation . . . lumina de petite taille et de forme irrégulière . . . muri épais, entrelacés et localement coalescents.“

HUGHES & PLAYFORD 1966, S. 30, Taf. 1, Fig. 2—4,  $500 \times$ , sagen von der von AGRALI als Typus der Gattung bezeichneten Spezies:

„Radial, trilete . . . subcircular. Laesurae . . . attain equatorial margin. Exine coarsely lophate to lopho-reticulate; ridges 4–12  $\mu$  wide . . . sinuous; lumina when present rounded to polygonal.“

*Buttinia* (Syn. V, 1970, S. 86, Taf. 12, Fig. 129) ist nicht trilet, ebenso *Maculata-sporites* (Syn. V, 1970, S. 87, Taf. 12, Fig. 130); *Peregrinipollis* ist tricolpat.

### ***Eupunctisporites*** BHARADWAJ (1960) 1962

Synonym von *Foveosporites* BALME 1957.

Syn. IV, 1966, S. 46, Taf. 3, Fig. 32.

PLAYFORD & HELBY 1968, S. 111, fassen *Foveosporites* BALME 1957 (Syn. III, 1960, S. 46, Taf. 2, Fig. 34; Syn. IV, 1966, S. 47) und *Eupunctisporites* BHARADWAJ (1960) 1962 zusammen. Das ist zu befürworten.

### ***Fossulatisporites*** BHARADWAJ, TIWARI & VENKATACHALA 1971

Taf. 2, Fig. 20

Generotypus: *Fossulatisporites triangularis* BHARADWAJ, TIWARI & VENKATACHALA 1971, S. 31, Taf. 1, Fig. 20, 59  $\mu$ , Oberes Devon, New Albany Shale, Kentucky, USA.

„Subtriangular to subcircular . . . trilete mark . . . rays . . . usually  $\frac{3}{4}$  radius . . . labra . . . thin . . . vertex low. Exine characteristically foveo-fossulate. Fovea about 2  $\mu$  in diameter, close or 2–3  $\mu$  apart from each other intermixed with vermiculilike, elongated, regular to irregular depressions. Muri usually low . . . appear as wavy outline at the equator. On the whole, the exine pattern is coraloid with regular to irregular pittings of various shapes and sizes (Fossula — low radiating ridges).“

### ***Foveosporites*** BALME 1957

Synonym *Eupunctisporites* BHARADWAJ 1962.

Siehe *Eupunctisporites*.

### ***Horstisporites*** R. POTONIE 1956

Syn. I, 1956, S. 44, Taf. 5, Fig. 51; Syn. IV, 1966, S. 47; Syn. V, 1970, S. 31.

BERTELSEN & MICHELSEN 1970, S. 27, Taf. 6, Fig. 5, Taf. 7, Fig. 1–6; Süddänemark, Rødby, Rhät-Lias.

### ***Ischyosporites*** BALME 1957

Syn. III, 1960, S. 46, Taf. 2, Fig. 35; Syn. IV, 1966, S. 47, 58, 59, 198; Syn. V, 1970, S. 31; Syn. Sporae in situ I, 1962, S. 18, 102, 103, 107.

GUY 1971, S. 33–49, Taf. 3, Vilhelmsfäld, Südschweden, Mittlerer Jura. „*Ischyosporites* . . . following DETTMANN's revision . . . is here placed in the . . . Auriculati.“ „Comparison . . . with recent spores . . . support the assumption that the genus *Ischyosporites* should be referred to the . . . Schizaeaceae.“

(Entsprechender Hinweis bei R. POTONIE, F. B. 2108, 1970, S. 54.)

### ***Libyaeasporites*** KAR, KIESER & JAIN (1972) 1973

Generotypus: *Libyaeasporites triletus* KAR et al. 1973, S. 402, Taf. 1, Fig. 4, 5, 72  $\mu$ , Libyen, Mittlere Trias.

„Trilete, subtriangular — subcircular. Exine thick, proximally laevigate, distally punctate.“

„*Divaripunctites* KAR (1970) closely resembles . . . In *Divaripunctites* . . . puncta only on proximal side while in *Libyaeasporites* they are distal. *Eupunctisporites* BHARADWAJ (1962) . . . puncta on both the surfaces. *Aulisporites* (LESCHIK) KLAUS (1960) . . . has very ill — developed trilete rays and generally sparsely placed puncta . . . on proximal as well as on distal sides.“ etc.

Es wird nicht gesagt, warum diese Unterschiede dazu zwingen, neue Gattungen aufzustellen.

Über die Bedeutung der „puncta“ siehe *Verrucopunctasporites* sowie F. B. 1761, 1967, S. 25, 40, 41, besonders aber Phyl. Spor., 1973, S. 27.

***Lycopodiumsporites*** (THIERGART 1937) ex DELCOURT & SPRUMONT 1955

Syn. I, 1956, S. 45, Taf. 5, Fig. 52; Syn. IV, 1966, S. 47; Syn. V, 1970, S. 32. JAIN & SAH 1966, S. 109, Fig. 28, 29, Andigama, Ceylon, Oberer Jura.

***Pseudoreticulatispora*** BHARADWAJ & SRIVASTAVA 1969

Taf. 13, Fig. 172

Generotypus: *Pseudoreticulatispora barakarensis* BHARADWAJ & SRIVASTAVA 1969, S. 227, Taf. 1, Fig. 21, 70  $\mu$ , Indien, Madhya Pradesh, Kadkona block, Sahagpur Coalfield, Unteres Gondwan, Unteres Perm.

„Triangular, trilete . . . , sides convex, exine punctato-reticuloid giving an appearance of a pseudoreticulum.“

„*Microfoveolatispora* . . . differs . . . in having a positively reticulate sculpture.“

Die Spore hat ein bei vielen Gattungen wiederkehrendes Ornament.

Der Begriff punctato-reticuloid ist ein Synonym.

***Ramanujamiaspora*** KAR & SAH 1970

Taf. 1, Fig. 3

Generotypus: *Ramanujamiaspora reticulata* KAR & SAH 1970, S. 106, Taf. 1, Fig. 8, 60  $\mu$ , India, Andra Pradesh, Vemavaram shale, Gondwana, Jura.

„Triangular-subtriangular,  $\pm$  cordate in meridional view. Trilete, . . . lips surrounded by thickened, intrabaculate exine . . . proximally laevigate, distally reticulate.“

„*Ischyosporites* . . . distinguished by its strongly arched, thickened apices on distal side and absence of intrabaculate structure in haptotypic area. *Klukisporites* . . . differentiated by its nonintrabaculate exine in contact area.“

1.1.1.3.2. Radiale und/oder konzentrische Muri, Striemen, Bänder oder Höckerkämme, manchmal nur ein Kreis

***Annulispora*** DE JERSEY 1959

Taf. 1, Fig. 7

Syn. IV, 1966, S. 52, 54; Syn. V, 1970, S. 33.

DE JERSEY 1971, S. 9, Taf. 3, Fig. 2, Queensland, Tivoli Formation, Trias.

***Bianulisporites*** PAUTSCH 1971

Taf. 2, Fig. 26

Generotypus: *Bianulisporites badius* PAUTSCH 1971, S. 19, Taf. 4, Fig. 6, 42  $\mu$ , Südpolen, Trzciana bei Mielec, Keuper.

Aus der Beschreibung des Typus: „Triangular . . . thickened anulus in the equatorial part and stripe of thickened exine of triangular shape on the distal side . . . Proximal . . . spore punctate . . . trilete mark thin, slightly undulate, reaching the equatorial annulus.“

Die Differentialdiagnose der monotypischen Gattung fehlt.

### ***Chomotriletes*** NAUMOVA 1953

Syn. I, 1956, S. 48; Syn. II, 1958, S. 22, Taf. 2, Fig. 11, 12; Syn. III, 1960, S. 49; Syn. IV, 1966, S. 52, 53, 55—57; Syn. V, 1970, S. 33.  
KIMYAL, 1973, S. 191, Fig. 9, Iran, Elburz, Devon.

### ***Emphanisporites*** MCGREGOR 1961

Syn. IV, 1966, S. 54, 55, 56, 57, Taf. 4, Fig. 40, 41; Syn. V, 1970, S. 34.  
LANNINGER 1968, Taf. 23, 24, Südwest-Eifel, Ems.  
CHALONER & STREEL 1968, S. 93, Taf. 20, Südwest, Unterdevon.  
RIEGEL 1968, S. 87, Taf. 18, Fig. 10, 11, Lindlar, Rheinland, Mitteldevon.  
CRAMER 1969, S. 431, Taf. 1, Fig. 11—13, Candas, Asturien, Spanien, Eifelien, Givétien.

### ***Emphanizonosporites*** SCHULTZ 1968

Taf. 9, Fig. 118

Generotypus: *Emphanizonosporites radiatus* SCHULTZ 1968, S. 30, Taf. 3, Fig. 16, ca. 60  $\mu$ , Eifel, Klerfer Schichten, Unterdevon.

„Zonotrilete zirkulär“, „deutliches  $\gamma$ “, „Cingulum“. „Proximale mit relativ wenigen . . . groben . . . radialen . . . Falten.“ „Distale . . . glatt oder mit . . . schwachem annulaten Ring.“

Es fragt sich, ob das „Cingulum“ als solches aufzufassen ist und dazu berechtigt, die Gattung von *Emphanisporites* abzugrenzen; zumal beide Formen in den gleichen Schichten vorkommen.

### ***Irmosporites*** MENENDEZ & ASCUY 1969

Generotypus: *Irmosporites circumpolaris* MENENDEZ & ASCUY 1969, S. 91, Taf. 4, Fig. 4, 38,2  $\mu$ , Argentinien, La Rioja Province, Paganzo Karbon, Untere Lagares Formation der Paganzo Gruppe.

„Triletes . . . circular a triangular redondeado.“ „Ornamentación sólo en la cara distal, formada por elementos alineados, a veces coalescentes . . . que delimitan o tienden a delimitar un área aproximadamente circumpolar de forma variable. Estas hileras de elementos se continúan hacia el ecuador, ya sea radialmente o tendiendo a formar nuevas áreas. El resto de la espóra es liso.“

### ***Magnatriatites*** GERMERAAD, HOPPING & MULLER 1968

Generotypus: *Magnatriatites howardi* GERMERAAD et al. 1968, S. 288, Taf. 3, Fig. 1, ca. 120  $\mu$ , Colombia, Tertiär.

„Spherical, trilete, coarsely striate, except on the proximal contact area, which is surrounded by a circular ridge. Striae continuous, grooves about as wide as ridges, size around 100  $\mu$ .“

Der Typus wird mit *Ceratopteris* (Parkeriaceae) verglichen.

**Mecsekisporites** NAGY 1968

Generotypus: *Mecsekisporites miocaenicus* NAGY 1968, S. 360, Taf. 2, Fig. 1—3, 61  $\mu$ , Mecsek-Gebirge, Zengövárkony, Ungarn, Torton.

„Trilete . . ., two cingula on the proximal side; one surrounding the area in a triangle form and one peripheral . . . „Verrucae . . . on both sides, or elements coalesced into muri or other configurations.“

„Ross' description of *Cibotiidites zonatus* would fit . . . but his figures are . . . different.“

Es fragt sich, ob der Unterschied groß genug ist.

„Similarity to *Cibotium baromentz* (Cyatheaceae).“

PAČLTOVÁ & SIMONCSICS 1970, S. 605, 606, Abb. 7, 8, Taf. 109, 111, Tschechoslowakei, Svatopluk, Miozän.

**Rattiganispora** PLAYFORD & HELBY 1968

Taf. 13, Fig. 177

Generotypus: *Rattiganispora apiculata* PLAYFORD & HELBY 1968, S. 111, Taf. 11, Fig. 2, 37  $\mu$ , Neusüdwales, Hunter Valley, Karbon, Italia Road Formation, Westfal/Stefan.

„Radial trilete“ „subcircular-subtriangular“. „Without equatorial thickening.“ „Distal . . . a single  $\pm$  continuous circumpolar murus.“ „Apiculate (spinose, conate).“

*Annulispora* und *Distalanulisporites* sind nicht apiculat und nicht acingulat.

**Sinutriletes** KAR 1969

Taf. 2, Fig. 25

Generotypus: *Sinutriletes lombardii* KAR 1969a, S. 87, Taf. 1, Fig. 1, 602  $\mu$  (dry), 850  $\mu$  (wet), Congo, Lualaba River, Ombela, Lukuga Series, Perm.

„Megaspores subcircular-circular . . . Trilete . . . raised, sinuous . . .  $\frac{3}{4}$  radius . . . Exosporium  $\pm$  laevigate and intramicropunctate . . . striated at places. Mesosporium seems to be attached only at the commissural region.“

Es wird mit *Duosporites*, *Mammilaespora*, *Carruthersiella*, *Dijkstraea* und *Pantiasporites* verglichen, wobei zum Teil Unterschiede genannt werden, die nicht gattungswertig sind.

**Spinaecoronatisporites** DEÁK 1964

Taf. 14, Fig. 188

Generotypus: *Spinaecoronatisporites* (al. *Cingulatisporites*) *valdensis* (COUPER 1958, Taf. 24, Fig. 6, 34—60  $\mu$ , Brabourne, Wealden) DEÁK 1964, S. 102.

„Trilète“ „Face proximale lisse.“ „Sur la face distale . . . parallèlement, à une distance de 5—8  $\mu$ , une . . . couronne d'épines“ qui peut „être disposé asymétriquement“, „Au centre . . . distal il y a ,parfois' un renflement  $\pm$  circulaire“.

Der Autor hat den obligatorischen Vergleich mit anderen Sporengattungen vergessen; ebenso die Angabe, welches der Umfang der Gattung sein soll.

**Spiralisporites** PAUTSCH 1971

Homonym von *Spiralisporites* Pocock 1964

Taf. 3, Fig. 28

Generotypus: *Spiralisporites insignis* PAUTSCH 1971, S. 19, Taf. 5, Fig. 1, 124  $\mu$ , Südpolen, Trzciana bei Mielec, Unterer Keuper.

Aus der Beschreibung des Typus: „Trilete . . . ; thickened exine stripe lying spirally on the distal pole and has a rounded end. There also occur closed circles, i. e. anuli. . . . Laesurae . . . not  $\frac{3}{4}$  of the spore radius.“

Die Differentialdiagnose der monotypischen Gattung fehlt.

1.1.1.3.3. Glatte Muri oder  $\pm$  modellierte Cristae, nicht immer, aber manchmal einander parallel und nicht radial oder deutlich konzentrisch, aber  $\pm$  geordnet

***Cicatricosporites*** POTONIÉ & GELETICH 1933

Syn. I, 1956, S. 47; Syn. III, 1960, S. 50; Syn IV, 1966, S. 57, 58, 59, 74;  
Syn. V, 1970, S. 34, 35, 37; Syn. VI, (1954) 1970, S. 142; Syn. *Sporae in situ* I, 1962, S. 18, 102, 103, 105.

Die Diagnose ist neu zu fassen.

JAIN & SAH 1966, S. 108, Fig. 30—32, 35, 40, Andigama, Ceylon, Oberer Jura.

PADEN PHILLIPS & FELIX 1971, S. 290, Taf. 1, Fig. 13—16, Taf. 2, Fig. 1—14, Untere und Mittlere Kreide, südöstliche USA.

HEDLUND 1967, S. 579, Fig. 1, Oklahoma, Bryan County, Cenoman.

ELSIK 1968, S. 306, Taf. 12, 13, Texas, Paläozän.

***Costatoperforosporites*** DEÁK 1962

Syn. IV, 1966, S. 59, Taf. 4, Fig. 47.

DEÁK & COMBAZ 1967, S. 75, Taf. 3, Fig. 6, Frankreich, Apt/Cenoman.

***Plicatella*** MALAWKINA 1949

Syn. III, 1960, S. 50, Taf. 3, Fig. 40; Syn. IV, 1966, S. 59, 60, 74; Syn. V, 1970, S. 37; Syn. *Sporae in situ* I, 1962, S. 18, 102, 104.

HERNGREEN 1971, S. 271—302, Taf. 1, Fig. 8—13, Wealden, Nordwestfrankreich, Le Boulonnais.

***Pseudoschizaea*** THIERGART & FRANTZ 1961

Synonym *Circulisporites* DE JERSEY 1962

Syn. IV, 1966, S. 53, Taf. 4, Fig. 37 (*Circulisporites*) S. 56.

BLASCO 1971, S. 137, Taf. 4, vergleicht eine mehr oder weniger kugelige, alete, mehr oder weniger canaliculate Form aus Pearson's Valley, (Nilgiri) Südindien, Quartär (argiles et limon) mit der von THIERGART & FRANTZ (1961) im Tertiär von Kaschmir unweit Baramulla gefundenen *Pseudoschizaea ozeanica* (Syn. IV, 1966, S. 56), die auch mit *Circulisporites* DE JERSEY 1962, Syn. IV, 1966, S. 53, Taf. 4, Fig. 37, aus der Trias von Queensland verglichen werden kann. BLASCO 1971, S. 137, vergleicht auch mit der „Forma incertae sedis“ *Concentricystes rubinus* ROSSIGNOL 1962, S. 134, Taf. 2, Fig. 5, aus dem Pleistozän von Israel.

1.1.1.3.4. Unregelmäßig stehende Muri und Cristae, auch rugulate und vermiculate Anordnung

***Acinosporites*** RICHARDSON 1965

Syn. V, 1970, S. 38.

RIEGEL 1968, S. 87, Taf. 18, Fig. 12, 13, Lindlar, Rheinland, Mitteldevon.

**Biornatispora** LELE & STREEL 1969

Taf. 1, Fig. 10

Generotypus: *Biornatispora* (al. *Verrucosisporites*) *dentata* (STREEL 1964, Taf. 1, Fig. 14, 41—58  $\mu$ , Belgien, Goé, Basis des Givet). LELE & STREEL 1969, S. 67.

„Trilete . . . roundly triangular to circular, . . . apiculate . . . superimposed over and occasionally intermixed with low muri; ornamented muri . . . form a reticuloid pattern; sculpture mostly well-developed on distal side but may encroach on the proximo-equatorial region, . . . rays  $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$  . . .“

„*Acinosporites* . . . is distinguished by the convoluted pattern of the muri which . . . bear . . . verrucae surmounted by spines . . . or cones.“

**Synorisporites** RICHARDSON & LISTER 1969

Taf. 14, Fig. 193

Generotypus: *Synorisporites downtonensis* RICHARDSON & LISTER 1969, S. 232, Taf. 40, Fig. 4, 58  $\mu$ , Downton Castle Sandstone Group, Lower Downtonian, Unteres Unterdevon.

„Radial, trilete . . . prominente curvaturae perfectae forming a  $\pm$  equatorial crassitude. Contact areas . . . smooth, or with interradian papillae, or variously sculptured; distally . . . verrucae and/or muri.“

„*Streelispora* . . . is . . . similar but has distal . . . grana, conical, spinous, or bifurcate elements.“

**Tappanispora** SRIVASTAVA 1972

Synonym von *Tigrisporites* KLAUS 1960 (nach NORRIS 1973).

*Tigrisporites* (s. Syn. IV, 1966, S. 62, Taf. 4, Fig. 51) ist nach NORRIS 1973, S. 311, älteres Synonym von *Tappanispora* SRIVASTAVA 1972, S. 859, Albian, Texas.

## 1.1.2. Subturma LAGENOTRILETES

## 1.1.2.1. Infraturma GULATI

**Dijkstraea** (PANT & SRIVASTAVA 1962) BHARADWAJ & TIWARI 1970, S. 49

In Syn. IV, 1966, S. 63, 64, mit *Lagenoisporites* zusammengefaßt. BHARADWAJ & TIWARI 1970, S. 50 oben, schlagen jedoch folgende neue *Lagenoisporites* ausschließende Diagnose vor:

„Characterized by a gula . . . Trilete . . . rays reaching only upto the contact marking . . . marked by raised or low arcuate ridges. Exine scabrate, granulose or finely globulose and covered with low, semispherical, red translucent objects of various shapes. Inner body with cushions.“

**Gulatriletes** BHARADWAJ & TIWARI 1970

Typus: *Gulatriletes barakarensis* BHARADWAJ & TIWARI 1970, S. 50, Taf. 13, Fig. 7, 8, ca. 800  $\mu$ , Indien, W. Bokaro Coal field, Unteres Gondwan.

„Gulate trilete . . . well defined contact marking. Trilete rays reaching only upto arcuate ridges. Gula prominent usually without ornamentation . . . body . . . with spines or setae-like, fleshy, simple or furcate processes. Inner body with cushions.“

*Lagenicula* besitzt keine Innenkissen (Intraculcitae).

**Lagenicula** (BENNIE & KIDSTON ex ZERNDT 1934) POTONIÉ & KREMP 1954

Syn. I, 1956, S. 50—53, 71; Syn. III, 1960, S. 51; Syn. IV, 1966, S. 63, 64;  
Syn. V, 1970, S. 39; Syn. VI (1954) 1970, S. 151, Taf. 10 (S. 131), Fig. 41;  
Syn. *Sporae in situ* I, 1962, S. 57.

DIJKSTRA 1972, S. 6, Taf. 4, 5; *Lagenicula* aus vermutlichem Unterkarbon von Südafrika, Orange Free State etc.

**Lagenoisporites** POTONIÉ & KREMP 1954

Syn. I, 1956, S. 50; Syn. IV, 1966, S. 63, 64, Syn. V, S. 39; Syn. VI (1954) 1970, S. 151, Taf. 10 (S. 131), Fig. 42; Syn. *Sporae in situ* I, 1962, S. 53, 58, 67.

TRINDADE 1959, 1962, 1964, 1966, zeigt Sporen aus dem Gondwan des Rio Grande do Sul, Brasilien.

**Setosisporites** (IBRAHIM 1933) POTONIÉ & KREMP 1954

Syn. I, 1956, S. 35, 50; Syn. IV, 1966, S. 64; Syn. V, 1970, S. 40; Syn. VI, (1954) 1970, S. 152, Taf. 10 (S. 131), Fig. 43, Taf. 20 (S. 195), Fig. 106.

Zu vergleichen mit *Radiatisporites* POTONIÉ & KREMP 1954, Syn. I, 1956, S. 70; Syn. III, 1960, S. 48; Syn. VI, (1954) 1970, S. 13, 163, Taf. 14 (S. 139), Fig. 63.

## 1.1.2.2. Infraturma SUBGULATI

## 1.1.2.3. Infraturma TRIFOLIATI, BARBATI

**Ariadnaesporites** (R. POTONIÉ 1956) TSCHUDY 1966

Syn. I, 1956, S. 37, Taf. 4, Fig. 37 u. S. 53, Taf. 7, Fig. 65 (*Capulisporites*); Syn. V, 1970, S. 40, 41, Taf. 6, Fig. 55, 56; F. B. 2108, 1970, S. 59, 60.

STOUGH 1968, S. 2, Taf. 1, S. 3, Fig. 2 (1), Chile, Rio de las Chinas, Obere Kreide.

HALL & PEAKE 1968, S. 459, Taf. 1, Fig. 6, 7, Taf. 2, Fig. 1, S. Central Minnesota, Cenoman.

PHILLIPS & FELIX 1971, S. 317, Taf. 5, 6, Louisiana und Mississippi, Untere und Mittlere Kreide.

GUNTHER & HILLS 1970, S. 123, Taf. 1, Canada, Westalberta, Brazean Formation, Obere Kreide.

*Ariadnaesporites* ist mit den Marsiliaceae verglichen worden.

**Flagellisporites** DINIZ 1967

Gen er o t y p u s : *Flagellisporites lusitanicus* DINIZ 1967, S. 569, Taf. 1, Fig. 1, 103  $\mu$ , Portugal, Carrajão, Turon.

„Triletes, possédant une perispore qui forme un trifolium à la partie supérieure et se transforme en flagelles à la partie inférieure.“

Gen er o t y p e s : „Perispore . . . finement reticulée et echinulée“, „épines . . . 5—6  $\mu$  . . . simples ou bifides.“ „Les quatre flagelles repliés contre le périspore, sont creux, lisses“, „base rugulée.“ „Exospore . . . portant une fente trilète assez longue.“

Es ist zu prüfen, ob *Flagellisporites* mit *Ariadnaesporites* (R. POTONIÉ) zusammengefaßt werden kann.

Die Gattung ist zunächst ungültig, da der Autor selbst sagt, sie sei nur provisorisch, und da er auch dem I.C.B.N. Art. 42 nicht nachgekommen ist. Er konnte keine Unterschiede zu anderen Gattungen angeben.

***Minerisporites*** R. POTONIÉ 1956

Syn. I, 1956, S. 67, 71, Taf. 9, Fig. 87, 88; Syn. IV, 1966, S. 95; Syn. V, 1970, S. 41.

BERTELSEN & MICHELSEN 1970, S. 32, Taf. 9, Fig. 1—6, Taf. 10, Fig. 1, 2; Süddänemark, Rødby, Rhät-/Lias.

BATTEN 1969, S. 343, Taf. 65—67, England, Wealden.

***Nathorstisporites*** JUNG 1958

Syn. III, 1960, S. 54; Syn. IV, 1966, S. 73; Syn. V, 1970, S. 42, 64, Taf. 24, Fig. 301.

BERTELSEN & MICHELSEN 1970, S. 30, Taf. 8; Süddänemark, Rødby, Rhät-/Lias.

***Thomsonia*** MÄDLER 1954

Syn. I, 1956, S. 71, 73, 84, Taf. 9, Fig. 94, Taf. 10, Fig. 95; Syn. IV, 1966, S. 73.

BATTEN 1969, S. 338, Taf. 63, 64, 67; England, Wealden.

## 1.2. Turma VESTITITRILETES

## 1.2.1. Subturma PYROBOLOTTRILETES

***Arcellites*** (MINER 1935) ELLIS & TSCHUDY 1964

Syn. III, 1960, S. 142; Syn. IV, 1966, S. 21, 65, Taf. 5, Fig. 53; Syn. V, 1970, S. 40.

BATTEN 1969, S. 334, Taf. 62, 63, 67, England, Wealden.

***Balmeisporites*** COOKSON & DETTMANN 1958

Syn. III, 1960, S. 51, Taf. 3, Fig. 41; Syn. IV, 1966, S. 65.

SRIVASTAVA & BINDA 1969, S. 205, Taf. 1, 2, Canada, Alberta, Saskatchewan, Obere Kreide.

PHILLIPS & FELIX 1971a, S. 317, Taf. 6, Fig. 3, Louisiana und Mississippi, Tuscaloosa, Untere und Mittlere Kreide.

## 1.2.2. Subturma PERINOTRILETES

***Artüzisporites*** AGRALI in AGRALI & KONYALI 1969

Taf. 1, Fig. 9

Generotypus: *Artüzisporites büjükdökükensis* AGRALI in AGRALI & KONYALI 1969, S. 109, Taf. 39, Fig. 13, 82  $\mu$ , Türkei, Amasra, Oberes Westfal A.

„Trilètes . . . circulaire ou ovale . . . surfaces de contact lisses ou infraornées, bien délimitées par un certain nombre de zones d'épaisseurs différentes et séparées par des commissures fines, le reste de l'exine étant réticulé ou pseudoreticulé.“

Der Autor vergleicht mit den Operculatitriletes.

Das Ornament ist ein relativ derbes Reticulum, bei dem der First der Muri locker stehende Conoide trägt. So ist es auch bei Sporen aus der Fructification von *Pecopteris pennaeformis* BRONGNIART (vgl. LAVEINE 1969, Taf. 3, Fig. 2g). Diese *Pecopteris*-Species trägt Fructificationen der Gattung *Senitenbergia*, gehört also zu den Schizaeaceae. Sporologisch spricht hierfür die  $\pm$  Umformung der Muri des Reticulums in dem Äquator der Spore  $\pm$  parallele Höckerzüge (R. POTONIÉ Syn. Sporae in Situ, 1962, Taf. 10, Fig. 274).

***Discoperculina*** (PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971b) ex hoc

Generotypus: *Discoperculina vitrea* PADEN PHILLIPS & FELIX 1971b, S. 472, 473, Taf. 16, Fig. 19, 95  $\mu$ , Louisiana, Franklin Parish, Paluxy, Alb.

„Spherical; operculate; wall 2 — layered; thin walled inner body often folded or crumpled; thick outer wall with conspicuous operculum.“

Zum Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung ist die Gattung noch ungültig, da der Vergleich mit anderen Gattungen fehlt. Es sei mit *Vestispora* WILSON & HOFFMEISTER 1956 verglichen, eine karbonische Spore (Westfal), die denen mancher Sphenophyllaceae ähnelt und das Operculoid in dem über einem Triletum lagernden grobmaschigen Perispor trägt. Triletum und Perispor fehlen bei *Discoperculina*. Das Operculum befindet sich in der Exoexine.

***Gabonisporis*** BOLTENHAGEN 1967

Syn. V, 1970, S. 44, Taf. 6, Fig. 59.

ROUSE & SRIVASTAVA 1972, S. 1172, Fig. 24, Nordost Yukon, Canada, Maastricht.

***Lygodiites*** POCOCK 1964

Generotypus: *Lygodiites laevigatus* POCOCK 1964, S. 180, Taf. 5, Fig. 2, 62,4  $\mu$ , Saskatchewan, Saskatoon Area, Alb.

„Trilete . . . triangular convex sides . . . rounded aspices.“ „Sexine enveloping nexine loosely . . . over the proximal face . . . layers are closely appressed.“ „Smooth, scabrate to granulose, or finely pitted.“

Erhaltungszustand: Den Typen von *Lygodiumsporites* und *Lygodioisporites* nicht gleichzustellen.

Die Diagnose Pocock's ist so weit gefaßt, daß die Gattung neben den schon bestehenden wertlos wird; auch die abgelöste Nexine kommt als gelegentliche Eigenschaft in vielen Gattungen vor.

***Nodosisporites*** DEÁK 1964

Taf. 11, Fig. 148

Generotypus: *Nodosisporites costatus* DEÁK 1964, S. 107, Taf. 7, Fig. 49—51, 65  $\mu$ , Ungarn, Munieria, Apt.

„Fente germinative à trois ouvertures“ „Parfois seulement la face distale ornées de côtes.“ „Sur les côtes . . . des rangées de verrues.“ „Côtes . . . plus larges que les dépressions.“ „*Pteroretis* FELIX & BURBRIDGE . . . possède des côtes étroites“, „distance entre les côtes . . . plus large que les côtes.“

***Perotrilites*** (ERDTMAN 1945, 1947) ex COUPER 1953

Syn. I, 1956, S. 49, Taf. 6, Fig. 54; Syn. III, 1960, S. 53; Syn. IV, 1966, S. 67, 68, 69, 70, 71.

LANNINGER 1968, Taf. 26, Südwesteifel, Ems.

***Pteroretis*** FELIX & BURBRIDGE 1961

Syn. IV, 1966, S. 69, Taf. 5, Fig. 60.

Nicht sicher ist, ob die perisporoiden Flügel der Spore so symmetrisch propellerartig sind, wie dies von den Autoren der Gattung idealisierend gezeichnet wurde (Syn. IV, 1966, S. 69, Taf. 5, Fig. 60). An den Mikrofotos bei FELIX & BURBRIDGE 1961, S. 495, ist das nicht recht erkennbar.

**Svatoplukisporites** PACLTOVA & SIMONCSICS 1970

Taf. 8, Fig. 91, 92

Typus: *Svatoplukisporites hymenophorus* PACLTOVA & SIMONCSICS 1970, S. 603, 604; Abb. 4, Taf. 18, Fig. 1, 2, ca. 90  $\mu$ ; Tschechoslovakei, Svatopluk, Miozän.

„Trilete . . . perispore covering the spore body . . . builds a broad cingulum in equator and 3 lobes above the rays of Y. In other places perispore links up closely with spore body. Perispore scabrate, in places with fine spinae. In the direction of Y-mark cingulum is covered with small holes. Equatorial . . . central body in form of rounded angle. Distal and . . . proximal faces (the latter with exception of the polar area) are pseudoreticulate. The „reticulum“ is built of . . . exoexine in form of netted folds. Endexine thinner, in equator round. The rays of Y-mark straight, reaching to the outer margin of cingulum ( $r = 5/5$ ).“

„Distinguished from *Zlivisporites* PACLTOVA by . . . perispore (cingulum and lobes).“

„Affinity to *Riella* and Marchantiales (*Clevia*, *Plagiochasma*, *Riccia*).“

**Vestispora** (WILSON & HOFFMEISTER 1956) WILSON & VENKATACHALA 1963

Syn. II, 1958, S. 41, Taf. 4, Fig. 36, 37; Syn. III, 1960, S. 52; Syn. IV, 1966, S. 72; Syn. V, 1970, S. 45.

LIABEUF & LOBOZIAK 1968, S. 33, Taf. 3, Fig. 14—16, Bully-Grenay, Westfal C.

TURNAU 1970, Taf. 18, Fig. 1, 2, Polnische Karpaten, Westfal.

## 1.2.3. Subturma HILATES und OPERCULOIDES

**Coptospora** DETTMANN 1963

Syn. IV, 1966, S. 72, Taf. 6, Fig. 65.

PLAYFORD 1971, S. 550, Taf. 106, Fig. 8—13, Manitoba, Swan River area, Südwestkanada, Untere Kreide.

**Psomospora** PLAYFORD & HELBY 1968

Taf. 13, Fig. 174

Generotypus: *Psomospora delecta* PLAYFORD & HELBY 1968, S. 113, Taf. 11, Fig. 9, 48  $\mu$ , Neusüdwaales, Hunter Valley, Karbon, Italia Road Formation, Westfal, Stefan.

„Radial, acavate, azonate; inaperturate or proximally hilate. Tetrad mark . . . visible.“  
„Subtriangular-subcircular. Proximal polar region of relatively thin exine.“ Exine . . . smooth. Hilum . . . about tetrad mark within thin proximal area.“

*Coptospora* hat ein distales Hilum.

## 1.3. Turma TRILETES — ZONALES

## 1.3.1. Subturma AURITOTRILETES

## 1.3.1.1. Infraturma AURICULATI

**Clavifera** BOLCHOVITINA 1966

Syn. V, 1970, S. 45, Taf. 7, Fig. 65.

HERNGREEN 1971, S. 271—302, Taf. 1, Fig. 5, Wealden, Nordwestfrankreich, Le Boulonnais.

**Ergönülisporites** AGRALI in AGRALI & KONYALI 1969

Generotypus: *Ergönülisporites appendiculatus* AGRALI & KONYALI 1969, S. 107, Taf. 37, Fig. 23, 63  $\mu$ , Türkei, Amasra, Unteres Westfal D.

„Trilètes . . . triangulaire . . . sur la face distale des appendices attachés aux sommets. Exine lisse ou infraornée.“

„Chez les autres species possédant des appendices, ceux-ci sont plus long et portent une structure particulière.“

**Firmysporites** PI-RADONDY & DOUBINGER 1968

Generotypus: *Firmysporites irregularis* PI-RADONDY & DOUBINGER 1968, S. 419, Taf. 3, Fig. 1, ca. 35  $\mu$ , Decazeville, Stephan B.

„Triangulaires“, „corps central“ entouré de „crassitudes“ de forme . . . variable parfois presque . . . sondées en donnant l'apparence d'un cingulum. Sur le corps central un ou plusieurs épaississement . . . disposés sans ordre; ils peuvent se souder donnant une sorte de reticulum irrégulier.“ Trilet.

„Ces spores ressemblent soit à *Simozonotriletes* et à *Westphalensisporites*, soit à *Triquitrites* on même à *Reticulatisporites*.“

Man möchte hiernach annehmen, daß einige Gattungen zusammengezogen werden müssen.

**Mooreisporites** NEVES 1958

Syn. III, 1960, S. 55, Taf. 3, Fig. 46; Syn. IV, 1966, S. 75.

TURNAU 1970, S. 202, 208, Taf. 12, Fig. 1, Polnische Karpaten, Budzisz, Westfal.

**Rouseisporites** POCKOCK 1962

Syn. IV, 1966, S. 76, Taf. 6, Fig. 70.

Synonym *Triporoletes* (Gruppe bei MTCHEDLISHVILI 1960, 1961) Gattung erst bei PLAYFORD 1971.

*Triporoletes* ist also jüngerer Synonym von *Rouseisporites*.

Weiteres zur Nomenklatur siehe unter Gruppe *Triporoletes*.

PLAYFORD 1971, S. 551, emendiert die „Gattung“ *Triporoletes*, was sich somit auf *Rouseisporites* bezieht, wie folgt:

Typus: *Triporoletes singularis* MTCHEDLISHVILI & SAMOILOVITCH 1960, S. 127—129, Fig. 13, 14, UdSSR, Sibirien, Alb, Turon.

„Devoid of proximal aperture; tetrad mark . . . 3 radial ridges . . . faintly or distinctly developed. Amb convexly subtriangular to subcircular. Sclerine . . . of 2 layers; the outer being thin, membraneous, often loosely enveloping, zonate. Zona with a flask-shaped to conical invagination at each radial position of equator. Distal surface bearing muroid ridges, which may anastomose to form a reticulum, proximal surface smooth to reticulate.“

***Triquitrites*** (WILSON & COE 1940) POTONIÉ & KREMP 1954

Syn. I, 1956, S. 54, 55, 60, Taf. 7, Fig. 67; Syn. III, 1960, S. 55, 57, Taf. 3, Fig. 44; Syn. IV, 1966, S. 20, 77; Syn. VI, (1954) 1970, S. 153, Taf. 11 (S. 132), Fig. 44; Syn. Sporae in situ I, 1962, S. 88, 111.

GERHARDT 1968, S. 145, Taf. 30, Saarkarbon, Oberes Westfal C.

***Triretilobata*** IVANOVA in WNIGRI, 1977, 1961, S. 111

Gleicher Fall wie bei *Laevigatigranulata*. (s. S. 34).

Subgenus der Gattung *Lygodium* SCHWARTZ.

Der Typus des Subgenus ist *Lygodium trioreticulosum* COOKSON & DETTMAN var. *senonicus* IVANOVA in WNIGRI, 1977, 1961, S. 111, Taf. 31, Fig. 2, ca. 31  $\mu$ , Cenoman.

***Triporoletes*** MTCHEDLISHVILI 1960 emend. PLAYFORD 1971, S. 551

Als Gattung PLAYFORD's jüngerer Synonym von *Rouseisporites* Pocock 1962, s. unseren vorliegenden Text, S. 61 unter *Rouseisporites*.

Gruppe *Triporoletes* bei MTCHEDLISHVILI in MTCHEDLISHVILI & SAMOILOVITCH 1960, S. 127. Auch in WNIGRI, 1977, 1961, S. 244, ist die Einheit nicht Gattung sondern dem I. C. B. N. nicht unterstehende Gruppe mit der Sporenform *Triporoletes singularis* MTCHEDLISHVILI, auch abgebildet in MTCHEDLISHVILI & SAMOILOVITCH 1960, S. 128, Fig. 13, 14, ca. 50  $\mu$ , UdSSR, Sibirien, Alb, Turon.

An sich ist ein Autor nicht berechtigt, einem von einem anderen Autor ausdrücklich als „Gruppe“ bezeichneten Taxon den Status einer Formgattung zu verleihen, es sei denn, der Autor erkläre sein Einverständnis. Es handelt sich hier um wissenschaftlich andersartige Auffassung, die auch R. POTONIÉ bisher nicht beachtet hat (vergl. R. POTONIÉ 1973, S. 67, 68). Jedoch konnte eine als Gruppe bezeichnete Einheit (vor dem I. C. B. N.) nie als legal betrachtet werden, ehe sie nicht zur Gattung ernannt worden war.

PLAYFORD 1971, S. 551, emendiert die Gruppe als Sporengattung; hiermit wird sie für den I. C. B. N. erst 1971 legal. Er bezeichnet *Rouseisporites* Pocock 1962 als Synonym von *Triporoletes*. Siehe *Rouseisporites* Pocock in Syn. IV, 1966, S. 76, Taf. 6, Fig. 70; diese Gattung behält die Priorität.

***Trilobosporites*** (PANT) ex R. POTONIÉ 1966

Syn. I, 1956, S. 55, Taf. 7, Fig. 68; Syn. II, 1958, S. 24; Syn. IV, 1966, S. 77; Syn. Sporae in situ I, 1962, S. 19, 109, 111.

HERNGREEN 1971, S. 271—302, Taf. 3, Fig. 4—9, Wealden, Nordwestfrankreich, Le Boulonnais.

***Yahsimanisporites*** AGRALI 1969 in AGRALI & KONYALI 1969

Taf. 1, Fig. 5

Generotypus: *Yahsimanisporites* (al. *Tripartites*) *yasimani* (AGRALI 1963), AGRALI in AGRALI & KONYALI, 1969, S. 101, Taf. 35, Fig. 11, ca. 60  $\mu$ , Amasra, Namur A sup.

„Trilètes . . . triangulaire . . . côtés rectilignes ou légèrement convexes . . . auricules . . . massives, de forme sphérique ou hémisphérique. Epaisissements équatorial . . . sur certains types. Exine . . . lisse, pontuée, infragranulée ou granulée. Auricules directement rattachées . . . ou à l'extrémité de prolongements étroits.“

Der Autor vermag keine gattungswertigen (qualitativen) Unterschiede gegenüber *Tripartites* zu nennen. Die neue Gattung ist unnötig.

## 1.3.2. Subturma ZONOTRILETES

## 1.3.2.1. Infraturma CINGULATI

1.3.2.1.1. Cingulum einfach, Exine und Cingulum glatt bis  $\pm$  leicht skulpturiert***Canthospora*** WINSLOW 1962

**Generotypus:** *Canthospora patula* WINSLOW 1962, USA, Ohio, Oberes Devon. VENKATACHALA, BEJU & KAR 1969, S. 76, Taf. 2, Fig. 45, 70  $\mu$ , Rumänien, Moesian Platform, Calareti Zone, südöstlich von Bukarest, Oberstes Namur.

VENKATACHALA et al. beschreiben *Canthospora* sp. (unsere Fig. 72): „Y-mark . . . Cingulum . . . Centralbody beset with a circular knob at the distal pole, distal annular ring . . . irregular . . .“ „*C. patula* . . . larger . . . lacks the . . . distal annular ring.“

***Densosporites*** (BERRY 1937) BUTTERWORTH et al. 1964

Syn. I, 1956, S. 64; Syn. II, 1958, S. 27, 29; Syn. III, 1960, S. 57, 61; Syn. IV, 1966, S. 79, 80, Taf. 7, Fig. 73; Syn. VI, (1954) 1970, S. 160, Taf. 13 (S. 136), Fig. 57; Syn. *Sporae in situ* I, 1962, S. 42, 63, 64.

*Densosporites* ist älteres Synonym von *Anulatisporites* (Syn. VI, (1954) 1970, S. 12, 159, 160, Taf. 13, Fig. 54—57).

LEISMAN (1970) fand in situ bei *Sporangioctrobus kansanensis* LEISMAN Mikrosporen vom Habitus der Sporengattungen *Densosporites*, *Cingulizonates* (Syn. III, 1960, S. 58; Syn. IV, 1966, S. 83, 95, Taf. 7, Fig. 75), *Radiizonates* (Syn. IV (1966), S. 92, 95, Taf. 8, Fig. 96) und wohl auch *Vallatisporites* (Syn. III, 1960, S. 61, Taf. 3, Fig. 55). Diese Gattungen sind daher zusammenzufassen, soweit sie stratigraphisch und regional übereinstimmen. Dies hat ohne Rücksicht auf *Porostrobos* zu geschehen, der ebenfalls Sporen habitu *Densosporites* enthält.

*Sporangioctrobus ohioensis* CHALONER indessen enthält anders geformte Mikrosporen habitu *Cristatisporites* POTONIÉ & KREMP, die noch nicht mit den vorigen zusammengefaßt werden können.

***Densoisporites*** WEYLAND & KRIEGER 1953

Syn. I, 1956, S. 58, 62, Taf. 7, Fig. 76; Syn. IV, 1966, S. 80; Syn. V, 1970, S. 48; F. B. 1761, 1967, S. 97.

TRALAU 1969, S. 116, Fig. 1—3, vergleicht *Densoisporites scanicus* mit den Mikrosporen der rezenten *Pilularia*, die jedoch nicht cingulat sind, wie das WEYLAND & KRIEGER für den Typus ihrer Gattung *Densoisporites* annehmen.

***Purgatisporites*** DEÁK 1964

**Generotypus:** *Purgatisporites purus* DEÁK 1964, S. 109, Taf. 3, Fig. 24, 25, 58  $\mu$ , Ungarn, Munieria, Apt.

„Trilète . . . exine chagrinée, granulée ou lisse . . . cingulum étroit, rond on coupe transversale.“ „Perisporium . . . membraniforme, épaissi sur le contour.“

Die genannten Eigenschaften sind denen mancher anderen Gattungen eigen. Umfang und Wert der Gattungen sind nicht erkennbar. Der legitimierende Vergleich mit anderen Gattungen fehlt.

1.3.2.1.2. Cingulum  $\pm$  einfach, Exine deutlicher skulpturiert**Callisporites** BUTTERWORTH & WILLIAMS 1958

Taf. 3, Fig. 31

Syn. III, 1960, S. 62, Taf. 4, Fig. 60; Syn. IV, 1966, S. 82.

PI-RADONDY (1968) 1969, Taf. 8, Fig. 1, Taf. 3, Fig. 31, Bassin de Carmaux, Sud-Ouest du Massif Central, Stephanien; wird mit den Schizaeaceae verglichen, z. B. *Senftenbergia sturi*.

PI-RADONDY & DOUBINGER 1968, S. 418, Taf. 2, Fig. 5, Frankreich, Massif Central, Stephan.

**Cingulizonates** DYBOVA & JACHOVICH 1957

Syn. III, 1960, S. 58; Syn. IV, 1966, S. 83, 95, Taf. 7, Fig. 75.

Vielleicht Synonym von *Densosporites* (siehe dort).**Contignisporites** DETTMANN 1963

Syn. IV, 1966, S. 83, Taf. 7, Fig. 76, 77; Syn. V, 1970, S. 50.

JAIN & SAH 1966, S. 110, Taf. 1, 2, Fig. 33—34, 36, Andigama, Ceylon, Oberer Jura.

SINGH & PRAMOD KUMAR 1966, S. 93, Taf. 1, Indien, Jabalpur Series, Untere Kreide.

**Exallospora** PLAYFORD 1971

Taf. 7, Fig. 81, 82

Generotypus: *Exallospora coronata* PLAYFORD 1971, S. 35, 36, Abb. 4, Taf. 12, Fig. 12—14, 68  $\mu$ , Westaustralien, Bonaparte Gulf Basin, Unteres Karbon, Visé?

„Radial, trilete; acavate, cingulate, and with a ring-like distal circumpolar projection. Amb subtriangular to circular. Laesurae extending at least half distance to equatorial margin . . . Cingulum and distal ring-projection laevigate. Remainder exine with wart-like sculptural elevations.“

„The most . . . similar . . . *Nexuosisporites* FELIX & BURBRIDGE 1967 . . . Spores assigned to *Knoxisporites* . . . have radial and/or concentric bands of thickening but there is no additional sculpture.“

**Interulobites** PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971a

Generotypus: *Lycopodiacidites intraverrucatus* BRENNER 1963, S. 63, Taf. 17, Fig. 3; 36—55  $\mu$ ; Drewrys Bluff, James River, Virginia; Patuxent, etwa Barrême, Untere Kreide.

PADEN PHILLIPS & FELIX 1971, S. 328, Taf. 9, Fig. 1, 2; Paluxy of Louisiana, Untere und Mittlere Kreide.

„Radial, trilete; laesurae simple or bordered, reaching . . . a thickened . . . rim (cingulum); proximal surface smooth or with reduced sculpture, distal . . . heavily ornamented with verrucae, rugae, or baculae . . . with irregular inner surfaces which project into the central cavity.“

„Cingulum and . . . interior surfaces . . . separate . . . from *Lycopodiacidites*.“

**Jtyosporis** PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971a

Taf. 10 a, Fig. 133

Generotypus: *Jtyosporis reburus* PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971a, S. 329, Taf. 9, Fig. 4, 34  $\mu$ , Paluxy, Louisiana, Untere und Mittlere Kreide.

„Trilete, cingulate“, „rounded triangulate to subcircular“, „distal face . . . with spines.“

Es wird keine genügende Umgrenzung der Gattung geschaffen. Nur ungenau wird gesagt: „*Cingulisporites* . . . and *Cingutritetes* . . . exclude specimens which are strongly ornamented.“

***Knoxisporites*** (R. POTONIÉ & KREMP 1954) NEVES 1964

Syn. I, 1956, S. 47; Syn. IV, 1966, S. 83, 84, Taf. 7, Fig. 78, 79; Syn. VI, (1954) 1970, S. 147, Taf. 9, Fig. 33—40, Taf. 20, Fig. 105 (bzw. 13).

TURNAU 1970, Taf. 14, Fig. 5, Polnische Karpaten, Westfal.

BERTELSEN 1972, S. 51, Taf. 18, Fig. 1—6, Taf. 19, Fig. 1, 2, Island of Falster, Dänemark, Devon, Visé, Tournais, Namur.

SULLIVAN 1968, S. 123, Taf. 27, Fig. 1—5, Schottland, Ayrshire, Tournais.

BEJU 1970, S. 476, Taf. 4, Fig. 6—13, Rumänien, wahrscheinlich Dinant.

CLAYTON 1970, S. 584, Taf. 2, Fig. 5, Lower Carboniferous, Calciferous Sandstone Measures, Cockburnspath, Ostschottland.

***Nexosisporites*** FELIX & BURBRIDGE 1967

PLAYFORD 1971 zitiert „FELIX & BURBRIDGE, 1967, S. 395, 396.“

„Mississippian or earliest Pennsylvanien.“ „Differs from *Exallospora* . . . in having 'tightly packed convolutions' confined to the distal central area.“

***Santonisporites*** DEÁK & COMBAZ 1967

Taf. 14, Fig. 185

Generotypus: *Santonisporites radiatus* DEÁK & COMBAZ 1967, S. 79, Taf. 2, Fig. 4—6, 62.5  $\mu$ , Frankreich, Charent-Maritime, Alb/Cenoman.

„Trilète“ „triangulaire à côtés convexes, cingulum d'environ 10  $\mu$  . . . ou . . . des petites côtés détachées“; „du côté distal (parfois aussi . . . proximal) des petites côtes radiales.“

Es wird mit *Reinschospora* und *Distalanulatisporites* verglichen, die allerdings recht anders aussehen, nicht aber verraten, welches nun der Umfang von *Santonisporites* sei.

***Vadaszisorites*** DEÁK & COMBAZ 1967, S. 78

Generotypus: *Vadaszisorites (Microreticulatisporites) urkuticus* DEÁK 1964, S. 106, Taf. 2, Fig. 14—15, 47 x 55  $\mu$ , Ungarn Munieria, Apt.

Description: trilète triangulaire côtes  $\pm$  convexes, dont le cingulum ne dépasse pas 5  $\mu$  d'épaisseur . . . Exine épaisse. Les deux faces de la spore . . . ornées par une réticulation polygonale . . . Les branches de la marque . . .  $\frac{2}{3}$  du rayon. Le cingulum est également reticulé.

Nach den Autoren DEÁK & COMBAZ von *Microreticulatisporites* (KNOX 1950) durch das positive Reticulum und von *Foveotritetes* VAN DER HAMMEN durch größere Reticulation und den Besitz eines Cingulums unterschieden.

1.3.2.1.3. Cingulum gelappt, gezähnt, gekerbt etc.

***Cristatisporites*** (POTONIÉ & KREMP 1954) BUTTERWORTH et al. 1964

Syn. I, 1956, S. 41; Syn. II, 1958, S. 27, 29; Syn. IV, 1966, S. 85, 86; Syn. VI, (1954) 1970, S. 142, Taf. 7 (S. 122), Fig. 26.

BEJU 1970, S. 480, Taf. 6, Fig. 16—18, Rumänien, Dinant, Namur.

**Indotriradites** TIWARI 1964

Syn. V, 1970, S. 54, Taf. 8, Fig. 85.

Synonym von *Krauselisporites* LESCHIK 1955.

**Krauselisporites** LESCHIK 1955

Syn. II, 1958, S. 83, Taf. 10, Fig. 112; Syn. IV, 1966, S. 94, 149.

Synonyma *Styxisporites* COOKSON & DETTMANN 1958, S. 114.

*Indotriradites* TIWARI 1964, S. 251—252.

DETMANN 1963 hält die Gattung für sehr ähnlich *Styxisporites* COOKSON & DETTMANN 1958 (Syn. III, 1960, S. 66, Taf. 4, Fig. 69), weil beide mit Y-Marke, nur seien nach JANSONIUS 1962 und BALME 1963 die „Lippen“ durch Höhe und die Zona durch Dicke unterschieden. Man sollte dies nicht für gattungstrennend halten.

PLAYFORD & HELBY (1968, S. 112) fassen die beiden Gattungen zusammen. Dazu *Indotriradites* TIWARI, Syn. V, 1970, S. 54, Taf. 8, Fig. 85; sie alle sind trilet, was beim Typus von *Krauselisporites* zunächst nicht erkannt wurde.

SEGROVES 1970a, S. 65—68, Taf. 9, Fig. F—H, trilet, Australien, Nordsüdwaales, Greta Coal Measures.

**Lycospora** (SCHOFF, WILSON & BENTALL 1944) SOMERS et al. 1972

Syn. I, 1956, S. 59, 61, 62; Syn. II, 1958, S. 25; Syn. III, 1960, S. 60; Syn. IV, 1966, S. 86; Syn. V, 1970, S. 54; Syn. VI, (1954) 1970, S. 156, Taf. 12, Fig. 48; Syn. Sporae in situ I, 1962, S. 15, 16, 21, 41, 42, 49—53, 57—61, 129, 131—133.

Der Typus der Gattung war *Lycospora micropapillata* (WILSON & COË) 1940, er wird als jüngeres Synonym von *Lycospora pusilla* (IBRAHIM) 1932 betrachtet.

Diagnose émend. (extrait): „Trilètes, cingulées ou cingulizonées. Diamètre . . . 15 à 50  $\mu$  . . . triangulaire convexe à subcirculaire . . . Suturae . . . au moins jusqu'au bord interne du cingulum . . . Exine . . . en 2 couches; endexine . . . très mince . . . exoexine complexe . . . épaissie à l'équateur . . . partie interne épaisse (cingulum: C) . . . partie externe amincie (zona : Z) peut être rudimentaire, . . . largeur de C + Z variant de  $\pm 1/10$  à un peu plus d'  $1/3$  du rayon (R) . . . en coupe transversale . . . cunéiforme. . . Ornementation . . . ponctuée, microgranuleuse, granuleuse, verruqueuse à rugulée; zona lisse ou microgranuleuse à verruqueuse . . . parfois . . . fibroradiée ou des perforations; l'ornementation peut être réduite sur la face proximale.“

TAYLOR & MILLAY 1969, Fig. 6—9, zeigen Scanning Electron Microphotos von *Lycospora* aus dem Pennsylvan.

**Rewanispora** DE JERSEY 1970

Taf. 13, Fig. 180

Generotypus: *Rewanispora foveolata* DE JERSEY 1970, S. 9, Taf. 3, Fig. 6, 7, ca. 40  $\mu$ , Queensland, Bowan Basin, Rewanformation, Basis der Trias.

„Radial, trilete . . . circular, subcircular or convexely sub-triangular.“ „Exoexine with a . . . cingulum.“ „Proximal . . . smooth or finely sculptured; distal . . . foveolate-vermiculate.“

„Distal sculpture differentiates R. from *Densosporites* . . ., *Lycospora* . . . and *Stenozonotriletes* . . .“ Denn bei diesen Gattungen haben wir keine „negative sculpture“ (foveolae or vermiculae . . .). Auch sei das Cingulum bei *Rewanispora* „uniformly thick.“

**Uzunmehmediosporites** KONYALI in AGRALI & KONYALI 1969

Generotypus: *Uzunmehmediosporites luminatus* KONYALI in AGRALI & KONYALI 1969, S. 95, Taf. 31, Fig. 2, 61  $\mu$ , Türkei, Pelitovasi bei Cardak, Westfal C/D.

„Trilètes de contour équatoriale circulaire, . . . cingulum régulier à structure radiaire, . . . face distale microréticulée ou fovéolée . . . proximale lisse ou chaggrnée.“

„Se distingue des Murornati par l'existence d'un cingulum.“

**Vallatisporites** HACQUEBARD 1957

Syn. III, 1960, S. 61, Taf. 3, Fig. 55.

Vielleicht Synonym von *Densosporites*.

## 1.3.2.1.4. Subinfraturma PSEUDOCINGULATI

**Collarisporites** DEÁK 1964

Taf. 6, Fig. 70

Generotypus: *Collarisporites fuscus* DEÁK 1964, S. 111, Taf. 9, Fig. 56—61, 43  $\mu$ , Ungarn, Munieria, Apt.

„Trilète  $\pm$  circulaire, . . . verrues larges de 3 à 10  $\mu$ , que en se recouvrant, entourent la spore d'un collet à la jonction des faces proximale et distale.“ „Face proximale . . . lisse, . . . distale il y a de petites verrues . . . parfois . . . des granules . . . inférieure à 1  $\mu$ .“

*Lophozonotriletes*: „aussi la face proximale présente des éléments sculpturaux.“

Zusammenfassung dennoch erwünscht.

## 1.3.2.1.5. Cingulum exzentrisch

Syn. II, 1958, S. 28; Syn. III, 1960, S. 64; Syn. IV, 1966, S. 89; Syn. V, 1970, S. 55.

## 1.3.2.1.6. Subinfraturma LATICINGULATI

**Asbeckiasporites** VON DER BRELIE 1964

Syn. V, 1970, S. 56, Taf. 9, Fig. 89.

SINGH 1971, N. W. Alberta, spätes Albien.

PLAYFORD 1971, S. 545, Taf. 105, Fig. 11, 12, Saskatchewan und Manitoba, Untere Kreide (Swan River strata), Canada.

Die Form nähert sich *Murospora* SOMERS 1952, Westfal; doch ist das Cingulum auf den Apices bei *Asbeckiasporites* in Verlängerung der Y-Strahlen vom Umriß der Spore her etwa V-förmig eingeschnitten. Auch bei *Murospora* ist das Cingulum an den Apices reduziert, jedoch unregelmäßiger (Syn. II, 1958, Taf. 2, Fig. 15).

**Gleicheniidites** (ROSS 1949) SKARBY 1964

Syn. I, 1956, S. 14, Taf. 1, Fig. 4; Syn. III, 1960, S. 29; Syn. IV, 1966, S. 90, 91; Syn. V, 1970, S. 56; Syn. Sporae in situ I, 1962, S. 19, 108, 109, 117; F. B. 2108, 1970, S. 55.

DEÁK & COMBAZ 1967, S. 72, Taf. 1, Fig. 17, Charente-Maritime, Wealden/Cenoman.

TRALAU 1967, S. 469, Taf. 1, Fig. 9, Schweden, Eriksdal, Mittlerer Jura.

TSCHUDY & VAN LOENEN 1970, Taf. 1, Fig. 11, Mississippi, Oberes Eozän.

„**Gleicheniidites** GRIGORJEVA nomina cons“  
 „non **Gleicheniidites** ROSS 1948“

Typus: *Gleicheniidites echinatus* (BOLCHOVITINA 1953) GRIGORJEVA . . . Sibirien . . . Ab.

Syn. V, 1970, S. 56. Obige Angaben finden sich in SAMOILOWITSCH et al. in WNIGRI, 177, 1961, im Abschnitt von GRIGORJEVA & MALIAWKINA, S. 59.

Jedenfalls handelt es sich um Homonyma.

**Porisporites** PACLTOVA & SIMONCSICS 1970

Taf. 8, Fig. 93, 94

Generotypus: *Porisporites miocenicus* PACLTOVA & SIMONCSICS 1970, S. 605, Abb. 6, Taf. 109, Fig. 10—12, 34  $\mu$ , Tschechoslowakei, Svatopluk, Miozän.

„Trilete . . . with cingulum and rounded convex equator, Cingulum gradually widening on sides, in the centre of sides with an aperture or a hole . . .  $V = 6-7/1$  on one side,  $3/1$  on the angles. Equator . . . of central cell concave, proximal . . . covered with fine warts, distal . . . coarse warts. Y-mark running to cingulum,  $r = 5/5$ .“

„Botanically it can be a Cyatheaceae (*Hemitelia*).“

**Rotaspora**

Syn. I, 1956, S. 65; Syn. VI, (1954) 1970, S. 159, Taf. 12 (S. 135), Fig. 52.

DYBOVA-JACHOWICZOVA & JACHOWICZ 1970, S. 678, Taf. 2, Fig. 28, 29, Oberschlesien, Grodziec, Flora Schichten, Unteres Namur A.

**Rotulisporites** HACQUEBARD & BARSS

Genannt bei AGRALI & KONYALI 1969, S. 82 (in der Diskussion der Gattung *Tokayisporites* AGRALI). Nicht bei HACQUEBARD & BARSS 1957, die AGRALI zitiert.

**Semigleicheniidites** NAGY 1968

Taf. 14, Fig. 186

Generotypus: *Semigleicheniidites duplex* NAGY 1968, S. 357, Taf. 1, Fig. 1, 4, 5; 33  $\mu$ , Mecsek-Gebirge, Oberes Helvet.

„Proximal side concave triangular; at the apices . . . double bulbosities on either side of the wavy line of dehiscence.“ „An ornament along line of dehiscence. On distal side . . . large cingulate verrucae.“

Bei *Semigleicheniidites* fehlt der obligatorische Vergleich mit anderen fossilen Gattungen. Es werden keine Namen genannt.

**Sestrosporites** DETTMANN 1963

Syn. IV, 1966, S. 91, Taf. 8, Fig. 90; Syn. V, 1970, S. 57.

TRALAU 1967, S. 469, Taf. 1, Fig. H, Schweden, Eriksdal, Mittlerer Jura.

**Sooisporites** NAGY 1968

Taf. 14, Fig. 189

Generotypus: *Sooisporites elegans* NAGY 1968, S. 358, Taf. 1, Fig. 2, 3, 6; 76  $\mu$ , Mecsek-Gebirge, Torton.

„Trilete, cingulate“. „Proximal side . . . dominated by . . . thick rib-like elements arranged in a triangle. The line of dehiscence reaches up to the apices of this inner triangle . . . Distal side ornamented by a negative reticulum formed by coalesced verrucae.“

Es wird unter anderem mit den Glecheiniaceae, *Glecheniidites* und *Triremisporites* verglichen, wo indessen die Verdickungen fehlen. Der Umfang der Gattung wird nicht mitgeteilt.

NAGY vergleicht mit der rezenten *Lophosoria* (Protocyatheaceae) und *Actiniop-teris* (Polypodiaceae).

***Tokayisporites*** AGRALI 1969 in AGRALI & KONYALI 1969

Taf. 6, Fig. 63

Generotypus: *Tokayisporites ignoratus* AGRALI in AGRALI & KONYALI 1969, S. 82, Taf. 25, Fig. 9, 64  $\mu$ , Türkei, Amasra, Mittleres Namur A.

„Trilètes . . . contour équatorial triangulaire . . . cingulum large et plat“ . . . „des épais- sissements interradiaux . . . disposés sur le bord externe du cingulum.“

Ohne Differentialdiagnose, daher vorläufig ungültig.

***Trubasporites*** VAJRDOVA 1964

Taf. 14, Fig. 197

Generotypus: *Trubasporites* (al. *Cingulatisporites*) *loveolatus* (COUPER 1958, S. 146, Taf. 24, Fig. 8, 9, 60  $\mu$ ) VAJRDOVA 1964, S. 39, Isle of Wight, Apt.

(Zit. nach DÖRING 1965, S. 201). —

Aus Diagnose des Typus: „Trilete“, „laesurae . . . to . . . cingulum“, „Commisures . . . flanked by a margo.“ „Triangular“ „Cingulum 5—7  $\mu$  wide between apices.“ „Proximal sur- face . . . undulating to sub-verrucate, occasionally . . . smooth; distal surface with . . . pits, from 0,5 to 2,5  $\mu$  . . . foveolate or foveo-reticulate.“

1.3.2.2. Infraturma PATINATI

***Acylomurus*** PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971a

Generotypus: *Acylomurus sejunctus* PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971a, S. 336, Taf. 11, Fig. 1, 45  $\mu$ , Paluxy, Louisiana, Untere und Mittlere Kreide.

„Trilete . . . with a central endexinal body and an ectexinal patina . . . over the distal and equatorial areas; at the proximal pole the ectexine very thin; equatorial exinal thickening absent; amb subcircular to circular; endexine smooth to granulose; ectexine variously sculptered.“

***Camarozonosporites*** (R. POTONIÉ 1956) KLAUS 1960

Syn. I, 1956, S. 65, Taf. 9, Fig. 85; Syn. IV, 1966, S. 62, 92; Syn. V, 1970, S. 57. HEDLUND 1967, S. 580, Fig. 3, Oklahoma, Bryan County, Cenoman.

***Colatisporites*** WILLIAMS in NEVES et al. 1973

Taf. 8, Fig. 102

Generotypus: *Colatisporites* (al. *Tholisporites*) *decorus* (BHARADWAJ & VENKATACHALA 1961, S. 39, Taf. 10, Fig. 142, 52  $\mu$ , Spitzbergen, Pyramidenberg, Untere Karbon) WILLIAMS in NEVES et al. 1973, S. 41.

„Radial, trilete, camerate . . . circular, subcircular or oval. Suturae simple or with low thin labra . . . greater than one — half radius of intexine. Curvaturae may . . . be present . . . Degree of cameration variable . . . Exoexine strongly infrapunctate . . . unornamented or ornamented with small elements which include spinae, coni and bacula . . . predominantly located on distal surface . . . contact areas unornamented.“

„*Auroraspora* HOFFMEISTER et al . . . intexine occupies less of the diameter than in *Colatisporites* . . .” etc.

Die Vergleiche sind nicht gattungswürdig.

### ***Concentricisporites*** ANTONESCU 1969

Taf. 6, Fig. 64 u. 67

Generotypus: *Concentricisporites plurianulatus* ANTONESCU 1969, S. 9, Abb. 1 C, D u. Taf. 2, Fig. 8, ca. 80  $\mu$ , Rumänien, Cristian, Mittlere Trias, Anisien.

„Trilète, zonée, . . . sphérique ou ovale-sphérique . . . des épaississements . . . circulaires . . . disposées parallèlement à l'équateur, sur les surfaces distale et proximale.“ „ . . . fente trilète . . . pas 2/3 du rayon.“

#### 1.3.2.3. Infraturma ZONATI

##### 1.3.2.3.1. Subinfraturma EUZONATI, CORONATI

### ***Aequitriradites*** (DELCOURT & SPRUMONT 1955)

DELCOURT, DETTMANN & HUGHES 1963

Syn. I, 1956, S. 66, Taf. 9, Fig. 86; Syn. IV, 1966, S. 71, 96; Syn. V, 1970, S. 58. DÖRING 1964, S. 463, Taf. 1—3, zeigt Sporen aus dem Wealden Norddeutschlands, Werle, Bad Wilsnack, Lychen.

Es besteht zwischen *Aequitriradites* und *Cirratriradites* insofern Beziehung, als bei beiden Gattungen Sporen vorkommen, welche auf dem distalen Pol Depressionen aufweisen. Vielleicht beruht der Unterschied in dem mehr kraterförmigen, schärfer umgrenzten Depressum bei *Cirratriradites*, das sich öfter in eine Gruppe von mehreren Depressa auflöst. DÖRING erwähnt die Depressionen bei den norddeutschen Formen.

### ***Balteosporites*** PEPPERS 1970

Taf. 6, Fig. 77

Generotypus: *Balteosporites minutus* PEPPERS 1970, S. 124, Taf. 12, Fig. 16, 32,5  $\mu$ , Illinois, No 7 Coal, Pennsylvan.

„Radial trilete . . . triangular . . . concave . . . fimbriate flange . . . equatorially . . . Fimbriae are attached on the proximal surface . . . longest midway between . . . corners.“ „Attached to the fimbriae is a narrow, ribbon-like band that . . . circumscribes the spore.“

„*Balteosporites* compares . . . with *Reinschospira* but differs . . . by possessing a ribbon-like band.“

### ***Cirratriradites*** WILSON & COE 1940

Syn. I, 1956, S. 66; Syn. II, 1958, S. 29; Syn. III, 1960, S. 66; Syn. IV, 1966, S. 92, 93, 95, 96; Syn. VI, (1954) 1970, S. 12, 13, 162; Syn. Sporae in situ I, 1962, S. 42.

TURNAU 1970, Taf. 15, Fig. 2, Polnische Karpaten, Probe 22, Westfal. Mit nur einer distalen Fovea.

### ***Cyclocristella*** PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971a

Taf. 9, Fig. 113

Generotypus: *Cyclocristella senticosa* PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971a, S. 332, Taf. 9, Fig. 13, 65  $\mu$ , Paluxy, Louisiana, Untere und Mittlere Kreide.

„Radial . . . with a membranous, two-banded zona; elevated tecta visible on zona, not extending to proximal pole but bifurcating within the central body outline, each lip extending laterally and fusing with the lip from the adjacent ray to form an clavated crest parallel to the central body outline; proximal face smooth, distal . . . with spines.“

***Diatomozonotriletes*** (NAUMOVA 1937) PLAYFORD 1973

Syn. IV, S. 93, Taf. 8, Fig. 93.

BEJU 1970, S. 482, Taf. 7, Fig. 15—20, Rumänien, Moesia Platform, wahrscheinlich Visé, z. T. *Reinschospora*.

***Hymenozonotriletes*** (NAUMOVA 1937) ex NAUMOVA 1953

Taf. 1, Fig. 4

Syn. I, 1956, S. 66; Syn. II, 1958, S. 29, Taf. 2, Fig. 23 (nicht mehr Typus); Syn. III, 1960, S. 61; Syn. IV, 1966, S. 68, 94, Taf. 8, Fig. 94 (nicht Typus); Syn. V, 1970, S. 59.

Lectogenerotypus (ausgewechselt) jetzt: *Hymenozonotriletes rarus* NAUMOVA 1953, Taf. 8, Fig. 8, 60—70  $\mu$ , russisches Flachland, Rudkino, Gebiet von Worinej, Oberes Devon, Oberes Frasnien.

In Syn. II, 1958, S. 29 wurde für *Hymenozonotriletes* ein Lectogenerotypus vorgeschlagen. Ein Lectotypus braucht nicht anerkannt zu werden, wenn nachzuweisen ist, er sei nicht sinngemäß gewählt worden. Solche Einwände sollten freilich nur in sehr kritischen Fällen zu Änderungen führen. Nun aber hat NAUMOVA in ihrer Gattung neben vielen anderen Formen stark auf solche gewiesen, die einen mit größeren Maschen bei breiten Muri verzierten Monosaccus haben. Solche Formen wurden dann in der Folge von den Autoren (KEDO 1957, STREEL 1966, S. 96, Taf. 1, OWENS & STREEL 1967, S. 141, Taf. 1; MC GREGOR 1970; COMBAZ & STREEL 1970) bevorzugt zu *Hymenozonotriletes* gestellt. Es ist daher eine diesbezügliche der von NAUMOVA genannten Spezies als Lectogenerotypus vorzuziehen. Das ist *Hymenozonotriletes rarus* NAUMOVA 1953.

Die Diagnose des nunmehrigen Lectotypus von *Hymenozonotriletes* (vergl. unsere Fig. 4) lautet nach NAUMOVA 1953:

„Perispor häufig, dreieckig, . . . mit großen Netzmaschen. Körper abgerundet dreieckig, glatt; in dem derben Perispor liegend. Triletum einfach, seine Strahlen erreichen den äußersten Rand des Ringes.“

STREEL 1966, Taf. 1, Bassins Ardenno-Rhenans, Oberes Devon.

PAPROTH & STREEL 1970, Taf. 25, 26, Ardennen, Oberes Devon.

MC GREGOR 1970, S. 315, Taf. 21—23, Devon, Canada.

COMBAZ & STREEL 1970, S. 227, Taf. 5, Unteres Tournaisien, Pas-de-Calais, Frankreich.

SULLIVAN 1968, S. 125, Taf. 26, Fig. 11, 12, Schottland, Ayrshire, Tournais.

STREEL 1970, S. 121—147, gibt Karten zur stratigraphischen und geographischen Verbreitung von *Hymenozonotriletes lepidophytus* KEDO und *Hymenozonotriletes pusillites* KEDO.

NEVES 1972, S. 127, Fig. 1, zeigt die Weltkarte STREEL's 1971 zur palaeogeographischen Verteilung von *Hymenozonotriletes lepidophytus*.

OWENS 1972, S. 359, Taf. auf S. 365, Fig. 14—17, *Hymenozonotriletes lepidophytus* KEDO, Lower Tournaisian, Süddevon, England.

**Macrosporites** RENAULT 1899

Syn. IV, 1966, S. 94, Taf. 9, Fig. 101; Syn. VI, (1954) 1970, S. 12, 13, 18, 136, Taf. 13 (S. 136), Fig. 59; F. B. 1483, 1965, S. 16.

*Macrosporites* ist älteres gültiges Synonym von *Zonalesporites* IBRAHIM 1933. Dies wurde schon im Forschungs-Bericht 1483, 1965, S. 16, erwähnt. Ebenso wurde dort gesagt, vielleicht müßten die Gattungen *Zonalesporites*, *Superbisporites* und *Rotatisporites* zusammengezogen werden. Das hat SPINNER 1965, *Palaeontology*, 8: 82—106 (zitiert nach LEISMAN 1970, S. 170), dann unternommen. *Radiatisporites* sei nicht einbezogen. Die anderen Gattungsnamen sind nunmehr Synonym von *Macrosporites*. Generotypus ist *Macrosporites insignis* RENAULT 1899, dessen Holotypus sich in der Präparatensammlung RENAULT's in Paris befindet und in der Gestalt zwischen den Typen von *Zonalesporites* (Syn. VI, (1954) 1970, S. 136, Taf. 13, Fig. 59) und *Rotatisporites* (Syn. VI, (1954) 1970, S. 140, Taf. 15, Fig. 65) steht.

*Radiatisporites* (siehe dort) ist nicht synonym mit *Macrosporites* wie in Syn. VI, (1954) 1970, S. 12, 13, 18, fälschlich angegeben.

SPINNER 1969, S. 452, Taf. 86, Schottland, Dunbar, Visé.

**Okayisporites** AGRALI in AGRALI & KONYALI 1969

Taf. 1, Fig. 2

Generotypus: *Okayisporites* (al. *Perisaccus*) *staplini* (AGRALI 1964, S. 5025, Fig. 20, Unteres Namur, 50  $\mu$ , Amasra, Türkei). AGRALI in AGRALI & KONYALI 1969, S. 97.

„Trilètes . . . circulaire ou subcirculaire . . . partie centrale . . . de structure rayonnante, pontuée ou granulée . . . partie pérephérique membraneuse (zona) . . . présentant . . . structure rayonnante.“

Soll bisher mit *Cirratriradites* verwechselt worden sein; aber weder Zona noch Triletem sind bei *Okayisporites* so deutlich.

**Potonieitriadites** BHARADWAY & SINHA 1969

Taf. 13, Fig. 169, 170

Generotypus: *Potonieitriadites barakarensis* BHARADWAY & SINHA 1969, S. 7, Fig. 1—3, Taf. 1, Fig. 1, 74  $\mu$ , Singrauli Coalfield, M. P., Indien, Unteres Gondwan.

„Triangular, trilete, zonate; . . . zona thin, subequatorially . . . margin smooth to microdentate; central body . . . subtriangular to subcircular, . . . labra thick, vertex high, rays . . .  $\pm$  up to margin . . .; central body . . . proximally microgranulose, distally coarsely microgranulose, to tuberculate.“

„*Cirratriradites* . . . differs in having a different type of . . . ornamentation.“ „In the present genus the exine is . . . coarsely microverruose to tuberculate on distal surface.“

Auch oben in der Gattungsdiagnose haben die Autoren dies wohl schreiben wollen und nicht „microgranulose“.

**Radiatisporites** POTONÉ & KREMP 1954

Syn. I, 1956, S. 70; Syn. III, 1960, S. 48; Syn. VI, (1954) 1970, S. 13, 18, 163, Taf. 14 (S. 139), Fig. 63.

In Syn. VI, (1954) 1970, S. 13, 18 steht fälschlich, *Radiatisporites* sei Synonym von *Macrosporites* RENAULT 1899 (Syn. IV, 1966, S. 94, Taf. 6, Fig. 101). Jedoch nähert sich *Radiatisporites* eher *Setosisporites*.

**Radiizonates** STAPLIN & JANSONIUS 1964

Syn. IV, 1966, S. 92, 95, Taf. 8, Fig. 96.

Vielleicht Synonym von *Densosporites*, s. S. 63.**Rotatisporites** POTONIÉ & KREMP 1954

Syn. I, 1956, S. 70; Syn. IV, 1966, S. 96; Syn. VI, (1954) 1970, S. 18, 163, Taf. 14 (S. 139), Fig. 63.

Synonym von *Macrosporites* RENAULT 1899.**Selaginellidites** KRASNOVA in WNIGRI, 1977, 1961Generotypus: *Selaginellidites verrucosus* COOKSON & DETTMANN 1958 Proc. Roy. Soc. of Victoria, S. 70 (2), KRASNOVA in WNIGRI, 1977, 1961, S. 38, Australien, Apt, Alb.**Styxisporites** COOKSON & DETTMANN 1958

Syn. III, 1960, S. 66, Taf. 4, Fig. 69; Syn. IV, 1966, S. 97; Syn. V, 1970, S. 54.

Siehe *Kraeuselisporites*.**Superbisporites** POTONIÉ & KREMP 1954

Syn. I, 1956, S. 70; Syn. II, 1958, S. 31; Syn. IV, 1966, S. 97, 98; Syn. VI, (1954) 1970, S. 18, 164, Taf. 15 (S. 140), Fig. 64; Syn. Sporae in situ I, 1962, S. 42, 47, 48.

Synonym von *Macrosporites* RENAULT 1899.**Trymatozona** PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971a

Taf. 15, Fig. 201

Generotypus: *Trymatozona notabilis* PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971a, S. 334, Taf. 10, Fig. 1, 120  $\mu$ , Paluxy, Louisiana, Untere und Mittlere Kreide.

„Trilete, zonate, laesurae . . . onto zona and terminating at the apices in perforations penetrating the proximal layer of the zona; amb convexly triangular to circular; sculpture varied.“

**Zonalesporites** IBRAHIM 1933

Syn. I, 1956, S. 69; Syn. III, 1960, S. 66; Syn. IV, 1966, S. 94; Syn. VI, (1954) 1970, S. 12, 18, 156, 161, Taf. 13 (S. 136), Fig. 59; Syn. Sporae in situ I, 1962, S. 42, 43.

Synonym von *Macrosporites* RENAULT 1899.

## 1.3.2.3.2. Subinfraturma PROMONOSACCITI, CAMERATITRILETI

**Alatisporites** IBRAHIM 1933

Syn. VI, (1954) 1970, S. 170, Taf. 17, Fig. 76, 77.

TURNAU 1970, Taf. 19, Fig. 1—5, Polnische Karpathen, Westfal.

**Calyptosporites** RICHARDSON 1962

Syn. IV, 1966, S. 40, 112, Taf. 10, Fig. 111, 112; Syn. V, 1970, S. 60.

CRAMER 1969, S. 435—443, Taf. 2—4, Candas, Asturien, Spanien, Eifélien, Givétien.

RIEGEL 1968, S. 90, Taf. 20, Fig. 1—10, Lindlar, Rheinland, Mitteldevon.

**Contagisporites** OWENS 1971

Taf. 3, Fig. 33 (nicht Holotypus)

**Generotypus:** *Contagisporites optivus* (CHIBRIKOVA 1959, S. 60, Taf. 7, Fig. 9, Bashkira, SSSR, Devon) OWENS 1971, S. 52.

„Radial, trilete, camerate. Exine . . . of two layers, the exoexine being attached . . . over only a part of the proximal surface . . . Amb subcircular to rounded triangular. Laesurae . . . commonly accompanied by broad, thickened lips, and connected by prominent, broad, elevated, ridge-like curvaturae . . . inner body wall thin, laevigate . . . Exoexine thick, contact areas smooth, remainder . . . surface . . . granular, conate or spinose.“

„*Spelaeotriletes* . . . (Syn. V, 1970, S. 62, Taf. 9, Fig. 98) . . . possesses large contact areas, the extent of which is defined by a restriction . . . of the . . . ornament rather than by distinct curvaturae.“

Die Radii des Triletums erreichen fast den Äquator. Unsere Fig. 33 nach OWENS 1971, ist nicht der Holotypus von *Contagisporites optivus*, sondern ein Exemplar aus dem Devon der Queen Elizabeth Islands, Arctic Archipelago. Es zeigt das breite Tectum des . . . Triletums, auf dessen einem Vertex die Sutura am Äquator zur Laesur aufgespalten ist. Ein Teil der Intexine (also des „Zentralkörpers“) haftet dort noch am äquatorialen Ende des Triletum-Radius und zeigt damit, daß es sich in dem intexinösen Zentralkörper um ein Gebilde handelt, welches dem sogenannten „Mesosporoid“ z. B. der Megasporen von *Sigillaria* entspricht (man vgl. Abb. 8 in R. POTONIÉ Phyl. Spor. 1973). Unsere Reproduktion von *Contagisporites* zeigt also eine Crepundia (= Spore mit occasionell abgelöster Innenwand) und keine im fertigen (perfecten) Zustand cavate oder saccate Spore. Hiermit ist gesagt, es gebe Sporen, bei denen sich die Innenwand der Exine von der Außenwand occasionell lösen kann, was aus verschiedenen Gründen erfolgt. Einer dieser Gründe kann auch osmotische Wirkung auf perfecte Sporen sein, die in einem Sediment eingebettet wurden, dessen Wasser eine stärkere mineralische Lösung war. (R. POTONIÉ 1962, S. 46; 1965, S. 487, Syn. IV, 1966, S. 125).

Man vergleiche *Contagisporites* mit *Trymatozona* nur aus morphologischen Gründen, so betreffend die Entstehung eines Cingulums und der peripheren Öffnungen.

**Dibrochosporites** URBAN 1968

(5. Manuskript POTONIÉ's S. 65. Im Original nur der Name des Genus mit dem Vermerk: Zitiert nach MUIR 1970, S. 90, und der Literaturangabe URBAN, J. B., *Micropaleontology* 14/3, 1968).

**Generotypus:** *Dibrochosporites nodosus* URBAN 1968, S. 372, Taf. 1, Fig. 7—12; 130  $\mu$ ; Iowa, Winneshiek County, Cedar Valley Formation, Solon Member, Mittleres Devon.

„Radial, trilete, cavate, . . . circular to elliptical; trilete mark simple; . . . outer exoexine an irregular reticulum . . . exoexine thinned on contact area, inner exoexine an irregular reticulum of finer mesh, intexine circular, laevigate, attached to exoexine only in trilete mark area.“

Comparison: *Rhabdosporites* RICHARDSON has an ornamentation of „parallelsided rods“ covering the entire surface.“ (S. auch MUIR 1970, S. 90.)

**Endosporites** WILSON & COE 1940

Syn. I, 1956, S. 66; Syn. II, 1958, S. 38, Taf. 4, Fig. 31, 32; Syn. III, 1960, S. 71, Taf. 5, Fig. 75; Syn. IV, 1966, S. 109, 110, Taf. 9, Fig. 110; Syn. V, 1970, S. 60, 61; Syn. VI, (1954) 1970, S. 15, 171, Taf. 18, Fig. 80, 81; Syn. Spora in situ I, 1962, S. 17, 23, 72, 148, Taf. 6, Fig. 141.

BRACK & TAYLOR 1972, S. 101, Taf. 1, 2, beschreiben Sporen Habitu *Endosporites* aus einem lycopsiden Sporangium des Pennsylvan in Ost-Kentucky, wie schon CHALONER diesen Habitus bei der lycopsiden *Polysporia mirabilis* NEWBERRY gefunden hatte.

***Grandispora*** HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955

Syn. II, 1958, S. 21, Taf. 1, Fig. 10; Syn. III, 1960, S. 41, 42, 74; Syn. IV, 1966, S. 113.

SULLIVAN 1968, S. 126, Taf. 27, Fig. 11—13, Schottland, Ayrshire, Tournais.

***Rhabdosporites*** RICHARDSON 1960

Syn. IV, 1966, S. 113, Taf. 10, Fig. 113.

RIEGEL 1968, S. 92, Taf. 20, Fig. 11—13, Lindlar, Rheinland, Mitteldevon.

***Schulzospora*** KOSANKE 1950

Syn. II, 1958, S. 42, Taf. 4, Fig. 38; Syn. IV, 1966, S. 111; Syn. VI, (1954) 1970, S. 173, Taf. 18 (S. 149), Fig. 82; Syn. Sporae in situ I, 1962, S. 22, 149.

BEJU 1970, S. 484, Taf. 8, Fig. 8—10, Rumänien, Dinant.

***Spinosispollenites*** AGRALI in AGRALI & KONYALI 1969

Generotypus: *Spinosispollenites elongatus* AGRALI in AGRALI & KONYALI 1969, S. 120, Taf. 48, Fig. 1, 124  $\mu$ , Türkei, Amasra, Oberes Westfal A.

„Trilètes monosacates . . . sac à air peu développé, orné d'épines et de capilli.“

Das Mikrofoto zeigt das Gesagte kaum.

1.4. Turma MONOLETES

ALPERN, DOUBINGER & LIABEUF 1970, S. 377, diskutieren die Klassifikation der palaeozoischen Gattungen der Turma Monoletes und überlegen, wie diese Gattungen emendiert und in der Zahl verringert werden könnten. Dabei entstehen unter anderem Schwierigkeiten durch die Gattungen *Speciososporites* und *Torispora*.

KALIBOVA-KAISEROVA 1970 a, S. 123, Taf. 2—8, beschreibt monolete Sporen aus Kohlen des Westfal D und Stephan Böhmens. Das bestätigt die alte Regel der Zunahme der Monoletes erst in diesen Schichten.

1.4.1. Subturma AZONOMONOLETES

1.4.1.1. Infraturma LAEVIGATOMONOLETI

***Leschikisporites*** R. POTONIÉ 1958

Syn. II, 1958, S. 18, Taf. 1, Fig. 9; Syn. V, 1970, S. 63.

SEGROVES 1970a, S. 51—53, Taf. 3, Fig. A—C, Westaustralien, Perth Basin, Indarra District, Artinskia, Perm.

## 1.4.1.2. Infraturma SCULPTATOMONOLETI

**Aratrisporites** LESCHIK 1955

Syn. II, 1958, S. 84; Syn. IV, 1966, S. 99, Taf. 9, Fig. 103; Syn. V, 1970, S. 63.

VISSCHER & COMMISSARIS 1968, S. 164, Taf. 3, Oklahoma, Marshall County, Unterer Muschelkalk.

HEDLUND & NORRIS 1968, S. 140, Taf. 4, Fig. 5—9, Oklahoma, Marshall County, Alb.

**Columnisporites** PEPPERS 1964

Taf. 18, Fig. 237

Syn. IV, 1966, S. 101.

Generotypus: *Columnisporites ovalis* PEPPERS 1964, Taf. 1, Fig. 11, 48.9  $\mu$ ; Illinois, Fithian Cyclothem, Late Pennsylvanian.

DOUBINGER März 1968a, o. S., Taf. 4, *Columnisporites heyleri* DOUBINGER, Autun, Veuvrotte, Permo-Karbon. Die Autorin verwirft es, die Gattung mit *Striato-sporites* BHARADWAJ zusammenzufassen. Dort seien die Rippen nicht so dick, sowie longitudinal statt transversal, der Umriss nicht bohnenförmig und kein deutliches Monoletum. Von diesen Kriterien ist nur der Bau der Rippen zu diskutieren. HELBY 1966 tritt für Zusammenfassung ein.

ALPERN & DOUBINGER 1973, S. 89, Taf. 21, Fig. 1, nochmalige Abbildung des Generotypus von PEPPERS 1964, Taf. 1, Fig. 11.

**Polypodiisporites** R. POTONIÉ & GELLETIK 1933

Syn. I, 1956, S. 78, Taf. 10, Fig. 105; Syn. IV, 1966, S. 104; Syn. Sporae in situ I, 1962, S. 115.

KHAN & MARTIN 1971 ziehen die drei Gattungen *Polypodiisporites*, *Polypodiidites* und *Verrucatosporites* zusammen, so wie dies bereits in Syn. IV, 1966, S. 103 geschehen ist. Dort unter weiterer Hinzuziehung der Gattungen *Verrumonoletes* VAN DER HAMMEN 1956, *Gemmatosporis* KRUTZSCH und *Gemmamonoletes* PIERCE.

Ich selbst hielt *Polypodiisporites* erst seit 1956 für legitim und betrachtete deshalb *Polypodiidites* ROSS 1949 für gültig. KHAN & MARTIN 1971, S. 478, gehen von R. POTONIÉ & GELLETIK 1933 aus und betrachten *Polypodiisporites* als das älteste legale Synonym.

**Seniasporites** SAH & KAR 1969

Generotypus: *Seniasporites verrucosus* SAH & KAR 1969, S. 119, Taf. 2, Fig. 28, 54  $\mu$ , Indien, Kutch, Laki Series, Paleozän/Eozän.

„Mostly oval; monolete, laesura . . . extending from 1/2—3/4 the longer axis; exine proximal laevigate, distal verrucose.“

„*Polypodiisporites* . . . differs in having verrucae on both the surfaces. *Verrucatosporites* has bigger and sparsely placed verrucae . . . *Thymospora* . . . is strongly verrucose on both surfaces.“

Es wird nicht gesagt, inwiefern *Seniasporites* trotz dieser nicht gattungswertigen Unterschiede notwendig sein soll. Das Foto zeigt das Gesagte nicht.

**Tabulasporites** HASELDONCKX 1973

Taf. 8, Fig. 103

Generotypus: *Tabulasporites kokki* HASELDONCKX 1973, S. 149, Fig. 3, 35  $\mu$ , San Martin (Graus), Esera Valley, Pyrenees, Spain, Palaeogene, Bartonian.

„Free, anisopolar, bilateral, monolete spore; laesurae long. Spore plano-convex in lateral view, exine thin . . . Sculpture . . . like corniches (tabulae in latin) . . . visible at the margin . . . as baculae.“

Es fehlt die vom I. C. B. N. geforderte Nennung der Unterschiede gegenüber anderen Gattungen.

**Tiwariasporis** MAHESHWARI & KAR 1967

Taf. 14, Fig. 196

Generotypus: *Tiwariasporis flavatus* MAHESHWARI & KAR 1967, S. 369, 370, Fig. 1, 2, ca. 65  $\mu$ ; N. Karanpura Coalfield, India, Perm.

„Oval-elliptical . . . 62—68  $\mu$ . Monolete sometimes seen. Exine thick, mostly verrucose, verrucae closely placed,  $\pm$  evenly distributed in linear rows.“ „Exine mostly infra-structured, . . . fine . . . puncta.“

SRIVASTAVA 1970, S. 157, Taf. 2, Fig. 20—24, Indien, Talchir Coalfield (Orissa), Lower Gondwanas; „so far described as *Vittatina* (LUBER)“.

„Proximal striations running parallel to the equator appears to be a common factor . . . of *Vittatina* while the distal surface of . . . (*Tiwariasporis*) is marked with irregular striations rendering a reticuloid — verrucoid appearance.“

**Tuberculatosporites** JAIN 1968

Generotypus: *Tuberculatosporites argentinus* JAIN 1968, S. 15, Taf. 2, Fig. 2, 58 x 47  $\mu$ , West-Argentinien, Minas de Petroleo, Cacheuta Formation, Oberes Gondwan.

Synonym von *Tuberculatosporites* IMGRUND 1952, S. 66 (IMGRUND 1960, S. 176, Taf. 16, Fig. 121, 122).

**Verrucosporites** R. POTONIÉ & KREMP 1954Synonym *Thymospora* WILSON & VENKATACHALA 1963

Syn. IV, 1966, S. 106; Syn. V, 1970, S. 66; Syn. VI, (1954) 1970, S. 166, Taf. 16 (S. 145), Fig. 69.

Nach ALPERN et al. März 1969 beginnt *Punctatosporites* im „Westfal“ (Assise de Sulzbach), *Thymospora* im „Westfal“ (Assise de Houve).

ALPERN & LIABEUF (1969) empfehlen, die Grenze Westfal/Stephan im Saar-Lothringischen Gebiet an die Basis der Epibole der verrucosen Monoletes zu legen.

## 1.4.1.3. Infraturma MAGNOMONOLETI

**Zonalosporites** IBRAHIM 1933

Synonyma: *Monoletes* SCHOPF, WILSON & BENTALL 1944, *Schoptipollenites* POTONIÉ & KREMP 1954.

Syn. II, 1958, S. 86; Syn. V, 1970, S. 67, 68; Syn. VI, (1954) 1970, S. 17, Abb. I, S. 181, Taf. 19 (S. 150), Fig. 89—92 (*Schoptipollenites*).

**Generotypus:** *Zonalosporites vittatus* IBRAHIM 1933, S. 41, Taf. 6, Fig. 45; 240  $\mu$ ; Ruhrgebiet, Flöz Ägir, Westfal, Grenze B/C (Syn. VI, (1954) 1970, S. 17, Anmerkung zu S. 181, Zeile 1).

Der Typus von *Zonalosporites* zeigt, wie die Typen von *Monoletes* SCHOPF, WILSON & BENTALL 1944 und *Schopfipollenites* R. POTONIÉ & KREMP 1954, den Habitus der monoleten Sporen der Medullosaceae. Gelegentlich hat sich bei den Medullosaceae die Intexine zur Bildung eines Mesosporoids von der Exoexine gelöst. Das ist auch bei dem Typus von *Zonalosporites* der Fall. Diesen Erhaltungszustand kann man nicht in eine besondere Gattung stellen.

## 2. Anteturma VARIEGERMINANTES

### 2.1. Turma SACCITES

#### 2.1.1. Subturma MONOSACCITES

##### 2.1.1.1. Infraturma TRILETESACCITI, ALETESACCITI

#### ***Cannanoropollis*** R. POTONIÉ & SAH 1960

Syn. IV, 1966, S. 109—111, Taf. 9, Fig. 109.

SRIVASTAVA 1970, S. 161, Taf. 1, Fig. 9, 10, Indien (Orissa), Talchir Coalfield, South Belanda Colliery, Lower Barakar Stage.

Vergl. *Plicatipollenites* LELE (s. S. 80).

#### ***Circulisaccus*** PAUTSCH 1971

**Generotypus:** *Circulisaccus major* PAUTSCH 1971, S. 28, Taf. 7, Fig. 1, 138  $\mu$  (hier gewählt), Südpolen, Trzcian bei Mielac, Keuper.

Auszug aus der Beschreibung des Typus: „Composed of a body and bladder surrounding it annulary. Body ... circular ... without ... mark ... The majority of specimens ... have no body ... only ... a singel thin wall ... smooth, or with ... reticulum.“

Die Differentialdiagnose der monotypischen Gattung fehlt und könnte die Notwendigkeit der Gattung nicht bestätigen.

#### ***Cordaitina*** SAMOILOVITCH 1953

Syn. II, 1958, S. 43, 44; Syn. IV, 1966, S. 108.

DIBNER 1971, S. 31, emendiert die Gattung und beschreibt den Generotypus *Cordaitina* (al. *Zonaletes*) *uralensis* (LUBER 1941), *Cordaitina rotata* (LUBER 1941), *Cordaitina punctata* (LUBER 1941), *Cordaitina abutiloidea* (ANDREJEVA 1956).

#### ***Ellipsosaccus*** PAUTSCH 1971

**Generotypus:** *Ellipsosaccus subcarpaticus* PAUTSCH 1971, S. 23, Taf. 6, Fig. 3, 199  $\mu$ , Südpolen, Trzciana bei Mielec, Unterer Keuper.

Auszug der Beschreibung des Typus: „Monosaccate ... oval ... Body round or ... oval ... Proximal and distal part without bladder ... trilete ... The bladder surrounding the body ringwise ... has infrareticulum.“

Die Differentialdiagnose fehlt und könnte das Unberechtigte der Gattung nur betonen.

***Kimbambaites*** BOSE & KAR 1967

Generotypus: *Kimbambaites corius* BOSE & KAR 1967, Congo, Perm.  
Monosacat.

MAHESHWARI & BOSE 1969, S. 34, Taf. 5, Fig. 3, Congo, Perm.

***Latensina*** LUBER

Syn. II, 1958, S. 43 angegeben, aber ohne Typus.

Wird von DOUBINGER 1968a, Taf. 3, Fig. 2, benutzt. *Latensina subrotata* LUBER.

***Libumella*** (LUBER) DIBNER 1970

Syn. II, 1958, S. 43.

Generotypus: *Libumella ruguhtera* (LUBER & WALZ 1941).

Da DIBNER (1970) nur Gattungen der Cordaitales zu behandeln glaubt, hätte das dazu führen können, manche zusammenzufassen. Im allgemeinen sollte der kleinste Umfang einer Formgattung etwa dem einer Pflanzenfamilie entsprechen.

***Luberisaccites*** DIBNER 1970, S. 46

Isotypus Taf. 11, Fig. 139

Generotypus: *Luberisaccites subrotatus* (LUBER, Taf. V, Fig. 8), DIBNER 1970, 68  $\mu$ ; Mittelsibirien, Frühes Perm.

DIBNER 1970, S. 47, Taf. 7, Fig. 1, nennt einen „Isotyp“ aus dem frühen Perm von Kungursk.

Die Gattung soll Teile der Gattungen *Zonaletes*, *Cordaitina* und *Latensina* enthalten.

Der Isotyp ist im Äquator und Zentralkörper zirkulär und das Reticulum vermindert sich in zentripetaler Richtung.

***Parastriopollenites*** MAHESHWARI 1967

Taf. 12, Fig. 155

Generotypus: *Parastriopollenites rajmahalensis* MAHESHWARI (1966) 1967, S. 262, Taf. 1, Fig. 17, 148  $\mu$ , Indien, Bihar, Rajmahal Hills bei Bargo, Bansloi valley, Santhal Parganas, Unteres Gondwan.

„Monosaccate, circular, subcircular, triangular or subtriangular, central body . . . usually conforming to the overall shape . . . , intramicroreticulate; trilete . . . 1/3 body radius to almost equal to body radius.“ „Body sometimes showing two zones . . . the inner denser zone traversed by cross-connected channels.“ „Saccus attached subequatorially . . . infra-reticulate sometimes with a . . . limbus.“

Viele andere Gattungen „differ in the absence of double-sided saccus attachment and the channels of the central body.“ „Closest resemblance . . . is shown by *Barakarites*.“

Der Autor schreibt nur in der Überschrift der Gattung „*Parastriapollenites*“, sonst stets „*Parastriopollenites*“.

Der Autor entscheidet sich dann auch 1969, S. 139 für den Gattungsnamen *Parastriopollenites* MAHESHWARI.

MAHESHWARI 1969, S. 139, Taf. IV, Congo, Perm.

***Pachysaccus*** LELE & MAITHY 1969

Taf. 1, Fig. 14

Generotypus: *Pachysaccus rotatus* LELE & MAITHY 1969, S. 303, Abb. 2, Taf. 2, Fig. 22, 64  $\mu$ , Indien, Ganjra Nalla Beds, S. Rewa Gondwana Basin, Johilla Coalfield, Madhya Pradesh, Karharbari Stage.

„Monosaccoid . . . circular to roundly triangular; outline irregularly undulated, body . . . circular, exine intramicroreticulate; trilete . . . , saccus (or pseudosaccus) fleshy and with several pronounced,  $\pm$  overlapping radial folds, surface glossy with irregular fine puncta, attachment in para-condition.“

„*Parasaccites* (Syn. IV, 1966, S. 110) is the nearest comparable genus, but it has a distinct intramicroreticulate saccus . . . The saccus is not fleshy.“

Es wird fraglich, *Pachysaccus* von *Parasaccites* abzugrenzen, weil „the present material incidently contains *Parasaccites* in good number.“ Somit ist zu erwarten, *Pachysaccus* gehöre in die Variationsbreite von *Parasaccites*, solange sich nicht eine teilweise verschiedene stratigraphische Position der beiden Gattungen zeigt, (das gehört in die Diagnose; s. HUGHES 1969). Hier unter anderem liegt der Sinn der Formorgangattung gegenüber der biologischen Gattung. Ehe man dies nicht beachtet, kann die Wissenschaft von den *Sporae dispersae* ihr Ziel nicht erreichen.

### ***Plicatipollenites* LELE 1964**

**Generotypus:** *Plicatipollenites indicus* LELE 1964, S. 150, Taf. 1, Fig. 7, 110  $\mu$ ; Indien, Junges Karbon, Frühes Perm.

DIBNER 1971, S. 44, meint, der Gattung *Plicatipollenites* kämen Teile (pars) der Gattungen *Zonaletes* LUBER, *Cordaitozonotriletes* LUBER, *Cordaitina* SAMOILOVITCH und *Guthörlisporites* BHARADWAJ zu. Dies zeigt die Notwendigkeit, hier durch Zusammenfassung Ordnung zu schaffen.

BHARADWAJ & TIWARI 1964, Taf. 1, Fig. 9, Indien, Korba Coalfield, Lower Gondwanas.

VENKATACHALA & KAR 1967, S. 165.

KAR, Palyn. of the Barren Measures, Lucknow 1968, S. 121, Fig. 38, 39; Unteres Gondwan, ähnlich *Cannanoropollis*, jedoch ohne Triletum.

SRIVASTAVA 1970, S. 159, 160, Taf. 1, Fig. 7, 8, *Plicatipollenites densus* SRIVASTAVA; Indien (Orissa), Talchir Coalfield, Lower Gondwana coals. Warum steht diese Form nicht bei *Cannanoropollis*? Gegebenenfalls ist die Gattungsdiagnose anzugleichen.

### ***Rugasaccites* LELE & MAITHY 1969**

Taf. 1, Fig. 13

**Generotypus:** *Rugasaccites polyplacatus* LELE & MAITHY 1969, S. 300, 301, Abb. 1, 375x, Taf. 1, Fig. 9, 158  $\mu$ , Indien, Ganjra Nalla Beds, Johilla Coalfield, S. Rewa Gondwana Basin, Madhya Pradesh, Karharbari Stage.

„Monosaccate . . . circular, circular-oval or oval; . . . exine . . . structureless or faintly intramicropunctate, both . . . sides of body covered by vermiculate sculpture . . . occasionally . . . an irregular reticuloid pattern; . . . trilete . . . billete or monolete, . . . saccus attachment proximally equatorial and distally subequatorial . . . with a body infold system of variable pattern.“

„The important distinction between *Rugasaccites* and *Plicatipollenites* is that the former genus has a sculptured body.“

Dennoch ist hier, wie schon bei *Plicatipollenites* gesagt wurde, Zusammenfassung einiger Gattungen erforderlich.

### ***Stellapollenites* LELE 1965**

Taf. 2, Fig. 21 (nicht Typus)

**Generotypus:** *Stellapollenites talchirensis* LELE 1965, S. 112, Taf. 1, Fig. 1, 140  $\mu$ , India, Talchir Stage, S. Rewa Gondwana Basin.

„Radially symmetrical, monosaccate . . . amphilateral saccus . . . outline roundly triangular to subcircular, body . . . with a faint structure, . . . amphilateral zones of saccus attachment radially symmetrical, triangular, leaving a . . . triangular saccus free area around the poles; amphilateral attachment zones mutually reversed in position; saccus structure infrareticulate.“

KAR 1969, S. 94, emendiert die Gattungsdiagnose:

Emended diagnosis (KAR 1969a, S. 94, Taf. 2, Fig. 8, ca. 500 x, Congo, Lualaba River, Lukuga Series. Unsere Fig. 21).

„Monosaccate . . . apparently trisaccoid . . . subtriangular-subcircular . . . Central body subtriangular- subcircular . . . intramicroreticulate, meshes generally . . . thicker at equatorial . . . regions, central body mostly dissolves at polar region (Colpusboden, Colpedaphon) . . . Proximal attachment of saccus . . . equatorial, distally . . . three lobes . . . Saccus generally intrareticulate.“

Der distale Colpus solcher „trisaccaten“ Formen ist einer der Vorgänger der trichotomosulcaten Sporen. Auch bei *Stellasporites* entblößt sich das Colpedaphon durch Rückzug der Sacci und der Exoexine in trichotomoider Weise.

Eine nähere Betrachtung solcher Sporen zeigt ihre Tendenz zum Trichotomosulcus, wie dies auch gelegentlich bei *Cordaianthus* zutrifft.

KAR 1969a, S. 93—95, Taf. 2, 3, Congo, Lualaba River, Perm. Unsere Zeichnung (Taf. 2, Fig. 21) nach KAR 1969, Taf. 2, Fig. 8, *Stellapollenites talchirensis* LELE, ca. 500 x, Congo, zeigt nicht das Typusexemplar der Gattung.

LELE & KULKARNI 1969, S. 290, Taf. 1, Fig. 13, Taf. 2, Fig. 15, S. Karanpura Coalfield, Arganda Sector, Karharbari Stage?

### ***Tuberisaccites* LELE & KARIM 1969**

Generotypus: *Tuberisaccites varius* LELE & KARIM 1969.

SINHA 1972, S. 183, *Tuberisaccites jhingurdahiensis* SINHA, Jhingurdah Seam, Singrauli Coalfield (M. P.), India.

### ***Virkipollenites* LELE 1964**

Syn. V, 1970, S. 70.

Generotypus: *Virkipollenites (Hymenozonotriletes) triangularis* (METHA 1944) LELE 1964, S. 158, 159, Abb. 8, 125  $\mu$ , Gondwanakohle, Indien.

#### 2.1.1.2. Infraturma VESICULOMONORADITI

### ***Archaeoperisaccus* NAUMOVA 1953**

Taf. 6, Fig. 76 (nicht Typus)

Syn. II, 1958, S. 44, 45, Taf. 5, Fig. 45; Syn. IV, 1966, S. 197.

„Monolete, camerate.“ „Central body (? intexine) rigid, oval, elliptical or subcircular.“ „Sac — like outer wall (? exoexine) . . . inflated in the equatorial region. The sac may extend to form a flap or fold over the proximal pole along the longitudinal axis.“ „Equatorially the sac extends beyond the body margin . . . opposite the ends of the monolete mark, but may be . . . appressed to the body, equatorially near the shorter axis of the spore. The sac is . . . appressed to the body proximally . . . and in the distal polar region. Sac smooth or sculptured. Body smooth.“

*Archaeoperisaccus* ist nach MCGREGOR ähnlich den Microsporen von *Kryshstofovichia*; unsere Fig. 76, (nicht Typus).

OWENS & RICHARDSON 1972, S. 343, Fig. 4—6, Griper Bay Formation, Frasnian, Melville Island, Canadian Arctic Archipelago.

Die monosaccate Spore ist monolet.

***Caheniasaccites*** BOSE & KAR 1966

Generotypus: *Caheniasaccites flavatus* BOSE & KAR 1966, Zentral Afrika, Congo, Perm.

Monolet, monosaccat.

MAHESHWARI & BOSE 1969, S. 35, Taf. 5, Kongo, Perm.

SRIVASTAVA 1970, S. 162, Taf. 2, Fig. 16, 100—130  $\mu$ , Indien, Orissa, Talchir Coalfield, Lower Gondwana Coals, Lower Barakar Stage.

Aus der Diagnose von *Caheniasaccites indicus* SRIVASTAVA: „Central body circular to subcircular . . . ; monolete mark indistinct; sacci laterally continous.“

***Gondwanopollis*** LELE & MAITHY 1969

Taf. 1, Fig. 16

Generotypus: *Gondwanopollis ganjrensis* LELE & MAITHY 1969, S. 304, 305, Abb. 3, Taf. 3, Fig. 28, 130  $\mu$ , Indien, Ganjra Nalla Beds, Johilla Coalfield, S. Rewa Gondwana Basin, Madhya Pradesh, Karharbari Stage.

„Monosaccate, bilateral. Central body . . . rhomboidal, subcircular, horizontally oval, exine intramicro-reticulate. Monolete . . . Attachment of saccus . . . amphilateral saccus . . . constricted laterally, mostly with . . . lateral lidges; exine intrareticulate; . . . attachment . . . with body infolds or thickenings (?).“

„*Gondwanopollis* is distinguished (from *Caheniasaccites*) by . . . body infolds or thickenings associated with saccus attachment as well as . . . a monolete mark.“

Zu den sogenannten „body infolds“ vergleiche man die Verhältnisse bei *Cordiaanthus*, wo sich Basisfalten des Saccus zeigen, die das Colpostoma je nach dem Entwicklungszustand mehr oder weniger weit öffnen.

***Labiipollenites*** CAUDURO 1970

Generotypus: *Labiipollenites sepensis* CAUDURO 1970, S. 16, Taf. 13, Fig. 85; 99.7  $\mu$ , São Sepé, Rio Grande do Sul, Brasilien.

„Monosaccate . . . oval . . . with a germinal lip-like mark on the central part of the proximal surface, parallel to the long axis; . . . reticulate, reticulations . . . closely spaced . . . widely . . . on the periphery.“

Die Keimlippe ist ein Erhaltungszustand. Weitere von CAUDURO abgebildete Exemplare zeigen eine monolete Marke, die zum Teil ein Genuculum oder einen verkümmerten dritten Arm besitzt.

***Palaeoconiferus*** BOLCHOVITINA 1952, 1956

Syn. III, 1960, S. 74.

War 1956 nicht Formorgangattung sondern Gruppe. Wird bei EGOROW et al. 1971, S. 71, unter den Gattungen genannt, ohne auf einen nomenklatorischen Typus zu weisen.

Die bei EGOROW et al. 1971, Taf. 26, Fig. 6—8 gezeigten Formen dürften zu *Florinites* gehören.

***Potonieisporites*** BHARADWAJ 1954

Syn. II, 1958, S. 45, Taf. 5, Fig. 46; Syn. III, 1960, S. 74; Syn. IV, 1966, S. 114; Syn. V, 1970, S. 71.

BOND 1968, S. 385, Taf. 1, Kay County, Oklahoma, Perm.

**Samoilovitchisaccites** DIBNER 1971

Generotypus: *Samoilovitchisaccites turboreticulatus* (SAMOILOVITCH 1953, Taf. 11, Fig. 13a) DIBNER 1970, S. 54, Taf. 10, Fig. 6, Solikamsk am Ural, Frühes Perm.

Typus ähnlich *Potonieisporites*, jedoch mit angeblich zwei deutlicheren kleinen Luftsäcken, was jedoch die beiden Gattungen nur wenig unterscheidet. Die Form wird als Pollen von *Cordaitales* bezeichnet, so daß es umso fraglicher wird, ob man für diesen Bauplan die Zahl der Sporengattungen vermehren darf.

In der Tat gleicht *Samoilovitchisaccites* einem der Stadien der ontogenetischen Reihe von *Cordaianthus* (F. B. 2108, 1970, S. 77, Taf. 11, Fig. 115, 124, 125). Der das Monoletum kreuzende Colpusmund hat sich bereits weit geöffnet und parallel zu den Labra ist die Exine zusammengeschoben worden. Das wird von DIBNER als „kleine Sacci“ bezeichnet.

## 2.1.1.3. Infraturma SACCIZONATI

**Membranolimbus** MALIAVKINA, Gruppe in WNIGRI, 177, 1961

Taf. 11, Fig. 145

Gruppentypus: *Membranolimbus triangulatus* MALIAVKINA in WNIGRI, 177, 1961, S. 257, Taf. 84, Fig. 6, 80  $\mu$ , Westsibirien, Mesozoikum.

**Pseudenzonalasporites** SCHEURING 1970

Taf. 13, Fig. 171

Generotypus: *Pseudenzonalasporites summus* SCHEURING 1970, S. 84, Taf. 28, Fig. 237, ca. 38  $\mu$ , Schweiz, Bölchentunnel, südöstlich von Basel, Gipskeuper.

„± kugelförmig . . . dünne Intexine, die eine zarte selten aufgeplatzte . . . Y-Marke besitzt . . . , Ectexine . . . am Proximalpol (Skulptur . . . inbegriffen) am dicksten . . . baculaeartige Skulpturelemente . . . , die ganz dicht beisammenstehen und manchmal miteinander . . . verschmolzen sind. Die distalen Enden dieser Zierelemente sind . . . abgerundet . . . Die Höhe der . . . Skulpturelemente . . . nimmt gegen den Distalpol . . . ab, so daß sich . . . ein fließender Übergang von bacculaten zu grob granulaten Skulpturelementen abzeichnet. Zwischen den . . . Skulpturelementen befinden sich . . . Vertiefungen, die den Lumina eines Reticulums oder . . . einem „negativen Reticulum“ gleichen. Auf der Distalseite . . . ein . . . unscharf berandetes (rundes) Leptoma . . . häufig ins Sporeninnere eingedellt.“

„Unterscheidet sich von *Enzonalasporites* durch die trilete Marke . . . und durch die . . . Exinenskuulptur.“

Deutliche Umgrenzung und Begründung der Gattung fehlt.

**Tsugaepollenites** POTONIÉ & VENITZ 1934

Synonym: *Zonalapollenites* THOMSON & PFLUG 1953.

Syn. II, 1958, S. 48, Taf. 6, Fig. 51; Syn. III, 1960, S. 75; Syn. IV, 1966, S. 117.

Pocock 1968, S. 639, schreibt: „It is concluded that the latter generic name (*Zonalapollenites*) is junior synonym of the former.“

Zu der Darstellung von Pocock (1968, S. 639) vergleiche zunächst Syn. IV, 1966, S. 117. Pocock sagt richtig (ohne daß die von ihm dafür angeführten Argumente ganz stimmten): „The species *T. igniculus*, therefore, cannot be regarded as validly published as of 1931.“ Daher hat *Tsugaepollenites igniculus* POTONIÉ & VENITZ erst seit 1934 als neue Spezies zu gelten. Nach I. C. B. N. 42 gilt nun der

Satz „A description . . . of a new species assigned to a monotypic new genus is treated also as a generic description.“

*Tsugaepollenites* ist damit seit 1934 legitim.

Weiter zeigt die Darstellung Pocock's, daß man bei der Beurteilung von nomenklatorischen Fragen nicht nur von der Fassung des letzten Internationalen Code ausgehen kann. Dieser wird oft erst verständlich, wenn man ihn mit der Fassung vergleicht, die dem Autor des zur Diskussion stehenden Taxons vorgelegen hat.

Aber siehe unsere Einleitung S. 26, 27.

***Vallasporites*** (LESCHIK 1955) emend. SCHEURING 1970

Taf. 14, Fig. 198, Generotypus

Syn. II, 1958, S. 47.

Neue Diagnose bei SCHEURING 1970, S. 105, Fig. 432—437, mit neuen Fotos nach dem Generotypus *Vallasporites ignacii* LESCHIK, Schweiz, Neue Welt bei Basel, Schilfsandstein, Keuper.

„± runde Äquatorialkontur . . . allseitig . . . rugulate Skulptur . . . Proximal . . . Ornamentierung auf eine kreisförmige . . . Fläche reduziert, welche nicht bis zur Sporenkontur reicht . . .“ . . . Über den Proximalpol im Zentrum der reduziert ornamentierten Fläche . . . eine trilete Marke . . . unscharf berandet . . . Die drei Rücken (Wülste oder Strahlen) vereinigen sich an der Außenkontur mit dem peripheren . . . „Saume“ und weisen, wie dieser, einen . . . dicht skulpturierten Besatz an Rugae auf.“

Die rugulate Skulptur ergibt sich wohl sekundär durch die Ausbeulung der Exolamelle (des Tectums) eines Infrareticulums. Die neuen Fotos des Typus sind nicht recht von den Fotos anderer Spezies zu unterscheiden. Es ist wohl ein Triletum zu sehen. SCHEURING (1970) untersuchte aus dem Material LESCHIK's auch solches vom Böhchentunnel südöstlich von Basel, Schilfsandstein, Keuper.

***Zonalapollenites*** THOMSON & PFLUG 1953

Synonym von *Tsugaepollenites* POTONIÉ & VENITZ 1934.

Syn. II, 1958, S. 48; Syn. III, 1960, S. 73; Syn. IV, 1966, S. 118; Syn. V, 1970, S. 72.

Zu Pocock (1968, S. 639) vergleiche die früheren Bemerkungen der Synopsis, besonders IV, 1966, S. 117, sowie vorliegende Arbeit unter *Tsugaepollenites* (s. unsere Einleitung S. 26, 27).

2.1.2. Subturma DISACCITES ABSTRIATES

***Alisporites*** DAUGHERTY 1941

Syn. II, 1958, S. 60, Taf. 7, Fig. 71; Syn. IV, 1966, S. 119; Syn. V, 1970, S. 73; Syn. VI, (1954) 1970, S. 176, 177; Syn. Sporae in situ I, 1962, S. 150—152.

Generotypus: *Alisporites opii* DAUGHERTY 1941, S. 98, Taf. 34, Fig. 2, 103  $\mu$ , Arizona, Trias.

Neue Gattungsdiagnose nach JANSONIUS 1971, S. 355:

„Bisaccate, sulcate . . . ; equatorial outline oval to broadly oval, cappa not strongly thickened . . . ; sacci proximally attached in equatorial region, but distally ± . . . overlapping the central part; distal bases of sacci not clearly marked, enclosing a cappula that reaches towards the equator; on distal side a ± narrow sexinal sulcus is reflected by nexinal folds parallel to and approximately underlying, or even involving, the distal bases of the sacci; a ± distinct nexinal body is present; sacci usually not strongly distally pendent, with fine reticulation.“

„*Pteruchipollenites* has a cappula that . . . lacks a sulcus.“  
 „TOWNROW illustrated pollen of *Pteruchus dubius*, which show structures similar to those observed in *Alisporites*.“

In dieser Diagnose wird der Colpusmund für den ganzen Sulcus gehalten. Der Sulcus indessen nimmt den Raum zwischen den distalen Saccibasen ein, also etwa den Raum der „Cappula“. Wieviel vom Sulcus offen liegt, hängt davon ab, wie weit der Sulcasmus bereits offen steht. Der Sulcasmus wird von den distalen Rändern der den Sulcus überlappenden Saccibasen gebildet, ist zunächst geschlossen und öffnet sich mit zunehmender Entfaltung des Pollenkorns bis zur mehr oder weniger gänzlichen Entblößung des Sulcus. Bei den Fotos von *Pteruchipollenites* bei COUPER 1958, Taf. 26, Fig. 10—12, handelt es sich um Exemplare, bei denen der Sulcasmus bereits weiter geöffnet ist als bei dem Typus von *Alisporites*. Daher liegt bei dem Typus von *Pteruchipollenites* bereits ein breiterer Streifen des Sulcusbodens frei als bei *Alisporites*. Somit darf nicht gesagt werden „*Pteruchipollenites* has a capulla that . . . lacks a sulcus“. Es ist zu schreiben: Bei dem Typus von *Pteruchipollenites* sieht man vom Sulcus bereits einen breiteren Streifen als bei dem Typus von *Alisporites*, denn der Colpusmund von *Alisporites* ist nur wenig geöffnet.

SOMERS 1968, S. 351, Taf. 1, faßt *Alisporites* mit folgenden Gattungen zusammen: *Sulcatisporites*, *Kosankeisporites*, *Falcisporites*, *Pteruchipollenites*, *Alipol-leinities*. Die Autorin beschreibt *Alisporites noeli* SOMERS aus Belgien, Campine, Westfal A.

Die Beziehung zu *Erdtmania* und evtl. *Vesicaspora* ist zu prüfen.

PADEN PHILLIPS & FELIX 1971b, S. 448, Taf. 13, Louisiana, Lower Tuscaloosa, Obere Kreide, Cenoman.

### ***Complicatisaccus*** PAUTSCH 1971

Taf. 2, Fig. 18

Generotypus: *Complicatisaccus perlucidus* PAUTSCH 1971, S. 37, Taf. 14, Fig. 2, 62  $\mu$ , Südpolen, Trzciana bei Mielec, Keuper.

Auszug aus der Beschreibung des Typus: „Bisaccate . . . oval, without . . . mark . . . Body . . . curls in crescent-shaped secondary folgs near the proximal (?) roots of the bladder.“

Keine Differentialdiagnose. Nach Klärung von Mißverständnissen dürfte kein brauchbarer Unterschied gegenüber schon vorhandenen Gattungen mehr zu nennen sein.

### ***Cucullispora*** SCHEURING 1970

Taf. 9, Fig. 112

Generotypus: *Cucullispora cuneata* SCHEURING 1970, S. 73, Taf. 23, Fig. 188, ca. 45  $\mu$ , Schweiz, Böhchentunnel, südöstlich von Basel, Gipskeuper.

„Bisaccate, alete Mikrospore mit — in Polaransicht-angenähert rhombischer oder hexagonaler Außenkontur. . . . Ectexine absolut glatt . . . Luftsäcke . . . rudimentär . . . saumartig . . . treten wenig über den CorpUSAußenrand hervor und zeigen stark konkav gebogene Ansätze. Die . . . distale CorpUSquerachse wird von einem schmalen Sulcus eingenommen.“

Das ist nicht der ganze Sulcus sondern nur sein Mund, der Colpusmund, das Colpostoma s. l. Dieses Colpostoma wird begrenzt von den Colpusbacken, den Buccae (f.).

Es besitzt nach SCHEURING bei *Cucullispora* „keine spitz zulaufenden oder aus-geweiteten Enden“ (d. h. keine Infundibula POTONIÉ).

### ***Diaphanisporites* PAUTSCH 1971**

Ein Generotypus der zwei Arten enthaltenden Gattung wird nicht genannt. Sie ist bis dahin ungültig und wird neben den schon bestehenden bisaccaten Gattungen des Keupers auch überflüssig sein.

Eine Differentialdiagnose fehlt.

### ***Divarisaccus* VENKATACHALA & KAR 1966**

Generotypus: *Divarisaccus lelei* VENKATACHALA & KAR 1966, S. 103, Abb. 1, Taf. 1, Fig. 1, 119  $\mu$ , Indien, Bihar, Jharia Coalfield, Barren Measures Succession, Perm.

„Monosaccate, oval-elliptical, central body . . . inframicroreticulate. Proximal attachment of saccus . . . apparently subequatorial; distal attachment bilateral forming a . . . sulcus. Saccus infrareticulate.“

Im Bauplan verwandt ist *Sulcosaccispora* KLAUS 1964 (Syn. V, 1970, S. 78, Taf. 11, Fig. 115). Weiter erinnert die Form an manche Erhaltungszustände von *Cordaianthus* (F. B. 2108, 1970, S. 77, 78, Taf. 11, Fig. 116, 117).

### ***Ibisporites* TIWARI 1968**

Generotypus: *Ibisporites diplosaccus* TIWARI 1968, S. 233, Abb. 6, Taf. 6, Fig. 67, 112  $\mu$ , Indien, Orissa, Ib-River Coalfield, Unteres Perm.

„Bilateral . . . disaccate to monosaccoid having lateral continuations.“ „No mark or striation . . . laevigate“ . . . „Sacci enveloping . . . equator, proximally . . . usually appearing as merging with body exine, leaving an . . . area of the cap free. Distally sacci deeply inclined to leave a narrow . . . furrow like area uncovered. Sacci hemispherical to subcircular.“

Es wird mit *Sulcatisporites* und anderen Gattungen verglichen, ohne daß die Notwendigkeit der neuen Gattung klar würde.

Die Mikrofotos zeigen nichts Bezeichnendes. Das Colpostoma wird mit dem Colpedaphon verwechselt.

### ***Infirmissporites* PAUTSCH 1971**

Generotypus: *Infirmissporites fragilis* PAUTSCH 1971, S. 32, Taf. 10, Fig. 4, 73  $\mu$ , Südpolen, Trzciana bei Mielec, Keuper.

Ein Auszug aus der Beschreibung des Typus sei unterlassen, weil die Gestalt verkannt wird.

Eine Differentialdiagnose der bisaccaten monotypischen Gattung fehlt. Sie würde nachweisen, daß die Gattung mit einer älteren zu vereinen ist.

### ***Institisporites* PAUTSCH 1971**

Generotypus: *Institisporites crispus* PAUTSCH 1971, S. 29, Taf. 9, Fig. 1, 75  $\mu$ , Südpolen, Trzciana bei Mielec, Keuper.

Aus der Beschreibung des Typus: „Bi — or . . . trisaccate with bladders joined by a creased stripe of inflated exoexine. Body . . . fine-granulate. . . . On the distal side an oval part of thinner wall visible in the centre. Bladders and flounce . . . on the distal side.“

Die Differentialdiagnose fehlt. Es handelt sich wohl um deformierte Exemplare anderer der von PAUTSCH gezeigten Sporen.

**Jansoniuspollenites** JAIN 1968

Generotypus: *Jansoniuspollenites cacheutensis* JAIN 1968, S. 20, Taf. 4, Fig. 56, 32  $\mu$ , Argentinien, Cacheuta Formation, Oberes Gondwan.

„Disaccate . . . no mark; body oval, vertically elongated in pola view . . . Sacci about or more than semicircular.“ „I . . . suggest that *Pityosporites* be reserved only for the single specimen on which the genus was founded.“

Die angeführten Unterschiede gegenüber anderen Gattungen erlauben jedoch ebenfalls keine echte Unterscheidung.

**Oblatinella** MALIAVKINA (1949) Gruppe in WNIGRI, 177, 1961

Syn. III, 1960, S. 80.

Keine Gattung, Gruppe ohne Angabe des Typus.

Die Einheit wird noch bei MALIAVKINA in WNIGRI, 177, 1961, S. 148 in SAMOILOWITSCH et al. 1961 ohne Nennung eines Typus als Gruppe und nicht als Gattung bezeichnet. Das gleiche gilt von anderen Einheiten der gleichen Arbeit der Autorin von 1949.

**Ovalipollis** (KRUTZSCH 1955), POCOCK & JANSONIUS emend. 1969; SCHEURING emend. 1970, S. 31

Synonym (nach POTONIÉ 1966 und SCHEURING 1970) *Unatextisporites* LESCHIK 1955.

Syn. II, 1958, S. 74 und S. 50, Taf. 6, Fig. 56 (*Unatextisporites*); Syn. IV, 1966, S. 135; Syn. V, 1970, S. 76.

POCOCK & JANSONIUS 1969, S. 158, Taf. 1, 2, emendieren:

„Monosulcate asaccate or bisaccate . . . usually with well developed tulae . . . distal face traversed by a longitudinal sulcus . . . Distal face intrapunctate to intrareticulate the reticulation tending to be coarser at the longitudinal extremities . . . Proximally . . . an intrabaculate cappa, along the equatorial outline flanked by or enveloping two oval or elongate smooth areas of sexinal thinning (tenuitates) . . . always proximal . . . between the cappa and the proximal tulae bases.“

Der „longitudinal sulcus“ liegt nicht immer longitudinal.

Als Tulae ( $\tau\upsilon\lambda\omicron,\acute{o}$ ;  $\tau\upsilon\eta\lambda,\acute{\eta}$ , Wulst) bezeichnen POCOCK & JANSONIUS „inflated sexinal structures“.

SCHEURING 1970, S. 31, Taf. 1—4, Schweiz, Bölchentunnel südöstlich von Basel, Gipskeuper, emendiert:

„Bisaccat . . . kleine (oft saumartig reduzierte) Luftsäcke . . . längs gestreckte, die Longitudinalen . . . erreichende Läsur (nach SCHEURING's Fotos des Monoletum, Por.) . . . meist monolet, seltener monolet geknickt oder gar reduziert trilet . . . zumeist . . . längsvaler Zentralkörper, längsgerichtete Seitenfissuren oder ovale bis runde Lateraltenuitates (dies sind sich öffnende Enden des Colpusmundes, die Infundibula Por.), die äquatorial bis subäquatorial an den Enden der Corpusquerachse liegen, querverlaufendes Leptoma auf der Distalseite (gemeint ist der Colpusmund, Por.) . . . flach oblater Habitus, oft kleine, saumartige, lateral gelegene Saccuskonnexionen.“

Diese beiden Diagnosen sind noch nicht endgültig.

Von meinen früheren Angaben in Synopsis I. c. bleiben folgende, auf eigener Untersuchung beruhende, bestehen:

± kryptobisaccat, longitudinales Monoletum bis Triletoïdum; dazu, wie auch sonst bei monoleten bisaccaten Sporen, ein senkrecht zum Monoletum stehender Sulcus (ein Colpus s. l). Der Colpusmund, das Colpostoma kann sich öffnen und dabei an seinen beiden äquatorialen Enden ± rundliche Infundibula („Trichter“)

bilden, wie z. B. auch bei *Inflatosaccus* MÄDLER (Reproduktion des Typus von *Inflatosaccus* in Syn. V, 1970, Taf. 11, Fig. 109; man sieht dort am oberen Ende des Colpusmundes das eine der beiden terminalen Infundibula. Diese Trichter können bei *Ovalipollis* äquatorial stehen und so zur Proximalen hinübergreifen (vgl. KRUTZSCH 1955, Taf. 1, Fig. 7).

Der Vergleich der Gattung bezieht sich am besten auf möglichst alte Sporee in situ. Hier stehen am nächsten manche Sporen von *Cordaianthus* (F. B. 2108, 1970, Taf. 11, Fig. 124).

### ***Parillinites* SCHEURING 1970**

Generotypus: *Parillinites pauper* SCHEURING 1970, S. 37, Taf. 5, Fig. 25, ca. 160  $\mu$ , Schweiz, Bölchentunnel, südöstlich von Basel, Gipskeuper.

„Bisacat . . . kräftige, häufig subäquatorial angesetzte Luftsäcke; rhombischer, runder ev. leicht längsovaler Zentralkörper, längsgesteckte, die Enden des Corpus erreichende Ectexinenläsur (hiermit meint der Autor das Monoletum Pot.), welche oft im Zentrum geknickt ist . . . häufig Anzeichen eines dritten querverlaufenden Strahls . . . zwei subäquatorial an den Corpusquerenden gelegene Lateraltenuitates (das sind die terminalen Weitungen, die Infundibula des Colpusmundes. Pot.), in der Corpusexine gelegene Quersalten (gemeint sind die beiden den Colpusmund, (das Colpostoma) beiderseits begrenzenden Falten der zwei, den Colpusboden überlappenden Sacci; diese Falten betreffen nicht die Intexine Pot.), an den Längsenden des Zentralkörpers gelegene, bogenförmig gekrümmte Wulstbildungen, die auf die subäquatorialen Saccusansätze zurückzuführen sind. (Die „Wülste“ an der subäquatorialen Grenze der Cappa umgeben den Colpusboden, über dem sich der Colpusmund öffnen kann und den Colpusboden bloßlegen. Auf dem von SCHEURING gegebenen Mikrofoto des Holotyps von *Parillinites pauper* sind die Wülste der distalen Saccibasen noch von dem distalwärts gerichteten Sacci bedeckt, später kann sich infolge der sich ausbreitenden Sacci der Colpusmund weit öffnen und den Colpusboden bis zu den Wülsten freilegen. Pot.), ein zwischen den Distalansätzen der Sacci gelegenes Leptoma.“

(Kein Leptoma sondern der Colpusmund, das Colpostoma; dünnwandiger ist der ganze von den „Wulstbildungen“ umzogene Colpusboden. POTONIÉ.)

### ***Phrixipollenites* HASKELL 1968**

Taf. 12, Fig. 161

Generotypus: *Phrixipollenites infrulus* HASKELL 1968, S. 226, Taf. 2, Fig. 2, 62  $\mu$ , W. Queensland, near Ooroonoo, Untere Kreide, über der Basis der Wilgunya Sub-Group.

„Bisaccate. Corkus approximately circular in polar view, biconvex in equatorial aspect (= meridionaler Schnitt). Cappa (= Kalotte) granulate to scabrate, occasionally extending on to distal surface. Cappula subrectangular thinner than cappa, but similarly sculptures, without tenuitas and occasionally flanked by two strong leavigate thickenings. Sacci about the same size as, or smaller than, the corpus, distally pendant.“

Der Colpus wird hier Cappula genannt (vergl. hierzu F. B. 1761, 1967, S. 155, 156). Die „Cappula“ ist also auch dünner als die Cappa oder Kalotte. Sie wird flankiert von den basalen Saccusfalten, die hier — nicht gut — als „two strong leavigate thickenings“ bezeichnet werden.

Der Colpus mancher saccaten Coniferen pflegt, ehe sich dort das Ornament auflöst, ähnlich geschmückt zu sein, wie der Colpus bzw. die Cappula von *Phrixipollenites*. Somit wird es schwer, *Phrixipollenites* von anderen Gattungen zu trennen, denn es wird nur gesagt:

„*Phr.* is distinguished from *Podocarpidites* by the similar sculpture of both cappa and capula, the lack of a tenuitas, and the weekly reticulate sacci.“

In der sogenannten Tenuitas handelt es sich nicht um die ganze Breite des Colpus, sondern um den Colpusmund, gebildet von den basalen Falten des Saccus, vgl. *Pteruchus* und *Cordaianthus* in F. B. 1761, 1967, Fig. 250 u. F. B. 2108, 1970, Taf. 11, Fig. 121, 123, 125. Wenn sich die Falten glätten, weitet sich der Colpusmund bis zur vollen Sichtbarkeit des nur anfangs deutlicher ornamentierten Colpusbodens. Dann entsteht das Bild von *Phrixipollenites*.

### ***Phyllocladidites*** (COOKSON 1947) COUPER 1953

Syn. II, 1958, S. 69, Taf. 8, Fig. 87, 88; Syn. III, 1960, S. 78; Syn. IV, 1966, S. 120, 124.

NORRIS 1967, S. 102, Taf. 25, Fig. 9, Central Alberta, Albian, Cenoman.

### ***Piceapollenites*** R. POTONIÉ 1931

Synonym *Piceapollenites* THIERGART 1938

Syn. II, 1958, S. 64, Taf. 8, Fig. 80, 81.

„*Piceapollenites* erweist sich (nach KRUTZSCH 1971, S. 21) als ein späteres Synonym (zu *Pityosporites*) . . . , weil die Typusart, *P. alatus* R. POTONIÉ . . . pinoid gebaut ist.“

### ***Piceapollis*** KRUTZSCH 1971

Generotypus: *Piceapollis praemarianus* KRUTZSCH 1971, S. 106, Taf. 23, 71  $\mu$ , Neubrandenburg, Datzetal, Miozän.

„Von den ebenfalls sehr großen abietoiden Pollenformen durch die . . . Luftsäcke (hier  $\pm$  unterhalbkugelig bis angeschmiegt schlauchförmig, dort vorwiegend überhalbkugelig bzw. ballonartig-kugelig), die Saccusstruktur (dort meist gröber-reticulat) sowie meist durch die Stärke und Struktur des Zentralkörpers (im proximalen „Kammgebiet“) unterschieden.“

„Nicht (völlig) kongruent mit *Picea*.“

„*Piceapollenites* . . . Typusart . . . pinoid gebaut.“

### ***Pityosporites*** SEWARD 1914

Syn. II, 1958, S. 56, Taf. 7, Fig. 67; Syn. IV, 1966, S. 124, 125, Taf. 10, Fig. 116; Syn. VI, (1954) 1970, S. 178; Syn. *Sporae in situ* I, 1962, S. 23, 150.

„*Pityosporites* wird (von KRUTZSCH 1971, S. 21) . . . eingeengt auf die pinoiden Formen.“

Wäre nicht endlich die Einschränkung der Disaccites auf wenige Formgattungen nötig? Wobei manche der vorhandenen Gattungsnamen nicht als Synonyma palaeontologisch brauchbarer Gattungen zu betrachten sind, sondern als Bezeichnung seinerzeit zufällig zuerst gefundener unzuverlässiger Erhaltungszustände. Der Holotypus ist nur Nominifer und kann bei ungenügender palaeontologischer Erhaltung abgelehnt werden. Ein wichtiger Satz, der zu oft vergessen wird (s. R. POTONIÉ, 1973, S. 65—73).

Ein Monograph hätte die im Rahmen echter wissenschaftlicher Arbeit nicht brauchbaren Gattungen nur nebenbei zu nennen und durch Begründung zu kennzeichnen (z. B.: unbrauchbarer Erhaltungszustand; ihm die Priorität zuzuerkennen vernichtet den wissenschaftlichen Überblick).

***Plicatisaccus*** PAUTSCH 1971

Taf. 2, Fig. 23

Generotypus: *Plicatisaccus badius* PAUTSCH 1971, S. 43, Taf. 18, Fig. 5, 60  $\mu$ , Südpolen, Trzciana bei Mielec, Keuper.

Auszug aus der Beschreibung des Typus der monotypischen Gattung:

„Bisaccate . . . bladders radially folded or undulated. Body oval . . . In polar view the wall of the body bends and overlaps, giving the impression of a ruff around the body . . .“

Keine Differentialdiagnose. Daher mindestens vorläufig unbrauchbar.

Es handelt sich um einen Erhaltungszustand, bei dem der Colpusmund (das Colpostoma) noch ziemlich geschlossen, jedoch bereits ein kleines Infundibulum aufweist.

***Podocarpacites*** MALIAVKINA in WNIGRI, 1977, 1961

Typus nicht genannt, Gruppe.

Einzige hierzu beschriebene Spezies *Podocarpacites (Stachycarpites) minutus* MALIAVKINA in WNIGRI, 1977, 1961, S. 130, Taf. 35, Fig. 10, 11, ca. 45  $\mu$ ; Tjemen-Gebiet, Jatrija-Fluß, UdSSR, Untere Wolga Schichten, Jura.

***Protopicea*** BOLCHOVITINA (1952, 1956) in WNIGRI, 1977, 1961, S. 142

Syn. II, 1958, S. 65; Syn. III, 1960, S. 82.

Kein Generotypus genannt.

***Pseudopicea*** BOLCHOVITINA 1952 in WNIGRI, 1977, 1961

Syn. II, 1958, S. 65; Syn. III, 1960, S. 82.

In WNIGRI, 1977, 1961, S. 143, noch ohne Angabe des Typus.

***Pseudowalchia*** BOLCHOVITINA 1952, 1956

Syn. II, 1958, S. 59; Syn. III, 1960, S. 82.

POCOCK & JANSONIUS 1969, S. 160, Taf. 1, Fig. 13, zeigen *Pseudowalchia landesii* POCOCK 1970, S. 84, Taf. 18, Fig. 2, 5, 96  $\mu$ ; Imperial Findlater (Potash), Upper Gravelbourg, West Canada, Unteres Bajocian, Jura.

***Radiatisaccus*** PAUTSCH 1971

Generotypus: *Radiatisaccus fulvus* PAUTSCH 1971, S. 44, Taf. 15, Fig. 3, 98  $\mu$ , Südpolen, Trzciana bei Mielec, Keuper.

Auszug aus der Beschreibung des Typus der monotypischen Gattung:

„Bisaccate, rufous . . . Bladders with radially disposed rows of reticulum lumina.“

Keine Differentialdiagnose. Auch die weitere Beschreibung des Typus nennt keine Eigenschaften, die die Notwendigkeit der Gattung bewiesen.

***Raniganjasaccites*** KAR 1969

Generotypus: *Raniganjasaccites ovatus* KAR 1969, S. 110, Taf. 1, Fig. 18. KAR, KIESER & JAIN (1972) 1973, S. 426, Taf. 7, Fig. 9, Libyen, Mittlere Trias.

**Rimospora** LELE & MAITHY 1969

Taf. 2, Fig. 27

Generotypus: *Rimospora rimosa* LELE & MAITHY 1969, S. 306, Abb. 4, Taf. 3, Fig. 35, 106  $\mu$ , Indien, Ganjra Nalla Beds, Johilla Coalfield, Madhya Pradesh, Karharbary Stage, unteres Gondwan, Perm.

„Monosaccoid bilateral . . . body . . . circular, exine intramicroreticulate, proximal and distal . . . a mud-crack like pattern . . . polygonal areas, bounded by narrow grooves; . . . monolet or bilate; saccus attachment proximally, equatorial and distally subequatorial; distal saccus free area  $\pm$  circular, distal . . . saccus attachment . . . with body infolds, saccus exine intrareticulate.“

„*Rimospora* . . . differs (from *Direticuloidispora*) in the strictly monosaccoid construction, . . . body infolds and a monolete mark.“

Die Autoren benutzen hier, wie auch bei anderen ihrer Gattungen, zur Unterscheidung nicht geeignete Merkmale.

**Satsangisaccites** BHARADWAJ & SRIVASTAVA 1969

Generotypus: *Satsangisaccites nidpurensis* BHARADWAJ & SRIVASTAVA 1969, S. 132, Taf. 27, Fig. 50; 114,5 x 86,5  $\mu$ , Nidpur Sidhi District, M. P., Indien, Untere Trias.

KAR, KIESER & JAIN (1972) 1973, S. 427, Taf. 6, Fig. 2, Libyen, Mittlere Trias.

**Scopulisporites** LESCHIK 1955

Syn. II, 1958, S. 65.

GRAUVOGEL-STAMM (1969, S. 97) vergleicht bisaccate Sporen aus Sporangien von *Masculostrobos rhomboidalis* GRAUVOGEL-STAMM, aus der Unteren Trias der Vogesen mit den Typen der beiden Sporengattungen *Scopulisporites* LESCHIK 1955 und *Voltziaceasporites* KLAUS 1964 (Syn. V, 1970, S. 80). Das legt nahe, die beiden Sporengattungen zusammenzufassen.

**Spirellina** MALIAVKINA 1949, Gruppe in WNIGRI, 177, 1961

Syn. III, 1960, S. 82.

WNIGRI, 177, 1961, S. 149, als Gruppe ohne Angabe eines Typus.

**Stachycarpites** MALIAVKINA in WNIGRI, 177, 1961, S. 130.

Typus nicht genannt. Untergattung von *Podocarpacites*?

**Voltziaceasporites** KLAUS 1964

Syn. V, 1970, S. 80.

Siehe *Scopulisporites*.

## 2.1.3. Subturma POLYSACCITES ABSTRIATES

**Applanopsis** (DÖRING 1961) GOUBIN, TAUGOURDEAU & BALME 1965

Syn. IV, 1966, S. 127, 128; Syn. V, 1970, S. 80—81, Taf. 11, Fig. 118.

SAH & JAIN 1965, S. 275, Taf. 3, 4, Indien, Bihar, Jura.

REISER & WILLIAMS 1969, S. 13, Taf. 5, Fig. 5—7, Queensland, N. Surat Basin, Unterer Jura.

- DEÁK & COMBAZ 1967, S. 81, Taf. 2, Fig. 14, Frankreich, Wealden.  
 BRENNER 1968, S. 359, Taf. 3, Fig. 1 (nicht 9), Taf. 5, Fig. 2, Peru, Alb/Turon.  
 VENKATACHALA & KAR 1969, S. 33, Taf. 1, 2, Mesozoikum von Kutch, W. India.  
 JAIN & SAH 1966, S. 111, Taf. 2, Fig. 42—45, Andigama, Ceylon, Oberer Jura.

### **Hexasaccites** REINHARDT 1965

Generotypus: *Hexasaccites* (al. *Nuskoisporites*) *muelleri* REINHARDT & SCHMITZ in REINHARDT 1964, S. 609—640.

Zitiert nach ADLOFF & DOUBINGER 1969, S. 136:

„Trilète“ „trois . . . ballonnets . . . équatoriales qui recouvrent partiellement les hémisphères . . . Une zone triangulaire subsiste au niveau des deux poles.“

### **Microcachryidites** COOKSON 1947

Syn. II, 1958, S. 72, Taf. 9, Fig. 95, 96; Syn. IV, 1966, S. 122.

Wird von SCHEURING 1970, S. 72, als Synonym von *Podosporites* RAO 1943 betrachtet.

### **Podosporites** RAO 1943

Syn. II, 1958, S. 72, 73, Taf. 9, Fig. 97, 98; Syn. III, 1960, S. 83; Syn. IV, 1966, S. 125, 129, 130; Syn. Sporae in situ I, 1962, S. 173.

SCHEURING 1970, S. 72, nennt als Synonym *Microcachryidites* COOKSON 1947. Er hält (1970, S. 12) „mit DEV 1959, S. 52, den Bauplan der beiden Gattungen (*Podosporites* RAO 1943 und *Microcachryidites* COOKSON 1947) . . . für identisch.“

### **Polarisaccites** YBERT & MARQUES-TOIGO 1970

Taf. 4, Fig. 42 u. Taf. 12, Fig. 165

Generotypus: *Polarisaccites bilateralis* YBERT & MARQUES-TOIGO 1970, S. 470—472, Taf. 1, Fig. 1 und Abb. 1 (auf S. 471), Uruguay, Paso de las Bochas, Rio Negro, Gregorio Formation San, Oberes Karbon?

„Polysaccite . . . bilatérale ou radiale, . . . possédant un saccus équatorial qui se développe suivant plusieurs secteurs disposés symétriquement sur la face distale et suivant les secteurs opposés sur la face proximale . . . En outre 2 ou plusieurs subsacci polaires.“

„*Guttulapollenites* . . . en diffère par . . . ses sacci qui englobent totalement le corps centrale.“

Außerdem wird eine Form *Polarisaccites triradiatus* YBERT & MARQUES-TOIGO beschrieben (unsere Fig. 165).

### **Singhiapollis** KAR & SAH 1970, S. 107

Synonym von *Applanopsis* (DÖRING 1961)

Taf. 1, Fig. 17

Generotypus: *Singhiapollis* (al. *Callialasporites*) *triletus* (SINGH, SRIVASTAVA & ROY 1964, S. 297, Taf. 7, Fig. 96, 500 ×, 72—100 μ, Trambau Coal, Indien, Cutch, Upper Gondwana, Untere Kreide). KAR & SAH 1970, S. 108.

„Monosaccate, central body . . . subcircular — subtriangular, granulose — microverrucose. Trilete, rays extending two thirds of equator. Saccus . . . leathery, granulose-microverrucose, attached at equatorial region.“

„Distinguished from . . . *Callialasporites* DEV (1961) by . . . trilete rays, granulose-verrucose central body and saccus.“

„GAMERRO (1956a) described pollen grains comparable . . . from *Apterocladus lanceolatus* ARCHANGELSKY.“

Es werden keine gattungswertigen Merkmale genannt.

Die Gattung *Singhiapollis* ist jüngeres Synonym von *Applanopsis* (Syn. V, 1970, S. 80). Der Vergleich mit *Zonalapollenites* (habitu Tsuga) und mit *Cerebropollenites* ist falsch. KAR & SAH (1970) gehen nicht auf den richtigen Typus der beiden Gattungen zurück. Vgl. hierzu Syn. V, 1970, S. 72, 88, Taf. 13, Fig. 135.

### ***Schizopollis*** VENKATACHALA & KAR 1964

Taf. 14, Fig. 194

**Generotypus:** *Schizopollis wodehousei* VENKATACHALA & KAR 1964, S. 414, Taf. 1, Fig. 1 und 4, 50  $\mu$ , Indien, Bihar, N. Karanpura Coalfield, Badam, Perm, Barakar Stage.

„Polysaccate to monosaccoid“, „central body dense, circular-subcircular“, „levigate to microverrucose, proximally banded forming grooves separated by ridges or possessing number of tuberculate processes arranged in . . . a brickworklike pattern; distally psilate or microverrucose. Distal sulcus.“ „Subsaccoid, sacci leathery, 1–10“, „infrapunctate to . . . infrareticulate; proximal attachment equatorial, distal subequatorial . . . sacci roots forming long tuberculoid processes, irregularly anastomosing and bordering the sulcus.“

Es ist vielleicht eine Tendenz zum Bauplan von *Tsuga* gegeben.

Es wird verglichen mit *Alatisporites*, *Rhizomaspora*, *Fimbriaesporites*, *Trochosporites*, *Crustaesporites*, *Tumaripollenites*, *Korbapollenites*, *Primuspollenites*, *Directiculoidispora*. Diese Zahl der vergleichbaren Gattungen regt zur teilweisen Zusammenfassung an, mögen auch einige ferner stehen.

### ***Tetrasaccus*** (PANT 1954, S. 47) ex MAITHY 1965

**Generotypus:** *Tetrasaccus karharbarensis* MAITHY 1965, S. 301, Taf. 7, Fig. 47, 160  $\mu$ , Bihar Giridih Coalfield, Kaharbari Beds, Lower Gondwana.

Syn. II, 1958, S. 71, erwähnt *Tetrasaccus* noch als nomen nudum.

„Four sacci attached distally subequatorially.“ „Body  $\pm$  circular, without . . . striations or mark, . . . laevigate.“

Die Unterschiede gegenüber ähnlichen Gattungen sind noch zu nennen, auch ist zu begründen, warum in diesem Fall tetrasaccate Formen von anderen polysaccaten abgegrenzt werden.

#### 2.1.4 Subturma STRIATITES, mono- bis polysaccat

### ***Bharadwajipollis*** KAR 1969

Taf. 7, Fig. 83

**Generotypus:** *Bharadwajipollis striatus* KAR 1969, S. 13, 14, Taf. 1, Fig. 1, 100  $\mu$ , Indien, Bihar, N. Karanpura Basin, Perm.

„Monosaccate . . . central body . . . circular-horizontally oval, intramicroreticulate, mostly horizontally striated, some vertical striations may . . . be present. Proximal attachment of saccus . . . equatorial, distally saccus . . . covers central body. Saccus intrareticulate.“

„*Striomonosaccites* BHARADWAJ closely resembles . . . however is distinguished by its . . . sub-equatorial distal attachment of saccus.“

Das ist kein hinreichender Unterschied für die neue Formorgangattung; unter anderem deshalb, weil sich der Colpusmund im Verlauf der Ontogenese allmählich öffnet und weil die Diagnose von *Striomonosaccites* BHARADWAJ solche Zustände und Formen bereits umfaßt.

***Corisaccites*** VENKATACHALA & KAR 1966

Generotypus: *Corisaccites alutas* VENKATACHALA & KAR 1966, zitiert nach VENKATACHALA & KAR: „*Corisaccites* VENKATACHALA & KAR, a new pollen genus from the Permian of Salt Range, Westpakistan. *Palaeobotanist*, 15 (1, 2), S. 107—109, Lucknow 1968.“

SEGROVES 1969, S. 202, Taf. 9, 10, Westaustralien, Unteres Perm, Artinskian.

Die Gattung ist nach VISSCHER 1971, S. 34, mit *Lueckisporites* R. POTONIÉ & KLAUS 1954 zusammenzufassen.

***Cristianisporites*** ANTONESCU 1969

Taf. 9, Fig. 111

Generotypus: *Cristianisporites triangulatus* ANTONESCU 1969, S. 11, Taf. 1, Fig. 2, ca. 120  $\mu$ , Rumänien, Cristian, Mittlere Trias, Anisien.

„Trilète, monosaccate, . . . triangulaire circulaire . . . corps central strié.“ „Sac équatorial.“ „sur la face proximale des épaississements . . . sous forme de stries disposées comme un triangle autour des rayons de la fente trilète. La face distale . . . présente des côtes ondulées . . .“ „sac infrareticulé. Pas de limbe.“

Das Reticulum des Zentralkörpers ist vom Autor nach dem Erhaltungszustand beurteilt worden.

***Infernopollenites*** SCHEURING 1970

Typus: *Infernopollenites (Pollenites) sulcatus* (PAUTSCH 1958, Taf. 1, Fig. 8, Polen, Swierczyna, Keuper) SCHEURING 1970, S. 45, Taf. 13, Fig. 79—82, Taf. 14, Fig. 87, 88; Schweiz, Böhchentunnel, südöstlich von Basel, Keuper.

„Bisaccate . . . diploxyloinoide, distal annähernd geradlinig ansetzende Luftsäcke“ (die annähernd geraden Linien begrenzen nicht die Ansätze der Luftsäcke sondern sind die Faltenlinien der distal zum Schutz des großen Colpusbodens sich vorschiebenden Luftsäcke. Sie bilden die Grenzen des Colpusmundes, des Colpostoma, das sich bei der Keimung der Spore erweitern wird und den Colpusboden bloßlegen Pot.). „Drei breite, die Proximalhemisphäre bedeckende, längsgerichtete Taeniae (taenia, ae, f., Band, Binde), welche (im Normalfall) . . . durch schmale Ectexinenfissuren getrennt sind . . . zwischen den Saccusansätzen . . . geradlinig-schmaler Sulcus“, (mit dem hier, wie soeben gesagt, nur der Colpusmund und nicht der ganze Colpus s. l. gemeint ist. Pot.).

SCHEURING vergleicht mit den Sporen von *Thuringia callipteroides* REMY, aus der Fruktifikation von *Callipteris conferta*, Unteres Rotliegendes, Thüringen. Hier jedoch sind (nach meiner Untersuchung des Originalmaterials) keine Taeniae nachgewiesen.

***Lueckisporites*** POTONIÉ & KLAUS 1954

Syn. II, 1958, S. 50, Taf. 6, Fig. 54, 55; Syn. IV, 1966, S. 133—140; Syn. V, 1970, S. 83; Syn. VI, (1954) 1970, S. 177; Syn. Sporae in situ I, 1962, S. 168, 170.

Synonym: *Corisaccites* VENKATACHALA & KAR 1966 nach VISSCHER 1971, S. 34.

VISSCHER 1972, S. 356, betont: „Observations made on material . . . from Ireland . . . from the Thuringian in England, The Netherlands, Belgium, Germany, Austria and Italy have shown that within *Lueckisporites* there exists a continuum of morphological variations.“

HART 1969, S. 17, beschreibt nochmals ausführlich *L. nyakapendensis* HART 1960, Locus typicus Lower Coal Measures, Karroo, Tanzania.

**Lunatisporites** LESCHIK 1955

Syn. II, 1958, S. 52, Taf. 6, Fig. 59; Syn. IV, 1966, S. 137; Syn. V, 1970, S. 83, 84. SCHEURING 1970, S. 51, Taf. 8—11, Schweiz, Bölchentunnel südöstlich von Basel, Keuper, emendiert die Gattung. Als Synonyma der Gattung nennt er *Taeniaesporites* LESCHIK 1955, *Striatissaccus* MÄDLER 1964 und *Taeniaepollenites* VISSCHER 1966.

**Protohaploxypinus** SAMOILOVITCH 1953

Syn. II, 1958, S. 53; Syn. III, 1960, S. 80; Syn. IV, 1966, S. 136, Taf. 11, Fig. 132. SCHEURING 1970, S. 40, Taf. 12, Fig. 73—76, Schweiz, südöstlich von Basel, Bölchentunnel, Keuper; nennt nur *Striatites* PANT als Synonym.

**Striatopiceites** (ZORICHEVA & SEDOVA) SEDOVA 1956

Syn. II, 1958, S. 53; dort *Striatopiceipites* ZORICHEVA & SEDOVA 1954; nomen nudem.

VENKATACHALA & KAR 1968 f, S. 264, hier *Striatopiceites rimosus* sp. nov., Taf. 2, Fig. 23, 24, Bihar Lungatoo, Perm.

„Bisaccate . . . monosacoid . . . subcircular . . . horizontal striations 5—10.“

**Tornopollenites** MORGAN 1971

Taf. 4, Fig. 48

Typus: *Tornopollenites toreutos* MORGAN 1971, S. 481, 482, Taf. 1, Fig. 1, 2, 48  $\mu$ , Texas, Motley County, Wolfcampian, Perm.

„Bilateral, bisaccate striatiti; central body tubular, elongate; encircled by numerous striae and ribs arranged spirally, variable in number; sacchi haploxilonoid or diploxilonoid; with or without infrasaccal reticulations.“

Es wird mit *Paleoauriculiidites* MORGAN und *Striatodiploxypinites* LUBER verglichen. (Letztere Einheit ist bisher nicht als Gattung in der Synopsis angeführt.)

*Tornopollenites*, (torno, tornare dreheln, abrunden) *toreutos* (τορεω, ziselieren, gravieren).

**Umbrellisaccus** PAUTSCH 1971

Generotypus: *Umbrellisaccus sulcatus* PAUTSCH 1971, S. 33, Taf. 11, Fig. 1, 104  $\mu$ , Südpolen, Trzciana bei Mielec, Keuper.

Auszug aus der Beschreibung des Typus: „Bisaccate . . . Body with striae and thick-walled bladders broader than the body . . . narrow taeniae, running longitudinally over the whole body . . . near the proximal roots of bladders . . . a notched line.“

Die Differentialdiagnose der Gattung fehlt. Daher vorläufig unbrauchbar.

**Zonostriatites** KAR 1969

Taf. 2, Fig. 19

Generotypus: *Zonostriatites verrucosus* KAR 1969, S. 92, Taf. 2, Fig. 4, 58  $\mu$ , Ombela, Congo, Lukuga Series.

„Subcircular-circular, zonate . . . central body . . . striations . . . parallel, mostly extending from one end of central body to other. Exine verrucose, verrucae up to 5  $\mu$  . . . closely placed. zona . . .  $\pm$  laevigate, sometimes granulose.“

„*Boutakoffites* BOSE & KAR (1966) . . . can . . . be distinguished by its intrapunctate to imperfectly intrareticulate central body. *Tiwariasporis* MAHESHWARI & KAR 1967 can be differen-

tiated by the absence of zona. *Costapollenites* TSCHUDY & KOSANKE is striate but devoid of marked sculptural elements."

Man sieht, die Gattungen sind zum Teil nicht nötig.

## 2.2. Turma ALETES, KRYPTAPERTURATES

### 2.2.1. Subturma AZONALETES

#### 2.2.1.1. Infraturma PSILONAPITI

### **Aletes** SOMERS 1952 (1953?)

Generotypus: *Aletes spheroides* SOMERS 1952, S. 223, Taf. 4, Fig. 2, Sydney Coalfield, Phalen Seam, Upper Morien, Pennsylvanian.

„Radial symmetry . . . no mark . . . vestigial monolete mark . . . on some specimens . . . body circular . . . laevigate to granulate . . . 30—50  $\mu$ .“

SULLIVAN 1964, S. 378, erwähnt die Gattung beim Vergleich mit *Fabasporites* SULLIVAN (s. Syn. V, 1970, S. 99 unten).

*Aletes* SOMERS ist ungültig, weil synonym einer Umbelliferengattung (vgl. Syn. II, 1958, S. 75 unten).

### **Hindisporis** BHARADWAJ & SINHA 1969

Taf. 10a, Fig. 129

Generotypus: *Hindisporis senii* BHARADWAJ & SINHA 1969, S. 13, Abb. 5, Taf. 2, Fig. 18, 19, 65  $\mu$ , Singrauli Coalfield, Indien, Unteres Gondwan.

„Alete, oval to subcircular . . . with . . . an enveloping membranous covering . . . in middle region of spore on one face . . . in closer contact with body exine and frills  $\pm$  concentrically disposed; on other surface hyaline covering . . . frills more pronounced.“

### **Membranosphaera** SAMOILOVITCH, Gruppe in WNIGRI, 177, 1961

Gruppentypus: *Membranosphaera maastrichtica* SAMOILOVITCH in WNIGRI, 177, 1961, S. 251, Taf. 83, Fig. 1, ca. 490  $\mu$ , Westsibirisches Tiefland, Santon-Maastricht.

„Ohne Öffnung, manchmal gerissen, circular oder elliptisch“, „bedeckt mit feinen Unebenheiten, manchmal auf der Oberfläche eine dünnhäutige Schicht, fast glatt oder selten dornig.“

Keine gültige Gattung. Abb. nur wenig zeigend.

### **Peroaletes** BHARADWAJ & SINGH 1964

Generotypus: *Peroaletes convolutus* BHARADWAJ & SINGH 1964, S. 39, Taf. 5, Fig. 97—103.

Zitiert nach JAIN 1968, S. 31, Oberes Gondwan, Argentinien.

„Inapertureate, . . . perisporium.“

### **Senispora** BANDYOPADHYAY 1969

Generotypus: *Senispora gondwanensis* BANDYOPADHYAY 1969, S. 147—150, Taf. 1, Fig. 1, 168  $\mu$ , Indien, Bihar, Jharia Coalfield, Unteres Gondwan.

„Alete . . . oval, elliptical, subcircular to subtriangular . . .; exine thick, puncto-vermiculate.“

„Can be compared with some specimens . . . devoid of monolete mark of *Leunites* BOSE & KAR.“

„But the thick punctato-vermiculate exine makes *Senispora* distinct.“

Fotos undeutlich.

#### 2.2.1.2. Infraturma TUBERINI

#### 2.2.1.3. Infraturma GRANULONAPITI, RETINAPITI

#### ***Dictyoderma*** PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971a

Generotypus: *Dictyoderma* (al. *Reticulatasporites*) *densa* (LESCHIK 1955, 29, Taf. 3, Fig. 24, ca. 50  $\mu$ , Neue Welt bei Basel, Keuper). PHILLIPS 1971 a, S. 342.

„Alete . . . endexine smooth, granulose of punctate, ectexine thin, hyaline, enveloping endexine loosely . . . ornamentation on both . . . faces reticulate.“

#### ***Dilwynites*** HARRIS 1965

Generotypus: *Dilwynites granulatus* HARRIS 1965, S. 88, Taf. 27, Fig. 6; Dilwyn Bay, Pebble Point Formation; Dan bis Unteres Eozän; Südaustralien.

HEKEL 1972, S. 7, Taf. 1, Fig. 16; Ostqueensland, Tertiär.

#### ***Greinervillites*** BOSE & KAR 1967

Generotypus: *Greinervillites undulatus* BOSE & KAR 1967, Congo, Perm. Alet, reticulat, große Lumina.

VENKATACHALA & KAR 1968 f, S. 261, *Greinervillites undulatus* BOSE & KAR, Indien, Bihar, comparable to „Zone C“ of the Barakar assemblage.

MAHESHWARI & BOSE 1969, 49, Taf. 9, Fig. 7, Congo, Perm.

#### ***Maculatasporites*** TIWARI 1964

Syn. V, 1970, S. 87, Taf. 12, Fig. 130.

SINHA 1969, S. 327, stellt die Gattung zu den Acritarcha EVITT 1963.

#### ***Retialetes*** SAH & DUTTA 1966

Taf. 13, Fig. 178

Generotypus: *Retialetes emendatus* SAH & DUTTA 1966, S. 76, Taf. 1, Fig. 16, 51  $\mu$ , Indien, Mawkma, S. Shillong Plateau, Assam, Unteres Eozän.

„Nonaperturate . . . spheroidal to  $\pm$  oval . . . perfect reticulum, lumina fairly large equatorial outline wavy.“

„Spores resemble . . . to *Weylandipollis retiformis* . . . but differ in being nonaperturate.“

#### ***Spheripollenites*** (COUPER 1958) JANSONIUS 1962

Syn. III, 1960, S. 85; Syn. IV, 1966, S. 144.

KIRKLAND & GERHARD 1971, Taf. 1, Fig. 11—13, mit circolärer, porenartiger Tenuitas; Jurassic Salt, Central Gulf, Mexiko.

Der Typus der Gattung *Spheripollenites scabratus* COUPER wird von REYRE 1968, S. 219, auf Grund einer EM-Untersuchung zu den Araucariaceae gestellt.

**Zonareticulatisporis** KAR 1969

Taf. 11, Fig. 11

Generotypus: *Zonareticulatisporis goubinii* KAR 1969, S. 13, Taf. 1, Fig. 11—12, 59  $\mu$ , Indien, Bihar, N. Karanpura Basin, Perm.

„Alete, zonate, subcircular-circular . . . mostly reticulate, sometimes rugose; generally confined to one surface. Muri  $\pm$  high, forming rectangular-square meshes. Exine  $\pm$  laevigate-microverrucose.“

„*Reticulatisporites* . . . can . . . be distinguished by its distinct trilete mark.“

Das Mikrofoto zeigt das Gesagte schlecht (danach unsere Figur 11, S. 222, Taf. 1).

## 2.2.1.4. Stärker skulpturierte sowie sonstige Azonaletes

**Crusafontites** SOLE DE PORTA 1971

Taf. 6, Fig. 68

Generotypus: *Crusafontites grandiosus* SOLE DE PORTA 1971, S. 140, Taf. 3, Fig. 4, 58  $\mu$ , Colombia, Formación Guaduas; Conjunto Medio; Maastricht.

„Escultura de la exina formada por verrugas tamaño grande, distribuidas predominantemente en una zona alrededor del grano. Existe un posible colpo circular del mismo tipo que se presenta en el reciente género *Nypa* (Palmae).“

„Y que no se puede relacionar con ningún género actual.“

*Crusafontites* trägt seine großen Verrucae vornehmlich äquatorial, wie dies bei *Hoegisporis* COOKSON 1961 (Syn. IV, 1966, S. 145, Taf. 11, Fig. 139) ausschließlich zutrifft. TAUGOURDEAU-LANTZ 1968 vergleicht *Hoegisporites* mit einer Alge.

**Grimsdalea** GERMERAAD, HOPPING & MULLER 1968

Generotypus: *Grimsdalea magnaclavata* GERMERAAD et al. 1968, S. 292, Taf. 3, Fig. 2, ca. 55  $\mu$ , Tertiär, Venezuela.

„Spherical, aperture indistinct or absent, wall thin, intectate, sculpture of two types, finely scabrate and coarsely clavate.“

Ornament teils ähnlich *Neoraistrickia*.

„Possibly . . . extinct palm species.“

**Spiralisporites** POCOCK 1964

Generotypus: *Spiralisporites stoverii* POCOCK 1964, S. 176, Taf. 4, Fig. 19,  $\pm$  38  $\mu$ , Saskatchewan, Saskatoon Area, Alb.

„Alete“. „2-layered“ „thin nexine“ „thicker ornamented sexine“ „a continuous rib, semi-circular in crosssection disposed spirally around the meridional axis.“

**Virgatasporites** COMBAZ 1967

Taf. 15, Fig. 200

Generotypus: *Virgatasporites rudi* COMBAZ 1967, S. 12, Taf. 1, Fig. 27, 30  $\mu$ , Hassi-Massaoud, Tremadoc.

„Circulaire. Marque trilète douteuse.“ „Face proximale . . . caractérisée . . . de stries radiales.“ (Auch ich fand kein Triletum).

„Evoque *Ephanisporites* . . . stries radiales . . . moins nettes et tendent ici à s'anastomoser.“

## 2.2.1.5. Infraturma CIRCUMPOLLINI

**Classopollis** (PFLUG 1953) POCOCK & JANSONIUS 1961

Syn. III, 1960, S. 144; Syn. IV, 1966, S. 130, 131, 133, 148, 151, 155, Taf. 10, 11, Fig. 125—129; Syn. V, 1970, S. 89, 90, 91, 106; Syn. Sporae in situ I, 1962, S. 170, 175.

Zu vergleichen mit den Hirmeriellaceae (al. Cheirolepidaceae).

*Classopollis harrisii* MUIR & VAN KONIJENBURG—VAN CITTERT 1970, S. 437, Taf. 79, Rhaet/Lias, Airel, Nordfrankreich. Die Spezies unterscheidet sich von der neueren Diagnose von *Classopollis* durch den Mangel der polaren Pore und der Striation des Äquatorgürtels.

REYRE, KIESER & PUJOL 1970, S. 146, Taf. 1, 2, Oberer Jura, Bas-Pays Charantais, Frankreich; Oberes Apt und Unteres Cenoman, Senegal.

BOND, 1973, S. 179, Taf. 2, Fig. 7—9, Arkansas, Apt Alb.

**Dicheiopollis** TREVISAN 1971

Taf. 5, Fig. 62

Generotypus: *Dicheiopollis etruscus* TREVISAN 1971, S. 566, Taf. 1, Fig. 1,  $\pm 34 \mu$ , Rio Sancherino, Südtoskana, Italien, Untere Kreide.

Aus der Beschreibung der Gattung: „Delicate threads connect the pollen grains in pairs. Release . . . is frequent . . . Form approaches that of a hemisphere with the proximal part . . . invaginated. Invagination is delimited by a C — shaped border, marking a zone (roughly equatorial) of strong exinal thickening and inner striations . . . Structure connecting grains in pairs is situated in the invaginated part . . . One only plane of symmetry . . . passing . . . between the two C extremes . . . Nexine constitutes a separate envelope (d. h. die Intexine hat sich von der Exoexine abgelöst). Sexine is twolayered, tegillate. Inner sexine . . . of . . . pillar-like elements ending freely inwards (wegen der Ablösung der Intexine) . . . especially developed in the thickened, C — shaped border zone.“

„No pore . . . rimula . . . triangular mark.“

„Distinguished from *Classopollis* and *Aporia* . . . by the typical character of . . . being connected in pairs; . . . from *Classopollis* also by absence of rimula, pore and triangular mark.“

Aus der Beschreibung des Typus: „Two bundles of delicate strings with bulges in their central part and  $\pm$  fused at their extremities, connect pollen grains in pairs.“

Es wird Verwandtschaft mit *Classopollis* angedeutet.

**Duplicisporites** (LESCHIK 1955) emend. SCHEURING 1970

Syn. II, 1958, S. 82, Taf. 10, Fig. 110; Syn. IV, 1966, S. 148.

Diagnose: SCHEURING 1970, S. 92: „Polarsicht . . . triangulat bis subtriangulat . . . eine Y-Marke, deren Strahlen in die Ecken der Dreiecksform zeigen. Am Äquator (oder in seiner Nähe) . . . umfassende Exinenverdünnung . . ., die sich bei Kompression eindellt und drei parallel zur (triangulaten) Außenkontur verlaufende Falten bildet . . . Am Distalpol . . . eine Tennitas von variabler Größe.“

Zu vergleichen mit den Cheirolepidaceae (Hirmeriellaceae).

**Fossapollenites** SCHEURING 1970

Generotypus: *Fossapollenites moderatus* SCHEURING 1970, S. 88, Taf. 32, Fig. 304, ca.  $30 \mu$ , Schweiz, Böhchentunnel nordöstlich von Basel, Gipskeuper.

„ $\pm$  kugelig . . . Die Äquatorregion ist von einem breiten, grobrugulaten Ectexinenband umschlossen . . . Rugae vornehmlich meridian ausgerichtet . . . proximal dieses grobrugulaten Äquatorialstreifens . . . eine schmale Ringtenuitas, deren Ectexine . . . fein reticulat . . . Rest

der proximalen Hemisphäre . . . rugulat . . . Das grobrugulate, äquatoriale Band geht distal in eine sehr fein rugulate schließlich in eine fein reticulate und am Distalpol in ein mikro-punctate bis glatte Ornamentierung über . . . in eine Art haubenförmiges distales Leptoma."

### ***Gliscopollis*** VENKATACHALA 1966

Generotypus: *Gliscopollis* (*Circulina*) *meyeriana* (KLAUS 1960, S. 165, Taf. 36, Fig. 58, ca. 35  $\mu$ , Karnische Stufe, Alpine Trias) VENKATACHALA 1966.

Zu dieser Gattung vergleiche man Syn. IV, 1966, S. 147, *Circulina*, wo *Gliscopollis* *meyeriana* KLAUS ventiliert wird. Weiter Syn. V, 1970, S. 89 u. 91, wo gezeigt wird, daß VENKATACHALA & GÓCZÁN 1964 versehentlich die Typen von *Circulina* und *Corollina* bei der Zusammenfassung der beiden Gattungen miteinander vertauscht haben. Als Diagnose für die Gattung *Gliscopollis* wählen die Autoren jetzt dieselbe Diagnose, welche sie 1964 (nicht 1962) der verunglückten Gattung *Corollina* gegeben haben, abgedruckt in Syn. V, 1970, S. 90, Absatz 4.

Von *Classopollis* würde sich die Gattung nur durch glatte Exine („smooth-infrapunctate“) unterscheiden und damit der gültigen Diagnose von *Circulina* MALIAWKINA entsprechen, wie sie in Syn. V, 1970, S. 89 gebracht wird.

VOLKHEIMER 1969, S. 131, erwähnt *Gliscopollis tersus* (s. Autor) aus dem Jura von Neuquen in Argentinien. *Gliscopollis* soll zu den Cheirolepidaceae gehören (VOLKHEIMER 1972, S. 139).

VOLKHEIMER 1972, S. 140, erwähnt *Gliscopollis* aus dem Jura von Argentinien.

DE JERSEY 1971 a, S. 18, Taf. 6, Fig. 6, 7, 11, Queensland, Ipswich, Sandstone, Early Jurassic.

### ***Paracirculina*** KLAUS 1960

Syn. IV, 1966, S. 149, Taf. 11, Fig. 143.

SCHEURING 1970, S. 94, Taf. 34, 35, Schweiz, Bölchentunnel südöstlich von Basel, Keuper, emendiert die Gattung.

#### 2.2.2. Subturma APPENDICIFERENTES

Gen. nov. A. DE JERSEY 1970, S. 17, Taf. 6, Fig. 8,

„central body“ 89 x 51  $\mu$ , Südost-Queensland, Blackstone Formation, Trias.

„Suboval . . ., to each extremity . . . a large cylindrical protuberance.“ „Sculpture of central body' consists of sub-parallel ridges.“ „Ridges converge at longitudinal ends and appear to unite with bases of . . . protuberances.“

„No ephedroid grains . . . exhibit large terminal protuberances.“

cf. *Senegalosporites* JARDINE & MAGLOIRE 1965; Syn. V, 1970, S. 94, Taf. 14, Fig. 149.

### ***Fustipollenites*** TSCHUDY & PAKISER 1967

Taf. 4, Fig. 51

Typus: *Fustipollenites conspicuus* TSCHUDY & PAKISER 1967, B 56, Taf. B 55, 43  $\mu$ ; Kentucky, nordöstlich Faxon School, Obere Kreide, Maastricht.

„Pentacolpate, ellipsoidal to fusiform . . . 5 merid. ridges separating colpi. Exine 2 layered . . . bearing 10 subequatorial clavae und 2 polar clavae.“ „Clavae . . . inserted into the outer layer of the wall, rather than being extensions of the wall.“

„*Senegalosporites* and . . . *Steevesipollenites* . . . do not possess colpi.“ „*Elaterocolpites*, perhaps closest . . . to *Fustipollenites* . . . no polar clavae.“

## 2.2.3. KRYPTAPERTURATES, VARIA

**Pekmezcileripollenites** AGRALI in AGRALI & KONYALI

Taf. 1, Fig. 8

Generotypus: *Pekmezcileripollenites medianamurensis* AGRALI in AGRALI & KONYALI 1969, S. 112, Taf. 40, Fig. 8, 68  $\mu$ , Türkei, Amasra, Mittleres Namur A.

„Alètes . . . quadrangulaire avec 2 côtés rectilignes et parallèles et deux autres côtés fortement concaves, . . . portant une auricule épaisse à chaque sommet.“

„Formes auriculées sans pores.“

## 2.3. Turma PLICATES

## 2.3.1. Subturma COSTATES

## 2.3.1.1. Infraturma COSTATI

**Ephedripites** BOLCHOVITINA 1953

Syn. II, 1958, S. 88, Taf. 11, Fig. 120, 121; Syn. III, 1966, S. 89; Syn. IV, 1966, S. 152—154; Syn. V, 1970, S. 95, 96.

KAR 1966, S. 121, Taf. 2, Fig. 32, 33, 40, Jharia Coalfield, Barren Measures, Lower Gondwanas, bezeichnet Sporen von Spindelform mit flachen breiten Längsleisten mit Recht als *Ephedripites* und nicht als *Ephedra*.

NAGY 1963, S. 277, Fig. 1—11, Ungarn, Helvetian, Sarmat, Pannon.

DEÁK & COMBAZ 1967, S. 83, Taf. 3, Fig. 17, Frankreich, Charente-Maritime, Alb/Cenoman.

**Equisetosporites** DAUGHERTY 1941

Syn. I, 1956, S. 57, Taf. 7, Fig. 74; Syn. III, 1960, S. 53; Syn. IV, 1966, S. 152; Syn. V, 1970, S. 95.

PADEN PHILLIPS & FELIX 1971b, S. 460, Taf. 15, Paluxy, Louisiana, Obere Kreide, Alb.

**Gnetaceaepollenites** THIERGART 1938

Generotypus Taf. 10a, Fig. 125

Syn. II, 1958, S. 87, Fig. 118, 119; Syn. IV, 1966, S. 153.

KRUTZSCH 1961, S. 16, bestreitet den Wert des in Syn. II, 1958, S. 87, als Holo-  
typus des Generotypus *Gnetaceaepollenites ellipticus* THIERGART bezeichneten  
Exemplars. Deshalb hat THIERGART nunmehr das Foto seiner Arbeit 1937, Taf. 24,  
Fig. 9, Grube Marga, bei Senftenberg, Niederlausitz, Miozän, zum Typus erklärt  
(unsere Fig. 125).

**Schizaeoisporites** (R. POTONIÉ 1951) KRUTZSCH 1959

Syn. I, 1956, S. 81, Taf. 11, Fig. 108; Syn. III, 1960, S. 70; Syn. IV, 1966, S. 153,  
154; Syn. V, 1970, S. 96.

OLLIVIER-PIERRE 1970, S. 28, Taf. 4, Fig. 4, 70  $\mu$ , Frankreich, Sennetière en la  
Bernerie (Loire Atlantique), Paleozän.

„On ne voit pas de fente de déhiscence ce que conduit à placer cette forme dans le  
genre *Schizaeoisporites*.“

**Welwitschiapites** BOLCHOVITINA 1953

Synonym *Welwitschites* SAKLINSKAJA 1957.

Syn. II, 1958, S. 89, Taf. 11, Fig. 122, 123; Syn. III, 1960, S. 89; Syn. IV, 1966, S. 155.

DEÁK 1963, S. 405, Fig. 1—9, Ungarn, Oberes Apt.

## 2.3.2. Subturma TRICHOTOMOCOLPATES, TRICHOTOMOSULCATES

## 2.3.2.1. Infraturma EUTRICHOTOMOSULCATI

**Asteropollis** HEDLUND & NORRIS 1968

Taf. 6, Fig. 73

Generotypus: *Asteropollis asteroides* HEDLUND & NORRIS 1968, S. 152, Taf. 7, Fig. 2, 35  $\mu$ , Marshall County, Oklahoma, Alb.

„Radiosymmetric, oblate, . . . circular; tetra- or pentachotomosulcate; heteropolar.“ Typus: „Sulcus with 4 or 5 equally developed branches almost reaching the equator.“

## 2.3.2.2. Infraturma POROTRICHOTOMOSULCATI

**Porotrichotomosulcus** PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971

Synonym *Constantinisporites* BELSKY et al. 1965 (s. Syn. V, 1970, S. 98, Taf. 14, Fig. 156).

Typus: *Porotrichotomosulcus clavatus* PADEN PHILLIPS & FELIX 1971, S. 471, Taf. 16, Fig. 16, 25  $\mu$ , Louisiana, Franklin Parish, Paluxy, Mittlere Kreide, Alb.

„Oblate . . . circular to subequatorial amb; 3 (or exceptionally 4) subequatorial or subpolar exinal openings . . . of the ends of a triradiate (or quadriradiate) mark or zone of differentiated exine; exine 2 — layered, outer layer smooth to finely sculptured.“

PADEN PHILLIPS & FELIX weisen selbst auf die ähnliche, von BELSKY & BOLTENHAGEN (1963) beschriebene Form, jedoch auf eine Arbeit, wo der Namen *Constantinisporites* noch nicht eingeführt ist.

## 2.3.3. Subturma MONOCOLPATES (Monosulcites) und ZONOCOLPATES

## 2.3.3.1. Infraturma QUASILEVIGATI und MICROSCULPTATI

**Balmeella** PANT & MEHRA 1963

Syn. IV, 1966, S. 156, Taf. 12, Fig. 150.

TIWARI & NAVALE 1967, S. 589, Taf. 3, Brasilien, Perm?

**Bharadwajapollenites** JAIN 1968

Generotypus: *Bharadwajapollenites wielandii* JAIN 1968, S. 36, Taf. 10, Fig. 161, 105  $\mu$ , Argentinien, Cacheuta Formation, Oberes Gondwan.

„Monocolpate, fusiform . . .; colpus narrow . . . running the full length of pollen . . . constricted . . . in the middle or . . . unspecialized, . . . exine . . . rugose, or with . . . pitting.“

„Bh. differs from *Cycadopites* in size . . . and pitting.“

Aber auch *Cycadopites* (WODEHOUSE 1933) ex WILSON & WEBSTER 1946, (Syn. II, 1958, S. 92, Taf. 11, Fig. 127; Syn. IV, 1966, S. 59; Syn. V, 1970, S. 99) enthält unter anderem Sporen „with pitting“.

**Brazilea** TIWARI & NAVALE 1967

Generotypus: *Brazilea punctata* TIWARI & NAVALE 1967, S. 593, Taf. 4, Fig. 60, 64  $\mu$ , Brasilien, Perm?

„Circular . . . or oval.“ „Zone of splitting along which breaking in two halves“; „pitted“.  
„*Congoites* . . . differs in having coni etc.“

**Calamuspollenites** ELSIK in STOVER et al. 1966

Generotypus: *Calamuspollenites pertusus* ELSIK in STOVER et al. 1966, S. 2, Taf. 1, Fig. 2 a-e, 38  $\mu$ , Gulf Coast, Texas, Milam County, s. w. Rockdale, Lignite, Unteres Eozän,

„Anisopolar, bilateral, monosulcate . . . elliptical in apertural view . . . Sexine punctate, punctae . . . in irregular to wavy rows . . . separated by low irregular ridges of sexinous material.“

Vergleich mit monocolpaten Formen von *Calamus* und *Liriodendron*. *Dicolpopollis* PFLANZL (al. *Disulcites* R. POTONIÉ) wurde ebenfalls mit dicolpaten Sporen von *Calamus* verglichen.

ELSIK sagt hierzu (1968, S. 310) „that the forms WODEHOUSE originally assigned to *Arecipites* (Syn. II, 1958, S. 97; Syn. IV, 1966, S. 156) possess the same morphology as that described for *Calamuspollenites*“. Monocolpat, punctat, microreticulat oder rugulat.

**Chasmatosporites** NILSSON 1958

Syn. III, 1960, S. 68, Taf. 4, Fig. 71.

Die Gattung ist in Syn. IV, 1966, S. 99, infolge einer diesbezüglichen Andeutung NILSSON's mit *Aratrisporites* LESCHIK 1955 zusammengefaßt worden. Pocock & JANSONIUS 1969, S. 155, Taf. 2, emendieren *Chasmatosporites*, wobei sich die Zusammenfassung mit *Aratrisporites* als falsch erweist. *Chasmatosporites* ist monocolpat, was ich bestätigen kann, nachdem mir von NILSSON die Präparate freundlichst zur Nachuntersuchung geliehen worden sind.

**Congoites** BOSE & MAHESHWARI 1967

Generotypus: *Congoites spinosus* BOSE & MAHESHWARI 1967; Congo, Lake Tanganyka, South of Albertville, Perm.

TIWARI & NAVALE 1967, S. 592, Taf. 4, Brazil, Coals, Perm.

**Cycadopites** (WODEHOUSE 1933) ex WILSON & WEBSTER 1946

Syn. II, 1958, S. 92, Taf. 11, Fig. 127; Syn. IV, 1966, S. 159; Syn. V, 1970, S. 99.

*Cycadopites cymbatus* (BALME & HENNELLY) SEGROVES 1970, Taf. 3, Fig. 9, Westaustralien, Perm.

**Decussatisporites** LESCHIK 1955

Syn. II, 1958, S. 96, Taf. 11, Fig. 136; Syn. IV, 1966, S. 156, F. B. 1761, 1967, S. 135 (hier Vergleich der Gattung mit *Stachyotaxis*), F. B. 2108, 1970, S. 95.

VENKATACHALA & KAR 1968 e, S. 164, Fig. 70—72, Westpakistan, Perm; gehört nicht zu *Decussatisporites*.

***Distriamonocolpites*** BHARADWAJ & SINHA 1969

Generotypus: *Distriamonocolpites ovalis* BHARADWAJ & SINHA 1969, S. 10, Abb. 4, Taf. 1, Fig. 10, 132  $\mu$ , Singrauli Coalfield, Indien, Unteres Gondwan.

„Vertically oval to subcircular . . . single  $\pm$  biconcave colpus . . . , colpus floor laevigate; proximal striations . . . horizontal, distally . . . one or more vertical striations on either side of colpus, exine intramicropunctate.“

„Can be closely compared to . . . *Striasulcites* . . . but the latter lacks distal vertical striations.“

Keine gattungswürdige Diagnose.

***Distriocolpites*** BOSE & KAR 1966

KAR 1968, S. 280, Indien, Raniganj, Lungatoo, Hazaribagh District; Oberes Perm.

***Magnolipollis*** KRUTZSCH 1970

Generotypus: *Magnolipollis neogenicus* KRUTZSCH 1970, S. 32.

AVERDIECK 1971, S. 1, Taf. 2, Fig. 7, 8, Sylt, Torf, Jüngstes Pliozän.

***Megamonoporites*** JAIN 1968

Generotypus: *Megamonoporites cacheutensis* JAIN 1968, S. 40, Taf. 11, Fig. 199, 58  $\mu$ , Argentinien, Cacheuta Formation, Oberes Gondwan.

„Monoporate . . .  $\pm$  circular; pore large but smaller than the  $\phi$  of the pollen.“ „Exine psilate, or . . . pitted to microreticulate.“

Es ist nicht von einer Pore zu sprechen, sondern von einem Colpus, der sich, wie bei reiferen Exemplaren, von *Chasmatosporites* kreisförmig geweitet hat.

***Monoalites*** PI-RADONDY & DOUBINGER 1968

Generotypus: *Monoalites ovalis* PI-RADONDY & DOUBINGER 1968, S. 428, Taf. 5, Fig. 5, ca. 55  $\mu$ , Französisches Zentralmassiv, Decazeville, Stephan B.

„Monocolpate . . . ovale . . . un sillon longitudinal.“ „Spores entourées d'une étroite aile membraneuse.“ „Voisin des genres *Entylissa* . . . et *Cheileidonites*.“ „Se distingue . . . par . . . l'aile périphérique.“

***Pseudomonocolpites*** JAIN 1968

Generotypus: *Pseudomonocolpites parvus* JAIN 1968, S. 40, Taf. 12, Fig. 211, 35  $\mu$ , Argentinien, Cacheuta Formation, Oberes Gondwan.

„Sub-circular to elliptical . . . , pseudomonocolpate, or colpus poorly developed, or with . . . two narrow vertical folds enclosing a probably thinner longitudinal area, usually shorter than . . . pollen; exine . . . punctate to reticulate.“

Die Form wird zwar mit *Eucommiidites* und *Bennettiteaepollenites* verglichen, ist aber monocolpat.

***Psilomonoporites*** JAIN 1968

Generotypus: *Psilomonoporites cacheutensis* JAIN 1968, S. 41, Taf. 12, Fig. 205, 50  $\mu$ , Argentinien, Cacheuta Formation, Oberes Gondwan.

„Monoporate . . . circular, pore . . . smaller than the diameter of the pollen . . . , exine psilate, smooth.“

Keine Pore, sondern kreisförmig geweiteter Colpus.

***Psiloschizosporis* JAIN 1968**

Generotypus: *Psiloschizosporis cacheutensis* JAIN 1968, S. 31, Taf. 9, Fig. 127, 100  $\mu$ , Argentinien, Cacheuta Formation, Oberes Gondwan.

„Circular to oval, outline smooth; splitting longitudinally into two concave halves; exine psilate, smooth to pitted.“

„Differs from *Schizosporis* . . . in having psilate exine opposed to a coarsely reticulate to rugate exine in *Schizosporis*.“

***Punctamonoaperturita* JAIN 1968**

Generotypus: *Punctamonoaperturita bharadwajii* JAIN 1968, S. 39, Taf. 11, Fig. 196, 47  $\mu$ , Argentinien, Cacheuta Formation, Oberes Gondwan.

„Monocolpate . . . subcircular to . . . ovate, colpus wide, V-shaped or irregular with no . . . folds; exine . . . psilate . . . punctate to reticulate.“

„Differing from (*Monosulcites*) . . . in exine structure, . . . from *Punctamonocolpites* . . . in having a circular to subcircular amb, and lacking an invaginated colpus.“

***Sulcatipites* JAIN 1968**

Generotypus: *Sulcatipites bharadwajii* JAIN 1968, S. 35, Taf. 10, Fig. 150, 66,5  $\mu$ , Argentinien, Cacheuta Formation, Oberes Gondwan.

„Isobilateral, fusiform, monocolpate . . . colpus narrow, extending full length . . .  $\pm$  of uniform width throughout . . . exine . . . psilate smooth.“

„Comparable with *Cycadopites* . . . however . . . colpus not constricted . . . in the middle, nor gaping.“ „In this character this genus differs from *Navisulcites*.“

Die verschiedenen Arten von *Sulcatipites* sind in einer Spezies zu vereinen. Inwieweit der Umriss des Colpusmundes bei Formgattungen maßgebend ist, muß erneut untersucht werden.

## 2.3.3.2. Infraturma SCULPTATI

***Baculamonomolpites* SOLE DE PORTA 1971**

Taf. 3, Fig. 37

Generotypus: *Baculamonomolpites multispinosus* (VAN DER HAMMEN 1954, S. 86, Taf. 3 (Zeichnung), Colombia, Formación Guaduas) SOLE DE PORTA 1971, S. 134, Taf. 1, Fig. 6, ca. 42  $\mu$ , Colombia, Formación Guaduas, Maastricht/Palaeozen.

Der von SOLE DE PORTA gewählte Gattungstypus ist unzulänglich. Es ist eine wenig bietende Zeichnung. Etwas mehr zeigt das Foto SOLE DE PORTA's, Taf. 1, Fig. 6, unsere Fig. 37.

Diagnosis: „Granos de polen que presentan un solo colpo alargado cuya escultura está formada por báculas que en su extremo distal se insinua a veces una ligera constricción que da una apariencia de terminación en forma de maza.“ „Y que no se pueden relacionar con ningún género natural.“

Unterschieden von *Spinizonocolpites* MULLER 1968 durch den Colpus, der, wie gesagt wird, nicht parallel der Kontur des Korns verläuft.

Das Genus *Baculamonomolpites* unterscheidet sich von *Echimonocolpites* VAN DER HAMMEN & GARCIA durch Bacula statt Stacheln.

***Bacumorphomonolpites* SOLE DE PORTA 1971**

Generotypus: *Bacumorphomonolpites tausae* SOLE DE PORTA 1971, S. 138, Taf. 3, Fig. 2, 82  $\mu$ , Colombia, Formación Guaduas, Maastricht-Palaeozen.

„Granos de polen monocolpados con escultura formada por grandes clavos, gemas y báculos. Las báculos que son la escultura predominante presentan con frecuencia una bifurcation en su parte superior.“

„El genero *Bacumorphomonocolpites* se diferencia de los dos anteriores . . . por la presencia de baculas bifurcadas de gran tamaño.“

***Camerosporites*** (LESCHIK 1955) emend. SCHEURING 1970

Syn. II, 1958, S. 34; Syn. V, 1970, S. 101, Taf. 15, Fig. 166.

Auszug aus SCHEURING's Diagnose: „Polaransicht rund, oval oder schwach subtriangulat, Lateralansicht angenähert rund bis suboblat . . . äquatorial bis subäquatorial mit einer Reihe dicker, warzenförmiger Skulpturelemente oder mit einem . . . Ectexinenband (welches durch . . . Einschnürungen . . . unterteilt ist). Proximal auf diesen Kranz . . . folgt eine Ringtenuitas. Diese trennt die ebenfalls warzig oder grobgefelderte Bedeckung der proximalen Polkappe vom leicht subäquatorial gelegenen grobskulpturierten Ring . . . Am Proximalpol . . . trilete Schwächezone . . . Alle warzigen Skulpturelemente . . . besitzen eine fein gelochte (reticulat erscheinende) Basisfläche . . . Die nicht grobskulpturierte distale Hemisphäre ist von einer dünnen Ectexine bedeckt, welche . . . feine Ornamentierung (Rugae oder Granula) zeigt. Am Proximalpol kann ein ringförmig angeordneter Besatz von feinen Exinenfäden . . . vorkommen, die in der Regel ein leicht verdicktes Ende besitzen.“

Die Form wäre nach dieser Diagnose zu den Circumpollini zu stellen und unter anderem mit *Rhaetipollis* E. SCHULZ 1967 zu vergleichen. (Syn. V, 1970, S. 92, Taf. 13, Fig. 143.)

***Feugueuripollenites*** KEDVES 1968

Generotypus: *Feugueuripollenites* (al. *Monocolpopollenites*) *eocaenicus* (KEDVES 1965). KEDVES 1968, S. 331, Ungarn, Iszkaszentgyörgy, Cuisien inf.

„Monocolpe“ „La sculpture échinulée . . . distingue . . . de *Sabalpollenites*“.

***Foveomorphomonocolpites*** SOLE DE PORTA 1971

Generotypus: *Foveomorphomonocolpites humbertoides* (VAN DER HAMMEN 1954, S. 89, Taf. 5, 141.5  $\mu$ , Sta. Rosita La Esperanza, Capa XII, F. Guaduas) SOLE DE PORTA 1971, S. 141, Taf. 2, Fig. 1, 2 u. 4, 118.9  $\mu$ , Colombia Formacion Guadas, Maastricht.

SOLE DE PORTA wählt als „Typus“ eine unzulängliche Zeichnung VAN DER HAMMEN's, so daß man sich zum Verständnis der Gattung an die ebenfalls nicht sehr bezeichnenden Fotos SOLE DE PORTA's halten muß.

Diagnosis: „Monocolpados, con el colpo de forma alargado, muy ancho hasta circular, conesultura formada por foveolas y fósulas.“

Die Gattung ist reticulat. Ein Vergleich mit anderen reticulaten (bis „foveolaten“) Gattungen fehlt. Siehe *Liliacidites* COUPER = *Retimonocolpites* PIERCE (Syn. V, 1970, S. 105).

***Granamegamonocolpites*** JAIN 1968

Generotypus: *Granamegamonocolpites cacheutensis* JAIN 1968, S. 36, Taf. 10, Fig. 159, 86  $\mu$ , Argentinien, Cacheuta Formation, Oberes Gondwan.

„Isobilateral, monocolpate, fusiform . . . ; colpus wide, extending full length . . . coarsely granulate to verrucate . . . about or more than 1  $\mu$ .“

„Differs from „*Granamonocolpites* PIERCE 1961 (s. Syn. IV, 1966, S. 157) in having larger size pollen . . .“

Ob die Größe hier stratigraphische Bedeutung hat, wird nicht gesagt.

**Ovoidites** R. POTONIÉ 1951

Syn. IV, 1966, S. 201, Taf. 15, Fig. 219; F. B. 1761, 1967, S. 233; Syn. V, 1970, S. 103.

NAKOMAN 1968, S. 548, Taf. 7, Seyitömer, Türkei, Miozän.

NAKOMAN 1969?, S. 169, Taf. 4, Fig. 18, Karlioiva-Halifan, Pliozän.

**Proxapertites** VAN DER HAMMEN 1956

Syn. III, 1960, S. 137, Taf. 8, Fig. 191; Syn. IV, 1966, S. 159; Syn. V, 1970, S. 104, Taf. 24, Fig. 299; F. B. 2108, 1970, S. 131, 132.

Tschudy 1973, Taf. 3, Fig. 1—4, Mississippi Embayment, Eozän.

**Retisulcites** SCHEURING 1970

Taf. 13, Fig. 179

Generotypus: *Retisulcites* (al. *Monosulcites*) *perforatus* (MÄDLER 1964, S. 123, Taf. 12, Fig. 11, 34  $\mu$ , Bad Harzburg, Schlewecke, Lettenkohle), SCHEURING 1970, S. 100, Taf. 36, Fig. 389.

„Längsoval bis spindelförmig . . . eine die ganze Sporenlänge einnehmende, colpus- oder sulcusförmige Apertur (der Oberbegriff dieser beiden Termini ist Colpus. Pot.) . . . dickes, grobmaschiges und groblöcheriges, nicht tektates Reticulum.“

SCHEURING 1970, S. 100, bearbeitet Material aus dem Keuper des Bölchentunnels bei Basel.

**Spinizonocolpites** J. MULLER 1968

Syn. V, 1970, S. 105, F. B. 1761, 1967, S. 235, Taf. 20, Fig. 416.

Tschudy & van Loenen 1970, Taf. 2, Fig. 1, Mississippi, Oberes Eozän. Es wird mit den Nymphaeaceae verglichen.

HEKEL 1972, S. 7, Taf. 1, Fig. 20, 22, Queensland, Tertiär.

**Striasulcites** VENKATACHALA & KAR 1968

Taf. 14, Fig. 195

Generotypus: *Striasulcites tectus* VENKATACHALA & KAR 1968 e, S. 164, Taf. 6, Fig. 61, 82  $\mu$ , Westpakistan, Salt Range, Kathwai, above Boulder bed, Perm.

„Subcircular, oval to spindle-oval, horizontally striated. Distal sulcus along the whole length.“ „Exine infragranulose.“

Die Autoren vergleichen mit *Decussatisporites* LESCHIK 1955. Näher steht *Decussatisporites* dem *Stachyotaxus lipoldi* (STUR) KRÄUSEL 1949, der vielleicht zu den Cheirolepidaceae gehört (s. F. B. 1761, 1967, S. 135, Fig. 309—313 und Fotos 27—29).

**Zonosulcites** (ERDTMAN 1947) ex SRIVASTAVA 1969

Generotypus: *Zonosulcites scollardensis* SRIVASTAVA 1969, S. 980, Fig. 23, 36.8  $\mu$ , Alberta, Scollard, Maastricht.

Syn. II, 1958, S. 100; dort nomen nudum.

„Zonosulcate, . . . retipilate or reticulate.“

Bei SRIVASTAVA (1969) ohne Vergleich mit anderen Gattungen. *Zonosulcites* überschneidet sich unter anderem mit *Proxapertites* VAN DER HAMMEN 1956; Syn.

V, 1970, S. 104, Taf. 24, Fig. 299. Auch kann man bei dieser Diagnose die Gattung nicht mit SRIVASTAVA als Ganzes zu den Nymphaeaceae stellen. VAN DER HAMMEN vergleicht *Proxapertites* mit der Palmengattung *Astrocaryum*.

#### 2.3.4. Subturma DICOLPATES, DISULCITES

##### ***Areolipollis*** CLARKE & FREDERIKSEN 1968

Taf. 9, Fig. 109

Generotypus: *Areolipollis ordinus* CLARKE & FREDERIKSEN 1968, S. 211, Taf. 3, Fig. 9, 31  $\mu$ , Nigeria, Oberes Tertiär.

„2-colporate to 2-colpate (?), bilateral. Ora often indistinct. Areolae in rows or irregularly arranged along borders of apertures, mesocolpia finely reticulate.“

„Similar to pollen from . . . *Beloperone*, *Jacobinia* and *Justicia*, family Acanthaceae (Justicieae).“

##### ***Dicolpopollis*** (PFLANZL 1956) POTONIÉ 1966

Syn. IV, 1966, S. 160, Taf. 12, Fig. 154—158; Syn. V, 1970, S. 106.

Tschudy 1973, Taf. 3, Fig. 1—4, Mississippi Embayment, Eozän.

##### ***Dicolporopollenites*** NAKOMAN 1969?

Taf. 6, Fig. 65

Generotypus: *Dicolporopollenites limpidus* NAKOMAN & AKYOL in NAKOMAN 1969?, S. 98, Taf. 2, Fig. 26, 34  $\mu$ , Karlioiva-Kürük, Pliozän.

„En général équatorialo-constrictée ( $\pm$  arrondie ou pointue aux pôles . . .), . . . 2 colpae et 2 pores superposés . . . Deux couches.“

Der Autor bezeichnet fälschlich *Dicolporites* (Syn. III, 1960, S. 145) als Synonym.

Unverbindlich weist er auf Echinophoreae (Umbelliferae) hin.

##### ***Kagulubeites*** BOSE & MAHESHWARI 1968

Generotypus: *Kagulubeites spinosus* BOSE & MAHESHWARI 1968, Congo, Coal Measures near Lake Tanganyika, Perm.

Bicolpat?, palmoid.

MAHESHWARI & BOSE 1969, S. 50, Taf. 9, Fig. 14—16, Congo, Perm.

##### ***Multiareolites*** GERMERAAD, HOPPING & MULLER 1968

Generotypus: *Multiareolites formosus* GERMERAAD et al. 1968, S. 302, Taf. 6, Fig. 1, 2, ca. 30  $\mu$ , Venezuela, Tertiär.

„Prolate, in polar view oval, dicolporate, colpi ectexinous, meridional, intersubangular pores endexinous. Ectexine thickened on intercolpate areas and in rows of circular areas, 2—4 diameter, bordering the colpi, columellae coarser in thickened areas.“

Ein rezentes Pollenkorn von *Beloperone bracteosa* (Acanthaceae) war von VAN DER HAMMEN 1956, S. 85, illegal *Dicolporites formosus* VAN DER HAMMEN genannt worden (Syn. III, 1960, S. 145). — GERMERAAD et al. bestimmen als Generotypus der neuen Gattung *Multiareolites* die Spezies *Multiareolites formosus*, die eine disperse fossile Spore zum Holotypus hat. Letztere Spezies ist eine neue Spezies in einer neuen Gattung und ist zu schreiben; *Multiareolites formosus*

GERMERAAD et al. Als Autor hat nicht — wie GERMERAAD et al. meinen — VAN DER HAMMEN zu gelten.

Siehe auch die nomenklatorische Bemerkung unter *Fenestrites* (S. 116, 117).

***Multimarginites*** GERMERAAD, HOPPING & MULLER 1968

Generotypus: *Multimarginites vanderhammeni* GERMERAAD et al. 1968, S. 303, Taf. 6, Fig. 5, 6, ca. 45  $\mu$ , Venezuela, Tertiär.

„Spherical, di-or tricolporate; colpi long, multimarginate, in diporate grains crossing perpendicular (90° rotated bilaterally symmetrical), in tricolporate grains colpi always normally orientated; wall thick tectum perforate or foveolate-fossulate.“

Wird verglichen mit *Acanthaceae*.

***Parihiatus*** PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971, S. 470 ex hoc

Synonym: *Dicolpopollis* PFLANZL 1956, *Disulcites* R. POTONIÉ 1960.

Typus: *Parihiatus incomptus* PADEN PHILLIPS & FELIX 1971, S. 470, Taf. 16, Fig. 9, 28  $\mu$ , Louisiana, Tuscaloosa, Obere Kreide, Cenoman.

„2 slot-like furrows . . . on opposite faces; outline circular to slightly oval; exine psilate to scabrate.“

Die Autoren vergaßen den vom Code geforderten Vergleich der Gattung. Sie steht *Dicolpopollis* PFLANZL 1956 (al. *Disulcites* R. POTONIÉ 1960) nahe (Syn. IV, 1966, S. 160, Taf. 12, Fig. 154—158) und kann damit zusammengezogen werden.

2.3.5. Subturma TRICOLPATES, TRIPTYCHES

2.3.5.1. Infraturma HETEROTRICOLPATI, PRAECOLPATI

***Cercidiphyllidites***

ERDTMAN spricht in einem an mich gerichteten Brief von 1972 von einer „*Eucommiidites* (*Cercidiphyllidites*)-Frage“.

*Cercidiphyllidites* ist bisher als Gattung nicht gültig, jedoch *Cercidiphyllites*.

*Cercidiphyllidites* hat bisher keinen Typus.

***Eucommiidites*** ERDTMAN 1948

Syn. II, 1958, S. 87, Taf. 10, Fig. 117; Syn. III, 1960, S. 88, Taf. 5, Fig. 90, 91; Syn. IV, 1966, S. 150—152, 159, Taf. 12, Fig. 145—148; Syn. V, 1970, S. 104, 106; Syn. *Sporae in situ* I, 1962, S. 156, 158; F. B. 2108, 1970, S. 74, Taf. 8, 9; Phyl. Spor. 1973, S. 112.

SCHEURING 1970, S. 98, Taf. 36, Schweiz, Böhchentunnel südöstlich von Basel, Gipskeuper, versucht die Gattung zu emendieren, wobei wohl nichts Entscheidendes gesagt wird.

***Marsupipollenites*** BALME & HENNELLY 1956

Syn. III, 1960, S. 88, Taf. 5, Fig. 89; Syn. IV, 1966, S. 151; Syn. *Sporae in situ* I, 1962, S. 142, 168.

POCOCK & JANSONIUS 1969, S. 157, Taf. 2, emendieren die Gattung: „*Monosulcoid*“ . . . „trilete or dilete“ . . . „Sexine thickened on proximal side“ . . . „overlaps onto distal face, but central distal area thin-walled.“

Neu wäre, im Gegensatz zu *Potoniea*, die dünnwandige Distalarea.

## 2.3.5.2. Infraturma ISOTRICOLPATI

**Albertipollenites** SRIVASTAVA 1969

Generotypus: *Albertipollenites rosalindii* SRIVASTAVA 1969, S. 54, 55, Taf. 1, Fig. 12, 13, 39.2  $\mu$ , Alberta, Canada, Horseshoe Canyon Loc., Maastricht.

„Tricolpate, angulaperturate, oblate to spheroidal, colpi short or long, meridional, . . . triangular to circular, . . . convex; sexine thick, tectate; . . . reticulate, reticula . . . uniform . . . all over the pollen-body; lumina 1  $\mu$  or larger.“

„Affinity with the . . . Oleaceae.“

Nur „Affinity“? Darf man dann diese Gattung mit SRIVASTAVA als Ganzes zu den Oleaceae stellen? Ist man sicher, mit allem, was man in die Gattung stellt (s. Diagnose), eine Oleacee vor sich zu haben?

**Aesculiidites** ELSIK 1968 b

Taf. 3, Fig. 35

Generotypus: *Aesculiidites* (al. *Tricolpites*) *circumstriatus* (FAIRCHILD in STOVER et al. 1966, S. 5, Taf. 2, Fig. 3a—c, 20  $\mu$ , Gulf Coast, Alttertiär) ELSIK 1968 b, S. 632.

„Subspherical to prolate, tricolpate to tricolporate, circumstriate.“ „Striations . . . as rows of puncta or granules; or . . . reticulate . . . in a circumstriate fashion.“

Eine brauchbare Abgrenzung gegenüber anderen Gattungen fehlt.

**Cercidiphyllites** MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, 1977, 1961

Generotypus: *Cercidiphyllites brevicolpatus* MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, 1977, 1961, S. 196, Taf. 63, Fig. 3a—c, ca. 35  $\mu$ , Westsibirien, Senon.

„Radial-symmetrisch, isopolar, tricolpat, Äquator abgerundet triangulär; Colpi kurz, breit, ihr Membran dünn.“ „Exine . . . feingrubig.“

**Coriariipites** SRIVASTAVA 1969

Generotypus: *Coriariipites alienus* SRIVASTAVA 1969, S. 49, 50, Taf. 1, Fig. 1, 28  $\mu$ , Alberta, Canada, Betty Tolman Loc., Maastricht.

„Tricolpate or tricolporate; pore and colpi breath coinciding in colporate condition, colpi small, meridional, aspidate; poles flattened, polar axis compressed, amb broadly triangular . . . sides convex; sexine very thin; ornamentation obscure, slightly flecked or finely scabrate.“

Die Sporen gleichen nach dem Autor denen von *Coriaria*, der einzigen Gattung der rezenten Coriariaceae. Er erweitert diese Familie durch seine fossile Gattung ohne einschränkende Bemerkung. Der Autor scheint überzeugt, *Coriariipites* gehöre wegen völliger Übereinstimmung mit der rezenten Gattung zu den Coriariaceae. Falls auch keine Überschneidung mit anderen Familien gegeben, fordert die logische Fortentwicklung der Sporologie, sofern man die Einreihung überhaupt wagt, die fossile Spore in die rezente Gattung *Coriaria* zu stellen (und zwar ohne neuen Speziesnamen). Das wagte der Autor jedoch nicht. Dann aber durfte er ebensowenig die Gattung *Coriariipites* in die Familie der Coriariaceae bringen.

Die Sporologie wird sich totlaufen, wenn die Logik ihrer Systematik unbeachtet bleibt. Das Verfahren mancher Autoren ist indessen erfreulich. Sie treffen, wie das für ein System notwendig, logische Entscheidungen (ZAGWIJN 1963).

**Cranwellia** SRIVASTAVA 1966

Syn. V, 1970, S. 107, Taf. 15, Fig. 177, F. B. 2108, 1970, S. 111.

SRIVASTAVA 1969, Alberta, Canada, Maastricht. „SRIVASTAVA (1966) designated the genus *Cranwellia* to accommodate fossil pollen which show a similarity or affinity with the pollen of the extant genus *Elytianthe*.“

Darf man hiernach erwarten, die Autoren würden in Zukunft nur Sporen der Loranthaceae in die Gattung stellen? SRIVASTAVA nimmt das wohl an, denn er stellt die Gattung ohne Kommentar in die rezente Familie.

LEFFINGWELL 1970, S. 37, Taf. 8, Wyoming, Obere Kreide, stellt die Gattung geschlossen zu den Loranthaceae, ohne es begründen zu können. F. B. 1761, 1967, S. 196, Taf. 18, Fig. 388; F. B. 2108, 1970, S. 111.

ROUSE & SRIVASTAVA 1972, S. 1174, Fig. 27, Nordost-Yukon, Canada, Maastricht.

**Gothanipollis** KRUTZSCH 1959

Syn. IV, 1966, S. 162, Taf. 12, Fig. 159.

KRUTZSCH 1969, S. 414, 415, gibt eine Diagnose und zählt die Arten auf, die er in die Gattung stellen möchte.

Vgl. hierzu das von uns unter *Sindorapollis* S. 122, 123 Gesagte.

**Grevipollenites** SRIVASTAVA 1969

Generotypus: *Grevipollenites canadensis* SRIVASTAVA 1969, S. 60, 61, Taf. 2, Fig. 27, 27.2  $\mu$ , Alberta, Canada, Drumheller Loc., Maastricht.

„Tricolpate, angulaperturate, oblate, colpi long or short, meridional; amb triangularly rounded, . . . convex; sexine clavate, striate, striae dispersed radially from a few centres.“

**Insulapollenites** LEFFINGWELL 1970

Taf. 10a, Fig. 132

Generotypus: *Insulapollenites rugulatus* LEFFINGWELL 1970, S. 48, Taf. 9, 12, ca. 30  $\mu$ , Wyoming, Fort Union Formation, Paleozän.

„Oblate, parasyncolpate . . . colpi bifurcate near the poles and near the equator to form equatorial and polar islands.“

„Distinguished from *Duplopollis* KRUTZSCH . . . and *Cupanieidites* COOKSON & PIKE, by being syncolpate rather than syncolporate and by the islands.“

**Marginipollis** CLARKE & FREDERIKSON 1968

Taf. 11, Fig. 143

Generotypus: *Marginipollis concinnus* CLARKE & FREDERIKSON 1968, S. 211, Taf. 2, Fig. 10, 900 x, 40  $\mu$ , Nigeria, Oberes Tertiär.

„3-colpate (syncolpate), prolate-spheroidal to prolate, colpi margins thick, generally smooth, typically becoming thicker and enlarged toward the poles.“

„Differs from *Tricolpites* (COOKSON 1947) in being syncolpate and possessing thickened colpi margins that extend to the poles.“

**Myocolpopollenites** ELSIK in STOVER et al. 1966

Taf. 11, Fig. 146

Generotypus: *Myocolpopollenites reticulatus* ELSIK in STOVER et al. 1966, S. 4, Taf. 2, Fig. 1 a—c, 47  $\mu$ , Texas, Milam County, s. w. Rockdale, Unteres Eozän.

„Isopolar, spherical, to prolate, tricolpate. Colpi margins . . . thickened . . . crenulate . . . not extend to poles but marginate sexinous material . . . passes over poles . . . in . . . pseudo-syncolpate crests.“

Der Autor vergleicht mit *Trapa*, jedoch nicht mit *Sporotrapoidites* KLAUS 1954 (Syn. III, 1960, S. 128, Taf. 8, Fig. 176, 177).

ELSIK 1966, S. 622.

TSCHUDY 1973, S. 12, Taf. 1, Fig. 5, Mississippi Embayment, Eozän.

### ***Oacolpopollenites*** ELSIK in STOVER et al. 1966

Taf. 11, Fig. 151, 152

Generotypus: *Oacolpopollenites variabilis* ELSIK in STOVER et al. 1966, S. 9, Taf. 5, Fig. 1, 25  $\mu$ , Texas, Milan County, s. w. Rockdale, Unteres Eozän.

„Tricol(por?) ate . . . distinct margos . . . variable sculpture . . . sexine baculate: ectosexine smooth to punctate or granulate, verrucate, pistillate, vermiculate or rugulate.“

„The distinctly marginate colpi differentiate *O.* from *Pistillipollenites.*“

ELSIK 1968, S. 642.

### ***Pulcheripollenites*** SRIVASTAVA 1969

Generotypus: *Pulcheripollenites narcissus* SRIVASTAVA 1969, S. 61, Taf. 2, Fig. 28, 29, 60  $\mu$ , Alberta, Canada, Drumhaller Loc., Maastricht.

„Tricolpate, angulaperturate, oblate, . . . brevicolpate, meridional, restricted within thickened angular areas, . . . triangular . . . rounded, angles, . . . sexine thick tectate striate or reticulate, ornamentation always arranged with the striate pattern circumambient to the angles in polar view.“

„Distinguished from *Beaupreaidites* in having thickened zones on the angles . . . and striate reticulations.“

Weil zu viel Gattungen geschaffen werden, stimmen die Diagnosen vieler Gattungen in weiten Teilen wörtlich überein.

### ***Quercites*** SAMOILOVITCH 1959

Synonym von *Quercoidites* POTONIÉ, THOMSON & THIERGART 1950.

Homonym von *Quercites* BERGER 1832 (Blattrest).

### ***Rostriapollenites*** VENKATACHALA & KAR 1968

Generotypus: *Rostriapollenites kutchensis* VENKATACHALA & KAR 1968, S. 335, Taf. 1, Fig. 10, 65  $\mu$ , Indien, Kutch, Eozän.

„Elliptical“ „circular to roundly triangular in polar view“ „3 colpate-colporoidate, syncolpate with crassimarginate colpi; colpi margins terminating near the poles in the form of extensious appearing little beaked (schnabelförmig) cuspidate projectious“. „Mesocolpial sexine telligate with irregular thickenings of the tegillum giving areoloidate appearance“ „simulating a thick broad spongiöse zone along the colpi.“

„*R.* closely resemble . . . *Barringtonia acutangula*“ (eine rezente Lecythidiacee).

Der obligatorische Vergleich mit fossilen Sporengattungen fehlt; auch die Angabe, warum der Pollen nicht einfach als cf. *Barringtonia* oder Habitu *B.* bezeichnet wird.

### ***Rousea*** SRIVASTAVA 1969

Generotypus: *Rousea subtilis* SRIVASTAVA 1969, S. 52, 53, Taf. 1, Fig. 7, Alberta, Canada, Drumhaller Loc., Maastricht.

„Tricolpate, angulaperturate, colpi long, reaching polar area; . . . subtriangular or rounded, . . . convex; sexine thick, reticulate, lumina larger in mesocolpia . . . smaller at colpi margins and apocolpia.“

„Distinguishable from . . . *Tricolpites* . . . in having reticulations larger than  $1 \mu$  in mesocolpia.“

SRIVASTAVA stellt die Gattung ohne Kommentar zu den Salicaceae. Das ist nicht die rechte Arbeitsmethode.

### ***Striatricolpites*** (VAN DER HAMMEN 1956) ex hoc.

Syn. V, 1970, S. 110; dort noch kein Generotypus.

SCHULER & DOUBINGER 1970, S. 438, Taf. 4, Fig. 1—4, Columbien, Amaga-Becken, Kohle, Eozän-Oligozän.

Die Autoren stellen die Spore zu *Striatricolpites catatumbus* GONZALEZ GUZMAN 1967. GUZMAN wie auch SCHULER & DOUBINGER nennen für die Gattung noch keinen Generotypus. Ich schlage *Striatricolpites catatumbus* GONZALES GUZMAN 1967 vor.

GERMERAAD, HOPPING & MULLER 1968 vgl. mit gewissen Fabaceae.

### ***Tricolpites*** (COOKSON) ex COUPER 1953

Syn. III, 1960, S. 95; Syn. IV, 1966, S. 163, 164; Syn. V, 1970, S. 110.

BURGER 1970, S. 1—10, Taf. 1, 2, Alb/Cenoman, Queensland.

### ***Terscissus*** TSCHUDY 1970

Taf. 8, Fig. 85

Generotypus: *Terscissus grandis* TSCHUDY 1970, S. 6, Taf. 2, Fig. 1, 2,  $182 \mu$ , Clayton Formation, Mississippi Embayment region, Paleozän.

„Radially symmetrical . . . circular, rounded triangular or slightly three lobed; inaperturate, syncolpate, or syncolpoidate; divided into three segments by prominent grooves (colpi) bordered by prominent margins or lips, grooves joining at both poles. Complete grains usually rare . . . often . . . as isolated thirds. Ornamentation . . . reticulate, clavate, or baculate.“

„Similarity to . . . genus *Illicium* (Magnoliales Illiciaceae) . . . by . . . the tendency of the grains to split into thirds.“ „*Terscissus grandis*, however . . . larger than pollen . . . of modern *Illicium*.“

### ***Trisectoris*** TSCHUDY 1970

Taf. 7, Fig. 87

Generotypus: *Trisectoris costatus* TSCHUDY 1970, S. 8, Taf. 7, Fig. 3,  $39 \mu$ , Mississippi-Embayment region, Obere Kreide.

„Spherical . . . syncolpate or syncolpoidate; divided in the segments that commonly separate; . . . ectexine of prominent longitudinal costae; costae separated from endexine by prominent baculae.“

„Tendency to split into thirds suggests the possibility of affinity to the Illiciaceae.“

Die Form ist, wie die Sporen von *Illicium floridanum*, proximodistal syncolpoid. Den proximalen Teil des Syncolpoids könnte man für ein Homologon der triletalen Marke halten. (Phyl. Spor. 1973, S. 75, 79). Ähnliches äußerte bereits WODEHOUSE. Damit entstünde eine Beziehung der Magnoliales zu *Williamsonianthus keuperianus* KRÄUSEL & SCHAARSCHMIDT, einer Cycadeoideaceae (F. B. 2108, 1970, S. 70), die ein Endotriletum besitzt.

## 2.3.6. Subturma POLYCOLPATES, POLYPTYCHES

## 2.3.6.1. Infraturma STEPHANOCOLPATI, STEPHANORUGATI

**Betpakdalina** (ZAKLINSKAJA 1966) ZAKLINSKAJA et al. 1973

Syn. V, 1970, S. 110, Taf. 16, Fig. 186.

ZAKLINSKAJA et al. 1973, S. 330: „L'exine se dévise en deux couches principales . . . L'endexine se distingue bien de l'ectexine par sa densité électronique. Les perforations du tectum et la présence de l'endexine s'ajoutent aux descriptions effectuées au microscope optique . . . Ultrastructure . . . fondamentalement indentique à l'ultrastructure . . . des Dicotylédones actuelles.“

„Affinité botanique . . . rien . . . de nouveau.“

**Ctenolophonidites** (VAN HOEKEN-KLINKENBERG (1966)) ex 1966

Syn. IV, 1966, S. 166, Taf. 12, Fig. 165; Syn. V, 1970, S. 111, 114, Taf. 16, Fig. 189; F. B. 1761, 1967, S. 206, Fig. 394.

In Syn. V, 1970 wurden die Gattungen *Cristaticolpites* und *Septacolpites* als jüngere Synonyma zu *Ctenolophonidites* gestellt. Es fragt sich, ob auch *Meandripollis* NAGY 1962 hinzugenommen werden sollte, da auch NAGY sein Material mit *Ctenolophon* vergleicht. Dies aber möchte ich als unverbindliche Mitteilung ansehen. Abbildung und Beschreibung sind wenig instruktiv.

In solchen Fällen beginnt der ältere nomenklatorische Typus einer Gattung und Spezies Schaden anzurichten; man sollte mit ihm das spätere, bessere Material nicht bedecken, nach dem allein doch weitere Bestimmungen vorgenommen werden müssen. Es gereichte der Sporologie zum Nachteil, als man mit allzu großer Findigkeit Gattungen dürftigen Inhalts mit Gattungen guten Materials zusammenzog. Man müßte hier einen Riegel verschieben können, da der Schaden allzu groß ist. HUGHES meint, der nomenklatorische Typus der Gattung sei abzuschaffen.

**Gunnaripollis** SRIVASTAVA 1969

Taf. 10a, Fig. 126

Generotypus: *Gunnaripollis superbus* SRIVASTAVA 1969, S. 984, Taf. 3, Fig. 40, 37.6  $\mu$ , Canada, Drumheller locality, Maastricht.

„Isopolar; six-colpate, meridional, three alternate colpi long, reaching poles, other three alternate colpi short; polar axis shorter than equatorial axis; . . . tectate, . . . reticulate, retipilate etc.“

Abgrenzung gegen andere Gattungen fehlt.

**Polycolpopollenites** NAKOMAN 1967

Ungültiges Synonym von *Polycolpites* COUPER 1953 (s. Syn. III, 1960, S. 95, 96, Taf. 6, Fig. 103, 104).

**Stelckia** SRIVASTAVA 1969

Generotypus: *Stelckia vera* SRIVASTAVA 1969, S. 58, Taf. 2, Fig. 23, 25.6  $\mu$ , Alberta, Canada, Drumheller Loc., Maastricht.

„Tetracolpate, colpi meridional, medium sized, various types of syncopate conditions . . .; amb circular, isopolar, symmetry . . . about 30° off the polar axis, oblate; . . . tectate, scabrate.“

## 2.3.6.2. Infraturma PERICOLPATI, PERIRUGATI

**Penetetrapites** HEDLUND & NORRIS 1968

Taf. 12, Fig. 159

Generotypus: *Penetetrapites mollis* HEDLUND & NORRIS 1968, S. 152, Taf. 7, Fig. 11, 32  $\mu$ , Marshall County, Oklahoma, Alb.

„Oblate, triangular to subcircular . . . heteropolar; 3 lenticular apertures, equatorial; a 4 aperture . . . at the pole.“

Der obligatorische Vergleich mit anderen Gattungen fehlt.

**Perisyncolporites** GERMERAAD, HOPPING & MULLER 1968

Generotypus: *Perisyncolporites porkorny* GERMERAAD et al. 1968, S. 343, Taf. 18, Fig. 11, ca. 25  $\mu$ , Venezuela, Tertiär.

„Spherical, often slightly angular . . . Ectexinous apertures syncolpate, arranged basically in a hexahedral pattern, with variations . . . (hepta- to dodecahedral . . . or . . . penta- to tetrahedral) or any incomplete arrangement of the foregoing or absent. Endexinous apertures periporate, in syncolpate grains generally located eccentrically on colpi. Wall thick tectate.“

Vergleiche *Rugaepollis* ENGELHARDT 1966 (Syn. V, 1970, S. 115, Taf. 17, Fig. 202), *Lyningtonia* ERDTMAN 1960, (Syn. IV, 1966, S. 165, Taf. 12, Fig. 163) sowie F. B. 1761, 1967, S. 207, Taf. 14, Fig. 396, unter Malpighiaceae.

**Rugaepollis** ENGELHARDT 1966

Syn. V, 1970, S. 115, Taf. 17, Fig. 202.

HEDLUND & ENGELHARDT 1970, S. 174, Taf. 1, *Rugaepollis fragilis* HEDLUND & ENGELHARDT 1970, S. 174, Alaska, Kachemak Bay, Tertiär, „Upper“ Kenai Sediments.

## 2.3.7. Subturma TRICOLPORATES, PTYCHOTRIPORINES

## 2.3.7.1. Infraturma PROLATI

**Cistacearumpollenites** NAGY 1969

Generotypus: *Cistacearumpollenites rotundus* NAGY, Ungarn, Mecsekgebirge, Miozän.

Nach SRIVASTAVA 1972, S. 256, jüngerer Synonym von *Favitricolporites* SAH, da ebenfalls „tricolporate retipilate“.

**Crassitricolporites** HERNGREEN 1972

Generotypus: *Crassitricolporites brasiliensis* HERNGREEN 1972, S. 100, Taf. 1, 1—4, 49  $\mu$ , Nordostbrasilien, Sergipe Bassin, Staat Alagoas, Oberes Senon.

„Tricolporate . . . subprolate to prolate . . . thick massive endexine . . . thin tectate-suprareticulate ectexine“.

„Differs from *Pachydermites* GERMERAAD et al. in the number and nature of the apertures and the reticulate ectexine.“

**Favitricolporites** SAH 1967

Generotypus: *Favitricolporites eminens* SAH 1967, S. 84, Taf. 6, Fig. 17, 40  $\mu$ , Kundava, Rusizy Valley, Burundi, Neogene.

SRIVASTAVA 1972, S. 254; revised diagnosis: „Pollen grains subprolate, tricolporate, . . . triangular to subcircular or circular, exine stratification distinct, sculpture retipilate.“

„*Favitricolporites* is restricted . . . to tricolporate retipilate pollen, thus distinguishing it from the tricolporate reticulate genus *Rhoipites* WODEHOUSE“.

***Tricolporites*** (COOKSON) ex SRIVASTAVA 1972, S. 10

Generotypus: *Tricolporites prolata* COOKSON 1947, S. 134, Taf. 15, Fig. 46, ca. 18—32  $\mu$ , Kerguelen Archipel, Tertiär.

„Tricolporate . . . prolate; colpi long with equatorial ora; exine smooth.“

SRIVASTAVA macht die bisherige Gruppe (vgl. Syn. III, 1960, S. 154) zur Formgattung. COOKSON antwortete seinerzeit auf eine Frage von POTONIÉ, sie hätte die von ERDTMAN vorgeschlagenen Namen nur in dessen Sinn für sporomorphengruppen (nicht für Gattungen), verwendet. Daher hat auch COUPER (1953), manche von COOKSON benutzte Gruppennamen erst gültig gemacht, *Monosulcites* COOKSON ex COUPER, *Triorites* COOKSON ex COUPER. Ebenso ist nun zu schreiben *Tricolporites* (COOKSON) ex SRIVASTAVA.

2.3.7.2. Infraturma SPHAEROIDATI

***Bombacacidites*** COUPER 1960

Syn. IV, 1966, S. 169, Taf. 12, Fig. 166; Syn. V, 1970, S. 119.

TSCHUDY & VAN LOENEN 1970, Taf. 5, Fig. 19, Mississippi, Oberes Eozän.

***Echitricolporites*** (VAN DER HAMMEN 1956) ex GERMERAAD,  
HOPPING & MULLER 1968

Syn. III, 1960, S. 146.

Generotypus: *Echitricolporites spinosus* (VAN DER HAMMEN 1956) ex GERMERAAD et al. 1968, S. 335, Taf. 16, Fig. 11, 12, 23  $\mu$ , Venezuela, Tertiär.

Gattungsdiagnose bei VAN DER HAMMEN nicht brauchbar, da nur auf rezentes Material bezüglich. Bei GERMERAAD et al. Beschreibungen zweier Arten.

Typusart: „Radially symmetrical isopolar, spherical. Tricolporate; colpi extechnous, straight with pointed ends, fairly long; pores indistinct. Endexine <  $\frac{1}{2}$   $\mu$  thick; columellae  $\frac{1}{2}$   $\mu$  long ( $\frac{1}{2}$ —1  $\mu$  long underneath spines), <  $\frac{1}{2}$   $\mu$  thick; tectate-echinate, tectum <  $\frac{1}{2}$   $\mu$  thick, spines 3—6  $\mu$  long, 2—4  $\mu$  thick at base, sharply pointed, rather densely spaced.“

„This is the tubuliflorae type of the Asteraceae.“ — Auf *Tubulifloridites* COOKSON wird nicht eingegangen, ebensowenig auf *Compositoipollenites* R. POTONIÉ.

***Fenestrites*** (VAN DER HAMMEN 1956) ex GERMERAAD,  
HOPPING & MULLER 1968

Syn. III, 1960, S. 146.

Generotypus: *Fenestrites spinosus* (VAN DER HAMMEN) ex GERMERAAD et al. 1968, S. 319, Taf. 12, Fig. 1, ca. 35  $\mu$ , Venezuela, Tertiär.

Bei GERMERAAD et al. 1968, S. 319, nur Beschreibung des Typus: „Radially symmetrical, isopolar, spherical; . . . in polar view almost hexangular. Colpi and pori indistinct, probably tricolporate . . . Pattern of intectate lacunae (fenestrae), 8—11 wide and tectate-columellate cristae. Columellae  $1\frac{1}{2}$  long,  $\frac{1}{2}$   $\mu$  thick; cristae 1— $1\frac{1}{2}$   $\mu$  wide, 1  $\mu$  high, bearing singler rows of spines, 2  $\mu$  long, 1  $\mu$  wide at base.“

Bei VAN DER HAMMEN 1956 illegitime „Gattungsdiagnose“ auf Grund rezenten Materials.

Man vergleiche das zur Nomenklatur unter *Multiareolites* (S. 108, 109) Gesagte. VAN DER HAMMEN schlug in früheren Arbeiten Namen für Sporengattungen vor, für die noch keine fossilen Sporen bekannt waren. Als „Typus“ der Gattungen wählte er Sporen einer bekannten rezenten Spezies und gab der Spore dieser Spezies einen anderen Namen. Man hat VAN DER HAMMEN's „Gattungsnamen“ und „Speziesnamen“ solange als Nomina nuda zu betrachten, als für sie als Typus keine fossile disperse Spore eingesetzt worden ist. Autor der Namen wird dann der Einsetzer der gültigen Typen.

Wenn z. B. VAN DER HAMMEN das Pollenkorn der rezenten *Crepis paludosa* als *Fenestrites spinosus* bezeichnet hat, so war dieser Ausdruck nicht identisch oder synonym mit dem Namen der ganzen Pflanze *Crepis paludosa*. Er war lediglich eine vom I. C. B. N. unabhängige, ihn nicht betreffende Bezeichnung des Teils einer bekannten Pflanze und kein neuer Speziesname. Als Speziesname ist also *Fenestrites spinosus* bisher ein Nomen nudum gewesen (vgl. Einleitung).

### **Holkopollenites** FAIRCHILD in STOVER et al. 1966

Taf. 10a, Fig. 130

Generotypus: *Holkopollenites chemardensis* FAIRCHILD in STOVER et al. 1966, S. 5, 6, Taf. 2, Fig. 8, 37  $\mu$ , Louisiana, De Sote Parish, Paleozän.

„Isopolar, tricolporate, oblate spheroidal . . . polar view deltoid . . . rounded apices. Colpi long, deeply incised, with definite margins . . . interrupted at equator by transverse furrows“ . . . „Nexine incised by inner irregular channels.“

Umgrenzung der Gattung und Unterschiede gegenüber anderen Gattungen werden nicht besprochen.

ELSIK, 1968 b, S. 636.

SRIVASTAVA, 1972, S. 256, Alabama (USA), Paleozän.

### **Phaseoliidites** ELSIK 1968

Taf. 12, Fig. 160

Generotypus: *Phaseoliidites stanleyi* ELSIK, 1968 b, S. 640, Taf. 35, Fig. 6, ca. 25  $\mu$ , Texas, Paleozän.

„Tricolporate . . . lenticular to spherical, circular to subtriangular. Colpi bounded by sexinous thickenings which pass over the poles.“ „Ridges are irregular and warty.“ „Subdued ornamentation; psilate, scabrate to granulose, weakly verrucose or vermiculate. Sexine tectate; columellae apparent only under sexinous thickenings (ridges). Nexine continuous, apparently invaginate at wide equatorial pores.“

ELSIK (S. 642) vergleicht *Phaseoliidites* mit afrikanischen Arten von *Phaseolus*.

### **Sernapollenites** STOVER in STOVER et al. 1966

Taf. 14, Fig. 187

Generotypus: *Sernapollenites duratus* STOVER in STOVER et al. 1966, S. 3, Taf. 1, Fig. 7 a—d, 34  $\mu$ , Texas, Gulf Coast, Milam County, s. w. Rockdale, Unteres Eozän.

„Isopolar, tricolpoidate, equator circular, . . . apertures shallowly incised . . . apical, equatorial, simple . . . sexine interrupted and formed of spinate projections.“

Vgl. *Compositoipollenites* R. POTONIÉ 1951, Syn. III, 1960, S. 105, Taf. 6, Fig. 123.

Es fehlt der obligatorische Vergleich mit anderen fossilen Gattungen. Es ist zu prüfen, inwieweit sich *Sernapollenites* anderen Gattungen mit crotonoidem Muster nähert, so z. B. *Grootipollis* KRUTZSCH 1966 (s. Syn. V, 1970, S. 139, Taf. 21, Fig. 274).

ELSIK 1968 b, S. 618, ? Thymalaeaceae: Polyforate, crotonoide Exine.

### **Zonocostites** GERMERAAD, HOPPING & MULLER 1968

Generotypus: *Zonocostites ramonae* GERMERAAD et al. 1968, S. 332, Taf. 15, Fig. 7, ca. 20  $\mu$ , Borneo, Tertiär.

„Spherical to subprolate, tricolporate, colpi relatively short, endexinous apertures equatorially elongated or almost fused, distinctly costate; wall tectate, finely perforate, thin, often almost psilate on equator, or thicker at poles, due to longer columellae.“

Sporen ähnlich *Rhizophora* etc.

#### 2.3.7.3. Infraturma OBLATI

### **Callistopollenites** SRIVASTAVA 1969

Taf. 9, Fig. 108

Synonym: *Pseudoexpressipollis* KRUTZSCH 1969.

Generotypus: *Callistopollenites radiostriatus* (MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, 1977, 1961, S. 249, Taf. 81, Fig. 1 a—g, 2 a, b) SRIVASTAVA 1969.

„Tricolporate; spheroidal: colpi meridional, long or short; pores large, equatorial, aspidote, oncuate; . . . circular; exine thick, sexine clavate; . . . striate, striae disperse radially from a few centers.“

Wie von SRIVASTAVA 1972, S. 9, dargelegt, wählte KRUTZSCH 1969 für seine Gattung *Pseudoexpressipollis* den gleichen, von MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, 1977, 1961 beschriebenen Typus, wie SRIVASTAVA für die ältere Gattung *Callistopollenites*.

ROUSE & SRIVASTAVA 1972, S. 1274, Fig. 37, 38, Nordost-Yukon, Canada, Maas-tricht.

### **Gallaportapollenites** ELSIK in STOVER et al. 1966

Taf. 10a, Fig. 124

Generotypus: *Gallaportapollenites aspera* ELSIK in STOVER et al. 1966, S. 7, Taf. 3, Fig. 3, 20  $\mu$ , Texas, Milam County, s. w. Rockdale, Mittleres Eozän.

„Oblate, tri(col?)porate“. „Sexine (?) thickened and bulbous around apertures . . . as irregular pores or crossshaped openings.“

ELSIK 1968 b, S. 642.

### **Margocolporites** (RAMANUJAM) ex POTONIÉ

SRIVASTAVA 1972, S. 260, ergänzt:

„M. . . differs from *Nyssapollenites* THIERGART in having convex sides . . . and different morphology of ora“.

### **Nothopollenites** SRIVASTAVA 1969

Taf. 11, Fig. 149

Generotypus: *Nothopollenites primus* SRIVASTAVA 1969, S. 983, Fig. 35, 30  $\mu$ , Canada, Alberta, Drumheller locality, Maastricht.

„Tricolporate, angulaperturate, . . . Y mark, . . . triangular; sexine granulate to pilate; ornamentation scabrate to reticulate or retipilate.“ „Distinguished from . . . *Triporoletes* MTSCHEDLISHVILI & SAMOILOVITCH 1960 in being tricolporate rather than being triporate.“

Die „Y-Strahlen“ alternieren wie bei *Quisqualis indica* (Combretaceae) mit den Colpi.

Es ist noch zu beweisen, ob es sich um ein Triletum handelt. Das nicht sehr instruktive Mikrofoto könnte eine sekundäre Faltung zeigen; unsere nach diesem Foto gefertigte Zeichnung ließ keine andere Deutung zu.

### ***Porosipollis* KRUTZSCH 1969**

Generotypus: *Porosipollis porosus* (MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, 1977, 1961, S. 248, Taf. 82, Fig. 2 a—c, Nordwestsibirien, Fluß Sim, Senon) KRUTZSCH 1969, S. 407.

„Syncolp(or)rat . . . sich im Germinalbereich im E kräftig verstärkende radiale Struktur. E-Kontur  $\pm \Delta$ , ohne bizarre Germinalien.“

„Von *Cupanieidites* durch . . . „Germinal-Struktur“ unterschieden. Von *Expressipollis* durch die dort . . . verlängerten Germinalien.“

### ***Pseudoexpressipollis* KRUTZSCH 1969**

Synonym von *Callistopollenites* SRIVASTAVA 1969. Siehe S. 118.

Typus: *Pseudoexpressipollis* (al. *Tricolporites* etc.) *radiatostriatus* (MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, 1977, 1961, S. 249, Taf. 81, Fig. 1 a—g, 2 a—b) KRUTZSCH 1969, S. 424. Ferner Osten/UdSSR, Maastricht.

„Tricolporat . . . linsig,  $\Delta$ -kovexe bis  $\Delta$ -rundliche E-Kontur und eckständige, äquatoriale Endo-Poren, die als einfache Atrien entwickelt sind. Oberfläche radial-striat.“

„Von *Expressipollis* durch die Kontur . . . , die kräftiger radialstriate Skulptur sowie die  $\pm$  in der Mitte zwischen den Ecken und dem Pol endigenden Colpen unterschieden.“

„Vielleicht sind jedoch „Verbindungen“ zu *Striatellipollis* vorhanden.“

Genügt das Gesagte zur Aufstellung einer Gattung?

Zugehörige Arten werden aufgezählt.

### ***Psilatricolporites* (VAN DER HAMMEN) ex POTONIÉ 1966**

Syn. III, 1960, S. 150; Syn. IV, 1966, S. 168; Syn. V, 1970, S. 122, Taf. 18, Fig. 221.

BURGER 1970, S. 1—10, Taf. 1, Apt ?, Alb, Cenoman, Queensland.

In Syn. IV, 1966, S. 168, war die einzige, von PIERCE 1961 unter *Psilatricolporites* beschriebene fossile Spore als Typus betrachtet worden. Der Autor VAN DER HAMMEN wählte jedoch 1964 einen anderen fossilen Typus.

### ***Senipites* SRIVASTAVA 1969**

Generotypus: *Senipites drumhellerensis* SRIVASTAVA 1969, S. 62, 63, Taf. 2, Fig. 34, 24  $\mu$ , Alberta, Canada, Drumheller Loc., Maastricht.

„Tricolporate, oblate, angulaperturate; colpi long, meridinal, narrow, reaching half way or more towards the polar areas; pores vestibulate . . . with atrium; . . . triangular . . . , sexine . . . thick, tectate, clavate or baculate, tectate or intectate.“

„*Senipites* . . . distinguishable from . . . *Symplocoipollenites* . . . in having longer colpi and mostly convex sides.“

„*Symplocoipollenites* has colpi either restricted in vestibulate pores or barely making an exit from such pores.“

***Symplocacites*** MTCHEDLISHVILI Gruppe in WNIĞRI, 177, 1961

Vorgeschlagen in WNIĞRI, 177, 1961, S. 200, Taf. 64.

KRUTZSCH 1969, S. 422, macht unverbindliche Vorschläge zur Erhebung der Gruppe in den Gattungsrang.

***Symplocospollenites*** POTONIÉ, THOMSON & THIERGART 1950

Syn. III, 1960, S. 107, Taf. 6, Fig. 127.

SONTAG 1966, S. 32, Taf. 39, Niederlausitz, Miozän.

***Schulzipollis*** GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967

Taf. 5, Fig. 57

Generotypus: *Schulzipollis pannonicus* GÓCZÁN 1967, S. 502, 503, Taf. 16, Fig. 1—7, Abb. 61, 24  $\mu$ , Ungarn, Sümeg, Oberes Santon.

„Kurzachsigt, flachlinsigt . . . Außen- und Innenkontur im E  $\Delta$  bis konkav- $\Delta$  bei wenig gerundeten Ecken. Exine aus 2 Lamellenkomplexen  $V \sim 2/1$ , mit Schichtfuge oder Interloculum. Oberfläche beiderseitig unregelmäßig flach warzig bis kleiner skulpturiert. 3 eckständige Germinalien; diese beiderseits über die Pole durch Y-förmige „Plicae“ verbunden, die schwach in die Kontur treten. Exopori vertikal schlitzförmig, . . . mit schwacher Tumescens, im Innern der Exogerminalien mit „Conclave“.

„Endogerminal aus mehreren hintereinander gestaffelten Atrien bestehend. Porenkanalindex über 0,2.“

***Striatellipollis*** KRUTZSCH 1969

Generotypus: *Striatellipollis striatellus* (MTCHEDLISHVILI 1961, S. 247, Taf. 79, Fig. 6 a-e, Sibirien, Maastricht — Paläozän) KRUTZSCH 1969, S. 411, 412.

„Syncolp(or)oid, d. h. eigentlich tricolporat . . . sich in der Strukturart . . . abhebendes  $\Delta$ -Polfeld . . . dessen Spitzen in die 3 Colpen ausmünden. E-Kontur  $\Delta$  bis schwach konkav- $\Delta$ . Germinalien z. T. schwach . . . schlank vorgezogen . . . Oberfläche punctat bis radial striat.“

„Von *Duplopollis* u. *Duplogermipollis* durch Skulptur, Colpen-, Pol- u. Germinalausbildung, von *Symplocacites*, *Accuratipollis*, *Pentapollenites* u. *Slavakipollis* durch das Poldreieck und den Germinalbau unterschieden.“

***Striasyncolpites*** GERMERAAD, HOPPING & MULLER 1968

Generotypus: *Striasyncolpites zwaardii* GERMERAAD et al. 1968, S. 345, Taf. 18, Fig. 9, ca. 22  $\mu$ , Trinidad, Tertiär.

„Oblate, tricolporate, colpi connected at poles, pores protruding; wall thin, finely striate, generally coarser at equator.“

Wir verglichen mit *Cuphea* (Lythraceae).

***Wilsonipites*** SRIVASTAVA 1969

Generotypus: *Wilsonipites nevisensis* SRIVASTAVA 1969, S. 63, 64, Taf. 2, Fig. 36, 20,8  $\mu$ , Alberta, Canada, Maastricht.

„Tricolporate, oblate to spherical, angulaperturate; colpi long, reaching poles, meridional, narrow; pores equatorial, small . . .“ „Subtriangular to circular, . . . convex; sexine . . . thin scabrate, reticulations less than 1 $\mu$ .“

Unterschiede gegenüber anderen Gattungen sollen unter anderem sein: „colpi reaching polar areas, thin scabrate sexine“; das genügt nicht.

## 2.3.7.4. Infraturma TRICOLPOLYPORATES

**Hexaporotricolpites** BOLTENHAGEN 1967

Taf. 3, Fig. 32 a—c

Syn. V, 1970, S. 123, Taf. 18, Fig. 225.

BOLTENHAGEN 1969, S. 169, Taf. 1 u. Abb. 1; Äquatoriales Afrika, Gabun, Cenoman; *Hexaporotricolpites potonie* BOLTENHAGEN, tricolpat; jeder der drei Colpen enthält zwei Poren, je eine Pore an den beiden Enden jedes Colpus. Die Exine trägt etwa 18 meridionale Rippen, die der Autor ephedroid nennt. Je zwei der Rippen vereinen sich an den Polen. Auf den Scheiteln der Rippen steht je eine Zeile von „Microépinés“.

Hexaporotricolpater Pollen findet sich bei den Didymelaceae und bei manchen Euphorbiaceae; jedoch ohne das ephedroide Ornament.

## 2.3.8. Subturma POLYCOLPORATES, PTYCHOPOLYPORINES

**Duplogermipollis** KRUTZSCH 1969

Taf. 9, Fig. 117

Generotypus: *Duplogermipollis sibiricus* KRUTZSCH 1969, S. 411, Taf. 1, Fig. 15—18, 35  $\mu$ , Nordwestsibirien, Unterer Ob, Paläozän.

„Syncolp(or)at . . . schwach konkav — E-Kontur, mit — konkavem Polfeld und mit einer Art „Verdoppelung“ der 3 eckständigen, äquatorialen Germinalien, so daß je Ecke 2 . . . dreieckige Vorsprünge, subäquatorial . . . vorhanden . . . Germinalien unverdickt. Wand mikroreticulat-pilat.“

„Von *Duplopollis* . . . durch die „Verdopplung“ der Germinalien unterschieden.“

**Jandutouria** GERMERAAD, HOPPING & MULLER 1968

Generotypus: *Jandutouria seamrogiformis* GERMERAAD et al. 1968, S. 343, Taf. 18, Fig. 6, ca. 35  $\mu$ , Guyana, Tertiär.

„Oblate, 4—6 colporate, colpi ectexinous, slightly costate, reaching  $\pm$  halfway the poles, endexinous pores indistinct, equatorially elongated, wall rather densely columellate, tectate-densely perforate, perforations evenly distributed, lumina  $< \frac{1}{2} \mu$  in width.“

Wird verglichen mit *Castostemma*, Bombacaceae.

Wohl bereits ähnliche Gattungen vorhanden.

**Polygalacidites** SAH & DUTTA 1966

Taf. 12, Fig. 166

Generotypus: *Polygalacidites clarus* SAH & DUTTA 1966, S. 81, Taf. 2, Fig. 25, 25  $\mu$ , Indien, Assam, S. Shillong Plateau, Umsawmat, Unteres Eozän.

„Grains small . . . spheroidal to sub-spheroidal; polycolporate, generally synorate . . . exine smooth to finely sculptured.“

Der Vergleich nur mit *Trifossapollenites* genügt nicht; keine Abgrenzung der Gattung.

**Quadrapollenites** STOVER in STOVER et al. 1966

Taf. 13, Fig. 176

Generotypus: *Quadrapollenites vagus* STOVER in STOVER et al. 1966, S. 9, Taf. 4, Fig. 3, 38  $\mu$ , Texas Milam County, s. w. Rockdale, Unteres Eozän.

„Isopolar, tetra-aperturate . . . circular . . . colporate . . . sexine thickened adjacent to colpi. Ora circular or elliptical . . . surface smooth on type species.“ Typus: „U-shaped . . . bands next to the colpi.“ „Differs from *Sapotaceoidaepollenites* . . . in having U-shaped thickenings.“

Es wird mit *Sapotaceoidaepollenites* verglichen, ohne daß der Umfang der Gattung klar würde.

ELSIK 1968 b, S. 630.

### 2.3.9. DEMICOLPATES

#### ***Loranthacites*** MTCHEDLISHVILI in WNIĞRI, 177, 1961

Taf. 11, Fig. 138

Synonym: *Syndemicolpites* VAN HOEKEN-KLINKENBERG 1964.

Homonym: *Loranthacites* CONWENTZ 1886 (Stammfragment).

Generotypus: *Loranthacites macrosolenoides* MTCHEDLISHVILI in WNIĞRI, 177, 1961, S. 193, Taf. 62, Fig. 8 a—d, ca. 37  $\mu$ , Westsibirien, Senon.

Syn. IV, 1966, S. 173, Taf. 13, Fig. 172; F. B. 1761, 1967, S. 196.

„Beschreibung: Hetero- oder isopolar“, „tricolpat oder dreipaarig demicolpat (diplodemicolpat-paraparat), Umriß triangulär oder dreieckig mit vorgezogenen Ecken. Colpi meridional, lanzettlich oder aber Demicolpi beiderseits des Äquators, die nicht auf den Polen zusammentreffen und entweder kleine Poren haben oder aber furchenartige Poren.“ „Reticulum oder Striae aus keulenförmigen Corpuskeln zusammengesetzt.“

VAN CAMPO 1963, S. 364, vergleicht eine der von MTCHEDLISHVILI in seine Gattung gestellten Formen mit Sporen gewisser Rosales.

Homonym von *Loranthacites* CONWENTZ 1886; Typus ein Stammfragment aus dem Bernstein des Frühtertiärs Westpreußens.

In die Gattung von CONWENTZ hat MTCHEDLISHVILI 1961 fälschlich Sporenspecies gestellt.

#### ***Sindorapollis*** KRUTZSCH 1969

Generotypus: *Sindorapollis* (al. *Loranthacites*) *pilatus* (MTCHEDLISHVILI in WNIĞRI, 177, 1961, S. 195, Taf. 63, Fig. 1 a—c, 2, Westsibirien, 40  $\mu$ ) KRUTZSCH 1969, S. 413. Abgebildet in Syn. IV, 1966, Taf. 13, Fig. 172.

Die Spezies *Loranthacites pilatus* MTCHEDLISHVILI 1961 wird in Syn. IV, 1966, S. 173, Taf. 13, Fig. 172, zu *Syndemicolpites* gestellt. In F. B. 1761, 1967, S. 196, wird VAN CAMPO mit ihrem unverbindlichen Vergleich von *Loranthacites pilatus* mit der Gattung *Sindora* (Leguminosae) erwähnt.

Es ist zu überlegen, wie Sporengattungen, trotz vorhandener Unterschiede ihrer Typen, zusammenzufassen wären. Form- und Organgattungen haben zumeist mehr zu enthalten als klassische Gattungen.

KRUTZSCH 1969, S. 413, gibt folgende Diagnose: „Demicolp(or)oidate“ . . . Reduktion der Colpen im E- und Polbereich, . . . nur noch 2  $\times$  3 Teilstücke vorhanden.“

„Von *Syndemicolpites* und den anderen vollsyncolp(or)aten . . . durch die Colpen-Reduktionen im Polbereich, von den lang tricolporaten „Typen“ (Gruppe II) durch die Reduktion der Colpen im E-Bereich unterschieden.“

Solche Unterschiede genügen oft nicht einmal zur Trennung rezenter klassischer Gattungen; sie bleiben dennoch gut und wichtig. Um zu prüfen, inwieweit Eigenschaften wie die genannten, Organ- und Formgattungen trennen dürfen, sind die klassischen rezenten Familien zu betrachten. Wenn diese Eigenschaften miteinander vermischt in ein- und derselben klassischen Pflanzenfamilie vorkommen,

oder dies sogar in nebeneinander stehenden Gattungen, dann sind die Eigenschaften für sich allein meist nicht geeignet, als maßgebende Unterschiede von Formorgangattungen zu gelten. Die Leguminosae freilich sind ein schwieriges Beispiel; dies jedoch nicht, wenn man von den Unterfamilien der großen Familie ausgeht.

Zu wenig wird der Sinn der Formorgangattung beachtet. Wenn man solche Gattung nicht in der Weise umgrenzen kann, statt ihrer eine vorhandene Fruktifikations-Gattung gelten zu lassen und die Formorgangattung als Synonym der ersteren zu streichen, sollte man keine Formorgangattungen durch Merkmale voneinander trennen, die im natürlichen System der Pflanzenfamilien näher beieinander stehen.

Besser als die Experimente mit differenzierten Sporengattungen ist eine ins einzelne gehende Beschreibung derjenigen Stücke der *Sporae dispersae*, deren Erhaltungszustand dies gestattet. Solche Studien einzelner Objekte lassen sich noch am leichtesten mit den Gattungen der *Sporae in situ* in Verbindung bringen und durch Bezeichnungen wie Spora oder Pollen habitu *Sindora* herausheben, nicht aber eine ganze Gattung *Sindorapollis*, in die man viel über *Sindora* Hinausgehendes stellen wird und muß.

## 2.4. Turma POROSES, PORATES, PORINES

### 2.4.1. Subturma MONOPORINES

#### ***Aglaoreidia*** ERDTMAN 1960

Syn. IV, 1966, S. 174, Taf. 13, Fig. 173.

KRUTZSCH 1963, S. 121, Fig. 1—17, Mitteldeutschland, Eozän, Oligozän.

FOWLER 1971, S. 135, Taf. 1, Südengland, Totland Bay coast section, Isle of Wight, Hampshire, Uppermost Barton beds, Oberes Eozän.

Der Autor gibt eine emend. Gattungsdignose und schafft die neue Spezies *Aglaoreidia pristina* FOWLER.

#### ***Monulcipollenites*** FAIRCHILD in STOVER et al. 1966

Generotypus: *Monulcipollenites confossus* FAIRCHILD in STOVER et al. 1966, S. 2, Taf. 1, Fig. 5 a, b, 31  $\mu$ , Gulfcoast, Texas, Robertson County, s. w. Hearne, Mittleres Eozän.

„Isopolar, monaperturate, lenticular . . . circular. Aperture consists of a relatively small,  $\pm$  circular annulate sulcus.“ „Sexine of type . . . foveolate.“

„M. differs from *Graminidites* COOKSON in having a foveolate exine and in its lenticular rather than spheroidal shape.“

Die Form sollte mit *Jacobipollenites* RAMANUJAM (Miozän) und anderen Monoporines verglichen werden.

#### ***Pandaniidites*** ELSIK 1968 a

Taf. 12, Fig. 153

Generotypus: *Pandaniidites texus* ELSIK 1968 a, S. 314, Taf. 15, Fig. 6, ca. 25  $\mu$ , Texas, Milam County, Paleozän.

„Monoporate, spherical, spinose“, „annulate“. „Spines sparse or irregularly distributed“, „two layers . . . tectate-psilate“.

„Differentiated . . . by the . . . spines.“

LEFFINGWELL 1970, S. 42, Taf. 5, Wyoming, Lance Formation, Maastricht.

**Perinopollenites** COUPER 1958

Syn. III, 1960, S. 112, Taf. 7, Fig. 137.

HEDLUND & NORRIS 1968, S. 142, Taf. 5, Fig. 3, Oklahoma, Marshall County, Alb.

**Restionapollen** THIERGART, FRANTZ & RAUKOFF 1963

Syn. IV, 1966, S. 174, Taf. 13, Fig. 174.

CHANDA 1966, S. 362, zeigt Fotos und gibt Beschreibungen rezenter Restionaceae.

Durch den noch fehlenden Vergleich mit *Exesipollenites* BALME wären die besonderen Eigenschaften der monoporaten Gattung zu betonen. Die von ERDTMAN unverbindlich mit den Restionaceen verglichene Sporengattung *Milfordia* weicht durch ihren Colpus ab.

**Restioniidites** ELSIK 1968 a

Generotypus: *Restioniidites hungaricus* (KEDVES 1965, S. 50, 51, Fig. 1—6); ELSIK 1968 a, S. 313, Taf. 15, Fig. 13.

ELSIK beschreibt eine Form aus dem Paleozän von Texas.

Gattungsdiagnose: „Spherical to lenticular, monoporate or monosulcoid“, „Aperture . . . annulate or with broken margins“, „foveolate or punctate; perforate. Nexine imperforate.“

Wohl zusammenzufassen mit *Restionapollen* THIERGART et al. 1963.

## 2.4.2. Subturma DIPORINES

**Auriculiidites** (ELSIK 1964) ELSIK & THANIKAIMONI 1970

Synonym: *Pediculisporis* BELSKY, BOLTENHAGEN & POTONIÉ 1965.

Syn. V, 1970, S. 127, Taf. 19, Fig. 239.

Neue Diagnose von ELSIK & THANIKAIMONI 1970, S. 177.

„Heteropolar, monosulcate . . . equatorial auriculae at the ends of the grain (an den Enden des Colpus: Por.). Exine differentiated . . . into tectum, columellae, and foot layer . . . Auriculae composed of many elongated and stout columellae (wie die beiden Bulbi von *Bulbopollis* R. Por.) supported by „foot layer . . . and roofed by a perforated tectum.“

„The similarity between the pollen grains of *Bomarea lycina* (Unterfamilie Alstroemerioideae der Liliaceae) and those of *Auriculiidites reticulatus* is very striking. Both . . . monosulcate and bear auriculae.“

BRENNER 1968, S. 376, Taf. 10, Fig. 4, Peru, Mittlere Kreide.

ELSIK 1973, Cook Inlet Area, Alaska, Plaeogen.

**Foveodiporites** VARMA & RAWAT 1963

Generotypus: *Foveodiporites anklesvarensis* VARMA & RAWAT 1963, S. 133, Fig. 11, 67  $\mu$ , Indien, Eozän.

„Diporate“ „foveolate“.

Mit *Diporiporites* VAN DER HAMMEN 1954 (s. Syn. III, 1960, S. 113, Taf. 7, Fig. 138) zusammenzufassen, trotzdem dort Exine quasilevigat.

**Granodiporites** VARMA & RAWAT 1963

Generotypus: *Granodiporites erdtmanii* VARMA & RAWAT 1963, S. 135, Fig. 13, 42.5  $\mu$ , Indien, Tertiär.

„Diporate“ „granulate“.

Mit *Diporites* zusammenzufassen unter geringer Erweiterung der Diagnose.

**Nummulipollis** CLARKE & FREDERIKSEN 1968

Taf. 11, Fig. 150

Generotypus: *Nummulipollis neogenicus* CLARKE & FREDERIKSEN 1968, S. 215, Taf. 5, Fig. 2, 48  $\mu$ , Nigeria, Oberes Tertiär.

„2-porate, bilateral (discoidal), circular or nearly so in ‚polar‘ view, ellipsoidal in ‚non-polar‘ view. Area surrounding the pores crassinexinous (sexine present?), covered with scattered small processes. Sexine ramibaculate crassinexinous, becoming thinner towards the pores.“

**Psilodiporites** VARMA & RAWAT 1963

Generotypus: *Psilodiporites hammenii* VARMA & RAWAT 1963, S. 131, Fig. 4,  $\pm$  47  $\mu$ , Indien, Gujarat State, Eozän.

„Diporate“ „psilate“ „sometimes . . . finely scabrate.“

Die Diagnose wird umschlossen von *Diporites* VAN DER HAMMEN. Zusammenfassung ist erwünscht.

**Punctodiporites** VARMA & RAWAT 1963

Generotypus: *Punctodiporites harrisii* VARMA & RAWAT 1963, S. 136, Fig. 16, ca. 57  $\mu$ , Indien, Tertiär.

„Diporate, punctate.“

Mit *Diporites* oder *Diporiporites* VAN DER HAMMEN zusammenzufassen.

**Retidiporites** VARMA & RAWAT 1963

Generotypus: *Retidiporites bengalensis* VARMA & RAWAT 1963, S. 137, Fig. 20, 45.6  $\mu$ , Indien, Tertiär.

„Diporate“ „reticulate“.

Das Foto unterscheidet sich von den abgebildeten Typen ähnlicher Gattungen nicht.

**Striadiporites** VARMA & RAWAT 1963

Generotypus: *Striadiporites reticulatus* VARMA & RAWAT 1963, S. 137, Fig. 21, 46  $\mu$ , Indien, Tertiär.

„Diporate“ „striated“.

Diagnose und Abbildung nicht zur Berücksichtigung geeignet.

## 2.4.3. Subturma TRIPORINES

## 2.4.3.1. Exitus äquatorial, z. T. etwas aspidat

**Atlantopollis** KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967

Typus: *Atlantopollis reticulatus* KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967, S. 446, Taf. 1, Fig. 1—5, ca. 38  $\mu$ , Schlieven, Neubrandenburg, Unteres Turon.

„Flach-linsig bis triplan . . . E-Kontur daher  $\triangle$  bis extrem  $\triangle$  — konkav, die drei eckständigen Germinalien nicht besonders in die E-Kontur tretend. C-Achse kurz, bis etwa  $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$  der E-Achsen . . . Reticulate bis aufgelöst verrucate . . . Columellaeschicht, . . . Exogerminalien . . . etwa 5  $\mu$ m lange vertikale Schlitze . . . schwacher Vorhof zwischen Exogerminal und innerem . . . Keimapparat, der aus einer gestreckten, äquatorial aufgespaltenen, aber nur

unten und oben anulusartig verdickten z. T. . . eingestülpten ‚Mesopore‘ und mehreren . . . ‚Endoporen‘ besteht; ganz innen mit Decklamelle, die zum Germinalbereich mit einem weiteren Atrium abschließt. Keine Oculi, Arcus, Polpapillae, Capi etc.“

„. . . *Complexipollis*“ . . . durch . . . deutliche Skulptur- und Columellaeschicht unterscheiden.“

### ***Bakonyipollis* GÓCZÁN 1967**

Taf. 6, Fig. 78

Generotypus: *Bakonyipollis galerus* GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967, S. 447, Taf. 1, Fig. 24—29, 28  $\mu$ , Ungarn, Sümeg, Oberes Santon.

„ $\Delta$  flach-linsig bis schwach triplan. E-Kontur gebrochen  $\Delta$ ; drei eckständige, äquatoriale . . . Germinalien sind in Polansicht spitzwinklig mit schwach konvexen Seiten und der Zentralkontur aufgesetzt. C-Achse . . . bis zu ca.  $\frac{2}{3}$  . . . der E-Achsen. Wand . . . ca. 2  $\mu$ m . . . flachwarzig, . . . schwache Plicae . . . von Germinal zu Germinal . . . ; Exopore . . . vertical, etwas asymmetrisch . . . schlitzförmig . . . Im . . . Exogerminal zwei Lamellenkomplexe: äußerer ist Skulpturschicht und der innere . . . radial gegliederter Anulus. Zwischen Exo- und Mesogerminal ein großer Vorhof . . . ; Mesogerminal aus einer, von einem schwachen Anulus umgebenen, äquatorial-gestreckten Ringpore bestehend. Endogerminal . . . aus 2 (oder mehr) spitz dreieckig bis cuneusartig gestalteten Atrien; zugehörige Lamellen . . . seitlich nicht verdickt. Keine Arcus, Polpapillen, Capi etc.“

„*Complexipollis* . . . kein ringporiges Mesogerminal.“

### ***Beaupreaidites* (COOKSON 1950) emend SRIVASTAVA 1969**

Syn. III, 1960, S. 121, Taf. 7, Fig. 156; Syn. IV, 1966, S. 175.

SRIVASTAVA 1969, S. 1572, Taf. 1, Canada, Alberta, Obere Kreide.

### ***Carpinipites* SRIVASTAVA 1966**

Die ergänzenden Bemerkungen SRIVASTAVA's zu seiner Gattung *Carpinipites* enthalten Irrtümer. Siehe dagegen Syn. V, 1970, S. 129: Die legitime Gattung *Carpinipites* wurde bereits von GOEPPERT & BERENDT (1845) aufgestellt und nicht erst von AGRANOVSKAJA (1960). — Indessen bezeichnet SRIVASTAVA die Gattung *Carpinus?* -*pollenites* mit Recht als invalid (s. auch Syn. III, 1960, S. 116).

### ***Concavipollis* KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967**

Typus: *Concavipollis sinus* KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967, S. 455, 456, Taf. 3, Fig. 1—11, ca. 45  $\mu$ m, Westbrandenburg, Oebisfelde, Oberes Maastricht.

„Triplan . . . nur schwach in die . . . Kontur tretende Pole. Polachse kleiner als E-Achsen. E-Kontur  $\Delta$ -konkav; drei eckständige, lang vorgezogene, äquatoriale Germinalien . . . Wand mehrschichtig, äußerer Teil (mit Columillaelage und deutlich punctater Oberfläche) dicker . . . Polbereich schwach verstärkt . . . Im Exogerminalbereich tumescensartige Verstärkung der Columellaeschicht . . . Nach außen ist das Exogerminal polar-schlitzförmig . . . symmetrisch zum Äquator . . . ; Vestibulum vorhanden. Mesogerminal ohne Anulusverdickung, *Thomsonipollis*-artig nach innen eingerollt. Öffnung rundlich oval. Endogerminal besteht aus 1(—2) Decklamellen, die eine äquatorialgestreckte Pore bilden, wobei die zentripetal eingestülpten Lamellenablösungen auf beiden Seiten zu beobachten sind. Keine Arcus, Plicae, Oculi, Interloculum etc.“

„Unterschiede zu *Thomsonipollis*: unter anderem starke Exogerminalverdickung (Tumescens); etc.“

### ***Echitriporites* (VAN DER HAMMEN 1964) ex BELSKY et al. 1965**

Syn. IV, 1966, S. 175, Taf. 13, Fig. 177; Syn. V, 1970, S. 130.

BRENNER 1968, S. 378, Taf. 9, Fig. 3, Peru, Mittlere Kreide.

*Proteacidites longispinosus* JARDINE & MAGLOIRE 1965, ist jüngeres Synonym von *Echitriporites trianguliformis* VAN HOEKEN-KLINKENBERG 1964, mindestens gültig seit BELSKY et al. (1965).

***Florschuetzia*** GERMERAAD, HOPPING & MULLER 1968

Generotypus: *Florschuetzia trilobata* GERMERAAD et al. 1968, S. 304, Taf. 7, Fig. 3, 4, ca. 30  $\mu$ , Borneo, Tertiär.

„Subprolate, sometimes trilobate and with meridional ridges. Pores equatorial, circular, distinct. Wall tectate, columellae generally indistinct, sometimes fused. Textum continuous, smooth or broken up into separate verrucae and differentiated in polar and/or meridional direction.“

„Differs from *Verrutricolporites* VAN DER HAMMEN in the absence of colpi, the indistinct columellate structure and the absence of a supratectate verrucate sculpture.“

Die Diagnose ist so gehalten, daß Sporen vom Habitus *Sonneratia* (Sonneratiaceae) eingeschlossen sind. Nach MULLER in GERMERAAD et al. sind aber auch die Fotos, welche die Diagnose von *Santalumidites* COOKSON & PIKE 1954 (Syn. III, 1960, S. 123) begleiten, sonneratioid. Da jedoch für die letzte Gattung kein Typuspräparat vorhanden und kein Locus typicus zugänglich sei, werde entsprechend Empfehlung PB 6 F (S. 56) des I. C. B. N. die neue Gattung *Florschuetzia* geschaffen. Die Gattung *Santalumidites* wäre damit überflüssig. Die zitierte Empfehlung des I. C. B. N. ist allerdings schon 1959 in Montreal gestrichen worden (s. I. C. B. N. 1961). Das hat jedoch nicht zu bedeuten, sie sei nicht mehr zu beachten. Siehe weiteres unter *Santalumidites*, S. 129.

***Kurtzipites*** ANDERSON 1960

Syn. V, 1970, S. 130, Taf. 20, Fig. 247.

LEFFINGWELL 1970, S. 50, Wyoming, Fort Union Formation, Paleozän.

LEFFINGWELL ändert die Diagnose ohne Hinweis auf erneute Untersuchung des Typus. Aus triporat wird „tricolporat or tricolpate“.

***Kyandopollenites*** STOVER in STOVER et al. 1966

Taf. 10a, Fig. 134

Generotypus: *Kyandopollenites anneratus* STOVER in STOVER et al. 1966, S. 6, Taf. 3, Fig. 1, 51  $\mu$ , Texas, Harrison County, s. w. Marshall, Unteres Eozän.

„Isopolar, triaperturate; . . . aspidate.“ „Outer aperture  $\pm$  circular, inner aperture elliptical, elongate. Grains circular in polar view, oblate in equatorial view. Exine . . . 5 to 8  $\mu$  . . .“ „Surface granulate on type species.“

„K. . . differs from *Emscheripollis* in lacking tori and from *Papillopollis* in not having a vestibulum.“

TSCHUDY 1973, S. 9, Taf. 1, Fig. 3, 4, Mississippi Embayment, Eozän.

***Maceopolipollenites*** LEFFINGWELL 1970

Taf. 11, Fig. 140

Generotypus: *Maceopolipollenites triorbicularis* LEFFINGWELL 1970, S. 29, Taf. 6, Fig. 5, ca. 26  $\mu$ ; Wyoming, Fort Union Formation, Paleozän.

Typus von *Maceopolipollenites triorbicularis* dürfte die Fig. bei LEFFINGWELL 1970, Taf. 6, Fig. 5 sein (wie im Text, S. 30, angegeben). Auf der Tafel 6 wird die Form wohl fälschlich als *Maceopolipollenites amplus* bezeichnet.

„Triporate . . . equatorial, large atria, circular to meridionally elongated; . . . oblate, in polar view concavely to convexly triangular; . . . polar area of one hemisphere thinned . . ., small granules only under oil . . ., sexine thicker than nexine.“

„Distinguished from *Engelhardtoidites* . . . by the polarly thinned area.“

Die polar manchmal heller erscheinende Exine ist auch bei den vom Autor als unterschieden betrachteten sowie bei noch weiteren Gattungen zwar nicht immer, aber oft vorhanden, so daß der polar magere (macrer) Pollen LEFFINGWELL's keine besondere Gattung verlangen dürfte.

Es wird empfohlen, die Gattungen *Engelhardtoidites*, *Engelhardtipollenites*, *Maceopolipollenites* und auch *Momipites* zusammenzufassen. Letztere gehört nach WODEHOUSE nicht unbedingt zu den Ulmaceae. Allerdings müßte *Momipites* emendiert werden, und das geschieht am besten unter Hinweis auf die Abbildungen *Engelhardtoidites* bis *Maceopolipollenites*, womit die Beschreibung von WODEHOUSE nicht kollidiert, und weiteres, als die kurze Beschreibung und eine unzulängliche Zeichnung, besitzen wir von *Momipites* nicht.

TSCHUDY 1973, S. 9, Taf. 1, Fig. 1, 2, Mississippi Embayment, Eozän „Affinity Juglandaceae“. Es besteht Ähnlichkeit mit *Engelhardtia*.

### **Marcellopites** SRIVASTAVA 1969

Generotypus: *Marcellopites tolmanensis* SRIVASTAVA 1969, S. 986, Fig. 43, 36  $\mu$ , Canada, Betty Tolman locality, Maastricht.

„Triporate, oblate, angulaperturate; pores meridional or equatorial; . . . triangular to circular . . . concave to convex; . . . infratextured to finely scabrate.“

### **Megatriopollis** GÓCZÁN & KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967

Taf. 5, Fig. 58

Generotypus: *Megatriopollis santonius* GROOT & KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967, S. 477, Taf. 10, Fig. 17—22, Abb. 39, ca. 38  $\mu$ , Südfrankreich, Piolenc, Santon.

„ $\Delta$  flach-linsig . . . E-Kontur  $\Delta$ - $\Delta$ -konvex. E-Kontur des inneren Teils rund . . . Wand mit zwei Hauptschichten, äußere stärker, innere z. T. mit Strukturlage im Inneren der Wand. Tendenz zu Schichtfuge bzw. Interloculum zwischen beiden Hauptwandabschnitten. Exogerminalien mit Anulus oder Tumescens, jedoch monanulat, obwohl z. T. mit Feinstruktur im Innern. Exopori vertical-schlitzförmig, schwach asymmetrisch zum E. Mit Vestibulum; Endogerminalien ohne wesentliche Verdickungen, mit  $\pm$  weiter Endopore, die in der Regel durch ein flaches Atrium begrenzt wird. Ähnlich die Öffnung der inneren Decklamelle. Keine Oculi, Arcus, Plicae etc.“

### **Minorpollis** KRUTZSCH 1959

Zitiert nach GRABOWSKA 1968, Taf. 1, Fig. 12, Taf. 3, Fig. 79.

KEDVES 1969, S. 395, Taf. 2, Fig. 65—76, Pariser Becken, Unteres Tertiär.

### **Neotriangulipollis** GÓCZÁN, GROOT & KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967

Taf. 11, Fig. 147

Generotypus: *Neotriangulipollis piolencensis* GROOT & KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967, S. 479, 480, Taf. 11, Fig. 20—23, Abb. 42, ca. 35  $\mu$ , Südfrankreich, Piolenc, Santon.

„ $\Delta$ -flach-linsig . . . E-Kontur . . . schwach gebrochen konkav —  $\Delta$  über starr —  $\Delta$  bis gebrochen oder ungebrochen schwach konvex —  $\Delta$  . . . Wand mehrschichtig. Meist drei Abschnitte . . . erkennbar.  $V \pm 1/1/1$ . Oberfläche . . . meist feinpunktiert. Strukturlagen z. T.“

vorhanden . . . z. T. mit Schichtfuge. Drei eckständige, äquatoriale Germinalien . . . Exo-germinalen mit Labrum und/oder schwachem Anulus; mit Struktur; Exopore vertikal-schlitzförmig bis ovalgestreckt,  $\pm$  symmetrisch zum E . . . Mit schmalem Vestibulum zwischen Exo- und ‚Meso-‘germinal. Letzteres ohne Verdickungen, seitlich mit mehreren aufgeblätterten Lamellenenden, Pore äquatorial-oval bis schlitzförmig, Endogerminal als weites Atrium mit in Aufsicht fast geradem oder nur schwach eingebuchtetem Band . . . Keine Oculi, Arcus, Plicae etc.“

„Unterschiede zu *Triangulipollis* . . . im Germinalbereich . . . ; das gleiche gilt . . . zu *Megatriopollis* und den . . . ‚Postnormapollis‘.“

### ***Paraalnipollenites*** HILLS & WALLACE 1969

Taf. 12, Fig. 154

Generotypus: *Paraalnipollenites* (al. *Triatriopollenites*) *confusus* (ZAKLINSKAIA 1963, S. 232, Taf. 34, Fig. 7, 40  $\mu$ ) HILLS & WALLACE 1969, S. 141, UdSSR, Atsjelisai, Paleozän. Bjet — Pak — Dala.

„Polyporate, commonly 3 pored, rarely 4 pored . . . triangular to rounded — triangular . . . Arcus poorly developed . . . Midway between pores the arcus . . . are out as if to form a pore, but . . . they fuse into a false pore or they swing back without fusing . . .“

Das von den Autoren angeführte Mikrofoto der Arbeit ZAKLINSKAIA's wäre der Holotypus der Spezies *Paraalnipollenites confusus* (ZAKLINSKAIA), der jedoch kaum zeigt, was die Autoren meinen. Es sei deshalb auf die „Hypotypen“ verwiesen, die indessen ebenfalls Zweifel lassen.

KONZALOVÁ 1971, S. 39, 40, Taf. 1, Nordböhmen, Turon.

### ***Pistillipollenites*** ROUSE 1962

Taf. 12, Fig. 164 (nicht Typus)

Syn. IV, 1966, S. 178, Taf. 13, Fig. 181.

Neue Diagnose von ROUSE & SRIVASTAVA 1970, S. 287, Taf. 1—4.

„Triaperturate, apertures . . . thin exinal areas, pores, or colpi (brevicolpi) . . . mostly meridionally elongate, and generally obscured by sculpturing elements; amb circular to broadly subcircular . . . sculpturing . . . gemmate, or slightly modified in balls; knobs, etc.“

ROUSE & SRIVASTAVA 1970, Taf. 1, Fig. 3, unsere Fig. 164, 1000 x, nicht Typus, Alaska, Paleozän, zeigen ein Exemplar mit drei deutlichen Aperturen in Äquatorprojektion (sie sagen: „Equatorial view“, andere Autoren pflegen dasselbe „Polar view“ zu nennen, also ist die Bezeichnungsweise zu vermeiden. Vgl. hierzu Syn. V, 1970, S. 110 unten).

### ***Proteacidites*** (COOKSON) ex COUPER 1953

Syn. III, 1960, S. 122, Taf. 7, Fig. 157; Syn. IV, 1966, S. 179; Syn. V, 1970, S. 131. SRIVASTAVA 1969, S. 1575, Taf. 1, Canada, Alberta, Obere Kreide.

### ***Santalumidites*** COOKSON & PIKE 1954

Syn. III, 1960, S. 123, Taf. 7, Fig. 161.

MULLER in GERMERAAD et al. 1968, S. 304—306, hält die Gattung *Santalumidites* für unbrauchbar, weil kein Typus aufbewahrt sei und der Locus typicus unzugänglich. Stattdessen wird für Sporen, wie sie vielleicht auch in *Santalumidites* enthalten sind, die Gattung *Florschuetzia* geschaffen (s. S. 127), *Santalumidites* enthält nach MULLER wahrscheinlich sonneratioide Sporen.

***Szoerenyipollis*** GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967

Generotypus: *Szoerenyipollis elegans* GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967, S. 508, Taf. 16, Fig. 58—64, Abb. 67, 25  $\mu$ , Ungarn, Sümeg, Oberes Santon.

„Triporat . . . dünne Exine; Außen- und Innenkontur im E  $\Delta$ , Ecken abgerundet. Oberfläche mit unregelmäßigen polygonalen Warzen . . . Germinalien eckständig. Exogerminalien schwach labroid mit vertikal-schlitzförmiger Expore . . . ; innere Lamelle ein „Conclave“ bildend; kein Ektanulus Mesexine bis zum Labrumbeginn der Exogerminalien, d. h. bis an die Germinalwurzel, dicht anliegend, also kein Interloculum. Mesopore als schwach verdickte Ringpore . . . , aus mehreren Lamellen . . . Endopore als inneres flaches Atrium der Decklamelle . . . Porenkanalindex über 0,3, aber nicht bizarr.“

„Ähnliche Mesogerminalbildungen . . . nach KRUTZSCH bei rezenten *Betula*-Arten.“

***Triatriopollenites*** THOMSON & PFLUG 1953

Syn. III, 1960, S. 119, Taf. 7, Fig. 153; Syn. IV, 1966, S. 177.

ROCHE 1969, S. 135, Text-Fig. 5, Hainaut, Ghlin, Montien sup., stellt eine für die Gattung nicht bezeichnende Form zu *Triatriopollenites*; er sagt selbst, die Form ähnele *Platycarya*, womit vielleicht die Sporengattung *Engelhardtoidites* zu wählen wäre. Der Autor schafft die neue Spezies *Triatriopollenites pseudo-platycaryoides*, nennt aber darunter gültige Bezeichnungen als Synonyma. Der neue Name wird dadurch illegitim.

2.4.3.2. Exitus sub- bis nonäquatorial

***Frankonipollis*** GROOT & KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967

Taf. 10a, Fig. 123

Generotypus: *Frankonipollis piolencensis* GROOT & KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967, S. 463, 464, Taf. 6, Fig. 20—22, Abb. 28, ca. 30  $\mu$ , Südfrankreich, Piolenc, Santon.

„Flach  $\Delta$ -linsig, E . . . starr, Ecken . . . wenig gerundet. Wand zweischichtig, V 1/1. 3 eckständige Germinalien, . . . Exoporen subäquatorial . . . als tangentielle Schlitze. Vestibulum vorhanden. Endogerminalien mit eingesenkter Pore, flach atrioid begrenzt. Keine Anuli, Oculi, Plicae, Arcus etc. Kein Interloculum.“

„Weiterentwicklung der *Quedlinburgipollis* . . . bei der die Öffnung erst zur Seite gewandert. Hier (bei *Frankonipollis*) ist sie nun völlig subäquatorial.“

***Heidelbergipollis*** KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967

Taf. 10a, Fig. 127

Generotypus: *Heidelbergipollis tilioides* KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967, S. 464, 465, Taf. 7, Fig. 1—3, ca. 35  $\mu$ , Quedlinburg, Mittel-Santon.

„Flach  $\Delta$ -linsig . . . E „übrund“ . . . Germinalien . . . seitenständig, Wand mit zwei Hauptabschnitten, V extragerminal  $\sim$  1/1 bis 2/3. Oberfläche glatt bis chagren, an den gerundeten „Ecken“ z. T. mit Skulpturfeld, und zwar . . . „distal“ . . . ; Exogerminal 3-schichtig, äußere Decklamelle, Hauptschicht und radial-baculate Innenschicht, die fast an die Wurzel des Germinals reicht und sich dabei . . . verjüngt . . . Expore vertikal schlitzförmig . . . schwach „distal“ . . . Porenkanalindex unter 0,3. Mit flachem breiten Vestibulum, da Endogerminal zentripetal eingesenkt. Ohne Endanulus . . . Endopore vertikal ovalgestreckt . . . zwischen endogerminaler Hauptschicht und innerer Decklamelle z. T. deutliches „Postvestibulum“. Pore der Decklamelle ein weites halbkreisförmiges Atrium bildend.“

***Interpollis*** KRUTZSCH 1961

Zit. nach GRABOWSKA 1968, Taf. 2, Fig. 38, Taf. 4, Fig. 91—93.

KEDVES 1969, S. 394, Taf. 2, Fig. 49—62, Pariser Becken, Unteres Tertiär.

**Magnoporopollis** KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967

Taf. 5, Fig. 56

Generotypus: *Magnoporopollis praemagnoporatus* KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967, S. 475, Taf. 10, Fig. 1—4, Abb. 37, ca. 40  $\mu$ , Südfrankreich, Piolenc, Santon.

„ $\Delta$  bis rundlich-linsig . . . Zwei Hauptwandschichten, äußere etwas dicker oder gleichstark . . . feinskulpturiert . . . mitunter Strukturlagen in der Wand oder an der Innenfläche. Drei Germinalien . . . eckständig,  $\pm$  äquatorial. Exogerminal mit . . . Anulus, mit Tumescens oder mit schwachem Labrum (bzw. je zwei oder alle drei Eigenschaften kombiniert); Exopore mit je einer kleinen rundlichen Öffnung nach außen mündend . . . Kanalindex weit unter 0,3. Endopore mit tief eingesenktem Atrium . . . Keine Oculi, Plicae, Arcus, kein Interloculum . . .“

„Am ähnlichsten ist *Subtriporopollenites*.“ Es werden dazu keine gattungswertigen Unterschiede genannt.

„*Subtriporopollenites* . . . dort stärker differenzierte Wand, besonders im Germinalbereich . . .“

Diagnose der typischen Spezies:

„Nur etwa 1,5  $\mu$ m starke Wand bei einer Größe (der Spore) um 40  $\mu$ m. E  $\Delta$ -konkav bis rundlich. Anuli wenig stark . . . z. T. labrumartig an der Wurzel abgesetzt. Oberfläche unregelmäßig feinpunktat.“

## 2.4.3.3. Exitus stärker aspidat, protrudat

**Aquilapollenites** ROUSE 1957

Syn. III, 1960, S. 83, Taf. 5, Fig. 83; Syn. IV, 1966, S. 181—185, Taf. 13, Fig. 187; Syn. V, 1970, S. 134, 135.

SRIVASTAVA & ROUSE 1970, S. 1592, emendieren die Gattung. Dabei kommen die Generotypen einiger nahestehender Gattungen zu *Aquilapollenites*. Die Gattungen der folgenden Spezies gehen damit in *Aquilapollenites* auf:

*Pentapollenites pentaangulus* (PFLUG) KRUTZSCH 1957, Syn. IV, 1966, S. 184; SRIVASTAVA & ROUSE 1970, S. 1592.

*Integricorpus bellum* MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, 1977, 1961, S. 217, Taf. 70, Fig. 1, 2; SRIVASTAVA & ROUSE 1970, S. 1595.

*Parviprojectus reticulatus* MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, 1977, 1961, S. 225.

*Triprojectus dispositus* MTCHEDLISHVILI in SAMOILOVITCH & MTCHEDLISHVILI 1961, S. 205, Taf. 65, Fig. 1, 2; SRIVASTAVA & ROUSE 1970, S. 1595.

*Taurocephalus proteus* SIMPSON 1961, S. 240?, 440, Taf. 12, Fig. 1; Syn. V, 1970, S. 135; SRIVASTAVA & ROUSE 1970, S. 1592.

Bisher wurde zu *Aquilapollenites* gestellt:

*Taurocephalus* SIMPSON 1961 (Syn. V, 1970, S. 134, 135).

Es wurde in nähere Beziehung zu *Aquilapollenites* gesetzt: *Pentapollenites* KRUTZSCH 1957 (Syn. IV, 1966, S. 182, 184), *Fibulapollis* CHLONOVA 1961 (Syn. IV, 1966, S. 183), *Translucentipollis* CHLONOVA 1961, *Accuratipollis* CHLONOVA 1961, *Pemphixipollenites* STOVER 1963, *Tricerapollis* CHLONOVA 1961 (Syn. IV, 1966, S. 184).

KRUTZSCH 1970, S. 109, nennt als Subgenera: *Aquilapollenites* und *Triprojectus* MTCHEDLISHVILI und zählt die nach ihm zugehörigen Arten auf. Es ist gut, *Triprojectus* mit *Aquilapollenites* zusammenzuziehen, wie es auch SRIVASTAVA & ROUSE tun, ohne jedoch *Triprojectus* als Untergattung bestehen zu lassen.

Diagnosis SRIVASTAVA & ROUSE (1970): „Heteropolar, paraisopolar or isopolar . . . , polar projectious present on both apocolpia, in case of heteropolar pollen the length from the center of the equatorial diameter to the tip of the reduced polar projection is at least half, or more than half, of the similar length of the other polar projection ( $x/y = 0.5$  or more); three or . . . more equatorial projections . . . oriented either meridionally or equatorially; tricolpate or tridemicolpate; sometimes either in addition to or even without meridional colpi, three transversely extended equatorial colpi may be situated either in between, or on, the equatorial projections; ornamentation variable.“

SRIVASTAVA 1968, S. 665, 1969, S. 133, Taf. 1—8, Alberta, Edmonton, Maastricht.

Tschudy 1971, Taf. 4, Fig. 25, findet die Gattung mit *Aquilapollenites attenuatus* FUNKHOUSER an der Grenze Kreide/Tertiär in Montana.

### **Bohemiapollis** KRUTZSCH & PACLTOVA in GÓCZÁN et al. 1967

Taf. 6, Fig. 79

Generotypus: *Bohemiapollis nemejci* (PACLTOVA 1961, S. 67, 90, 100, Taf. 19, Fig. 5—10, Nemanice, Südböhmen, Mittel- bis Ober-Santon) KRUTZSCH & PACLTOVA in GÓCZÁN et al. 1967, S. 451, Neuabbildung des Typus Taf. 2, Fig. 6—9, ca. 25  $\mu$ .

„Flach-linsig . . . rundliche bis  $\Delta$ -konvexe zentrale E-Kontur, . . . drei eckständige  $\pm$  äquatoriale . . . Germinalien aufgesetzt . . . ; Wand . . . meist zwei- oder mehrschichtig, . . . schwach . . . flach-warzig . . . aber auch bis glatt . . . ; Exogerminalien als meist . . . z. T. skulpturfreie Oculi entwickelt, die aber auf beiden Hemisphären durch meist deutlicher skulpturierte . . . wandverstärkte wulstartige Fortsätze . . . miteinander verbunden sind (= Hauptgattungsmerkmal), d. h., die „Oculi“ setzen über die Pole fort. Exogerminalöffnungen vertikal-schlitzförmig, meist schwach asymmetrisch zum E: Oculi meist . . . zweischichtig äußerer Teil unstrukturiert, innerer z. T. . . radial-baculat. Porenkanalindex meist unter 0,3 . . . Oft deutliches Vestibulum. Innerer Germinalteil meist ohne jede stärkere endanulate Verdickung. Öffnung meist schwach atrioid, wobei oft ein 2—3  $\mu$ m breites, schwach strukturiertes Atriumband entsteht, zuweilen auch mit leichter Cuneus-Tendenz. Innere Decklamelle nicht immer deutlich . . . Selten mit Interloculum (dann ? sekundär) zwischen äußerem und innerem Wandkomplex.“

„Bei *Pseudoculopollis* ist nur auf einer Hemisphäre die Oculusverbindung über die Pole entwickelt, bei *Oculopollis* fehlt die Verbindung auf beiden Hemisphären. Bei *Lusatipollis* sind die Germinalien bizarr ausgezogen.“

### **Basopollis** PFLUG 1953

Syn. III, 1960, S. 126, Taf. 7, Fig. 170.

Synonym von *Extratropipollenites* PFLUG 1953.

### **Capipollis** GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967

Typus: *Capipollis oculis* GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967, S. 452, Taf. 2, Fig. 10—13, ca. 32  $\mu$ , Ungarn, Sümeg, Oberes Santon.

„Zentralkörper rundlich bis flach linsig, mit einer am („distalen“) Pol gelegenen kräftigen, meist rundlichen Vorstülpung von mehreren  $\mu$ m Länge (= Capus) und oculiverdickten, schwach asymmetrisch zum E angeordneten Germinalien. Oculi ‚distal‘ scharf gegen Zentralkörper abgesetzt, ‚proximal‘ nur wenig . . . , Wand . . . zweischichtig,  $V = 1/1$ , meist flachwarzig . . . Endexinen E-Kontur überrundlich. Exoporen . . . schlitzförmig . . . schwach ‚proximal‘ verlagert. Exogerminal bisher nur monanulat . . . Vestibulum schwach. Endogerminal mit flachem Atrium, Pore nicht weit. Kein Endanulus, kein Interloculum, keine Plicae und Arcus.“

„Durch den Capus von allen anderen Gattungen unterschieden, insbesondere von den sonst ähnlichen . . . (*Oculopollis*, *Krutzschipollis*, *Longanulipollis* etc.)“

**Choanopollenites** STOVER in STOVER et al. 1966

Taf. 6, Fig. 66

Synonym von *Extratropopollenites* PFLUG 1953.

Generotypus: *Choanopollenites eximius* STOVER in STOVER et al. 1966, S. 8, Taf. 4, Fig. 1, 80  $\mu$ , Texas, Milam County, s. w. Rockdale, Unteres Eozän.

„Isopolar, triaperturate . . . radial symmetry . . . subangular in polar view; oval in equatorial view . . . endosexine greatly thickened adjacent to apertures. Surface smooth.“

Type speziez. — „Apices . . . rounded, sides slightly convex, generally with . . . concavity midway between apices. Outer apertures narrowly elliptical, elongate poleward . . . inner apertures broadly elliptical, elongate equatorially . . . larger than outer.“

„Most similar to the *Trudopollis protrudens*-type.“ „Differs in having endexine greatly thickened in apertural areas and in lacking nexine layer in close proximity to outer aperture.“

**Conclavipollis** PFLUG 1953

Syn. III, 1960, S. 122, Taf. 7, Fig. 158.

Synonym von *Extratropopollenites* PFLUG 1953.**Convexipollis** KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967

Typus: *Convexipollis convexigerminalis* KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967, S. 456, Taf. 3, Fig. 12—16, ca. 30  $\mu$ , Brandenburg, Oebisfelde, Oberes Maastricht.

„Gedrungen rundlich-linsig mit  $3 \pm$  äquatorialen, eckständigen, schornsteinförmigen . . . Germinalien. C-Achse kürzer als E-Achsen. E-Kontor des Zentralkörpers rundlich. Wand  $\pm$  2-schichtig,  $V \sim 1/1$ , Oberfläche  $\pm$  glatt. Exogerminalien mit äquatorial-gestreckter, schwach auf eine Hemisphäre verlagerter Außenöffnung; zweischichtig . . . innere nur im Germinalbereich entwickelt, mit reusenartig angeordneten . . . Baculae, wobei sich der Porenkanal . . . von außen nach innen stark verjüngt. Endogerminal aus kleiner, ebenfalls äquatorial gestreckter bis ovaler Öffnung . . ., die sich unter oben und unten entwickelten, spitzdreieckigen, schnabelartigen Vorsprüngen befindet. Innere Decklamelle nur mit kleinem und flachen Atrium. Keine Oculi, kein Interloculum, keine Plicae, Arcus etc.“

„Von *Praebasopollis* durch den nicht zentripetal eingesenkten zentralen schnabelartigen Vorsprung . . . unterschieden.“

**Corsinipollenites** NAKOMAN 1965

Syn. V, 1970, S. 134.

HEKEL 1972, S. 17, Taf. 5, Fig. 15, Queensland, Capricorn, Tertiär.

**Endopollis** GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967

Typus: *Endopollis latiporis* GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967, S. 458, 459, Taf. 5, Fig. 1—6, Ungarn, Szörtetöpuszta bei Devecser, Oberes Maastricht.

„Flach bis mäßig gedrungen  $\Delta$ -linsig. Äußere E-Kontur schwach  $\Delta$ -konvex oder  $\Delta$ -konkav. Innere Kontur  $\pm$  kreisförmig . . . zwei Wandschichten . . . Oberfläche hyalin glatt. Die drei Germinalien eckständig. Exogerminalien polyanulat, schnabelförmig . . ., Exopore vertikal schlitzförmig, . . . Endogerminalien mit Tumescens aus mehreren Lamellen . . . diese verschieden am komplexen Endoporus endigend. Eine ‚Decklamelle‘ greift von innen weit über. Im Innern folgt . . . ein Komplex von abschließenden Lamellen, die ein breites, aber flaches Atrium bilden . . . kein Interloculum.“

„Eine gewisse Ähnlichkeit . . . zeigen *Krutzschipollis*, *Extrapollis* u. a. . . Germinalbau . . . aber deutlich . . . unterschieden.“

**Extrapollis** KRUTZSCH & PACLOVA in GÓCZÁN et al. 1967

Typus: *Extrapollis bohemicus* KRUTZSCH & PACLOVA in GÓCZÁN et al. 1967, S. 459, 460, Taf. 5, Fig. 7—10, ca. 40  $\mu$ , Südböhmen, Nemanice, Mittleres—Oberes Santon.

„ $\Delta$ -linsig, Zentralteil  $\pm$  rundlich; die drei äquatorialen . . . eckständigen, ü. 10  $\mu$ m langen, d. h. bizarren Germinalien verleihen . . . eine schlank  $\Delta$ -konkave E-Kontur, . . . Germinalien gleichsam kappenartig aufgesetzt, . . . wobei an ihre Basis . . . eine ringförmige Verstärkung kommen kann. Letztere entspricht dem Halsstück des Exogerminals, das zweischichtig ist, wobei die  $\pm$  monanulate Verdickung vom z. T. feinstrukturierten inneren Lamellenkomplex bestritten wird. Exoporen vertikal-schlitzförmig, asymmetrisch zum E . . . Durch die breite Endopore, die einen cuneusartig eingesenkten Halbkreis umgrenzt, entsteht ein weiter Vorhof. Mit schwachem Endanulus bzw. Tendenz zu Verstärkungen . . . kein Interloculum . . . Oberfläche teilweise skulpturiert.“

„Von den *Oculopollis* . . . durch die . . . Exogerminalien unterschieden . . .“

**Extratriporopollenites** (PFLUG 1953) SKARBY 1968

Syn. III, 1960, S. 126, Taf. 7, Fig. 169.

Synonyma nach SKARBY: *Plicapollis* PFLUG 1953, *Trudopollis* PFLUG 1953, *Vacuopollis* PFLUG 1953, *Conclavipollis* PFLUG 1953, *Nudopollis* PFLUG 1953, *Basopollis* PFLUG 1953, *Oculopollis* PFLUG 1953, *Papillopollis* PFLUG 1953, *Pentapollis* PFLUG 1953, *Quedlinburgipollis* KRUTZSCH 1959, *Hungaropollis* GÓCZÁN 1964, *Sümeqipollis* GÓCZÁN 1964, *Choanopollenites* STOVER 1966.

Außer den genannten Gattungen, die in der gründlichen mit 30 Tafeln versehenen Arbeit mit Recht als Ganzes zu *Extratriporopollenites* gestellt werden, nennt SKARBY mit dem Zusatz pro parte noch die folgenden: *Triatriopollenites* PFLUG 1953, *Sporopollis* PFLUG 1953, *Tetrapollis* PFLUG 1953.

**Extremipollis** KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967

Typus: *Extremipollis maasrichtiensis* KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967, S. 463, Taf. 6, Fig. 7, 10, ca. 35  $\mu$ , Brandenburg, Oebisfelde, Oberes Maastricht.

„Rundlich bis  $\Delta$ -flachlinsig, mit drei eckständigen, äquatorialen . . . kugeligen bis länglich abgerundeten monanulaten exogerminalen Anuli, die im Innern z. T. schwach strukturiert sind. Exoporen vertikal schlitzförmig,  $\pm$  symmetrisch zum E, meist klaffend. Endogerminalien mit tiefer Encidene bis Platea (ähnlich manchen *Trudopollis*). Wand mehrschichtig, V des äußeren zum inneren Komplex etwa 1/1 Skulptur verschieden, Struktur extragerminal selten vorhanden. Keine Oculi, Endanuli, Arcus, Plicae; nur selten schwaches Interloculum.“

„Unterschiede zu *Extratriporopollenites*: . . . Endogerminal, dort keine starke Incidene oder Platea. Exogerminalien länger, nicht kugelig bis abgerundet rechteckig“ etc.

**Haloragacidites** COUPER 1953

Syn. III, 1960, S. 125, Taf. 7, Fig. 165, 166; Syn. V, 1970, S. 135; F.B. 1761, 1967, S. 220, Taf. 20, Fig. 413; F.B. 2108, 1970, S. 125.

MILDENHALL & HARRIS 1971, S. 301, halten den Typus von *Casuarinidites* COOKSON & PIKE 1954 und damit die ganze Gattung für synonym mit *Haloragacidites* und sagen dazu, die botanische Verwandtschaft der Gattung *Haloragacidites* umfasse die Haloragaceae, besonders *Haloragis* und *Myriophyllum*, sowie die Casuarinaceae, besonders *Casuarina*. Das würde bedeuten, man könne nicht behaupten, diese biologischen Gattungen anhand des Pollen unterscheiden zu können und habe deshalb die Formgattung ehrlicherweise zu erweitern.

***Hemicorpus* KRUTZSCH 1970**

Typus: *Hemicorpus* (al. *Aquilapollenites*) *pulcher* (FUNKHOUSER 1961, S. 198, Taf. 1, Fig. 7a—c, Wyoming, Maastricht) KRUTZSCH 1970, S. 107.

„Mit auf einem (der unteren) Hemisphäre c — achsial ausgestülpten (verlängerten) Zentralkörper und meist lang aus- und z. T. hochgezogenen Germinalien.“

Untergattungen: „*Hemicorpus*, Oberfläche locker echinat u. resp. punctat.“ — „*Reticorpus*, Oberfläche reticulat.“ — „*Striaticorpus*, Oberfläche striat.“

Es zeugt von sorgfältiger Arbeit, unterbliebe aber besser, die genannten Unterschiede durch Untergattungen zu betonen. KRUTZSCH zählt die Arten der vorgeschlagenen Gattungen auf. (Der Typus der Gattung [*A. pulcher* FUNKHOUSER] ist darauf zu prüfen, ob Trennung von *Aquilapollenites* erforderlich, weil ein neuer Bauplan vorliegt.)

***Hungaropollis* GÓCZÁN 1964**

Synonym von *Extratropipollenites* PFLUG 1953.

Syn. V, 1970, S. 134, Taf. 21, Fig. 260.

GÓCZÁN et al. 1967, S. 465, 466, Abb. 30, Taf. 7, Fig. 7—16. Neue Diagnose. Dabei zeigt Abb. 30 den inneren Bau der Spore.

***Integricorpus* MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, 1971, 1961, (dort Gruppe)**

Gattung ex KRUTZSCH 1970

Nach SRIVASTAVA & ROUSE 1970, S. 1595, Synonym von *Aquilapollenites*.

Generotypus (al. Gruppentypus): *Integricorpus bellum* (MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, 1971, 1961, S. 217, Taf. 70, Fig. 1, ca. 55  $\mu$ , Westsibirien, Senon) ex KRUTZSCH 1970, S. 112.

MTCHEDLISHVILI bezeichnete die Einheit als Gruppe, womit Legitimität im Sinne des I.C.B.N. entfiel. KRUTZSCH erhebt die Einheit zur Gattung (mit den Untergattungen *Integricorpus*, *Projectoporites* MTCHEDLISHVILI und *Striatoporites* KRUTZSCH 1970, S. 116). Er zählt die nach ihm zugehörigen Arten auf. Die Zusammenziehung von *Projectoporites* MTCHEDLISHVILI mit *Integricorpus* ist zu begrüßen.

Gattungsdiagnose nach KRUTZSCH 1970.

„Mit c-achsial gestrecktem,  $\pm$  tönchennförmigen Zentralkörper und drei . . . schlanken, nur z. T. recht langen . . . Germinalvorstülpungen im E; E-Achsen meist kleiner oder bis so lang wie C-Achse.“

Untergattungen: „*Integricorpus* MTCHEDLISHVILI . . . reticulat, *Projectoporites* MTCHEDLISHVILI . . . punctat/tectat mit  $\pm$  locker angeordneten Spinae etc. . . *Striatoporites* KRUTZSCH . . . Oberfläche striat.“

Die nach KRUTZSCH zugehörigen Arten werden aufgezählt.

***Krutzschipollis* GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967**

Taf. 5, Fig. 53

Generotypus: *Krutzschipollis spatiosus* GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967, S. 469, 470, Taf. 8, Fig. 16—19, 49  $\mu$ , Ungarn, Sümeg, Unteres Campan.

„ $\Delta$ -linsig . . .  $\Delta$ -konvexe E-Kontur. Innenkontur rundlich. Oberfläche dicht mit Warzen . . . besetzt, im Germinalbereich z. T. oculusartig verwachsen. Wand dick, aus zwei Hauptabschnitten . . .  $V \sim 1/1$  bis  $1/1 \frac{1}{2}$ . Drei eckständigen Germinalien im E. Exopori vertikal-schlitzförmig, asymmetrisch nach außen geöffnet. Exogerminalien mit kräftigem Anulus. Porenkanalindex über 0.3. Endogerminalien ohne Verdickungen, vielmehr mit Verjüngung;

Endoporen einfach, ein . . . Atrium bildend . . . Mit Decklamelle(n) im Innern, diese im Germinalbereich mit weitem Atrium. Kein Interloculum."

Bei „*Extratropollenites* bizarre Figura, andere Wandstärkenverhältnisse, mit Endanulus etc. . . ."

### ***Longanulipollis*** GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967

Generotypus: *Longanulipollis longianulus* GÓCZÁN 1964, S. 249, Taf. 7, Fig. 1, ca. 25  $\mu$ , Ungarn, Homokbödöge, Oberes Campan.

„Kurzachsig, triporat . . . E  $\Delta$ . Innenkontur rund oder abgerundet dreigelappt. Exine aus zwei Lamellenkomplexen,  $V \sim 1/1-1/2$ . Oberfläche mit unregelmäßigen, polygonalen, flachen Warzen . . . bis glatt. Distal in der Porenregion kann leichte, oculusartige Verdickung auftreten. Exporus vertikal schlitzförmig, asymmetrisch zum E; im Gegensatz zur Distalen proximal mit tiefreichendem Schlitz. Ektanulus schnabelförmig. Endexine . . . aus vielen Lamellen, die zentripetal eingebogen und nur im mittleren Abschnitt der Seiten mit der Ektexine zusammenhängen. Kein echter Endanulus, . . . Kein Interloculum. Vestibulum vorhanden. Porenkanalindex über 0,4. Anulusindex über 0,6.“

Bei *Longanulipollis* . . . ist der V-Wert der Wand . . . umgekehrt . . . d. h. Endexine dünner als . . . Ektexine. Ferner haften . . . beide Wandabschnitte bis zur Germinalregion  $\pm$  aneinander.“

### ***Lusatipollis*** KRUTZSCH & PACLTOVA in GÓCZÁN et al. 1967

Generotypus: *Lusatipollis extratropoides* KRUTZSCH & PACLTOVA in GÓCZÁN et al. 1967, S. 473, 474, Taf. 9, Fig. 12—16, Abb. 36, ca. 50  $\mu$ , Weißwasser-Riet-schen, Coniac.

„Schlank — linsig . . . drei langausgezogene, eckständige, äquatoriale Exogerminalien, die oculusartig verstärkt und durch Polwülste bzw. Plicae über beide Pole verbunden sind. Zentralkörper  $\pm$  rundlich, Gesamt — E-Kontur gebrochen konkav —. Porenkanalindex über 0,3. Wand . . . zwei Hauptschichten,  $V \sim 1/1$ , Oberfläche teils fein skulpturiert. Exogerminal monanulat, lang, mit breiter Basis, innen z. T. mit Struktur. Kanal nach außen vertikal-schlitzförmig . . . Endogerminal mit schwachem, z. T. sich zentrifugal an die Innenfläche des Exogerminals anschmiegendem Endanulus, z. T. auch nur wenig verdickt. Endopore V-förmig eingetieft. Kein Interloculum.“

„Unterschiede zu *Longanulipollis*, *Extrapollis* und *Extratropollenites*: Dort fehlen Oculi mit Verbindungswülsten über die Pole“ etc.

### ***Mancicorpus*** (MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, 177, 1961)

emend. SRIVASTAVA 1968

Taf. 11, Fig. 141

Synonym *Tricerapollis* CHLONOVA 1961, S. 85.

Syn. V, 1970, S. 144.

Generotypus: *Mancicorpus anchoriforme* MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, 177, 1961, S. 219, Taf. 70, Fig. 3, ca. 35  $\mu$ , Westsibirische Niederung, Unteres Maas-tricht.

SRIVASTAVA 1968 b, S. 695, emendiert die Gattung *Mancicorpus* und faßt damit den Typus von *Tricerapollis* CHLONOVA 1961 zusammen. Das ist ein Fortschritt. In Syn. IV, 1966, S. 184, war *Tricerapollis* bereits mit *Accuratipollis* CHLONOVA 1961, *Pemphixipollenites* STOVER 1963 und *Translucentipollis* CHLONOVA 1961 (abgebildet in Syn. IV, 1966, als Fig. 190) vereint worden, so daß daneben nur noch die Gattung *Mancicorpus* bestand, deren neue Diagnose zur Scheidung nicht weiterhilft.

Die emend. Diagnose von *Mancicorpus* bei SRIVASTAVA, Can. J. Bot. 1968, S. 1485, lautet gekürzt:

„Heteropolar, tricolpate or . . . tri-demicolpate; polar projection . . . on one pole only, on the other side . . . either absent or . . . a small 'tubercle' . . . ; equatorial projections form a right or an obtuse angle at the junction with the body"; „colpi narrow, long, sometimes apparently curved . . . , sexine baculate, tegillate, infrareticulate, clavate, or reticulate.“

Die Zusammenfassung der genannten Gattungen sollte in diesem Fall nicht davon abhängen, ob die Colpi lang sind oder kurz und von einigen Autoren gar als Poren bezeichnet wurden.

KRUTZSCH 1970, S. 105, Aufzählung zugehöriger Arten. Es werden zwei Subgenera vorgeschlagen: 1. *Mancicorpus*, 2. *Laevicorpus* KRUTZSCH 1970.

### **Mediopollis** KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967

Taf. 5, Fig. 59

Generotypus: *Mediopollis lusaticus* KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967, S. 476, Taf. 10, Fig. 9—16, Abb. 38, ca. 30  $\mu$ , Weißwasser-Rietschen, Coniac.

„ $\Delta$ -rundlich flach-linsig bei — konvexer bis rundlich-gebrochener E-Kontur. Wand . . . zwei Hauptschichten, strukturlos, V (extragerminal)  $\sim$  1/1—2/3. Oberfl. glatt bis fein skulpturiert. Drei eckständige äquatoriale Germinalien, deutlich in die E-Kontur tretend. Exogerminalien mit labroiden Anuli, zum vertikal-schlitzförmigen, symmetrisch zum E liegenden ‚Exoporus‘ hin deutlich verjüngt. Mit Vestibulum. Endogerminal ohne Verdickung, Endopore ca. 4—5  $\mu$ m breit und tief, mit . . . halbkreisförmigem Atrium. Innere Decklamelle in gleicher Weise entwickelt, doch ca. 1—2  $\mu$ m weiter.“

### **Mtchedlishvilia** SRIVASTAVA 1969

Isotyp Taf. 5, Fig. 60, 61

Generotypus: *Mtchedlishvilia canadiana* SRIVASTAVA 1969, S. 615, Taf. 1, Fig. 1, ca. 70  $\mu$ , Canada, Alberta, Betty Tolman Loc., Maastricht.

„Three . . . equatorial projections . . . tricolpate, colpi . . . long or short . . . ornamentation variable.“

„Distinguished from . . . *Translucentipollis* . . . in being tricolpate and lacking polar projections.“

Es ist nachzuprüfen, ob die Gattung *Mtchedlishvilia* neben *Translucentipollis* CHLONOVA 1961 (Syn. IV, 1966, S. 184, Taf. 13, Fig. 190) bestehen bleiben soll. Vergl. hierzu die allgemeinen Bemerkungen unter *Sindorapollis* (S. 122, 123).

### **Nudopollis** PFLUG 1953

Syn. III, 1960, S. 126.

Nach SKARBY 1968 Synonym von *Extratriporopollenites* PFLUG 1953.

Bei all den von SKARBY eingezogenen und zu *Extratriporopollenites* gestellten Gattungen ist auf die frühere Angabe in der Synopsis zu verweisen.

### **Oculopollis** PFLUG 1953

Taf. 8, Fig. 89

Syn. III, 1960, S. 127, Taf. 8, Fig. 173; Syn. IV, 1966, S. 183.

Generotypus: *Oculopollis concentus* PFLUG 1953, S. 110, Taf. 19, Fig. 45—49, ca. 30  $\mu$ , Aachen, Mittelsenon.

Diagnose nach GÓCZÁN et al. 1967, S. 482, 483, Abb. 44.

„Zentralteil flach-linsig, eine Hemisphäre mit concaver, die andere mit convexer Oberfläche. Die drei eckständigen äquatorialen Germinalien mit typischen auf beiden Hemisphären deutlich begrenzten Oculi . . . die in die Kontur treten . . . auf einer Seite stärker als

auf der anderen. E-Kontur i. d. R.  $\Delta$ -konvex bis rundlich . . . ; Oberfläche glatt bis . . . skulpturiert; Wand z. T. stark strukturiert. Germinalbau in Aufsicht u. im Schnitt s. Abb. 44 (unsere Fig. 89), Exogerminalien kräftig monanulat . . . Exoporen vertikal schlitzförmig, meist asymmetrisch zum E nach außen geöffnet, nach innen stark verjüngter Kanal. Vestibulum meist flach-schlitzförmig; z. T. mit Interloculum. Endogerminalien nur mit schwacher Verdickung der beiden äußeren Lamellen der „Endexine“; Endopori klein, ein flaches und concav begrenztes Atrium bildend. Mit meist deutlicher innerer Decklamelle, an den Germinalien mit weitem Atrium geöffnet.“

Bei „*Trudopollis* . . . keine typischen Oculi, trotzdem beide Genera morphogenetisch eng . . . verbunden.“ Bei „*Semioculopollis* . . . Oculi nicht so typisch; morphogenetisches Zwischenstadium zwischen *Oculopollis* und *Trudopollis*.“ Bei *Pseudoculopollis* und *Bohemipollis* . . . sind die Oculi auf einer bzw. auf beiden Hemisphären über den Pol hinweg verbunden, . . . bei *Oculopollis* nicht; Germinalbau sehr ähnlich oder gleich . . .“ etc.

Nach SKARBY 1968 Synonym von *Extratropipollenites* PFLUG 1953.

### ***Orbiculapollis*** CHLONOVA 1961

Syn. IV, 1966, S. 183, Taf. 13, Fig. 189.

KRUTZSCH 1970, S. 104, 116 gibt als Diagnose:

„(sekundär?) flachlinsig bis rundlich . . . drei schlanke, kurze bis mittellange colpate Germinalvorstülpungen im E. E-Achsen größer als C-Achse. Oberfläche  $\pm$  glatt.“

Die nach KRUTZSCH zugehörigen Arten werden aufgezählt.

### ***Papillopollis*** PFLUG 1953

Syn. III, 1960, S. 122, Taf. 7, Fig. 159, 160.

GÓCZÁN et al. 1967, S. 485. Neue Diagnose nebst schematischer Zeichnung und Nennung bisheriger Fundpunkte.

Nach SKARBY 1968 Synonym von *Extratropipollenites* PFLUG 1953.

### ***Parviprojectus*** MTCHEDLISHVILI, Gruppe in WNIGRI, 177, 1961

Taf. 12, Fig. 157

Nach SRIVASTAVA & ROUSE 1970, S. 1592, Synonym von *Aquilapollenites*.

Gruppentypus: *Parviprojectus reticulatus* MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, 177, 1961, S. 225, Taf. 73, Fig. 2, ca. 35  $\mu$ , West Sibirien, Maastricht-Danien.

Der Autor bezeichnet die Einheit als Gruppe, nicht als Gattung, womit Priorität durch den I.C.B.N. entfällt.

„Isopolar tricolpat, Körper elliptisch . . . mit drei äquatorialen Apendices mit kurzen oder langen schmalen Colpi“, „Exine pilat, reticulat oder dichotomostriat, mit oder ohne Verdickung auf dem Apocolpium.“

### ***Pekakipollis*** KRUTZSCH & PACLTOVÁ 1967 in GÓCZÁN et al. 1967

Taf. 4, Fig. 40

Generotypus: *Pekakipollis bohemiensis* KRUTZSCH & PACLTOVA 1967, S. 486, 487, Taf. 12, Fig. 14—18, 22—28  $\mu$ , Südböhmen, Pekak, Oberkreide (? U-Santon).

„ $\Delta$ -flach-linsig . . . E des Zentralkörpers rundlich, die drei eckständigen äquatorialen Exogerminalien kräftig i. d. Kontur tretend . . . zwei Hauptschichten,  $V \sim 1/1$ , nicht dick, ohne Struktur, Oberfläche . . . punctat, chagrenat bis schwach . . . runzelig. Kein Interloculum. Exogerminalien mit . . . Labrum . . . großes Vestibulum. Exopore schwach vertikal-schlitzförmig bis gestreckt-oval . . . Endogerminal: äquatorial gestreckter Schlitz i. d. äußeren Lamelle . . . bildet die äußere Öffnung, und ein oder mehrere breite, ausgefranzte oder ge-

zackt erscheinende Atrien mit sich teilenden Lamellenenden an beiden Seiten bilden die innere Öffnung. Keine . . . Plicae, Arcus, Oculi" etc.

„*Pekakipollis* wohl . . . Seitenentwicklung des „*Plicapollis*-Stammteils.“

Siehe auch KRUTZSCH & PAČLTOVÁ 1970, S. 583, Taf. 103, Fig. 22—24, Bezirk Potsdam, Santon.

### ***Pentapollenites*** KRUTZSCH 1957

Syn. IV, 1966, S. 184.

Nach SRIVISTAVA & ROUSE 1970, S. 1592, Synonym von *Aquilapollenites*.

### ***Pentapollis*** PFLUG 1953

Syn. III, 1960, S. 184.

Synonym vom *Extratropopollenites* PFLUG 1953.

### ***Piolencipollis*** GROOT & KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967

Taf. 4, Fig. 47

Generotypus: *Piolencipollis piolencensis* GROOT & KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967, S. 488, 489, Taf. 13, Fig. 1—5, Abb. 49, ca. 50  $\mu$ , Südfrankreich, Piolenc, Santon.

„ $\Delta$ -flach-linsig mit drei äquatorialen, eckständigen, langgezogenen, bizarren Germinalien. E des Zentralteils  $\pm$  starr —  $\Delta$ . Zweischichtige dünne Wand, . . . Feinstskulptur. Kein Interloculum. Exogerminalien longanulat, mit  $\pm$  starker . . . baculater Struktur. Stäbchen enden frei am Kanal. Exoporen vertikal schlitzförmig, . . . Endogerminalien ohne Verstärkung; Endoporen als äquatoriale Schlitze mit je zwei subäquatorialen, zugespitzten zahnförmigen Verlängerungen. Keine Oculi u. Arcus; Plicae z. T. angedeutet.“

„Von *Pseudoplicapollis* . . . unterschieden . . . durch die langausgezogenen Exoporen“ etc.

### ***Plicapollis*** PFLUG 1953

Synonym von *Extratropopollenites* PFLUG 1953

### ***Pompeckjoidaepollenites*** (PFLUG 1953) KRUTZSCH in

GÓCZÁN et al. 1967, S. 491

Taf. 4, Fig. 50

Syn. III, 1960, S. 127, Taf. 8, Fig. 172, Syn. IV, 1966, S. 185.

Generotypus: *Pompeckjoidaepollenites pompeckji* (ex R. POTONIÉ 1934, S. 78, Fig. 12), 25  $\mu$ , Geiseltal, Eozän.

KRUTZSCH gab der Species *pompeckji* irrtümlich den Namen *hercynicus*. Damit stellt er die Gattung *Pompeckjoidaepollenites* auf.

„Flach —  $\Delta$  bis oval-linsig . . .  $\Delta$  — konvexer bis rundlicher E. Wand mit zwei Hauptabschnitten, zwischen beiden Schichtfuge, meist sogar Interloculum. Oberfläche fein bis deutlich punctat, mit Columellaeschild als Abschluß des äußeren Wandabschnittes; zusätzlich z. T. mit Struktur (baculat, tubulat etc.). Drei eckständige äquatorial gelegene Germinalien, Exogerminal mit Anulus; dieser meist radialbaculat. Exoporen . . . bis vertical-oval oder rundlich. Endopori durch Platea-Entwicklung über die Pole miteinander verbunden, wobei im Polbereich noch endexinöse Inseln vorhanden sein können. Mit oder ohne Endanuli im E-Bereich.“

„Bisher subfgn. (-sect) von *Trudopollis* . . . die nächstverwandte Einheit“ . . .

„Unterschiede zu *Trudopollis*: 1. Vollentwickelte Platea, d. h. die Auflösung der Endexine über die Pole führt zur Dreiteilung der Endexine . . . 2. Exoporen rundlich bis nur vertical-oval gestreckt, niemals vertical-schlitzförmig, wie sonst bei *Trudopollis*.“

Siehe auch KEDVES 1967, S. 14, 1969, S. 390.

***Praebasopollis*** GROOT & KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967

Taf. 8, Fig. 99

**Typus:** *Praebasopollis praebasalis* GROOT & KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967, S. 492, 493, Taf. 13, Fig. 31—34, 25—35  $\mu$ , Südfrankreich, Piolenc, Santon.

„Zentralkörper rundl. flach-linsig mit meist kräftig in die Figura tretenden Plicae, die die 3 eckständigen, äquatorialen Germinalien beiderseitig über die Pole miteinander verbinden. Wand mit 2 Hauptschichten . . . Oberfläche glatt bis selten feinstskulpturiert. Exogerminalien mit recht langen Anuli, diese . . . mit zentrifugalen, am Kanal frei endigenden Stäbchen besetzt. Kanalindex bis etwa 0,3 ansteigend; äquatorial abgeflacht und nach innen verjüngt. Außenöffnung des Kanals . . . eine äquatorial-gestreckte ovale Pore. Vestibulum, wenn vorhanden, nicht deutlich. Endogerminalien z. T. zentrifugal eingesenkt, Endopori mit lippenförmigen, anulat verstärkten Vorwölbungen auf beiden Seiten. Mit innerer Decklamelle, die ebenfalls in der Mitte des Endogerminals einen kleinen Vorsprung bildet.“

„*Convexpollis* . . . nur kleine Abweichungen im Germinalbau . . ., aber keine Plicae.“

***Primipollis*** GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967

Taf. 8, Fig. 96, 97

**Generotypus:** *Primipollis simplex* GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967, S. 493, 494, Taf. 14, Fig. 1—6, 20  $\mu$ , Ungarn, Sümeg, Oberes Santon.

„ $\Delta$ -linsig, relativ lange Polachse, Tendenz zur Triplanität. E außen schwach gebrochen —  $\Delta$ , . . . Seiten leicht konvex. Innenkontur desgleichen. Wand auf zwei bis drei Lamellenkomplexen,  $V \sim 1/2-3$ , Verband dicht anliegend. Oberfläche mit feinen, flachen, polygonalen, . . . kleinen Skulpturelementen besetzt (bis  $\pm$  glatt?). Exogerminal mit vertikal schlitzförmiger Außenöffnung . . . schwach labroid, monanulat. Mesogerminal ebenfalls mit vertikal schlitzförmiger Öffnung in der äußeren Lamelle, innere Lamelle dicker, an der Basis des Mesogerminals abrupt endigend, ebenfalls eine tiefe vertikale schlitzförmige Öffnung bildend, die keilartig schwach zur Polregion vorgreift. Innendecklamelle in gleicher Weise zum Pol keilförmig geöffnet bzw. endigend. Kein Endanulus. Porenkanalindex über 0,2.“

„Durch den einmaligen Fall von nur vertikal gestreckten Pori (Exo-, Meso- und Endo-) von allen anderen . . . Normapollis . . . unterschieden.“

***Projectoporites*** MTCHEDLISHVILI, Gruppe in WNIGRI, 1961

**Gruppentypus:** *Projectoporites magnus* MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, 1961, S. 227, Taf. 74, Fig. 1, ca. 55  $\mu$ , Westsibirien, Unteres ? Maastricht.

Nach KRUTZSCH 1970, S. 115, Untergattung von *Integricorpus* MTCHEDLISHVILI (s. S. 135), was zu einer guten Zusammenziehung führt.

***Pseudoculopollis*** GÓCZÁN, KRUTZSCH & PACLTOVÁ in

GÓCZÁN et al. 1967

**Generotypus:** *Pseudoculopollis (Ocullopollis) principalis* (WEYLAND & KRIEGER 1953, S. 18, Fig. 2, ca. 34  $\mu$ , Aachen, Unteres Campan) KRUTZSCH 1967.

„Wie *Oculopollis*, aber auf einer Hemisphäre sind die 3 Oculi über die Pole wulstartig miteinander verbunden.“

„*Pseudoculopollis* . . . steht in der Mitte“ von „*Oculopollis* und *Bohemiapollis*“. „Man könnte sie . . . als ein Genus mit 3 Subgenera betrachten.“

Es sei vorgeschlagen, die drei Gattungen zusammenzuziehen und auch keine Subgenera bestehen zu lassen.

***Pseudopapillopollis*** GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967

Taf. 8, Fig. 98

Generotypus: *Pseudopapillopollis praesubherzynicus* GÓCZÁN 1964, S. 255, 256, Taf. 9, Fig. 3—5, Ungarn, Balkonypölöske, Maastricht.

„Flach-linsig . . .  $\Delta$  — konvexe bis rundliche E-Kontur. Wand mit 2 Hauptschichten,  $V \sim 1/1$ , meist sehr dünn. Oberfläche meist glatt, keine extragerminale Struktur. Mit ungegliedertem Polpapillus, d. h. einem einfacheren, helleren Polfeld. Wand 2-schichtig,  $V \sim 1/1—1/2$ . Germinalien eckständig, Exogerminalien schwach anulat bis labroid, Exoporus kurz, eng, mit E nach außen geöffnet. Endogerminalien mit oder ohne Endanulus, z. T. einwärts gebogen; Endoporus einfach, z. T. tief eingesenkt. Kein Interloculum . . . schmales, kleines Vestibulum oder Atrium möglich. Porenkanalindex ca. 0,2.“

„Durch . . . helles Polfeld . . . Ähnlichkeit mit *Papillopollis*; durch sonstigen Bau erinnert sie an eine kleine *Trudopollis*.“

***Pseudoplicapollis*** KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967

Generotypus: *Pseudoplicapollis palaeocaenicus* KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967, S. 496, 497, Taf. 14, Fig. 26—31, Abb. 56, ca. 20—30  $\mu$ , Wehmingen bei Sarstedt, Niedersachsen, Mittleres Paläozän.

„ $\Delta$ -flach-linsig . . . stets vorhandene Plicae . . . E  $\Delta$  bis  $\Delta$ -konvex, bei wenig abgestumpften Ecken. Wand dünn, 2 Hauptschichten,  $V 1/1$ , Oberfläche glatt bis mikroskulpturiert. 3 eckständige, äquatoriale Germinalien; Exogerminalien mit Anulus, innen . . . schwache Struktur, teilweise auch glatt erscheinend, meist wenig verdickt (Anulus) und nicht verlängert! Exoporen klein, Kanalindex weit unter 0,3, vertikal-gestreckt . . . Mit z. T. geräumigem Vestibulum. Endogerminalien unverdickt mit äquatorialer schlitzförmiger Öffnung; die Plicae endigen innen mit einer kleinen Spitze . . . Keine Oculi, kein Interloculum etc.“

„*Plicapollis* (keine) Endoporen-Spitze . . . *Piolencipollis* (keine) verlängerten Exogerminalien, *Praebasopollis* keine vertikal gestreckten Exoporen, ebenso *Convexipollis*, hier auch keine Plicae.“

KEDVES 1969, S. 385, Taf. 1, Fig. 1—4, Paris, Unteres Tertiär.

***Pseudovacupollis*** KRUTZSCH & PACLTOVA in GÓCZÁN et al. 1967

Typus: *Pseudovacupollis intraconcavus* KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967, S. 499, Taf. 15, Fig. 1—5, Abb. 58, 22—28  $\mu$ , Aachener Sand, Mittel Senon (= Unteres Campan).

„ $\Delta$ -flach-linsig,  $\Delta$ -Konkave E-Kontur, an den Seitenmitten mit Tendenz zur Einschnürung, Germinalien eckständig, äquatorial. Wand mehrschichtig, unterschiedlich dick . . . An den Seitenmitten z. T. mit innerer Verstärkung des äußeren Haupt-Wandabschnitts. Oberfläche glatt bis schwach . . . flach verrucata; z. T. mit Columellaelage . . . Mit oder ohne Interloculum. Innerer Wandkomplex aus mehreren glatten Lamellen . . . oft sehr dünn. Exogerminalien mit strukturiertem Anulus, monulat oder polyanulat. Exoporen vertikal-schlitzförmig bis oval. Endogerminal aus mehreren hintereinander gestaffelten, z. T. weit eingesenkten Atrien; . . . die fast platea-artigen Solutionsbahnen z. T. bis nahe der Polregion reichend. Seitlich der Atrien z. T. mit schwachen, unregelmäßigen Endanuli bzw. Aufblätterungen der Lamellen. Innere Decklamelle nur selten deutlich . . . Keine Plicae, Arcus, Oculi etc.“

Bei „*Vacupollis* . . . keine seitliche Einschnürung . . . E-Kontur höchstens schwach konkav . . . sowie Endexinen meist nicht so stark differenziert.“

Hiernach sollte man *Pseudovacupollis* nicht von *Vacupollis* abtrennen.

***Quedlinburgipollis*** KRUTZSCH 1959

Synonym von *Extratropipollenites* PFLUG 1959.

**Rosannia** SRIVASTAVA 1968

Taf. 13, Fig. 181

Generotypus: *Rosannia manika* SRIVASTAVA 1968, S. 949, Taf. 1, Fig. 1, 2, 32  $\mu$ , Alberta, East Coulee, Maastricht.

„Heteropolar, only one . . . polar projection“ „triorate, ora at the apices of equatorial projections.“

„Distinguished from *Aquilapollenites* and *Mancicorpus* in having only one polar projection and being triorate rather than tricolpate.“

Ob man die Aperturen bei *Aquilapollenites* Colpi nennen soll, ist nicht klar.

**Santonipollis** GROOT, KRUTZSCH & PACLTOVA in GÓCZÁN et al. 1967

Taf. 8, Fig. 90

Typus: *Santonipollis gallicus* GROOT & KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967, S. 501, Taf. 15, Fig. 28—31, Abb. 60, ca. 60  $\mu$ , Südfrankreich, Piolenc, Santon.

„Bizarre Formen . . .  $\Delta$  konkaver E, flach-linsig . . . , 3 eckständigen, äquatorialen Germinalien. Wand mit 2 Hauptschichten, . . .  $V \sim 1/1-3/2$ . Oberfläche mit schwacher Skulptur, z. T. mit Interloculum und Columellaeschicht; Exogerminalien weit vorgestülpt mit tumescensartigen Anuli, diese lang, innen schwach strukturiert. Strukturelemente  $\pm$  frei nach innen . . . , Exoporen vertikal schlitzförmig . . . Endopori weit mit nur schwach konkaver Atrimbegrenzung. Keine Endanuli, keine deutliche Abgrenzung des zentralen Pollenkörpers von den langen Germinalien. Plicae fehlend oder nur schwach . . . keine Oculi, Arcus etc.“

„Man könnte sich die Gattung als bizarr gewordene *Vacuopollis* vorstellen.“

**Semioculopollis** GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967

Generotypus: *Semioculopollis minutus* KRUTZSCH & PACLTOVÁ in GÓCZÁN et al. 1967, S. 503, Taf. 16, Fig. 13—15, Abb. 62, 15—20  $\mu$ , Südböhmen, Pecak, Santon.

„Flach-linsig, E schwach konvex —  $\Delta$ , die 3 äquatorialen Germinalien meist kräftig in die Kontur tretend. Wand mehrschichtig, 2 Hauptabschnitte . . . oft innerer etwas stärker als äußerer. Oberfläche glatt bis feinskulpturiert. Germinalien etwa wie bei *Oculopollis*, nur Oculi-Verstärkungen nie typisch . . . ; Oculi können nahezu fehlen.“ „Zwischengruppe zwischen *Oculopollis* und *Trudopollis*.“

Die weitere Differentialdiagnose zeigt, daß *Semioculopollis*, *Oculopollis* und *Trudopollis* auf eine Gattung zu reduzieren sind.

**Sümegipollis** GÓCZÁN 1964

Synonym von *Extratripoporollenites* PFLUG 1953.

**Taurocephalus** SIMPSON 1961

Syn. V, 1970, S. 134, 135.

Gattung auch nach SRIVASTAVA & ROUSE 1970, S. 1592, Synonym von *Aquilapollenites* ROUSE 1957, da der Typus *Taurocephalus proteus* SIMPSON bei SRIVASTAVA & ROUSE 1970, S. 1592 zu *Aquilapollenites* gestellt wird.

**Translucentipollis** CHLONOVA 1961

Syn. IV, 1966, S. 181, 184, 185, Taf. 13, Fig. 190; Syn. V, 1970, S. 135.

KRUTZSCH 1970, S. 106, möchte die Gattung nicht mit *Acuratipollis* CHLONOVA 1961, *Tricerapollis* CHLONOVA 1961, und *Pemphixipollenites* STOVER 1963 zusam-

menfassen, wie dies von R. POTONIÉ Syn. IV, 1966, S. 184, Taf. 13, Fig. 190, vorgeschlagen worden ist. Abgesehen von den in der Tat vorhandenen und von KRUTZSCH sorgfältig studierten Unterschieden der Generotypen der drei Gattungen wäre es gut, wenn dieser Autor die Definition der Form- und Organgattung gelten ließe, die z. B. in Syn. IV, 1966, 6 ff, 67, 192, Syn. V, 1970, S. 7, Syn. VI (1954) 1970, S. 7, nach Besprechungen mit Fachgenossen gegeben worden ist. Man vgl. auch die allgemeinen Bemerkungen unter *Sindorapollis*, S. 122, 123.

KRUTZSCH (1970, S. 107), nennt nur zwei bis drei Arten, die nach seiner Auffassung zu *Translucentipollis* zu gehören hätten.

### ***Triangulipollis*** KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967

Generotypus: *Triangulipollis tunicus* KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967, S. 511, 512, Taf. 17, Fig. 21—25, Abb. 71, ca. 35  $\mu$ , Zeichen an der Elbe oberhalb Pirna (Sachsen), Oberes Mittelurton.

„ $\Delta$ -flach-linsig . . . , starr —  $\Delta$  E-Kontur, Seiten  $\pm$  gerade, Wand mehrschichtig; . . . oft . . . nur schwer analysierbar; Oberfläche glatt bis . . . feinstskulpturiert. Germinalien eckständig; äquatoriale Exoporen schwach asymmetrisch zum E vertikal gestreckt . . . Exogerminalien nur mit schwachen Verstärkungen (Anulus, Labrum oder Tumescens, z. T. schwach . . . eingesenkt) . . . , innen mit schwacher Struktur. Als Mesogerminal eine unverdickte Lamelle . . . , die eine kleine rundliche bis vertikal-ovale, äquatoriale Mesopore besitzt. Im Innern folgen 1—3 weitere sehr dünne, im Germinalbereich unverdickte Lamellen, die als Endogerminal mit je einem weiten, schwach konkav begrenzten Atrium endigen . . .“

### ***Triprojectus*** MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, 1971, 1961

Nach SRIVASTAVA & ROUSE 1970, S. 1595, Synonym von *Aquilapollenites*.

Gruppentypus später Generotypus: *Triprojectus dispositus* MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, 1971, 1961, S. 205, Taf. 65, Fig. 1, ca. 50  $\mu$ , Westsibirien, Maas-tricht-Danien.

Die Gattung ist mit *Aquilapollenites* zusammenzufassen. Ähnliches wird von KRUTZSCH (1970, S. 110), dadurch herbeigeführt, daß er *Triprojectus* als Untergattung von *Aquilapollenites* auffaßt.

### ***Trudopollis*** (PFLUG 1953) emend. KRUTZSCH 1967 in GÓCZÁN et al. 1967

Synonym von *Extratropopollenites* PFLUG 1953.

Syn. III, 1960, S. 126, Taf. 8, Fig. 171; Syn. IV, 1966, S. 185.

Neue Diagnose von KRUTZSCH 1967 in GÓCZÁN et al. 1967, S. 512, 513, Abb. 72: „Flach-linsig bis oval-linsig, E-Kontur  $\Delta$  bis  $\Delta$ -konvex bzw. rundlich. Wand mehrschichtig . . . oft mit Schichtfuge bzw. Interloculum. Oberfläche  $\pm$  feinstskulpturiert. Wand z. T. mit Columellaelage bzw. anderer Struktur. 3 eckständige, äquatoriale Germinalien. Exogerminalien mit Tumescens, Anulus oder ähnlichen Verdickungen . . . , im Innern fast stets mit Struktur (radial-baculat, punctat etc.), die frei oder voll bzw. teilweise durch eine Decklamelle abgedeckt am Porenkanal bzw. am verschieden großen Vestibulum endigt. Porenkanalindex unter 0,3. Endoporen nach außen vertikal-schlitzförmig . . . Endoporen mit z. T. schwacher Verstärkung rund um das Atrium, welches . . . verschieden tief eingebuchtet ist.“

„Keine Solutionsverbindungen über die Pole; . . . Oculi bisweilen in Ansätzen vorhanden.“

„Einer der Grundtypen der Normapolles.“ „Viele Übergangsbildungen zu anderen Gattungen vorhanden.“

Die Autoren lehnen (S. 513 u. 514) die Fassung der Gattung bei R. POTONIÉ ab.

**Vacuopollis** PFLUG 1953

Synonym von *Extratripoporollenites* PFLUG 1953.

## 2.4.3.4. TRIPORINES, VARIA

**Crassitriaperites** HERNGREEN 1972

Generotypus: *Crassitriaperites uesuguii* HERNGREEN 1972, S. 104, Taf. 3, Fig. 1—4, Taf. 4, Fig. 1, 2, 75  $\mu$ , Nordostbrasilien, Sergipe Bassin, Staat Alagoas, Oberes Senon.

„Triaperture . . . 3 furrows or pores, also harmomegathic furrows may be present. Thin ectexine . . . thick endexine with radially arranged elements or . . . which tends to become perforated at the outer side.“

Es wird nur vom Unterschied gegenüber der gleichzeitig geschaffenen Gattung *Crassitricolporites* gesprochen.

## 2.4.4. Subturma POLYPORINES

## 2.4.4.1. Infraturma STEPHANOPORATI

**Pachydermites** GERMERAAD, HOPPING & MULLER 1968

Generotypus: *Pachydermites diderixi* GERMERAAD et al. 1968, S. 314, Taf. 10, Fig. 2, ca. 55  $\mu$ , Nigeria, Tertiär.

„Stephanoporate . . . 4—6 rather irregularly shaped apertures, which are larger in the endexine than in the ectexine, a very thick endexine . . . finely perforated around apertures and a thin tectate-psilate ectexine.“

Verglichen mit den Guttiferae.

**Pseudotrudopollis** KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967

Generotypus: *Pseudotrudopollis pseudoalnus* (KRUTZSCH 1959, S. 148, Taf. 35, Fig. 12—16, Abb. 15, Oebisfelde, Oberes Maastricht) KRUTZSCH 1967, in GÓCZÁN et al., S. 498, neue Fotos, Taf. 14, Fig. 34—38, ca. 23  $\mu$ , neue Abb. 57.

„Linsig bis oblat. Mit 4—7, meist 4—5 eckständigen äquatorialen Germinalien. E-Kontur . . . mit geraden bis schwach konkaven oder konvexen Seiten. Wand mit 2 Hauptschichten. V meist etwa 1/1; Oberfläche glatt, feinskulpturiert oder flach warzig, oft unterschiedlich auf den Hemisphären, z. T. auch noch Struktur, z. B. tabulat. Exogerminalien selten stärker anulat, z. T. mit Oculusansätzen . . . Anuli meist deutlich strukturiert; . . . teilweise als Columellaeschicht bis in das extragerminale Gebiet verlängert, Exoporen vertikal-schlitzförmig, . . . Vestibuli verschiedener Größe . . . Endogerminalien ohne oder mit Verdickungen; Endopori flach-oval bis oval-vertikal . . . Endexine z. T. mit Innenstruktur; z. T. mit glatter Decklamelle.“

„Von *Tetrapollis* . . . durch den Bau des inneren Teils der Wand und der Endoporen unterschieden.“

**Pterocariites** VOJCEL in WNIGRI, 1977, 1961

(unter der Figur (Taf. 49,7) steht *Pterocaryiites*)

Taf. 6, Fig. 80

Generotypus: *Pterocariites hexaporites* VOJCEL in WNIGRI, 1977, 1961, S. 163, 164, Taf. 49, Fig. 7 a—c, ca. 30  $\mu$ , Westsibirien, Mittleres Oligozän.

Da sowohl von *Pterocaryapollenites* (Syn. III, 1960, S. 132, Taf. 8, Fig. 183) als auch von *Pterocariites* die Ähnlichkeit der Gestalt mit *Pterocarya* betont wird, ist die Zusammenfassung der beiden Gattungen zu erwägen.

Falls man auf die deutlichen Arcus keinen Wert legt, Synonym von *Pterocaryapollenites* THIERGART 1937, Syn. III, 1960, S. 132.

### ***Stephanoporopollenites*** ex THOMSON & PFLUG 1953

Syn. III, 1960, S. 133, Taf. 8, Fig. 184, 185; Syn. IV, 1966, S. 186.

GÓCZÁN, GROOT, KRUTZSCH & PACLTOVÁ 1967, S. 504—506, Taf. 16, Fig. 39. Neuabbildung eines Lectotypus von *Stephanoporopollenites hexoradiatus* THIERGART in GÓCZÁN et al. 1967, Taf. 16, Fig. 29, Abb. 63, 64, ca. 20  $\mu$ , Hannover, Bohrung Ehra, Mittleres Paläozän.

Neue Diagnose dieser Autoren: „Flach-linsig; . . . Germinalien 4—8 . . . , äquatorial und eckständig, gleichmäßig, ungleichmäßig oder paarweise . . . Äußerer Wandkomplex 2-schichtig, innerer  $\pm$  einschichtig, V meist 3/2—2/1. Oberfläche glatt bis fein skulpturiert, oft fein punctat. Exoporen klein, oval-vertikal gestreckt; kaum anulate Verdickungen, aber innere Strukturschicht. Endogerminalien ohne Verdickungen, Endoporen mit einfacher konkaver Atriums-Begrenzung.“

„Verdickungen, aber . . . innere Strukturschicht. Endogerminalien ohne Verdickungen, Endoporen mit einfacher konkaver Atriums-Begrenzung.“

„*Stephanoporopollenites* und *Tetrapollis* dürften aus gleichen Formen entstanden sein.“

### ***Ulmoideipites*** ANDERSON 1960

Syn. V, 1970, S. 136.

ELSIK 1968, S. 608, Taf. 17, Fig. 4—7, Texas, Paleozän, emendiert den Generotypus *Ulmoideipites krempii* ANDERSON 1960.

#### 2.4.4.2. Infraturma PERIPORATI

### ***Erdmanipollis*** (KRUTZSCH 1962) SRIVASTAVA 1972

Syn. IV, 1966, S. 188, 189, Taf. 14, Fig. 194.

Generotypus: *Erdmanipollis procumbentiformis* (SAMOILOVITCH in SAMOILOVITCH & MTSCHEDLISHVILI) KRUTZSCH, 1966 = *Erdmanipollis pachysandroides* KRUTZSCH 1962.

Revised Diagnosis (after KRUTZSCH, 1966): „Pollen grains polyforate polybrochate; amb circular; foramina circular surrounded by brochi, sculpture ‚crotonoid-reticulate‘; sculptur elements variously shaped.“

KRUTZSCH (1966) used several characteristics . . . in distinguishing various species . . . However such characteristics appear to be ingradings from species to species.“

Letzteres ist ein wichtiger Gesichtspunkt.

### ***Fischeripollis*** KRUTZSCH in SONTAG 1966

SONTAG 1966, S. 42, Taf. 67, „*Fischeripollis undulatus* KRUTZSCH, Tagebau Heide, Spremberg, Niederlausitz, Miozän.“

### ***Malvacipollis*** HARRIS 1965

Syn. V, 1970, S. 139.

Generotypus: *Malvacipollis diversus* HARRIS 1965, Südastralien, Paläozän.

HEKEL 1972, S. 18, Taf. 6, Fig. 28, 29; Queensland, Tertiär.

„The only difference (of *Malvacearumpollis*) from *Malvacipollis* HARRIS (1965) is in the overall dimensions.“

Somit müßten die beiden Gattungen vereint werden.

***Polygonacidites*** SAH & DUTTA (1967) 1968

Taf. 12, Fig. 167

Generotypus: *Polygonacidites frequens* SAH & DUTTA 1968, S. 193, Taf. 2, Fig. 22, 41  $\mu$ , Indien, Oberes Assam, Digboi, Dhekiajuli beds, Mio-Pliozän.

„ $\pm$  spheroidal; panporate“ „ornamentation variable, usually reticulate“. „Polygonaceae“.

Es wird kein Vergleich der Pollenkörner mit fossilen Sporengattungen unternommen. Die Autoren sagen vielmehr: „There can be no doubt that they are the fossil representative of the family Polygonaceae.“ Man könne die Sporen nicht von *Polygonum* L. unterscheiden. — Gilt das ohne Überschneidung mit anderen Gattungen, dann wäre die Sporengattung *Polygonacidites* zu streichen.

***Polyporites*** (ERDTMAN? 1947), Gruppe in WNIĞRI, 177, 1961, S. 246

Es wird kein Gruppentypus genannt, jedoch wird eine Spezies *Polyporites clarus* MTCHEDLISHVILI 1961 hineingestellt.

***Retipolyporites*** MTCHEDLISHVILI

Unter anderem in WNIĞRI, 177, 1961, S. 246. Gruppe mit kugeligen Formen, die viele große, gleichmäßig verteilte „Poren“ aufweisen.

***Spirapollis*** SAH & DUTTA 1966

Taf. 14, Fig. 190

Generotypus: *Spirapollis assamensis* SAH & DUTTA 1966, S. 81, Taf. 2, Fig. 7, 21  $\mu$ , India, Assam, S. Shillong Plateau, Laitryngew, Unteres Eozän.

„Spiraperture . . . spheroidal to subspheroidal . . . psilate to sculptured.“ „Distinguished by the spiral arrangement of their apertures.“

Vom Typus wird gesagt: „Compare closely with pollen of *Berberis*.“

*Berberis* hat ebenfalls spiralige Aperturen.

Es fehlt der obligatorische Vergleich mit anderen Sporengattungen.

2.4.4.3. Infraturma DIPLAPERTURATI

***Azonia*** SAMOILOVITCH, Gruppe in WNIĞRI, 177, 1961

Gruppentypus: *Azonia recta* SAMOILOVITCH in WNIĞRI, 177, 1961, S. 241, Taf. 78, Fig. 2, ca. 145  $\mu$ ; Westsibirien, Danien.

Zusammenfassung mit *Wodehouseia* STANLEY 1961 wie auch die Gruppen *Singularia* und *Regina*.

***Kryshstofoviana*** SAMOILOVITCH, Gruppe in WNIĞRI, 177, 1961

Synonym von *Wodehouseia* STANLEY 1961.

Syn. V, 1970, S. 142.

Gruppentypus: *Kryshstofoviana vera* SAMOILOVITCH in WNIĞRI, 177, S. 233, Taf. 75, Fig. 1, ca. 40  $\mu$ , Westsibirien, Maastricht Paleozän.

*Kryshstofoviana* ist keine Gattung, sondern wie SAMOILOVITCH betont, eine Gruppe. Somit würde auch dann die Gattung *Wodehouseia* an die Stelle von *Kr.* rücken, wenn *Kryshstofoviana* früher als *Wodehouseia* aufgestellt worden wäre.

**Regina** SAMOILOVITCH Gruppe in WNIGRI, 177, 1961

Gruppentypus: *Regina excelsa* SAMOILOVITCH in WNIGRI, 177, 1961, S. 240, Taf. 77, Fig. 1, ca. 60  $\mu$ , Westsibirien, Oberes Paleozän.

Ähnlich *Wodehouseia*, Typus jedoch mit Spinae bis Trichomen, was die Zusammenfassung nicht hindert.

**Singularia** SAMOILOVITCH Gruppe in WNIGRI, 177, 1961

Gruppentypus: *Singularia aculeata* SAMOILOVITCH in WNIGRI, 177, 1961, S. 239, Taf. 78, Fig. 1, ca. 50  $\mu$ , Westsibirien, Maastricht, Danien.

Ähnlich *Wodehouseia*. Typus jedoch stärker ornamentiert, und zwar mit Coni.

**Wodehouseia** STANLEY 1961

Syn. IV, 1966, S. 190, 191, Taf. 14, Fig. 199; Syn. V, 1970, S. 142.

LEFFINGWELL, LARSON & VALENCIA 1970, S. 238, Taf. 1—7, vergleichen *Wodehouseia spinata* STANLEY aus der Oberen Kreide, Lance Formation, Zentrales Oberes Wyoming, mit *Impatiens*, *Beloperone* und *Justicia*, ohne zu identifizieren. Dazu geben die Autoren eine eingehendere Beschreibung von *Wodehouseia*.

SRIVASTAVA 1969, S. 1307, Taf. 1, Canada, Alberta, Edmonton Formation, Maastricht.

TSCHUDY 1971, Taf. 4, Fig. 30, findet *Wodehouseia spinata* STANLEY an der Grenze Kreide/Tertiär von Montana.

LEFFINGWELL 1970, S. 54, Taf. 10, Wyoming, Paleozän.

2.5. Turma JUGATES

2.5.1. Subturma DYADITES

**Fusiformisporites** ROUSE 1962

Syn. IV, 1966, S. 191, Taf. 14, Fig. 200.

ROUSE, HOPKINS & PIEL 1971, Taf. 6, Fig. 10, Whatcom Quarry, Eozän, British Columbia etc.

2.5.2. Subturma TETRADITES

**Disectispora** TIWARI & NAVALE 1967

Generotypus: *Disectispora lobata* TIWARI & NAVALE 1967, S. 598, Taf. 4, Fig. 68, 44  $\mu$ , Brasilien, Perm?

„Squarish to . . . subcircular“, „four lobed . . . in one plane“, „laevigate“. „Aperture not seen.“

„Resembles *Quadrifurcites*, except . . . ornamentation . . . absence.“

Zusammenfassung daher erwünscht.

**Quadrisporites** HENNELLY 1959

Syn. III, 1960, S. 140; Syn. IV, 1966, S. 192, 193, Taf. 14, Fig. 203; Syn. V, 1970, S. 143.

SEGROVES 1970, Taf. 3, Fig. 6, *Quadrisporites horridus* HENNELLY, Westaustralien, Perth Basin, Perm.

**Ricciisporites** LUNDBLAD 1954

Syn. IV, 1966, S. 193, Taf. 14, Fig. 204, 205.

Präp. „*Ricciisporites tuberculatus* LUNDBLAD, Ståne: Skromberga, Lias, Präp. Ld 1953.“

Clava meist weniger gestielt als auf Fig. 205, Syn. IV, 1966, Taf. 14.

**Tetradomonosulcites** ERDTMAN 1947 (ohne Typus)

Syn. III, 1960, S. 139.

ERDTMAN spricht in einem an mich gerichteten Brief vom Dezember 1972 von einer „*Tetradomonosulcites*-Frage“.

## 3. VARIA

Acritarchs DOWNIE, EVITT & SARJEANT 1963

Die in Syn. IV, 1966, S. 203, 204 unter Sphaeroligotriletaeae genannten Gattungen TIMOFEJEWS (1960, S. 182): *Leioligotriletum* 1958, *Mycteroligotriletum* 1958, *Bothroligotriletum* 1958, *Trachyligotriletum* 1958, *Ocridoligotriletum* 1958, *Tyloligotriletum* 1959, *Tricholigotriletum* 1959, *Lopholigotriletum* 1959, *Acantholigotriletum* 1959, *Trematoligotriletum* 1959, *Stenozonoligotriletum* 1958, aus dem Oberen Präcambrium und früheren Paläozoikum sind nicht, wie ich fälschlich vorschlug, mit schon vorhandenen Sporengattungen zu vereinen. Sie besitzen ein nur kurzstrahliges Kryptotriletum, das sich in dieser Form bei Landpflanzen kaum findet. Triletoide Gebilde kommen nicht nur bei den Sporen fossiler Landpflanzen vor.

**Attritasporites** COMBAZ 1967

Taf. 9, Fig. 107

Generotypus: *Attritasporites messaoudi* COMBAZ 1967, S. 11, Taf. 1, Fig. 1, 30  $\mu$ , Hassi-Messaoud, Tremadoc.

„Sub-circulaire à subtriangulaire.“ „Certains specimens montrent une ébauche de marque triradiée. Epaisseur annulaire peu régulier, situé en position proximale.“ „Ornementation rudimentaire.“

Nach eigener Untersuchung mir freundlichst übersandten Materials ist das Triletum fraglich.

**Angularia** SAMOILOVITCH, Gruppe in WNIGRI, 177, 1961

Gruppentypus: *Angularia viridula* SAMOILOVITCH in WNIGRI, 177, 1961, S. 255, Taf. 83, Fig. 5, ca. 25  $\mu$ , Westsibirien, Santon.

Exine unbedeutenden Umfanges, sechseckig (abgestumpft dreieckig) oder fünfeckig, sehr dünn aber kompakt . . . bedeckt mit kleinen rundlichen oder wurmförmig-geschlängelten Tuberkeln, manchmal licht stehend, grobkörnig.

**Biannulatisphaerites** NEVILLE in NEVES et al., 1973

Generotypus: *Biannulatisphaerites simplex* NEVILLE in NEVES et al. 1973, S. 40, Taf. 1, Fig. 1,  $\pm 28 \mu$ , Pittenweem, East Fife Coast, Unteres Karbon.

„Alete; amb circular to subcircular. Each surface possesses a band of thickening which is concentric or subconcentric with the equator. The bands may be incomplete and a polar thickening may be present.“

„Possibly a fungal spore.“

**Circulisporites** DE JERSEY 1962 emend. NORRIS 1965

Syn. IV, 1966, S. 53, 56, Taf. 4, Fig. 37; Syn. V, 1970, S. 33.

DE JERSEY 1971, S. 18; die Gattung befindet sich nunmehr unter den Acritarcha EVITT 1963.

Syn. IV, 1966, S. 53, 56, Taf. 4, Fig. 37; Syn. V, 1970, S. 33.

**Costatheca** HALL 1967

Taf. 6, Fig. 61

Generotypus: *Costatheca* (al. *Chrysotheca*) *diskoensis* (MINER 1935, S. 590, Taf. 18, Fig. 5) HALL 1967, S. 1298, dort Typus nochmals gezeigt durch Text-Fig. 1, ca.  $800 \mu$ , Grönland, Obere Kreide.

Der Name wird von HALL 1968, S. 460, unter Sporae dispersae angeführt, obgleich HALL 1967, S. 1298 sagt „sac-like microfossils which are supposed to represent moss perianths“. HALL schreibt jedoch 1968: „Neither the natural affinities nor the taxonomy of this genus is clear.“

**Cyathotheca** TAYLOR 1972

Taf. 7, Fig. 84

Generotypus: *Cyathotheca tectata* TAYLOR 1972, S. 310, 316, Taf. IV, 38—55  $\mu$ , Coal Ball, Harrisburg, Quadrangle, Carrier Mills, Illinois, Middle Pennsylvan.

Unbestimmbares Sporangium, keine Spora dispersa.

„Spores trilete; exine externally verrucate, internally tectate.“ „Type species . . . spores circular-subtriangular, 38—55  $\mu$ , . . . verrucate; . . . multiplelayered exine of columellae supporting uniformly thickened tectum.“ „Wall . . . consists of four . . . layers: tectum, columellae, pedium, and some level of nexine development.“

Was der Autor als Columellae bezeichnet, ist nicht den Columellae der Angiospermen vergleichbar. Die Exolamellae haben sich bei diesem Erhaltungszustand von der Oberfläche der Verrucae bzw. Clavae abgelöst, was wohl nicht dem Zustand der reifen Spore entspricht. Die Kerne der Verrucae sind vielleicht der Ort, wo die Columellae einmal entstehen könnten, selbst aber noch nicht die Columellae. Der Autor 1972, S. 315, vergleicht mit der dispersen Spore *Kewanee-sporites* PEPPERS 1970.

**Perisaccus** (NAUMOVA 1953) POTONIÉ 1958

Syn. II, 1958, S. 43, Taf. 5, Fig. 42; Syn. IV, 1966, S. 116; Syn. V, 1970, S. 144.

TAUGOURDEAU-LANTZ 1968, S. 161, stellt *Perisaccus* zu den Acritarches, sagt aber, die Gattung stehe nahe den Tasmanites, jedenfalls handele es sich um Euchlorophyceen.

***Pilasporites*** BALME & HENNELLY 1956

Syn. III, 1960, S. 84.

SINHA 1969, S. 328, stellt die Gattung zu den Acritarcha.

***Psilospora*** VENKATACHALA & KAR 1968

Taf. 13, Fig. 173

Generotypus: *Psilospora lata* VENKATACHALA & KAR 1968 d, S. 442, Fig. 1, ca. 100  $\mu$ , Indien, Kutch, Tramban bei Bhuj, Untere Kreide.

„Oval-elliptical . . . laevigate, furrows . . . along longer axis.“ . . . „In some specimens only one distinct furrow . . . in others upto 4.“

Abbildung und Beschreibung genügen nicht, um zu entscheiden, ob es sich um ein monocolpates Pollenkorn handelt, dessen „Furchen“ Bestandteile nur eines Colpus sind.

Die Begründung der Gattung reicht vorläufig nicht aus.

***Tasmanitriletes*** JUX & KEMPF 1971

Taf. 1, Fig. 6

Generotypus: *Tasmanitriletes pedinacron* (HARRIS 1935, S. 165, Taf. 25, Fig. 6, ca. 700  $\mu$ , Ostgrönland, Scoresby-Sund; Rhät-Lias) JUX & KEMPF 1971, S. 99.

„Trilete, when uncompressed almost globular . . . smooth . . . faintly developed triradial germination mark, without prominent arcuate ridges. Sporoderm of nearly equal thickness . . . fine structure within the sole hitherto known wall layer . . . caused by straight radial tubes.“

Der Generotypus wurde in Syn. I, 1956, S. 24, fälschlich zu *Trileites* gestellt und für eine Pteridophyten-Spore gehalten. Die nunmehr beschriebene Struktur der Zellwand läßt dies nicht zu. Auch beobachtet man bei pteridophytischen Megasporen von ähnlichem Habitus stets einen  $\wedge$ -Querschnitt des Triletums, während das Triletum von *Tasmanitriletes pedinacron* flach ist. Daß das Triletum nicht immer für Sporen höherer Pflanzen spricht, ist bekannt.

**Beispiele zur natürlichen Systematik der Sporen  
in Ergänzung von Synopsis der Sporae in situ 1962  
und der Forschungsberichte aus den Jahren 1965, 1967 und 1970  
sowie der Phylogenetischen Sporologie 1973**

VON ROBERT POTONIÉ †

**Inhaltsverzeichnis**

	Seite
Vorbemerkungen . . . . .	156
Absicht der Arbeit . . . . .	156
Natürliche Systematik . . . . .	156
Allgemeines zur Verwandtschaft . . . . .	156
Systematischer Teil . . . . .	157
1. Bryophyta . . . . .	157
1.1. Hepaticae . . . . .	157
1.1.0.1. Anthocerotales . . . . .	157
1.1.0.2. Marchantiales . . . . .	158
2. Pteridophyta . . . . .	158
2.1. Aneurophytopsida . . . . .	158
2.1.0.1. Aneurophytales . . . . .	158
2.1.0.1.0.1. <i>Protopteridium</i> . . . . .	158
2.2. Lycopsidea . . . . .	159
2.2.0.1. Lycopodiales . . . . .	159
2.2.0.1.1. Lycopodiaceae . . . . .	159
2.2.0.1.1.1. <i>Lycopodium</i> . . . . .	159
2.2.0.2. Selaginellales . . . . .	159
2.2.0.2.1. Selaginellaceae . . . . .	159
2.2.0.2.1.1. <i>Selaginella</i> . . . . .	160
2.2.0.3. Protolpidodendrales . . . . .	160
2.2.0.3.1. Protolpidodendraceae . . . . .	160
2.2.0.3.1.1. <i>Leclercqia</i> . . . . .	160
2.2.0.4. Lepidodendrales . . . . .	160
2.2.0.4.1. Lepidodendraceae . . . . .	160
2.2.0.4.1.1. <i>Lepidostrobis</i> . . . . .	160
2.2.0.5. Lepidodendrales incertae sedis . . . . .	161
2.2.0.5.0.1. <i>Sporangiostrobus</i> . . . . .	161
2.3. Lycopsidea incertae sedis . . . . .	162
2.3.0.0.0.1. <i>Nathorstisporites</i> . . . . .	162
2.4. Sphenopsida . . . . .	162
2.4.0.1. Sphenophyllales . . . . .	162
2.4.0.1.1. Sphenophyllaceae . . . . .	162
2.4.0.1.1.1. <i>Bowmanites</i> . . . . .	162

2.4.0.2. Calamitales . . . . .	162
2.4.0.2.1. Calamitaceae . . . . .	162
2.4.0.3. Equisetales . . . . .	163
2.4.0.3.1. Equisetaceae . . . . .	163
2.4.0.3.1.1. <i>Equisetites</i> . . . . .	163
2.5. Filices . . . . .	163
2.5.1. Primofilices . . . . .	164
2.5.1.1. Coenopteridales . . . . .	164
2.5.1.1.1. Botryopteridaceae . . . . .	164
2.5.1.1.1.1. <i>Botryopteris</i> . . . . .	164
2.5.2. Eusporangiatae . . . . .	164
2.5.2.1. Marattiales . . . . .	164
2.5.2.1.1. Asterothecaceae . . . . .	164
2.5.2.1.1.1. <i>Pecopteris</i> . . . . .	164
2.5.2.1.2. Marattiaceae . . . . .	165
2.5.2.1.2.1. <i>Angiopteris</i> . . . . .	165
2.5.2.1.2.2. <i>Marattia</i> . . . . .	165
2.5.3. Eusporangiatae incertae sedis . . . . .	165
2.5.3.0.0.1. <i>Telangiopsis</i> . . . . .	165
2.5.4. Osmundidae (Protoleptosporangiatae) . . . . .	165
2.5.4.1. Osmundales . . . . .	165
2.5.4.1.1. Osmundaceae . . . . .	165
2.5.5. Leptosporangiatae . . . . .	166
2.5.5.0.1. Schizaeaceae . . . . .	166
2.5.5.0.1.1. <i>Lygodium</i> . . . . .	166
2.5.5.0.1.2. <i>Mohria</i> . . . . .	166
2.5.5.0.1.3. <i>Senftenbergia</i> . . . . .	166
2.5.5.0.2. Sermayaceae . . . . .	167
2.5.5.0.3. Cyatheaceae . . . . .	167
2.5.5.0.3.1. <i>Cyathea</i> . . . . .	167
2.5.5.0.4. Polypodiaceae . . . . .	167
2.5.5.0.4.1. <i>Jamesonia</i> . . . . .	167
2.5.5.0.4.2. <i>Pteris</i> . . . . .	167
2.5.5.0.4.3. <i>Asplenium</i> . . . . .	167
2.5.5.0.5. Parkeriaceae . . . . .	168
2.5.6. Leptosporangiatae, Hydropterides . . . . .	168
2.5.6.1. Marsiliales . . . . .	168
2.5.6.1.1. Pilulariaceae . . . . .	168
2.5.6.2. cf. Marsiliales . . . . .	168
2.5.6.3. Salviniiales . . . . .	168
2.5.6.3.1. Salviniaceae . . . . .	168
2.5.6.3.1.1. <i>Salvinia</i> . . . . .	168
2.5.6.3.2. Azollaceae . . . . .	169
2.5.6.3.2.1. <i>Azolla</i> , <i>Parazolla</i> . . . . .	169
3. Gymnospermophyta (Gymnospermae) . . . . .	169
3.1. Pteridospermopsida . . . . .	169
3.1.0.0.1. Callistophytaceae . . . . .	169
3.1.0.0.1.1. <i>Idanothekion</i> . . . . .	169
3.1.0.1. Calamocarpaceae . . . . .	170
3.1.0.1.1. Calamocarpaceae . . . . .	170
3.1.0.1.1.1. <i>Calamocarpon</i> . . . . .	170
3.1.0.2. Cycadofilicales (Langenostomales) . . . . .	170
3.1.0.2.1. Lyginopteridaceae . . . . .	170
3.1.0.2.1.1. <i>Conostoma</i> . . . . .	170

3.1.0.2.2. Medullosaceae	170
3.1.0.2.2.1. Whittleseyoideae	170
3.1.0.2.2.1.1. Halletheca	170
3.1.0.2.2.1.2. Rhetinotheca	170
3.1.0.2.2.2. Potonieoideae	171
3.1.0.2.2.2.1. Potonia	171
3.2. Cycadopsida	171
3.2.0.1. Glossopteridales	171
3.2.0.1.1. Glossopteridaceae	171
3.2.0.2. Cycadales	171
3.2.0.2.1. Cycadaceae	171
3.2.0.2.1.1. Ceratozamia	171
3.2.0.3. Cycadeoideales (Bennettitales)	172
3.2.0.3.1. Cycadeoideaceae (Bennettitaceae)	172
3.2.0.3.1.1. Wonnacottia	172
3.3. Coniferopsida	172
3.3.0.1. Coniferales	172
3.3.0.1.1. Hirmeriellaceae (al. Cheirolepidaceae)	172
3.3.0.1.1.1. Hirmeriella (al. Cheirolepis)	172
3.3.0.1.2. Pinaceae (Abietaceae)	172
3.3.0.1.2.1. Tsuga	172
3.3.0.1.2.2. Cathaya	172
3.3.0.1.3. Taxodiaceae	172
3.3.0.1.4. Podocarpaceae	173
3.3.0.1.4.1. Podocarpus	173
3.3.0.1.5. Araucariaceae	173
3.3.0.2. Taxales	173
3.3.0.2.1. Taxaceae	173
3.4. Coniferopsida incertae sedis	173
3.4.0.0.0.1. Masculostrobos	173
3.4.0.0.0.2. Sertostrobos	174
3.5. Gnetopsida	174
3.5.0.1. Gnetales	174
3.5.0.1.1. Ephedraceae	174
3.6. Gymnospermophyta incertae sedis	174
4. Angiospermae	175
4.1. Dicotyledoneae	175
4.1.1. Archyclamydeae (Apetalae und Choripetalae)	175
4.1.1.1. Casuarinales	175
4.1.1.1.1. Casuarinaceae	175
4.1.1.1.1.1. Casuarina	175
4.1.1.2. Juglandales	175
4.1.1.2.1. Juglandaceae	175
4.1.1.2.1.1. Carya	175
4.1.1.2.1.2. Engelhardtia	175
4.1.1.3. Myricales	175
4.1.1.3.1. Myricaceae	175
4.1.1.3.1.1. Myrica	175
4.1.1.4. Proteales	175
4.1.1.4.1. Proteaceae	175

4.1.1.5. Santales . . . . .	176
4.1.1.5.1. Santalaceae . . . . .	176
4.1.1.5.2. Loranthaceae . . . . .	176
4.1.1.5.2.1. <i>Aetanthus</i> . . . . .	176
4.1.1.6. Polygonales . . . . .	176
4.1.1.6.1. Polygonaceae . . . . .	176
4.1.1.7. Chenopodiales . . . . .	176
4.1.1.7.1. Chenopodiaceae . . . . .	176
4.1.1.8. Magnoliales . . . . .	176
4.1.1.8.1. Illiciaceae . . . . .	176
4.1.1.8.1.1. <i>Terscissus</i> . . . . .	176
4.1.1.8.1.2. <i>Trisectoris</i> . . . . .	176
4.1.1.8.2. Winteraceae . . . . .	177
4.1.1.8.2.1. <i>Drimys</i> . . . . .	177
4.1.1.8.3. Trimeniaceae . . . . .	177
4.1.1.9. Ranunculales . . . . .	177
4.1.1.9.1. Berberidaceae . . . . .	177
4.1.1.10. Guttiferales (Theales) . . . . .	177
4.1.1.10.1. Theaceae . . . . .	177
4.1.1.10.1.1. <i>Pelliciera</i> . . . . .	177
4.1.1.11. Hamamelidales . . . . .	177
4.1.1.11.1. Hamamelidaceae . . . . .	177
4.1.1.11.1.1. <i>Liquidambar</i> . . . . .	177
4.1.1.12. Fabales (Leguminosae) . . . . .	177
4.1.1.12.1. Mimosaceae . . . . .	177
4.1.1.12.1.1. <i>Acacia</i> . . . . .	177
4.1.1.13. Euphorbiales . . . . .	177
4.1.1.13.1. Euphorbiaceae . . . . .	177
4.1.1.13.1.1. <i>Alchornea</i> . . . . .	177
4.1.1.14. Rutales (Terebinthales p. p.) . . . . .	177
4.1.1.14.1. Burseraceae . . . . .	177
4.1.1.14.1.1. <i>Bursera</i> . . . . .	177
4.1.1.14.2. Meliaceae . . . . .	178
4.1.1.14.2.1. <i>Guarea</i> . . . . .	178
4.1.1.14.3. Polygalaceae . . . . .	178
4.1.1.15. Celastrales . . . . .	178
4.1.1.15.1. Aquifoliaceae . . . . .	178
4.1.1.15.1.1. <i>Ilex</i> . . . . .	178
4.1.1.15.2. Icacinaceae . . . . .	178
4.1.1.16. Malvales (Columniferae) . . . . .	178
4.1.1.16.1. Malvaceae . . . . .	178
4.1.1.16.1.1. <i>Abutilon</i> . . . . .	178
4.1.1.16.2. Bombacaceae . . . . .	178
4.1.1.16.2.1. <i>Bernoullia</i> . . . . .	178
4.1.1.16.2.2. <i>Bombax</i> . . . . .	178
4.1.1.16.2.3. <i>Catostemma</i> . . . . .	178
4.1.1.16.3. Sterculeaceae . . . . .	179
4.1.1.16.3.1. <i>Reevesia</i> . . . . .	179
4.1.1.17. Myrtales (Myrtiflorae) . . . . .	179
4.1.1.17.1. Rhizophoraceae . . . . .	179
4.1.1.17.1.1. <i>Rhizophora</i> . . . . .	179
4.1.1.17.2. Onagraceae (Oenotheraceae) . . . . .	179
4.1.1.17.2.1. <i>Hauya</i> . . . . .	179
4.1.1.18. Umbelliferales (Umbelliflorae, Umgellales, Apiales, Ammiales) . . . . .	179
4.1.1.18.1. Nyssaceae . . . . .	179
4.1.1.18.1.1. <i>Nyssa</i> . . . . .	179

4.1.2. Sympetalae (Metachlamydeae) . . . . .	179
4.1.2.1. Ebenales (Diospyrales) . . . . .	179
4.1.2.1.1. Symplocaceae . . . . .	179
4.1.2.1.1.1. <i>Symplocos</i> . . . . .	180
4.1.2.2. Gentianales (Contortae) . . . . .	180
4.1.2.2.1. Apocynaceae . . . . .	180
4.1.2.2.1.1. <i>Rauvolfia</i> . . . . .	180
4.1.2.2.2. Rubiaceae . . . . .	180
4.1.2.2.2.1. <i>Faramea</i> . . . . .	180
4.1.2.2.3. Bignoniaceae . . . . .	180
4.1.2.2.3.1. <i>Jacaranda</i> . . . . .	180
4.2. Monocotyledoneae . . . . .	180
4.2.0.1. Principes (Palmales, Areales) . . . . .	180
4.2.0.1.1. Palmae (Areaceae) . . . . .	180
4.2.0.1.2. Nypoideae . . . . .	180
4.2.0.1.2.1. <i>Nypa</i> . . . . .	180
4.2.0.1.3. Calameae . . . . .	181
4.2.0.1.4. Arecoideae . . . . .	181
4.2.0.1.4.1. <i>Sclerosperma</i> . . . . .	181
4.2.0.2. Arales (Spatiflorae) . . . . .	181
4.2.0.2.1. Araceae . . . . .	181
4.2.0.2.2. Spathiphyllaceae . . . . .	181
4.2.0.2.3. Typhonodoreae . . . . .	181
4.2.0.2.4. Arisarinae . . . . .	181
4.2.0.2.5. Ambrosinae . . . . .	181

## Vorbemerkungen

### Absicht der Arbeit

In Ergänzung meiner bisherigen kritischen Übersichten seien weitere fossile Sporae in situ zusammengestellt; desgleichen weitere Sporae dispersae, für die versucht wurde, die Beziehung zur phylogenetischen Systematik zu erhellen.

Im folgenden werden daher unter anderem Abbildungen von fossilen Sporae dispersae genannt, welche von den Autoren in bestimmte Pflanzen-Familien oder auch -Gattungen gestellt worden sind. Das soll nicht bedeuten, die Bestimmung werde damit stets anerkannt. Es ist nur wichtig, zu wissen, was versucht worden ist.

### Natürliche Systematik

Das natürliche System der Pflanzenfamilien enthält viel der menschlichen Willkür. Manchmal täuscht unvollständiges Material scharfe Grenzen vor, die man, wenn sie verdächtig werden, der Macht der Gewohnheit zuliebe nicht gern aufgibt. Man verteidigt sie, auch wenn neue Funde neue Regelungen verlangen. So unterdrückt man schon seit langem die Frage, wo wir anfangen sollen, von Samenpflanzen und von Gymnospermen zu sprechen. (Phyl. Spor. 1973: 18 u. 65—71).

Schon der bedeutende Botaniker R. v. WETTSTEIN bekannte im Handwörterbuch der Naturwissenschaften, Bd. 9, 1913: 993—994:

„Solange der Generationswechsel der Gymnospermen nicht aufgeklärt war, solange man die fossilen Übergangsformen zwischen Pteridophyten und Gymnospermen nicht kannte, war es leicht, die Unterschiede zwischen diesen beiden großen Gruppen anzugeben, . . . Heute ist es geradezu schwer, die Unterschiede zwischen den genannten Gruppen zu präzisieren.“

Und in anderem Zusammenhang ergänzt v. WETTSTEIN l. c.: 992:

„Es sei nur auf die in neuerer Zeit klargestellte fossile Gruppe der Cycadofilicineen hingewiesen, welche den Übergang von den Pteridophyten zu den Gymnospermen vermittelte.“

Also den Übergang, nicht den Beginn. So klug sprach man damals.

### Allgemeines zur Verwandtschaft

Finden wir bei Sporenarten unbekannter systematischer Stellung eine Eigenschaft, die uns irgendwo im System schon begegnet ist, so kann nicht sogleich Verwandtschaft vermutet werden. Es ist zu überlegen, ob sich in diesem Fall aus der Homologie, falls solche vorhanden, tatsächlich Verwandtschaft ergibt. Dies gilt nicht, wo homologe und gleichgestaltete Eigenschaften auf nicht miteinander verwandten Zweigen des Stammbaums unabhängig voneinander entstanden sind.

Gewisse einfachere Vorgänge scheinen sich in der Phylogenie der Sporen unabhängig voneinander zu wiederholen (Heterohomologie, Phyl. Spor. 1973: 4).

Je nach der systematischen Position kann das gleiche Organ auch ohne das andere phylogenetische Bedeutung haben. Schon R. v. WETTSTEIN (1913) sagt im Handwörterbuch der Naturwissenschaften (Bd. 9: 113):

„Die Natur hat sozusagen nicht nach einem Schema gearbeitet. Gerade die verschiedene Gestaltung in verschiedenen Entwicklungsreihen ist darauf zurückzuführen, daß in jeder ein anderes Moment die Hauptrolle spielte. Aufgabe der natürlichen Systematik muß es sein, für jede Reihe dieses Moment ausfindig zu machen; ein für eine Reihe erkanntes Prinzip läßt sich durchaus nicht auf eine andere anwenden.“

Sporen ähnlichen Bauplans bekunden nicht immer nahe Verwandtschaft. Das erschwert dem Palaeosporologen die Arbeit mehr als gedacht. Man kann in solchen Fällen manchmal durch Vergleich der Sporae dispersae mit den Sporae

in situ fossiler Fruktifikationen weiterkommen. Der Erfolg kann jedoch nur begrenzt sein, da die Fruktifikationen der meisten fossilen Sporenformen keine Erhaltungsbedingungen gefunden haben. Fossile Pflanzengesellschaften höherer Abtragungsräume sind unbekannt. Ihre Sporen jedoch vermochten in die Tiefen der Sedimentationsräume zu gelangen.

A. GRAHAM (1972: 9) sagt von der Einreihung der Sporen in das natürliche System der Pflanzenfamilien und vom Wert dieser Arbeit für die Pflanzengeographie: „The incorporation of supplementary data from palynology into traditional megafossil palaeobotany will eventually strengthen the emerging concepts of vegetational history. At the moment, however, there are complications. Some floras have been studied both for microfossil and megafossil content but most have not. For the moment this gives an uneven concept of species composition since pollen and spores generally reflect regional vegetation and include upland and high-altitude communities, while the megafossil record reflects vegetation growing closer to the depositional basin. Because of this selective representation, comparison of pollen floras, megafossil floras, and ones in which both fossil types are known presents difficulties.“

„Palynological data also is susceptible to the same errors in identification that characterize some of the older megafossil studies.“ „It is in most cases impossible to determine sporomorphs further down than a genus or group of species.“

Solche Bemerkungen bedeuten für uns, die Formen der fossilen Sporen seien zunächst einmal ohne Rücksicht auf morphologische, das heißt verwandtschaftliche Beziehungen nur morphographisch, das bedeutet nach der Gestalt (der Sporomorphe) zu ordnen. Dann erst kann mit Erfolg der Vergleich mit den Sporen in situ von Fruktifikationen beginnen und die eindeutig bestimmten Sporen können aus dem morphographischen System (dem Sporomorphensystem) herausgenommen und in das morphologische System der Pflanzenfamilien aufgenommen werden. Dann erst! Und somit haben die Sporengattungen, solange sie morphographische sind, nicht viel gemein mit dem morphologischen System der Pflanzenfamilien, vielleicht auch nichts mit dem System des I. C. B. N., der sie heimlich und verfrüht morphologisch einzureihen trachtet. Richtig war es also, das System der Sporengattungen dem I. C. B. N. durch das Turma-System zu entziehen. Und nun fragt es sich weiter, ob dabei auch dem nomenklatorischen Typus zu entsagen sei, der die Autoren das morphographische Prinzip so oft vergessen läßt (R. PORONIĆ, 1973b). Morphographie ist übrigens nicht mit künstlicher Ordnung zu verwechseln. Sie ist ein wissenschaftliches Ordnungssystem, das der Morphologie voranzugehen hat.

## Systematischer Teil

### 1. Bryophyta

#### 1.1. Hepaticae

Syn. Sporae in situ I, 1962: 36; F. B. 1761, 1967: 30.

##### 1.1.0.1. Anthocerotales

Wie zweifelhaft es oft ist, fossile Sporen rezenten verwandt zu erachten, zeigt eine Notiz, die ich R. GROLLE verdanke. In einem Brief aus Jena vom 9. März 1970 sagt er:

„Der vielseitig kenntnisreiche Anthocerotales-Spezialist J. PROSKAUER (Berkeley Calif.) schrieb in *Phytomorphology* 19: 58 (März 1969): „The extant honworts encompass an

exceedingly wide spectrum of spore structure. When I look at illustrations of fossil land plant spore floras there is never any difficulty to pick out individual spores and say that spores of such appearance are found in particular living anthocerotae. As far as I am concerned that proves nothing. Previously (PROSKAUER 1960) I presented without comment the fact that the Devonian *Horneophyton* possessed spores of the pattern characteristic of the extant *Anthoceros iusitiformis* complex."

Einige Hepaticae zeigten bereits eine anfangs colpoide Einfaltung der Keimarea. Bei *Pleurozia gigantea* (WEB.) LINDB. (leg. ROBBINS 1957, Nordost-Neuguinea, Area Hagen Subdistrict, 2600 m; det. R. GROLLE), ist die entfaltete Spore in Äquatorprojektion und Meridianprojektion  $\pm$  circular und trägt proxipolar ein größeres, ebenfalls  $\pm$  circuläres Hilum (Phyl. Spor. 1973: 78, Fig. 83b, c). Im Verband der Rhomboëdertetrade ist die Spore auf einer proximalen Längsline so eingefaltet, daß sie einem Kugelsektor  $\pm$  gleicht und daß das Hilum geschützt im Innern der Falte liegt (l. c. Fig. 83a). Ähnlich ist es bei *Schistochila aligera* (NEES) JACK & STEPH. (leg. ROBBINS, Nordost-Neuguinea, Mt. Wilhelm, 3300 m; det. R. GROLLE). Phyl. Spor. 1973: 77, Fig. 82a zeigt von dieser Art zwei Sporen in der Rhomboëdertetrade.

Die Sporen liegen hier in Meridianprojektion. Eine dieser Sporen in Äquatorprojektion gibt Fig. 82b wieder. Das Hilum ist auch hier noch nicht entfaltet und deshalb beiderseits des longitudinalen Faltenmundes als schmaler Streifen zu erkennen.

Die Präparate rezenter Hepaticae erhielt ich von Dr. R. GROLLE von der Universität Jena, dem ich dafür und für die Bestimmung Dank schulde.

#### 1.1.0.2. Marchantiales

INOUE (1960): Sporen mancher Arten keimen im Sporangium und sind beim Verlassen des Sporangiums mehrzellig. Manche Arten haben kein Triletum. Bei anderen ist ein Triletum mit oder ohne  $\wedge$ -Profil vorhanden. Das Triletum dient dann gewöhnlich der Keimung. Sonst zerreißt das Proximalium unregelmäßig. Nur bei *Riccia* spp. erfolgt die Keimung distal, ohne daß dort eine spezielle Keimvorrichtung zu bemerken wäre. (Das Hilum wäre dann nur ein Wort.)

Weiter gibt es die tangentielle Keimung auf der Äquatorschneide (edge). Endlich wird die unregelmäßige Dehizens genannt, bei der die Exine infolge der Keimung als Ganzes immer dünner und schließlich unsichtbar wird.

Die disperse Spore *Ricciisporites tuberculatus* LUNDBLAD 1954 (Syn. IV, 1966: 193, Taf. 14, Fig. 204 u. 205) wird nicht mehr mit den Marchantiales verglichen.

## 2. Pteridophyta

### 2.1. Aneurophytopsida

#### 2.1.0.1. Aneurophytales

##### 2.1.0.1.0.1. *Protopteridium* KREJCI 1880

Taf. 15, Fig. 203

(Non *Milleria* LANG 1926; vergl. die folgenden Bemerkungen zur Nomenklatur).

*Protopteridium* KREJCI 1880 wird von LECLERCQ & BONAMO (1971) als Nomen nudum bezeichnet, weil der Autor KREJCI (1880) nicht im Sinne des I. C. B. N. gehandelt habe. Sie verwerfen *Protopteridium* unter anderem deshalb, weil „KREJCI did not give a generic or specific description“. Jedoch wird Beschreibung

der Gattung erst seit dem 1. 1. 1953 verlangt. (Syn. Sporae in situ I, 1962: 89, Taf. 8, Fig. 203, 204; F. B. **1761**, 1967: 59, Taf. 5, Fig. 84—86; F. B. **2108**, 1970: 46, Taf. 5, Fig. 49).

Die reifen Sporen von *Milleria (Protopteridium) thomsonii* LANG aus dem Mitteldevon von Belgien sind nach LECLERCQ & BONAMO (1971: 98):

„ . . . spherical, with a distinct central body attached to the bladder only at the proximal face (Fig. 27). The trilete mark . . . accompanied by distinct lips about 2 to 3  $\mu$  wide (figs. 24, 27), extends from  $\frac{1}{3}$  to  $\frac{1}{2}$  the spore radius. The bladder shows . . . a densely packed granular ornament . . . wall of the body is smooth . . . The ornament consists predominantly of short (less than 1  $\mu$  long) parallel rods with truncated or rounded tips (figs. 26, 29, 31).

*Milleria* spores fall within . . . *Rhabdosporites* . . . and range in size from 77,5—1,30  $\mu$ .“

Bei den von mir beschriebenen Sporen von *Protopteridium minutum* HALLE sprach ich nicht von saccaten Sporen, sondern von cingulaten (F. B. **2108**, 1970: 46, Taf. 5, Fig. 49); das entsprach dem ontogenetischen Zustand. Interessant ist dabei der damalige Hinweis auf eine Bläschenstruktur in dem dort als Cingulum bezeichneten Randteil.

LECLERCQ & BONAMO (1971: 102 u. 110, Taf. 36) fanden bei *Protopteridium* (al. *Milleria*) *thomsonii* LANG, aus dem Mitteldevon Belgiens, Isosporen vom Habitus *Rhabdosporites langii* RICHARDSON (vergl. Syn. IV, 1966: 113, Taf. 10, Fig. 113), monosacat; auch Saccus mit Microbaculi bedeckt. Dieser Habitus wurde bereits für die ebenfalls zu den Aneurophytales gehörende Gattung *Tetraxylopteris* BECK 1957 angegeben (vergl. F. B. **2108**, 1970: 26).

LECLERCQ & BONAMO (1971) sagen: „*Milleria* is placed in the Aneurophytales with *Aneurophyton (Eospermatopteris)*, *Tetraxylopteris* and *Sphenoxylon*.“

Bei *Aneurophyton germanicum* KRÄUSEL & WEYLAND aus dem Mitteldevon von Kirberg-Elberfeld konnte ich keinen Saccus sehen (Sporen vielleicht zu undurchsichtig) jedoch ist die Exine mit Pilae und Coni bedeckt. Der basale Teil der kleinen Pilae ist stäbchenförmig (F. B. **1761**, 1967, Taf. A, Fig. 1—3).

*Protopteridium* steht in Syn. Sporae in situ I, 1962 und in den F. B. **1761**, 1967 u. F. B. **2108**, 1970 fälschlich unten den Primofilices.

## 2.2. Lycopsidea

### 2.2.0.1. Lycopodiales

#### 2.2.0.1.1. Lycopodiaceae

##### 2.2.0.1.1.1. *Lycopodium* L.

Taf. 15, Fig. 206

GRAHAM & JARZEN (1969: 315, Fig. 5 u. 6) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän. Fig. 6 (Taf. 15, Fig. 206) wird mit *Lycopodium serratum* verglichen. (Vergl. auch die Sporengattung *Cornutisporites*, Syn. IV, 1966: 42, Taf. 3, Fig. 26).

FREDERIKSEN (1973: 72) Hinds County, Mississippi, Mittleres Tertiär.

*Lycopodium venustum* FREDERIKSEN ist eine Spora dispersa.

Es gilt dazu, was unter *Lygodium* (s. S. 166) gesagt wurde: Dispersen Sporen einen besonderen Speziesnamen in Pflanzengattungen zu geben, ist abzulehnen.

### 2.2.0.2. Selaginellales

#### 2.2.0.2.1. Selaginellaceae

Syn. I, 1956: 44; Syn. IV, 1966: 47; Syn. V, 1970: 31.

KEMPF (1971a) vermutet, wie schon JUNG (1960), die disperse Megaspore *Horstisporites semireticulatus* des Lias gehöre zu den Selaginellaceae. Er folgert

dies aus dem Bau der Sporenwand und möchte den größeren Anteil der Wand als Perine bezeichnen; das soll allgemein für die Megasporen von *Selaginella* gelten, ist jedoch nicht entschieden. Es müßte zunächst eine eindeutige Definition von Perine und Perispor gefunden werden. Bei *Azolla* darf man der Auffassung von KEMPF vom Bau der Perine wohl folgen. Bei *Selaginella* sind die Homologien der Sporenwand jedoch noch nicht geklärt.

Andererseits steht das Sporangium von *Selaginella* den Samen schon darin nahe, die Entwicklung des Protalliums in der Megaspore zu vollziehen, ja ± auch die Befruchtung.

#### 2.2.0.2.1.1. *Selaginella* SPRING

SCHLANCKER & LEISMAN (1969: 41) sagen, die Mikrospore *Cirratriradites annulatus* KOSANKE und die Megaspore *Triletes triangulatus* ZERNDT entsprächen *Selaginella fraiponti* SCHLANCKER & LEISMAN aus Südost-Kansas, Westfal A; zu *S. fraiponti* SCHLANCKER & LEISMAN gehören nach ihnen *Porodendron fraiponti* (LECLERCQ) FRY und *Selaginellites crassicinctus* HOSK. & ABB (Zur Handhabung der Nomenklatur vergl. jedoch den I. C. B. N., Art. 59, der nach seinem Schlußabschnitt nicht nur für Fungi, sondern auch für Form(Organ)-gattungen gilt).

#### 2.2.0.3. Protolepidodendrales

##### 2.2.0.3.1. Protolepidodendraceae

##### 2.2.0.3.1.1. *Leclercqia* BANKS, BONAMO & GRIERSON 1972

Taf. 15, Fig. 205

*L. complexa* BANKS, BONAMO & GIERSON (1972: 19—40 [S. 19]) „Herbaceous lycopod assigned to the Protolepidodendraceae.“ (S. 33, 34) „Spores in situ 60—85  $\mu$  (excl. ornamentation), with curvaturae perfectae, spinae 5—9  $\mu$  long, an equatorial ridge, and biform ornamentation on distal and proximal faces. Plant is eligulate and probably homosporous.“ „Axes . . . bear spirally arranged, divided leaves.“ „No leaf cushions are present.“

„Spores . . . trilete.“ „In proximal view . . . equatorial outline . . . circular to slightly triangular. In equatorial view (Meridionalschnitt) the proximal profile is pointed“ (konisch). „Rays of the trilete mark . . . extend to the equator.“ „The curvaturae delimit the inner margin of an equatorial flange formed by a ridge bearing crowded spinae 5—9  $\mu$  long.“ „The ornamentation is similar on both surfaces but is somewhat reduced on the proximal surface. Each element is composed of a basal enlargement (verruca) . . . The rounded apex bears a tiny, non-tapering projection . . . sometimes hooked. The verrucae are so crowded that their bases often anastomose, simulating irregular ridges.“

„Compressed spores . . . , curvaturae . . . not obvious and ornament seems to consist only of spinae.“

STREEL (1972: 205, Taf. 1 u. 2) zeigt disperse Sporen aus den *Leclercqia-complexa*-Schichten des Oberen Mitteldevons im östlichen New York State, USA. Die dort als *Aneurospora* cf. *heterophylla* (NAUMOVA) bezeichneten Sporen (s. Syn. V, 1970: 22, Taf. 2, Fig. 16) gleichen denen von *Leclercqia*.

#### 2.2.0.4. Lepidodendrales

##### 2.2.0.4.1. Lepidodendraceae

##### 2.2.0.4.1.1. *Lepidostrobus* BRONGNIART 1828

Taf. 15, Fig. 207, 208

*Lepidostrobus schopfii* (BRACK 1970: 317, Fig. 21—28) Kentucky, Unteres Pennsylvan.

„Sporangial cavity partially filled by subarchesporial pad with sterile plates (trabeculae).“ „Microspores . . . trilete . . . possess . . . cingulum.“ „Proximal surface . . .

smooth to . . . reticulate." „Blunt processes on the distal surface that are fused at their base." „Resemble the dispersed spore . . . *Lycospora rugosa*."

*Lepidostrobos binneyanus* ARBER 1914.

THOMAS (1970: 217, Taf. 1—3) zeigt *Lycospora* entsprechende Mikrosporen von *L. binneyanus* aus einem Zapfen aus dem Westfal B von Yorkshire.

2.2.0.5. Lepidodendrales incertae sedis

2.2.0.5.0.1. *Sporangiostrobos* BODE 1928

Syn. Sporae in situ I, 1962: 42, 47; F. B. 1483, 1965: 15, 16; F. B. 1761, 1967: 41.

*Sporangiostrobos kansanensis* LEISMAN 1970: 172

Taf. 15, Fig. 209, 210

„Microspores . . . of densospore type. Larger . . . microspores average  $48 \mu$  in  $\Phi$ . Cingulum . . . dissected (spoked or random), undissected with ragged outline and variable vacuolation, or virtually solid with smooth margin and few vacuoles. Contact faces foveolate to foveo-reticulate . . ., occasionally unsculptured. Distal surface foveo-reticulate with small or large verrucae, coni, or mammoid processes on some. Smaller . . . microspores average  $29 \mu$  in  $\Phi$ . Cingulum . . . undissected . . ., variable vacuolation . . ."

„Megaspores . . . zona . . . of partially fused hairs with peripheral gaps. Contact faces . . . with slender conical spines or, occasionally, with low rounded protuberances. Distal surface laevigate except near zona where slender spines gradually merge with zona." „Coals . . . Middle Pennsylvanian . . . south-eastern Kansas and southcentral Iowa."

Die Beschreibung entspricht der Megasporen-Gattung *Macrosporites* RENAULT 1889, in der die Gattungen *Zonalesporites*, *Rotatisporites* und *Superbisporites* aufzugehen haben; nicht aber *Radiatisporites*. (Vergl. hierzu Syn. IV, 1966: 94, Syn. VI, (1954) 1970: 12; F. B. 1483, 1965: 15, 16).

Auch eine ganze Reihe sich um *Densosporites* gruppierender Sporengattungen dürfte — wie LEISMAN (1970: 171) betont — überflüssig sein.

Weiter wird es schwerer, mit den Sporen die natürliche Verwandtschaft zu ermitteln, die für *Sporangiostrobos* nach der Sporengestalt bisher am ehesten bei den Selaginellales zu liegen schien.

Nach LEISMAN (1970) finden sich unter den Varianten der Mikrosporen von *Sporangiostrobos kansanensis* LEISMAN so verschiedene Formen, daß man sie als Sporae dispersae auf die Gattungen *Radiizonates* (Syn. IV, 1966: 92, 95, Taf. 8, Fig. 96), *Cingulizonates* (Syn. III, 1960: 58; Syn. IV, 1966: 83, Taf. 7, Fig. 75, 95), *Densosporites* (Syn. I, 1956: 64; Syn. II, 1958: 27, 29; Syn. III, 1960: 57, 61; Syn. IV, 1966: 79, 80, Taf. 7, Fig. 73; Syn. VI, (1954) 1970: 160, Taf. 13, Fig. 57; Syn. Sporae in situ I, 1962: 42, 63, 64) und vielleicht *Vallatisporites* (Syn. III, 1960: 61, Taf. 3, Fig. 55) verteilen müßte.

*Sporangiostrobos ohioensis* CHALONER

Bei *Sporangiostrobos ohioensis* CHALONER dagegen fanden sich schon früher nur Sporen des vorläufig isoliert stehenden Habitus *Cristatisporites*. Das bedeutet, die Sporengattungen der *kansanensis*-Formen müßten zusammengefaßt werden, soweit sie stratigraphisch und regional gleiche Verbreitung haben. Dies vorausgesetzt, wären sie zusammenzulegen, obgleich auch *Porostrobos* Mikrosporen vom Habitus *Densosporites* enthält. Wir haben solchen Tatsachen gegenüber bewußt heterogene Form- und Organgattungen zu schaffen, die man neben die klassischen Gattungen stellt, weil nur sie Material verschiedener Mutterpflanzen enthalten dürfen.

### 2.3. *Lycopsida incertae sedis*

#### 2.3.0.0.0.1. *Nathorstisporites* JUNG 1958

Syn. V, 1970: 42, Taf. 24, Fig. 301; F. B. **2108**, 1970: 36, Taf. 2, Fig. 23, 24.

Wohl zu *Lycostrobus* NATHORST gehörend.

Die Kontaktareen der Megasporen werden von *Curvaturae* begrenzt, die jedoch keinen glatten Wulst bilden (wie Syn. I, 1956, Taf. 9, Fig. 94), sondern aus einer Reihe dicht beieinanderstehender *Verrucae* bis *Coni* (Präp.  $\alpha$  1) geformt sind. Mit dieser Bogenreihe endet die stärkere Ornamentierung der Distalhemisphäre. Auf den Kontaktflächen stehen nur noch kleinere Höcker bis *Coni* (Präp.  $\alpha$  21). Je ein größerer Höcker ist am Ende eines jeden Strahles des *Triletums* (zum Teil deutlicher als bei JUNG 1958, Taf. 3, Fig. 2 u. 4) ausgebildet. Die *Coni* sind massiv und innerlich dicht. Die äquatorialen *Coni* des Präparates  $\alpha$  21 zeigen Bruchflächen.

### 2.4. *Sphenopsida*

#### 2.4.0.1 Sphenophyllales

##### 2.4.0.1.1. Sphenophyllaceae

##### 2.4.0.1.1.1. *Bowmanites dawsoni* WILLIAMSON 1871

Taf. 16, Fig. 212

TAYLOR (1970: 243, Taf. 1, 2) beschreibt nochmals die Sporen von *Bowmanites dawsoni*, unter anderem bei Beobachtung mit dem SEM. Auch er bezeichnet die außerhalb des *Triletums* liegenden, eigenartig geformten Bildungen des *Metasporis* als *Perispor*. Die Sporen stammen aus *Coal balls* des Unteren Pennsylvan Ost Kentucky's. Sie wurden mit HCl herausgelöst.

„Each spore consists of . . . an outer perisporal membrane . . . and the spore body, which . . . measures from 93—110  $\mu$ .“ „In *B. dawsoni* the perisporium is differentiated into from 6—10 projecting ridges or wings“, „which show . . . ribs.“ „The perisporial membrane is absent in the region of the trilete marks.“ „The arms of the . . . mark are quite long.“ „The exine ornamentation . . . shows . . . an irregular network of small rodlike structures.“ „The only other spore that resembles . . . to warrant discussion is the upper Chester (upper Mississippian) genus *Pteroretis* FELIX & BURBRIDGE 1961 . . . *Micropal.* 7 (4): 491—495.“ (Vergl. Syn. IV, 1966: 69, Taf. 5, Fig. 60).

TAYLOR sagt nicht, ob die Rippen des *Perisporis*, solange die Sporen unreif, miteinander verwachsen sind. Allerdings berichtet er nur über mittels HCl-Mazeration aus dem Sporangium befreite Sporen und nicht über die Lage der Sporen im noch geschlossenen Sporangium.

Wegen der Homologie hat man auch mit der Sporengattung *Tetrapterites* SULLIVAN & HIBBERT zu vergleichen, wo angeblich das *Perispor* benachbarter Sporen so verwachsen ist, daß je ein *Perisporium* vier Sporen enthält (Syn. V, 1970: 143, Taf. 23, Fig. 292).

#### 2.4.0.2. Calamitales

##### 2.4.0.2.1. Calamitaceae

Syn. *Sporae in situ* I, 1962: 79; F. B. **2108**, 1970: 43.

LEISMAN & BUCHER (1971: 140) finden bei *Palaeostachya decacnema* DELEVORYAS aus *coal balls* des Mittleren Pennsylvan von Kansas-Sporen *Habitu Calamospora*; entsprechend *P. ettingshauseni* KIDSTON.

„Smooth-walled, 45—50  $\mu$ , . . . spore wall 2  $\mu$ , triradiate . . . rays . . .  $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$  the distance to margin, contact areas present.“

## 2.4.0.3. Equisetales

## 2.4.0.3.1. Equisetaceae

2.4.0.3.1.1. *Equisetites* STERNBERG 1833

Syn. V, 1970: 15; Syn. Sporae in situ I, 1962: 82, Taf. 7, Fig. 178a, b; F. B. 1761, 1967: 53.

BATTEN (1968: 633, Taf. 123) beschreibt als *Psilasporites* disperse Sporen aus dem ? Valanginien Englands und meint, sie gehörten zu *Equisetites*. Die Sporen sind alet und haben zum Teil eine kleine, dunkler gefärbte Area sowie keine Elatereen. Als Perine sollte man die äußere dünne Haut wohl nicht bezeichnen.

## 2.5. Filices

Das Perispor vieler Filices, z. B. der Leptosporangiaten, legt sich  $\pm$  locker auf die Oberflächenformen der Exine, so auch auf die  $\wedge$ -Radien der Tetradenmarke. Hierbei bekunden die mikroskopischen Schnittbilder keine Beteiligung des Perisporis am Aufbau der Tetradenmarke. Das Perispor ist über die ganze Oberfläche nur so gedeckt, wie ein Tuch über eine unebene Fläche.

LUGARDON (1973) definiert für die Farne: „La périspore est la paroi extérieure de certaines spores, le plus souvent acéto-résistante, dépourvue de différenciation aperturale nettement caractérisée; cette paroi peu se séparé des spores, complètement ou par fragments.“

Vom Perispor betonte ich dementsprechend: „Die Y-Marke liegt unter dem Perispor.“ (Syn. IV, 1966: 66). Bei den Sphenophyllaceae habe ich vom Perispor gesagt (F. B. 1761, 1967: 50): „Die Tetradenmarke liegt in allen Fällen auf der  $\pm$  glatten Exine unter dem Gehäuse“ . . . „Die Y-Marke liegt unter dem Perispor“ (F. B. 1761, 1967: 51).

Ganz allgemein definierte ich (F. B. 2108, 1970: 20): „Als Perispor s. l. sei bezeichnet, was über den die Tetradenmarke tragenden Schichten lagert.“ — Phyl. Spor. 1973: 37, Kap. 6, Zeile 2, füge ich hinzu: „ . . . ohne am Bau dieser Marke beteiligt zu sein.“

LUGARDON (1973: 230) sagt: „Ni le microscope photonique ni même le microscope électronique ne permettent toujours de délimiter avec précision chacune des parois d'une spore mûre“. Er hofft, die Frage werde sich durch das Studium der Morphogenese lösen lassen. Er berichtet 1972: 232, über *Ophioglossum*, *Osmunda* und *Blechnum*: „La formation de l'exospore débute par l'élaboration d'un ensemble . . . de feuillets, . . . cet ensemble, continu autour de la cellule sporale, constitue l'infrastructure feuilletée de l'exospore.“ „Chez *Ophioglossum vulgatum* et *Osmunda regalis* . . . les feuillets les plus profonds fusionnent . . . exospore interne; les feuillets superficiels . . . restent en partie séparés . . . délimitant ainsi un système de cavités“ (couche alvéolée).“ „ . . . renferment des granules et fibrilles sombres.“ „Chez *Blechnum spicant* . . . l'infrastructure feuilletée ne comporte qu'un unique feuillet.“

„Quand la formation de l'infrastructure feuilletée est terminée, celle-ci est recouverte extérieurement par des matériaux qui vont peu à peu constituer toute la partie externe de la paroi.“

„ . . . l'exospore de la plupart des Filicales a une structure analogue à celle des l'exospore de *Blechnum spicant* (exospore comprenant seulement deux couches, une exospore interne fine et une exospore externe très épaisse possédant une strate fissurée dans sa partie profonde).“

## 2.5.1. Primofilices

## 2.5.1.1. Coenopteridales

## 2.5.1.1.1. Botryopteridaceae

2.5.1.1.1.1. *Botryopteris* RENAULT 1875

Taf. 15, Fig. 211

Syn. Sporae in situ I, 1962: 87, Taf. 8, Fig. 194—199; F. B. 1483, 1965: 37; F. B. 1761, 1967: 56, Taf. 5, Fig. 81 u. Taf. A, Fig. 8—12; F. B. 2108, 1970: 46.

PHILLIPS & Rosso (1970: 543, 2 Taf.) *B. globosa* DARRAH, Iowa, III., Middle Pennsylvanian. „Trilete . . . subtriangular to circular . . . e. diameter 29—56  $\mu$  . . . (two size classes . . . falling in the 29—42  $\mu$  range . . . and . . . in the 43—56  $\mu$  range. . . Total spore count for a single sporangium was 1,680 with about equal numbers of large and small spores.) . . . Laesurae . . .  $2/3$  radius . . . or longer in small spores . . . exine is vermiculate or fossulate to densely rugulate with scattered verrucae . . . some to many anastomose to form lumina . . .“ *B. americana* GRAHAM, Hallowell, Kansas, Middle Pennsylvanian. „Trilete . . . subcircular to circular, laesurae . . .  $2/3$  . . . radius; . . . verrucate to rugulate . . . verrucae fusing to a variable extent and forming convolute ridges, some . . . anastomose to form . . . lumina . . . predominant . . . verrucate in *B. americana* and rugulate in *B. globosa*.“

Dieser Unterschied wird sich kaum bewähren. Die Fotos bei PHILLIPS & Rosso (1970) sind instruktiv.

## 2.5.2. Eusporangiatae

## 2.5.2.1. Marattiales

## 2.5.2.1.1. Asterothecaceae

2.5.2.1.1.1. *Pecopteris*

Taf. 16, Fig. 213—218

Syn. Sporae in situ I, 1962: 92; F. B. 1483, 1965: 44; F. B. 1761, 1967: 60; F. B. 2108, 1970: 47.

Wie schon früher erwähnt, finden sich bei den Marattiales schon im Oberkarbon öfter monolete Sporen (Taf. 16, Fig. 217). Sie haben vielfach einen circular-ovaloiden Äquator. LAVEINE (1969, 1970) hat dies durch weitere Untersuchungen erhärtet, und hat dabei oft neben den bekannten monoleten Sporen von  $\pm$  Bohnengestalt torisporoidmonolete Sporen im gleichen Sporangium gefunden (Taf. 16, Fig. 213). Das erinnert an *Bicoloria* (Syn. IV, 1966: 195, Taf. 15, Fig. 207—213).

NEAVEL & GUENNEL (1960: 244) fanden *Torispora* zusammen mit einer Sphenopteride, die sie unverbindlich mit *Sphenopteris bradfordii* ARNOLD 1949 verglichen (Syn. V, 1970: 64). Die Nachprüfung dieser Untersuchung steht noch aus. Sicher ist nunmehr die Auffindung von *Torispora* in Sporangien von Farnen mit pecopteridischem Lauf, das in diesem Fall zu den Marattiales gehört.

LAVEINE (1969: 638, Taf. 7) beschreibt zunächst die Sporen von „? *Pecopteris* cf. *platonii* GRAND'EURY . . . Bassin houiller sarro-lorrain.“ „Les fructifications . . . sembleraient se rapprocher plus de celles de *P. saraepontana* STUR que des . . . *Asterotheca*.“ Sporen vorherrschend habitu *Punctatosporites granifer*. Daneben Formen Habitu *Torispora*. Die monoleten Sporen Habitu *Punctatosporites* sprechen für die Asterothecaceae.

Weiter wird *Acitheca* (al. *Pecopteris*) *longifolia* (BRONGNIART) von Merlebach, La Houve, Petite Roselle und Jägersfreude untersucht.

LAVEINE (1969: 632, Taf. 4—6) sagt dazu: „Spores . . . trilètes, arrondies ou ovales . . . nombreux plis. Dans certains cas . . . presque lisse . . . généralement . . . ornementées de granules parfois un peu coniques.“ Habitu *Cyclogranisporites*. Die von REMY bereits abgebildeten Sporen von *A. longifolia* gleichen den neuen Funden.

Auch *Pecopteris saraepontana* STUR aus dem Saar-Lothringer Revier wird von LAVEINE (1969: 641, Taf. 8—10) sporologisch geprüft: „Sporanges . . . de type *Danaites* GOEPP.“ „Les spores dispersées correspondent appartiennent aux genres *Laevigatosporites*, *Punctatosporites*, *Torispora*, *Crassosporites* ou *Speciososporites*.“ „Les formes à crassitude sont assez nombreuses.“ Sporen zum Teil „ovalo-arrondies . . . exine . . . granulée . . . granules légèrement coniques.“ In anderen Fällen „parfois legerement coniques“. „En nombre restreint . . . des formes trilètes . . . l' habitus general . . . monolète.“ LAVEINE betont, Massen solcher Sporen seien von HORST (1967) *Bicoloria* genannt worden.

Die Sporen von *Pecopteris saraefolia* P. BERTRAND, leg. Merlebach, Petite Roselle etc., sind nach LAVEINE (1969: 658 ff.), „monolètes, ovales ou ovalo-arondies. L'exine est lisse ou granulée. Les formes à crassitude sont nombreuses“.

LAVEINE (1970) behandelt noch weitere Vertreter der Pecopteriden, deren Sporen vielfach *Cyclogranisporites*, manchmal *Verrucosisorites* gleichen, oder auch *Laevigatosporites* und *Punctatosporites*. Formen mit Crassitude werden kaum noch erwähnt.

DOUBINGER & GRAUVOGEL-STAMM (1971: 597, Taf. 1—2) zeigen Sporen Habitu *Verrucososporites* (al. *Thymospora*) bei *Pecopteris hemitelioides* aus dem Mittleren Stephan des Bassin d'Autun. Dies erweitert die Beispiele für die Gegenwart von Sporen dieses Habitus bei den Marattiales.

#### 2.5.2.1.2. Marattiaceae

##### 2.5.2.1.2.1. *Angiopteris* HOFFMANN

*A. evecta* (rezent), Sporen trilet,  $\pm$  circulär, quasilevigat, mit Perine.

##### 2.5.2.1.2.2. *Marattia* SCHWARTZ

*M. fraxinifolia* (rezent), Sporen monolet, granulat.

#### 2.5.3. Eusporangiatae incertae sedis

##### 2.5.3.0.0.1. *Telangiopsis* EGGERT & TAYLOR 1971

Taf. 16, Fig. 220

Typus: *T. arkansanum* EGGERT & TAYLOR 1971, Arkansas, Oberes Mississippian. EGGERT & TAYLOR (1971) schaffen eine neue Gattung *Telangiopsis*.

„The generic name *Telangiopsis* is proposed to include nonpetrification specimens.“ „*Telangium* is retained for the petrified species *T. scotti* and *T. pygmaeum*.“

*T. scotti* wird auch von R. POTONÉ, Syn. Spora in situ I, 1962: 134, als Typus von *Telangium* bezeichnet. Die Gattungen werden von EGGERT & TAYLOR mit der von ihnen ebenfalls für zweifelhaft gehaltenen Gattung *Crossotheca* verglichen.

Sporen von *Telangiopsis arkansanum* longitrilet,  $\Phi$  47—54  $\mu$ , Exine dünn, oft mit Bogenfalten, granulat bis levigat; Habitu *Punctatisporites*.

#### 2.5.4. Osmundidae (Protoleptosporangiatae)

##### 2.5.4.1. Osmundales

##### 2.5.4.1.1. Osmundaceae

MILLER jr. (1971: 146) erläutert in seiner Evolution der Osmundaceae, warum die Identifizierung der Gattungen dieser Familie mit Hilfe von Sporen nicht gelinge. Man vergleiche diesbezüglich den gleichen Gegenstand in Syn. Spora in situ I, 1962: 100; F. B. 1761, 1967: 64 und insbesondere F. B. 2108, 1970: 48 ff.

## 2.5.5. Leptosporangiatæ

## 2.5.5.0.1. Schizaeaceæ

F. B. 1761, 1967: 67; F. B. 2108, 1970: 50.

*Aneimia phyllitidis* (L) SCHWARTZ (Lille, Botanischer Garten).

Westindien, Mexico bis Südbrasilien.

Schmale Muri, breite Kanäle. Proximal 3-teilig symmetrisch, Muri hier etwas convex verlaufend; distal ebenfalls 3-er Symmetrie, aber etwas concav; auf den Muri lange Spinae bis Bacula, keine Dome oder Rostra.

2.5.5.0.1.1. *Lygodium* SCHWARTZ

FREDERIKSEN (1973: 69, Taf. 1, Fig. 5—10) nennt eine disperse Spore aus dem Mittleren Tertiär von Cynthia, Mississippi, *Lygodium? labratum* FREDERIKSEN. Wenn eine Spore ohne Fragezeichen zu *Lygodium* gestellt wird, dann ist kein eigener Speziesnamen für die Spore erlaubt; vielmehr ist zu sagen, welcher Art der Gattung *Lygodium* oder welcher Gruppe von Arten die Spore völlig gleicht. Das ist die Grundbedingung einer Einreihung von dispersen Sporen in eine Pflanzengattung, wobei es nicht nötig ist, Artgleichheit zu behaupten. Es hat dazu nur der Beweis zu treten, keine andere Gattung enthalte gleichfalls solche Sporen. Das von FREDERIKSEN gesetzte Fragezeichen aber verbietet einen besonderen Speziesnamen nicht minder. Der besondere Speziesnamen in der Gattung *Lygodium* könnte nur durch Angabe der Unterschiede gegenüber allen anderen *Lygodium*-Sporen berechtigt sein. Ein Unterschied aber würde bedeuten, die Spore gehöre nicht zu *Lygodium*.

Wer für die sporologische Palaeontologie diese Prinzipien nicht billigt, gerät ins Uferlose.

*L. smithianum* (rezent) zeigen DEVI & NAYAR (1969: 218, Fig. 32).

„Laesura arms . . . with the lips . . . terminating in large . . . tubercles. Exine . . . prominently granulose on the proximal face and densely rugulose on the distal.“ „The rugulate ornamentation . . . ends . . . at the equator forming a . . . collarlike ridge.“

2.5.5.0.1.2. *Mohria* SCHWARTZ

F. B. 1761, 1967: 75; F. B. 2108, 1970: 52.

In F. B. 1761, 1967: 75, heißt es: „Coni, Rostra . . . an den Ecken des Äquator-dreiecks, wie manchmal bei *Aneimia* sind nicht vorhanden.“ Jedoch wären kleine äquatoriale Dome nach einer Zeichnung bei WELMAN (1970: 101, Taf. 3, Fig. 19) bei der rezenten *Mohria lepigera* BAK. doch vorhanden, womit die Scheidung fossiler disperser Sporen der beiden Gattungen erschwert würde. WELMAN (1970: 26) sagt sogar von allen drei in Afrika vorkommenden Spezies der Gattung: „Amb triangular convex, mucronate corners“. Und weiter heißt es: „Lirae . . . arranged as in *Aneimia*“. (Lirae — Ridges).

2.5.5.0.1.3. *Senftenbergia* CORDA 1845

Taf. 16, Fig. 214, 215, 218

F. B. 1761, 1967: 79, 80; F. B. 2108, 1970: 46; Syn. Sporae in situ I, 1962: 106, 107.

*Senftenbergia* (al. *Pecopteris*) *plumosa* ARTIS (Syn. Sporae in situ I, 1962, Taf. 10, Fig. 275—278).

LAVEINE (1969: 623, Taf. 1 u. 2) untersucht die Art von neuem sporologisch. Wie frühere Autoren (Syn. Sporae in situ I, 1962, Taf. 10, Fig. 275—278) findet er teils trilete glatte Sporen (Bruay), teils solche vom Habitus *Raistrickia* (Merlebach).

*Senftenbergia* (al. *Pecopteris*) *pennaeformis* BRONGNIART 1822 (Syn. Sporae in situ I, 1962, Taf. 10, Fig. 272—274).

LAVEINE (1969: 628, Taf. 2 u. 3) vergleicht Sporen von fertigen Wedeln aus Douai und Siège St. Fontaine mit *Convolutispora* HOFFMEISTER et al. — R. POTONIÉ hatte mit *Camptotriletes* NAUMOVA verglichen. Es wird auf die Dauer schwer sein, die beiden Sporengattungen auseinanderzuhalten.

#### 2.5.5.0.2. Sermayaceae

*Sermaya* EGGERT & DELEVORYAS 1967

Taf. 15, Fig. 204

F. B. 2108, 1970: 54, Taf. 6, Fig. 61.

Typus: *S. biseriata* EGGERT & DELEVORYAS 1967: 172—176; Coal Ball, Berryville, Illinois, Calhoun Coal, Mattoon Formation, McLeansboro, Oberes Pennsylvan.

(S. 175) „Spores 30 to 40  $\mu$  (average 36,5  $\mu$ ), distinct contact areas lacking, . . . in some instances narrow and relatively indistinct lips . . . In some spores a series of short striations . . . radiating outward for a short distance from the region where the rays of the trilete meet . . .“

„Spores . . . comparable to the dispersed spore genus *Leiotriletes* (NAUMOVA) POTONIÉ & KREMP. Spores somewhat similar to those of *Sermaya* were described by KOSANKE (1950) under the name *Granulatisporites adnatus*.“

F. B. 2108, 1970: 54: „Sporen von *Sermaya biseriata* EGGERT & DELEVORYAS nähern sich gestaltlich den Sporen mancher Gleicheniaceae.“

[In POTONIÉ's nachgelassenem Manuskript der Synopsis der Sporae in situ findet sich nur noch einmal die Abbildung von *S. biseriata*, (hier Taf. 15, Fig. 204 = F. B. 2108, 1970, Taf. 6, Fig. 61). Die Literaturzitate aus EGGERT & DELEVORYAS (1967) und POTONIÉ (1970a), sind hier zum besseren Verständnis der Abbildung nebeneinander gestellt.]

#### 2.5.5.0.3. Cyatheaceae

##### 2.5.5.0.3.1. *Cyathea*

Taf. 16, Fig. 221

GRAHAM & JARZEN (1969: 315, 318, Fig. 8) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

#### 2.5.5.0.4. Polypodiaceae

##### 2.5.5.0.4.1. *Jamesonia*

Taf. 16, Fig. 222

GRAHAM & JARZEN (1969: 319, Fig. 10) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

##### 2.5.5.0.4.2. *Pteris*

GRAHAM & JARZEN (1969: 319, Fig. 11—13) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

##### 2.5.5.0.4.3. „Aspleniaceae“

WELMAN (1970: 62, 107, Taf. 9, Fig. 54) sagt von dem afrikanischen rezenten *Asplenium iriesiorum* C. CHR.: „Perine consists of a mesh 4—12  $\mu$  above the exine . . . connected to exine through pillars“. Nach außen zeigt das weitlumige Netz auf manchen der Ecken der Maschen kleine Dornen mit zentrifugaler Spitze, die den Muri und „Dornen“ des Perisporis mancher Sphenophyllen entsprechen und die im Jugendstadium wohl auch bei *Asplenium iriesiorum* mit den Dornen des Perisporis benachbarter Sporen verbunden gewesen sind.

*Asplenium ruta muraria* (rezent)

Auf dem  $\wedge$  bildet sich eine Laesur, die bei hohem Focus auf der vom Perisporenbefreiten Exine als schwarze Linie auf dem hellen Streifen des  $\wedge$ -Scheitels erscheint.

Ähnlich ist es bei *Blechnum brasiliense*. Es öffnet sich rinnenartig eine Laesur längs der Suture eines  $\wedge$ -Monoletums.

## 2.5.5.0.5. Parkeriaceae

F. B. 1761, 1967: 96; F. B. 2108, 1970: 59.

WELMAN (1970: 36, 102, Taf. 4, Fig. 25) fügt der bisherigen Gattungsdiagnose durch die Untersuchung von *Ceratopteris thalictroides* BRONGNIART, der einzigen afrikanischen rezenten Spezies nichts hinzu.

## 2.5.6. Leptosporangiateae, Hydropterides

## 2.5.6.1. Marsileales

## 2.5.6.1.1. Pilulariaceae

TRALAU (1969: 116, 118, Fig. 1—3) vergleicht die Mikrosporen der rezenten *Pilularia globulifera* mit dispersen Sporen der Spezies *Densoisporites scanicus* des Mittleren Jura von Eriksdal (TRALAU 1968), wobei nicht erwähnt wird, daß WEYLAND & KRIEGER (1953: 12) den nomenklatorischen Typus ihrer Gattung *Densoisporites* als cingulat bezeichnen, was für *Pilularia* nicht zutrifft. *Densoisporites scanicus* besitzt jedoch eine ähnlich gefältete Umhüllung wie die Mikrospore von *Pilularia*.

## 2.5.6.2. cf. Marsileales

*Kryshstofovichia* NIKITIN 1934

Syn. IV, 1966: 41 (*Nikitinsporites*, als den Megasporen von *Kryshstofovichia* ähnlich); F. B. 1761, 1967: 100, Taf. 10, Fig. 190—194.

McGREGOR (1969: 91, Taf. 11) (Fotos übernommen von NIKITIN 1934), vergleicht die Mikrosporen und Megasporen von *Kryshstofovichia* mit *Lycostrobos*, *Cyclostrobos* und weniger mit *Pleuromaia*, *Isoëtes* und *Styliites*. Er weist deshalb vorsichtig auf Verwandtschaft mit den Lycopsida hin.

Im F. B. 1761, 1967: 100, war mit den Marsileaceae verglichen worden, weil die „*Androtheca*“ NIKITIN's dem *Pyrobolus* HUGHES (1969) entsprechen könnte, der bei den Lycopsida nicht vorhanden ist.

Nach McGREGOR (1969: 91) gleicht *Archaeoperisaccus* NAUMOVA den Mikrosporen von *Kryshstofovichia*.

## 2.5.6.3. Salviniales

## 2.5.6.3.1. Salviniaceae

2.5.6.3.1.1. *Salvinia* MICH.

Syn. Sporae in situ I, 1962: 118, Taf. 11, Fig. 330, 331; F. B. 2108, 1970: 60.

KEMPF (1971a: 47) gibt eine von lehrreichen Fotos begleitete, elektronenmikroskopische Untersuchung des Sporoderms der Mikro- und Megasporen tertiärer und quartärer Angehöriger der Gattung *Salvinia*.

SIEVERS & BUCHEN (1971) bringen EM-Fotos der Megaexine von *Salvinia* und kommen zu einer adäquateren Auslegung der Schichten der Exine (s. S. 194).

JAIN & HALL (1969) beschreiben die neue Spezies *Salvinia aureovallis*, Golden Valley Formation, Alttertiär, Nord-Dakota.

## 2.5.6.3.2. Azollaceae

Syn. I, 1956: 83, Taf. 11, Fig. 110; Syn. II, 1958: 33; Syn. Sporae in situ I, 1962: 119, Taf. 12, Fig. 333—346; F. B. 1761, 1967: 100; F. B. 2108, 1970: 60, 61, Taf. 5, Fig. 55—57.

2.5.6.3.2.1. *Azolla* LAM., *Parazolla*

LEFFINGWELL (1970: 21, Taf. 4) *A. cretacea* STANLEY, Wyoming, Obere Kreide, Paleozän.

*Parazolla heterotricha* HALL (1969: 1175, Fig. 3—29) Generotypus, „floats . . . attached to the proximal end . . . rather than to a columella.“ „Massulae . . . have hair-like glochidia . . . neither barbed . . . nor anchorshaped.“

Montana, Missouri River, Campan, Obere Kreide.

*Azolla simplex* HALL (1969: 1177, Fig. 19—29). „Simple, single . . . float . . . („columellate float“) composed of . . . hairs . . . no columella otherwise . . . body covered with . . . hairs . . . exospore reticulate.“

Montana, Robison Bridge, Campan, Kreide.

*Azolla circinata* OLTZ & HALL 1968, Kreide von Montana, ist nach HALL (1969: 735) älteres Synonym von *A. hamata* SRIVASTAVA 1968 (s. F. B. 2108, 1970: 61, Taf. 5, Fig. 57).

*A.* (al. *Azollopsis*) *tomentosa* (HALL 1968) ist nach dem Autor identisch mit *Azolla sagittifera* SRIVASTAVA 1968, die erst später benannt wurde (s. F. B. 2108, 1970: 61, Taf. 5, Fig. 55, 56).

HALL (1969) beschreibt nochmals *Azolla primaeva* (F. B. 1761, 1967: 100) und *A. intertrappea* (F. B. 1761, 1967: 101) aus dem Eozän.

JAIN & HALL (1969) beschreiben aus dem Alttertiär folgende neue Arten: *Azolla fragilis*, Paleozän, Makoshika State Park; *A. elegans*, Paleozän, Tullock Formation; *A. stanleyi*, Paleozän, Theodore Roosevelt Park. Sie erneuern die Beschreibung von *A.* (al. *Triletes*) *velus* (DIJKSTRA) JAIN & HALL (vergl. Syn. IV, 1966); *A. montana* HALL (F. B. 2108, 1970: 61), *Azollopsis tomentosa* HALL (F. B. 2108, 1970: 61).

### 3. Gymnospermophyta (Gymnospermae)

#### 3.1. Pteridospermopsida

##### 3.1.0.0.1. Callistophytaceae

###### 3.1.0.0.1.1. *Idanothekion* MILLAY & EGGERT 1970: 51

Taf. 16, Fig. 223

MILLAY & EGGERT (1970) stellten ein Synangium mit disaccaten Sporen aus dem Mittleren Pennsylvan von Illinois zunächst versuchsweise zu den Lyginopteridaceae (s. S. 170). Die Sporen stehen in der Gestalt denen von *Ruehleostachys* ROSELT am nächsten. Die Abbildungen der Autoren zeigen (vergl. auch MILLAY & TAYLOR 1970) zum Teil Sporen, deren Colpustumd noch fast geschlossen ist; ähnlich wie auch im Jugendzustand bei *Cordaianthus*. Der Anschliff eines Sporangiums zeigt viele nebeneinander liegende Sporen, bei denen der Colpus oft nur deshalb weiter geöffnet ist, weil der Colpustumd beim Anschliff des coal balls herunter geschliffen wurde.

ROTHWELL (1972: 993) stellt *Idanothekion* zu den Callistophytaceae. *Idanothekion* und *Callandrium* haben gleiches farnähnliches Laub und gleiche Pollen; ROTHWELL meint Habitu *Vesicaspora* (SCHEMEL).

Somit bleiben die Pteridospermopsida ein Taxon sehr verschiedener Ausbildung der Sporen. (Phyl. Spor. 1973: 14 u. 53).

### 3.1.0.1. Calamocarpales

#### 3.1.0.1.1. Calamocarpaceae

##### 3.1.0.1.1.1. *Calamocarpon* BAXTER 1963

F. B. 1761, 1967: 106; F. B. 2108, 1970: 15.

Ein Sporangium von *Calamocarpon insigne* BAXTER aus coal balls des Mittleren Pennsylvan enthält eine von sterilem Gewebe umgebende Magespore und innerhalb der Exine einen Gametophyten.

### 3.1.0.2. Cycadofilicales (Lagenostomales) SEWARD

#### 3.1.0.2.1. Lyginopteridaceae

##### 3.1.0.2.1.1. *Conostoma* WILLIAMSON 1877

Taf. 17, Fig. 224

*Conostoma villosum* ROTHWELL & EGGERT (1970: 360, Fig. 10) enthält trilete Mikrosporen vom Habitus *Punctatisporites*, also eine Form, die auch bei karbonischen Filices auftritt.

#### 3.1.0.2.2. Medullosaceae

##### 3.1.0.2.2.1. *Whittleseyoideae*

##### 3.1.0.2.2.1.1. *Hallethea* TAYLOR 1971

Taf. 17, Fig. 225, 227

Generotypus: *H. reticulata* TAYLOR (1971: 300, Fig. 1—13) Südost-Illinois, Oberes Pennsylvan.

Sporen vom Habitus der *Whittleseyoideae*. Monolet, 320—450  $\mu$ , Monoletum mit Geniculum, Exine „granulose“. Intexine (foot layer) 0,9  $\mu$ , äußere dickere Schicht aus „anastomosierenden“ Muri, welche unzusammenhängende Lumina von je etwa 1,6  $\mu$  bilden. Nach dem EM-Foto handelt es sich um einen erstarrten Schaum aus allseitig geschlossenen Blasen. Zum Vergleich werden die Sporen von *Dolerotherca formosa* betrachtet (Taf. 17, Fig. 226). wo die „Blasen“ mit den benachbarten durch Öffnungen in Verbindung stehen. *Hallethea* zeigt einen Umbo, dies aber nicht immer. Exine im ganzen etwa 10  $\mu$  dick, wenig dünner im Bereich des Monoletums.

##### 3.1.0.2.2.1.2. *Rhetinotheca* LEISMAN & PETERS 1970

Taf. 17, Fig. 228, 229

*Rhetinotheca tetrasolenata* LEISMAN & PETERS (1970: 871, Fotos S. 868, 869) wurde in einer Herrin coal ball aus Illinois, Williamson County, Mittleres Pennsylvan, gefunden und erinnert an *Aulacotherca*. Die Sporen wurden von den Autoren durch Mazeration gewonnen und wie folgt beschrieben:

„Ellipsoidal, . . . 245—275  $\mu$  . . .“ „A single suture . . . no distal grooves . . . as *Codonothea*“ „The . . . suture exhibits a slight deflection near the middle . . . spore wall . . . granulose . . . 7  $\mu$  thick.“

Die Autoren erwähnen, wie zu erwarten, kein  $\wedge$  auf dem Monoletum. Die Sporen entsprechen der Sporengattung *Zonalosporites* IBRAHIM 1933 (Synonyma *Monoletes* SCHOPF, WILSON & BENTALL 1944, *Schopfipollenites* POTONIÉ & KREMP 1954, *Cymbospora* VENKATACHALA). In diesen Gattungen finden sich monolete

Sporen mit und ohne Umbo (distale Falten). (Man vergleiche hierzu Syn. VI, (1954) 1970: 17, Abb. 1).

### 3.1.0.2.2.2. Potonieoideae

#### 3.1.0.2.2.2.1. *Potoniea* ZEILLER

Taf. 17, Fig. 230, 232

LAVEINE (1971: 165) folgert aus seinen Untersuchungen, bei allen paripennaten Neuropteriden (= Parispermées) sei die *Potoniea* das fertile Organ.

„Androspores (pollen?) . . . trilète, ovoïde-arrondies . . . , exine relativement épaisse et pontuée; sculpture, . . . au micr. élect. à balayage, assez homogène dans l'ensemble.“

Nach den Fotos handelt es sich um die seinerzeit von REYRE (1968) als Crepissage bezeichnete Skulptur (Taf. 17, Fig. 230). LAVEINE zeigt Bilder von Mikrosporen sowie der Oberfläche der Exine; weiter „aufgerollte“ Sporen, die man nicht für monocolpat halten darf.

## 3.2. Cycadopsida

### 3.2.0.1. Glossopteridales

#### 3.2.0.1.1. Glossopteridaceae

Syn. Sporae in situ I, 1962: 153, Taf. 16, Fig. 444, 445 (*Scutum* PLUMSTEAD), F. B. 1761, 1967: 115.

SEN (1955: 245; 1956: 337) spricht von Fructificationen auf Blättern von *Glossopteris* sp., die Sporen Habitu *Pityosporites* enthalten sollen. SEN (wie schon EDWARDS 1952) neigt dazu, *Glossopteris* für eine Gruppe der Gymnospermen zu halten.

### 3.2.0.2. Cycadales

#### 3.2.0.2.1. Cycadaceae

##### 3.2.0.2.1.1. *Ceratozamia* BRONGNIART

AUDRAN (1970, 1971: 485) beschreibt die Ultrastruktur der Exine von *Ceratozamia mexicana* BRONGNIART, Cycadaceae, rezent.

„Sexine . . . de deux zones: une endosexine (baculée) et une ectosexine.“ „Dissemblance . . . entre . . . la sexine du *Ceratozamia mexicana* et . . . de Gymnospermes tels *Taxus*, *Juniperus*.“

„Le tectum . . . est fortement vallonné et percé de cavités communiquant avec les logettes de l'endosexine.“

„La sexine se révèle n'être alors qu'une barrière spongieuse entre le contenu de grain de pollen et le milieu environnant.“

„Structure de la nexine“ . . . „Foot layer“ . . . „le terme nexine I conviendrait à cette couche.“

„Nexine 2“ . . . GULLVAG & LARSON 1964 ont décrit une nexine lamellaire“. „Sur la base prothallienne et les faces latérales, ces formations lamellaires sont peu développées alors que dans . . . le passage de la base aux côtés et des côtés au sillon germinal, elles sont une des caractéristiques de l'endexine.“

„L'endexine . . . est plus proche de celle des Angiospermes que de celle des Gymnospermes qui est essentiellement constituée de lamelles.“

In der Phyl. Spor. (1973: 37, Abb. 26) sage ich, die Stäbchenschicht, das Columellarum Stratum, könne „für sich allein noch nicht als angiospermisch gelten“. Zum Beispiel nicht bei dem wohl zu den Cycadopsida gehörenden *Chasmatosporites*. So formulierte ich, um unter anderem zu verhindern, älteren disper-sen Pollen mit Stäbchenschicht für solchen von Angiospermen zu halten.

Bei *Ceratozamia mexicana* (rezent) wird nun wiederum von der angiospermischen Stäbchenschicht gesprochen. Das setzt zunächst Homologie voraus. Und könnte man diese beweisen, dann wäre es ein palaeobotanisch besserer Ausdruck, von einer *cycadopsiden* Stäbchenschicht zu sprechen, welche sich die Angiospermen bis heute bewahrt hätten. Das Stratum Columellarum wäre dann nicht mehr angiospermisch sondern *cycadopsidisch*.

### 3.2.0.3. Cycadeoideales (Bennettitales)

#### 3.2.0.3.1. Cycadeoideaceae (Bennettitaceae)

##### 3.2.0.3.1.1. *Wonnacottia* HARRIS 1942

*W. crista* HARRIS (1962: 577, Fig. E, F; Taf. bei S. 585), Bajocian, Gristhorpe Plant Bed, Yorkshire (s. Abb. 99 in Phyl. Spor. 1973).

HARRIS sagt: „The pollen grains have a well-developed cutinized extine which is smooth and has a deep longitudinal groove“,  $\phi$  ca. 90  $\mu$ .

Der Pollen ähnelt dem mancher Bennettiteen, wie dem von *Williamsonia* und *Wielandiella*. Bei einer der Zeichnungen von HARRIS ist der Einschlag des Colpus zu erkennen. Das Anfangsstadium der Entfaltung bietet z. T. Infundibula, die bei *Chasmatosporites* fehlen.

## 3.3. Coniferopsida (Coniferophyta)

### 3.3.0.1. Coniferales (Coniferae)

#### 3.3.0.1.1. Hirmeriellaceae (al. Cheirolepidaceae)

##### 3.3.0.1.1.1. *Hirmeriella* (al. *Cheirolepis*) HÖRHAMMER emend. JUNG 1968

*Cheirolepis* BOISSIER 1849 ist eine Asteraceengattung.

*Cheirolepidium* 1956?, TAKHATAJAN 1963: 249, ohne Typus.

*Cheirolepis* SCHIMPER 1870/72 ist also späteres Synonym von *Cheirolepis* BOISSIER und ist von JUNG (1968: 55) mit *Hirmeriella* zusammengefaßt worden. Einzige Art *Hirmeriella* (al. *Cheirolepis*) *münsteri* (SCHENK 1867) JUNG (1968).

#### 3.3.0.1.2. Pinaceae (Abietaceae)

##### 3.3.0.1.2.1. *Tsuga*

##### *T. canadensis*, *T. diversifolia*

BOULTER & CHALONER 1970: 71, Fig. G, J; England, Derbyshire, Pliozän.

##### 3.3.0.1.2.2. *Cathaya*

CARATINI & VAN CAMPO & SIVAK (1973: 169, Taf. 1) beschreiben als *Cathaya* sp. einen disaccaten Pollen aus dem Oligo-Miozän von Escornebeou in Südwestfrankreich. Die rezente *Cathaya* lebt in Süd- und Westchina; sie wurde erst 1958 neu beschrieben. Identität vermuten CARATINI et al. (1973) wegen gleicher Struktur der Saccuswand. Im übrigen entspricht die Form *Pinus* „haploxyton“.

(Siehe Alveolar-Struktur der Saccuswand = Structura Bullarum in „Die funktionellen Prinzipien im Bau der Sporae fossiles, S. 185 in diesem Band.)

#### 3.3.0.1.3. Taxodiaceae

LINGELSHEIM (1907) beschreibt eine Pollen-Braunkohle von Saarau in Schlesien, die „der Hauptsache nach aus Pollen und Resten von solchen“ besteht. „Im

wesentlichen begegnen . . . zwei Arten, der eine . . . war schwach granuliert und in einigen Fällen zu einer kleinen kegelförmigen Spitze ausgezogen". Der Autor vergleicht mit dem rezenten *Taxodium distichum* und der rezenten *Sequoia sempervirens* und meint, die Pollenkörner stammten „von einem *Taxodium*".

*Sciadopitys*. — BOULTER & CHALONER (1970: 71, Fig. D); England, Derbyshire, Pliozän.

#### 3.3.0.1.4. Podocarpaceae

##### 3.3.0.1.4.1. *Podocarpus*

GRAHAM & JARZEN (1969: 321, Fig. 16) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

#### 3.3.0.1.5. Araucariaceae

MILDENHALL & JOHNSTON (1971: 67) beschreiben einen Zapfen *Araucarites* sp. aus dem Oberen Alb von Neuseeland, Wairarapa, North Island. Der Zapfen lag in einem Sediment in dem disperse Sporen von *Araucariacites australis* COOKSON dominierten (Syn. II, 1958: 81, Taf. 10, Fig. 108; Syn. IV, 1966: 143, Taf. 11, Fig. 135; Syn. Sporae in situ I, 1962: 174, Taf. 19, Fig. 515).

#### 3.3.0.2. Taxales

##### 3.3.0.2.1. Taxaceae

AVERDIECK (1971a: 32, Taf. 1—4) versucht, den Pollen von *Taxus baccata* so zu beschreiben und abzubilden, daß dies bei postglazialen Sedimenten Verwechslungen einschränkt:

„Angenähert kugelförmig, aber meist etwas eckig und charakteristisch aufgeplatzt . . . inaperturat, intektat scabrat . . . Größe . . . (nach Acetolyse) 19.3—29.8  $\mu\text{m}$ , die Dicke seiner Exine ist ungleichmäßig, die Aufrißstelle vermutlich präformiert.“

Als *scabrat* bezeichne ich eine Exine, die mit dem Lichtmikroskop zwar pseudolevigat erscheint, aber doch erkennen läßt, es handele sich um eine mit dem LM in ihren Einzelheiten nicht mehr erfassbare Skulptur. Diese „Ultrasulptur“ erweist sich bei Stereoscan-Untersuchung von *Taxus baccata* als eine Miculae-Sulptur (Crépissage-Sulptur) ähnlich wie bei vielen Taxodiaceen usw. Wobei die einzelnen abgeflacht runden Höckerchen des „Wandbewurfs“ mehr oder minder dicht stehen und von etwas ungleicher Größe sind, was eine Identifizierung der Spezies mit Hilfe dieses Kriteriums erschwert. Über Micula und Crépissage vergl. R. POTONIÉ, F. B. 2108, 1970: 27, 29, 87, 92; R. POTONIÉ & REHNELT & STACH & WOLF (1970: 467). Eine Hilfe bei der Unterscheidung des Pollen von *Taxus baccata* (Taxaceae) von den tertiären Taxodiaceae ist der Mangel einer deutlichen vorgebildeten Apertur bei *Taxus baccata*.

### 3.4. Coniferopsida incertae sedis

#### 3.4.0.0.0.1. *Masculostrobus* SEWARD 1911

Taf. 4, Fig. 43—45

Syn. Sporae in situ I, 1962: 172, Taf. 19, Fig. 507—512.

Verwandschaft unsicher. So ist nicht zu sagen, ob *M. sahnii* und *M. podocarpoide*s gewiß zu den Podocarpaceae gehören (s. Syn. Sporae in situ 1962: 172, Taf. 19, Fig. 507, S. 173, Taf. 19, Fig. 510—512).

GRAUVOGEL-STAMM (1969: 97, Taf. 1, Fig. 8, 9) beschreibt aus den Grès à *Voltzia* (Untere Trias) der Vogesen *M. rhomboidalis* GRAUVOGEL-STAMM (s. Taf. 4, Fig. 45).

„Bisaccate“ „diploxyloide“. „Ballonets emboitants . . . non convergents distalement“ „43—100  $\mu$ “, „comparable à *Voltziaceasporites heteromorpha* KLAUS 1964 du Buntsandstein supérieur des Vosges“. „*Scopulisporites toralis* LECHIK 1955, pl. 10, fig. 1—3, du Keuper suisse.“ (Zu den beiden Sporengattungen s. Syn. II, 1958: 65; Syn. V, 1970: 80.)

*M. cordiformis* GRAUVOGEL-STAMM (1969: 99, Taf. 1, Fig. 6, 7) gleicher Fundpunkt (s. Taf. 4, Fig. 44).

„Haploxyloide à diploxyloide.“ „58—124  $\mu$ .“

Die Sporen bergen einen zusammengeballten Zellinhalt.

*M. denticulatus* GRAUVOGEL-STAMM (1969: 102, Taf. 2, Fig. 5—8) gleicher Fundpunkt. (s. Taf. 4, Fig. 43).

„Diploxyloide“, „Ballonets emboitants, très réduits“. „46—85  $\mu$ “.

#### 3.4.0.0.2. *Sertostrobos* GRAUVOGEL-STAMM 1969

Taf. 4, Fig. 46

Coniferenzapfen incertae sedis.

Typus: *S. laxus* GRAUVOGEL-STAMM (1969: 114, Taf. 2, Fig. 15—18). Untere Trias, Vogesen.

„Bisaccate“ „haploxyloide“. „Marque tiradée rarement“. „Ballonets légèrement convergente distalement“. „30—65  $\mu$ “.

### 3.5. Gnetopsida

#### 3.5.0.1. Gnetales

##### 3.5.0.1.1. Ephedraceae

KAR (1966: 121, Taf. 2, Fig. 32, 33, 40) Jharia Coalfield, Barren Measures, Lower Gondwanas, bezeichnet Sporen von Spindelform mit flachen breiten Längsleisten mit Recht als *Ephedripites* und nicht als *Ephedra*.

### 3.6. Gymnospermophyta incertae sedis

Taf. 17, Fig. 234

TAYLOR (1970: 670, Fig. 35—45) zeigt eine Spore eines Strobulus von *Lasio-strobos polysacci* TAYLOR, coal ball aus dem Oberen Pennsylvan von Südost-Illinois. Der Autor entscheidet nicht, ob der Strobulus zu den Cycadales, Coniferales oder Gynkgoales gehört. Nach den Sporen möchte man die Cycadales und Ginkgoales ausschließen. Bei den Coniferen wurde bisher eine so ungeordnete Verteilung der „Sacci“ nicht beobachtet. Aus der Beschreibung des Autors sei entnommen:

„Circular to subcircular . . . apertures . . . not observed . . . 20—29  $\mu$ .“ „3—8 bulbous projections or sacci . . . distal end . . . characterized by a slight concavity . . . bladders . . . wall . . . is a continuation of the body tectum . . . distal end of the saccus is thickened . . . exine of 3 distinct layers.“ „Extending up from the foot layer are . . . columellae . . . not present arising from the foot layer beneath the sacci. The tectum . . . is this layer . . . to form the sacci.“

## 4. Angiospermae

KEDVES & PARDUTZ (1971: 553) studieren die Ultrastruktur der Exine einer Anzahl von angiospermoiden Spezies disperser Sporen aus dem Unteren Eozän von Paris. Sie weisen auf Unterschiede der Exinenstruktur, die vielleicht zur Bestimmung der Formen beitragen und zur Klärung der Verwandtschaft dienen könnten.

### 4.1. Dicotyledoneae

#### 4.1.1. Archyclamydeae (Apetalae und Choripetalae)

##### 4.1.1.1. Casuarinales

##### 4.1.1.1.1. Casuarinaceae

##### 4.1.1.1.1.1. *Casuarina*

CHANDA (1969: 191) untersucht den Pollen von 40 Spezies von *Casuarina* und findet nur kleine Unterschiede im Bau der Exine. Diese ist punctitegillate (Acuaratype) oder striate („rugulate“). Die striaten Exinen zeigen kleine Abweichungen voneinander.

Der Autor sagt, man solle *Casuarina* nicht als ein primitives Genus betrachten, auch nicht von den Hamamelidaceae ableiten, sondern weiterhin zu den Amentiferae stellen, wohin die Gestalt des Pollen denn auch weist.

##### 4.1.1.2. Juglandales

##### 4.1.1.2.1. Juglandaceae

##### 4.1.1.2.1.1. *Carya* NUTTALL 1818

F. B. 1761, 1967: 174; F. B. 2108, 1970: 101.

BOULTER & CHALONER (1970: 67, Fig. D) England, Derbyshire, Pliozän.

##### 4.1.1.2.1.2. *Engelhardtia* LESCHEN.

F. B. 1761, 1967: 176; F. B. 2108, 1970: 102.

GRAHAM & JARZEN (1969: 327, Fig. 50) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

##### 4.1.1.3. Myricales

##### 4.1.1.3.1. Myricaceae

##### 4.1.1.3.1.1. *Myrica* L.

F. B. 1761, 1967: 173, Taf. 18, Fig. 362; F. B. 2108, 1970: 100.

*Myrica propria* FREDERIKSEN (1973: 73, 76, Taf. 2, Fig. 5 u. 9—11) Wayne County, Mississippi, Mittleres Tertiär; Speziesname unbrauchbar, weil keine Unterschiede gegenüber den Arten der Gattung *Myrica* genannt werden. Die Form würde jedoch nicht zu *Myrica* gehören, wenn man Unterschiede nennen könnte. Also ist in solchem Fall der Sporen-Spezies-Namen hinfällig. Es ist eine Grundregel der Palaeosporologie, dann nur den Hinweis habitu *Myrica* zu geben.

GRAHAM & JARZEN (1969: 331, Fig. 62) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

##### 4.1.1.4. Proteales

##### 4.1.1.4.1. Proteaceae

F. B. 1761, 1967: 193, Taf. 18, Fig. 384—386; F. B. 2108, 1970: 110.

SRIVASTAVA (1969a: 1571 ff., Taf. 1) Canada, Alberta, Obere Kreide, stellt die bei

den Gattungen *Beaupreaidites* und *Proteacidites* zur Familie, als sei mit diesen Formen die Familie stets sicher bestimmt. Der Autor diskutiert diese Frage nicht.

#### 4.1.1.5. Santales

##### 4.1.1.5.1. Santalaceae (Dipsacaceae)

*Aquilapollenites* ist mit *Taurocephalus* zusammengefaßt worden. *Taurocephalus* hielt sein Autor SIMPSON (1961) für eine Gattung der Proteaceen. LOHRENGEL (1969: 146, Taf. 10, Fig. 10—13) Obere Kreide, Utah, vermutet für *Aquilapollenites* die Santalaceae oder Dipsacaceae.

##### 4.1.1.5.2. Loranthaceae

F. B. **1761**, 1967: 196, Taf. 18, Fig. 388; F. B. **2108**, 1970: 111.

##### 4.1.1.5.2.1. *Aetanthus*

GRAHAM & JARZEN (1969: 323, Fig. 17) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

#### 4.1.1.6. Polygonales

##### 4.1.1.6.1. Polygonaceae

F. B. **1761**, 1967: 197; F. B. **2108**, 1970: 112.

SAH & DUTTA (1968: 193, Taf. 2, Fig. 22, 23) Indien, Assam, Digboi, Mio-Pliozän.

#### 4.1.1.7. Chenopodiales

##### 4.1.1.7.1. Chenopodiaceae

F. B. **1761**, 1967: 198, Taf. 19, Fig. 390; F. B. **2108**, 1970: 112.

MULLER (1970: 438) bezweifelt, daß die periporaten Sporen, die PACLTOVA (1968) im Böhmischem Cenoman gefunden hat, zu dieser Familie gestellt werden könnten.

#### 4.1.1.8. Magnoliales

##### 4.1.1.8.1. Illiciaceae

Taf. 7, Fig. 85, 87

F. B. **1761**, 1967: 200; F. B. **2108**, 1970: 114.

TSCHUDY (1970: 1—13, Taf. 1—9) beschreibt aus dem Mississippi Embayment, Untere Kreide und Paleozän, die Sporengattungen *Terscissus* und *Trisectoris*. Er vergleicht mit der rezenten Gattung *Illicium*, die jedoch im Gegensatz zu den Sporengattungen eine dem Meridian folgende Verdickung inmitten des Colpus hat. Auch sind die fossilen Arten zum Teil größer. Von den abgebildeten rezenten Spezies *Illicium floridanum*, *I. henryi*, *I. simonsii* und *I. anisatum* wird gesagt, die Sporen derjenigen Arten, deren Colpi polar zusammenträfen, zerfielen gern in drei Teile, wie auch das fossile Material.

Es wird nicht erwähnt, ob die Colpi des Pollen der Illiciaceae triletiposit (in positione trileti) oder intertriletiposit (nach H. FISCHER's Regel) angelegt sind.

##### 4.1.1.8.1.1. *Terscissus* TSCHUDY

Taf. 7, Fig. 85

##### 4.1.1.8.1.2. *Trisectoris* TSCHUDY

Taf. 7, Fig. 87

## 4.1.1.8.2. Winteraceae

Die Sporen der Gattung *Drimys* (Winteraceae) besitzen distale Poren. Vergl. ROLAND (1969: 483, Fig. 1, 2).

## 4.1.1.8.3. Trimeniaceae

Taf. 17, Fig. 235 (*Multiporopollenites polyzonalis*)

MULLER (1970: 430) vergleicht *Multiporopollenites polyzonalis* JARDINE & MAGLOIRE 1965, Oberes Alb, West-Afrika, mit *Trimenia* („striking resemblance“).

## 4.1.1.9. Ranunculales

## 4.1.1.9.1. Berberidaceae

SAH & DUTTA (1966: 81, Taf. 2, Fig. 6, 7) Indien, Assam, Laitryngew, Unteres Eozän, vergleichen unverbindlich.

## 4.1.1.10. Guttiferales (Theales)

## 4.1.1.10.1. Theaceae

4.1.1.10.1.1. *Pelliciera*

GRAHAM & JARZEN (1969: 332, Fig. 54, 66—68) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

WIJMSTRA (1968; Acta bot. neerl., 17: 114) vergleicht den Typus von *Psilatricolporites*, Brit.-Guiana, Oligo-Miozän, mit *Pelliciera* (bisher war mit einer Euphorbiacee verglichen worden; F. B. 2108, 1970: 119).

## 4.1.1.11. Hamamelidales

## 4.1.1.11.1. Hamamelidaceae

4.1.1.11.1.1. *Liquidambar*

F. B. 1761, 1967: 202; F. B. 2108, 1970: 118; Syn. III, 1960: 134, Taf. 8, Fig. 187.

GRAHAM & JARZEN (1969: 329, Fig. 51, 52) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

## 4.1.1.12. Fabales (Leguminosae)

## 4.1.1.12.1. Mimosaceae

4.1.1.12.1.1. *Acacia*

F. B. 1761, 1967: 205.

GRAHAM & JARZEN (1969: 323, Fig. 14) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

## 4.1.1.13. Euphorbiales

## 4.1.1.13.1. Euphorbiaceae

4.1.1.13.1.1. *Alchornea*

GRAHAM & JARZEN (1969: 324, Fig. 18, 35, 36) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

## 4.1.1.14. Rutales (Terebinthales p. p.)

## 4.1.1.14.1. Burseraceae

4.1.1.14.1.1. *Bursera*

GRAHAM & JARZEN (1969: 325, Fig. 23) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän. *B. simaruba*-Gruppe mit geströmter Exine.

## 4.1.1.14.2. Meliaceae

F. B. **1761**, 1967: 207; F. B. **2108**, 1970: 119.

4.1.1.14.2.1. *Guarea*

GRAHAM & JARZEN (1969: 328, Fig. 32) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

## 4.1.1.14.3. Polygalaceae

F. B. **2108**, 1970: 119.

SAH & DUTTA (1966: 81, Taf. 2, Fig. 25) Indien, Assam, Unteres Eozän, wird unverbundlich verglichen.

## 4.1.1.15. Celastrales

F. B. **1761**, 1967: 209—211; F. B. **2108**, 1970: 121.

D. LOBREAU (1969: 498) versucht eine Umgrenzung der Celastrales mit Hilfe der Sporen.

## 4.1.1.15.1. Aquifoliaceae

4.1.1.15.1.1. *Ilex L.*

F. B. **1761**, 1967: 210; F. B. **2108**, 1970: 121.

GRAHAM & JARZEN (1969: 329, Fig. 42) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

## 4.1.1.15.2. Icacinaceae

LOBREAU-CALLEN (1973: 345) schreibt zur Familie:

„Des grains de pollen fossiles caractéristiques (pollens échinulés avec un annulus) sont décrits au Tertiaire inférieur, notamment par M. KEDVES (1970).“

LOBREAU-CALLEN (1973) selbst veröffentlichte einen Atlas der rezenten Icacinaceae.

## 4.1.1.16. Malvales (Columniferae)

## 4.1.1.16.1. Malvaceae

F. B. **1761**, 1967: 215; F. B. **2108**, 1970: 122.

4.1.1.16.1.1. *Abutilon*

GRAHAM & JARZEN (1969: 321, Fig. 20) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

## 4.1.1.16.2. Bombacaceae

F. B. **1761**, 1967: 216, Taf. 19, Fig. 401, 403; F. B. **2108**, 1970: 122.

4.1.1.16.2.1. *Bernoullia*

GRAHAM & JARZEN (1969: 324, Fig. 15) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

4.1.1.16.2.2. *Bombax*

GRAHAM & JARZEN (1969: 324, Fig. 22) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

4.1.1.16.2.3. *Catostemma*

GRAHAM & JARZEN (1969: 325, Fig. 24, 25) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

## 4.1.1.16.3. Sterculeaceae

4.1.1.16.3.1. *Reevesia* LINDL.

PETROV & DRAZHEVA-STRAMATOVA (1972: 79, Taf. 81) beschreiben fossile Pollen aus dem Tertiär Bulgariens als *Reevesia* und zeigen Abbildungen früherer Literatur, aus denen das Vorkommen tertiärer *Reevesia* auch in Polen, der UdSSR und in der Türkei hervorzugehen scheint. Man dachte bisher unter anderem an *Nothofagus* und *Ostrya*.

Unter den Synonyma der Sporen von *Reevesia* wird auch genannt: 1964 *Porocolpopollenites rotundus* (R. POTONIÉ 1931) forma *reticulata* STUCHLIK 1964. Vgl. auch Syn. III, 1960: 107, Taf. 6, Fig. 127, *Symplocospollenites rotundus* (R. POTONIÉ), Miozän, Oberlausitz „Exine glatt“.

## 4.1.1.17. Myrtales (Myrtiflorae)

## 4.1.1.17.1. Rhizophoraceae

4.1.1.17.1.1. *Rhizophora*

F. B. **1761**, 1967: 219; F. B. **2108**, 1970: 124.

GRAHAM & JARZEN (1969: 334, Fig. 63—65) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän. ASSEMIEN (1969: 73) bestimmt Pollen aus dem Pleistozän von Bogué (Senegal) als *Rhizophora harrisonii*.

## 4.1.1.17.2. Onagraceae (Oenotheraceae)

4.1.1.17.2.1. *Hauya*

GRAHAM & JARZEN (1969: 328, Fig. 37) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

## 4.1.1.18. Umbelliferales (Umbelliflorae, Umgellales, Apiales, Ammiales)

## 4.1.1.18.1. Nyssaceae

F. B. **1761**, 1967: 221; F. B. **2108**, 1970: 125.

4.1.1.18.1.1. *Nyssa*

GRAHAM & JARZEN (1969: 332, Fig. 43, 44) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

## 4.1.2. Sympetalae (Metachlamydeae)

## 4.1.2.1. Ebenales (Diospyrales)

## 4.1.2.1.1. Symplocaceae

Taf. 17, Fig. 236

F. B. **1761**, 1967: 227; F. B. **2108**, 1970: 127.

VAN DER MEIJDEN (1971: 548) äußert sich in seiner „Survey . . . of Indo-Pacific species of *Symplocos*“ über die Ähnlichkeit von *Symplocos* mit *Triporopollenites marcaensis* DRUGG, macht aber kleine Einschränkungen. Dagegen lehnt er KIRCHHEIMER (1938, 1949) ab. Er sagt aber von THIERGART (1947), dessen Fig. 1 aus dem Unteren Miozän (Braunkohle) ähnele sehr rezentem Pollen von *Symplocos paniculata* (Japan), und THIERGART's Fig. 4 zeige Pollen des Glucasubtyps (2.3). Sicher sei sowohl im Tertiär der Neuen als auch der Alten Welt Pollen der *Symplocos* subg. *Hopea* gefunden worden.

Ist damit der fossile symplocosoide Pollen so sicher bestimmt, daß wir ihn aus Formgattung und Formspezies herausnehmen und in die Gattung *Symplocos* stellen können? Dort dann aber ohne Speziesnamen, nur mit Habitus-Hinweis.

4.1.2.1.1.1. *Symplocos*

BOULTER & CHALONER (1970: 67, Fig. 2) England, Derbyshire, Pliozän.

## 4.1.2.2. Gentianales (Contortae)

## 4.1.2.2.1. Apocynaceae

F. B. 1761, 1967: 228.

4.1.2.2.1.1. *Rauvolfia*

F. B. 1761, 1967: 229.

GRAHAM & JARZEN (1969: 334, Fig. 46) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

## 4.1.2.2.2. Rubiaceae

F. B. 1761, 1967: 229; F. B. 2108, 1970: 127.

4.1.2.2.2.1. *Faramea*

GRAHAM & JARZEN (1969: 328, Fig. 21) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

## 4.1.2.2.3. Bignoniaceae

4.1.2.2.3.1. *Jacaranda*

GRAHAM & JARZEN (1969: 329, Fig. 38) Puerto Rico, San Sebastian, Oligozän.

## 4.2. Monocotyledoneae

## 4.2.0.1. Principes (Palmes, Arecales)

F. B. 2108, 1970: 130.

## 4.2.0.1.1. Palmae (Areaceae)

KONZALOVA (1971: 143, Taf. 1—4) stellt Sporengattungen aus dem Böhmischem Miozän zu den Arecales. Es sind das *Sabalpollenites* THIERGART, *Arecipites* WODEHOUSE, *Calamuspollenites* ELSIK, *Dicolpopollis* PFLANZL. Nur ein Teil der in diese Gattungen gestellten Sporae dispersae dürfte den Palmen angehören. Nicht unwahrscheinlich ist dies für manche der von KONZALOVA 1971, Taf. 1—4, abgebildeten. Nach den Fotos sind jedoch  $\pm$  nähere Beziehungen zu bestimmten Gattungen der Palmae kaum erkennbar. Die Autorin nennt: *Sabal*, *Trachycarpus*, *Chamaerops*, *Daemonorops*, *Calamus*, *Pseudophoenix*.

## 4.2.0.1.2. Nypoideae

Syn. V, 1970: 105; F. B. 1761, 1967: 235, Taf. 20, Fig. 416; F. B. 2108, 1970: 131.

4.2.0.1.2.1. *Nypa*

DURAND & OLLIVIER-PIERRE (1969: 49, Taf. 1—4) zeigen Pollen von *Nypa* aus dem Eozän der Bretagne, Baie de Bourgneuf, und der Ile of Wight.

HASELDONCKX (1972: 645, Taf. 1 u. 2) vergleicht *Spinozonocolpites* MULLER aus dem Eozän der spanischen Pyrenäen mit *Nypa*. „We have found . . . arguments for the autochthony of *Nypa* palms during the Eocene in southwestern Europe.“

## 4.2.0.1.3. Calameae

F. B. 1761, 1967: 236, Taf. 20, Fig. 419, 420; F. B. 2108, 1970: 132.

Mehr oder weniger vergleichbar mit der Araceengattung *Heteropsis*.

## 4.2.0.1.4. Arecoideae

4.2.0.1.4.1. *Sclerosperma*

PADEN PHILLIPS & FELIX (1971b: 471, Taf. 16, Fig. 15 u. 16) zeigen aus dem Alb der Unteren Kreide von Louisiana eine als *Porotrichotomosulcus* PHILLIPS bezeichnete Form, die sie unter anderem mit dem Pollen der Palme *Sclerosperma manni* vergleichen. *Porotrichotomosulcus* entspricht jedoch *Constantinisorites* BELSKY et al. aus dem unteren Senon von Gabun, die damit eine weitere Verbreitung hat, sowie bereits vor dem Senon auftritt. *Constantinisorites* BELSKY et al. und *Victorisporites* BELSKY et al., beide aus dem Senon von Gabun, sind mit *Sclerosperma* verglichen worden (s. auch Phyl. Spor. 1973: 115).

## 4.2.0.2. Arales (Spatiflorae)

## 4.2.0.2.1. Araceae

F. B. 1761, 1967: 236.

THANIKAIMONI (1969) studiert die Sporen der rezenten Araceae. Unter den etwa 500 der von ihm untersuchten Spezies finden sich zwölf Haupt-Habitus. Trotzdem läßt sich innerhalb der Araceae mit Hilfe allein der Sporen nur die Gruppe finden, zu der eine Spore gehört, nicht aber die Spezies; dazu wären außer der Spore noch andere Organe der Pflanze zu berücksichtigen.

THANIKAIMONI schreibt (1969: 24): „The pollen Araceae are either monosulcate, extensive-sulcate, meridiano-sulcate, dicolpate, inaperturate or periporate.“

Nicht minder vielfältig ist die Ornamentierung; diese erinnert z. B. bei *Spathiphyllum* an *Ephedra* (THANIKAIMONI 1969, Taf. 4, 5). Auch bei *Spathiphyllum* ist eine vorgebildete Apertur nicht vorhanden.

## 4.2.0.2.2. Tribu Spathiphyllae

Rezent: „Inaperture . . . strié . . . striations . . . soit parallèles sur la totalité de la surface, soit dans la direction . . . perpendiculaire sur . . . la moitié.“ „Examine: *Holochlamys spathiphyllum*.“

Fossil: „Grains . . . comparables . . . *Spathiphyllum* . . . dans l'Eocène de l'Ukraine (POKROVSKAIA & STELMAK 1960).“ THANIKAIMONI 1969.

## 4.2.0.2.3. Tribu Typhonodoreae

THANIKAIMONI (1969: 13) hält die von SAH & DUTTA (1966, Taf. 1, Fig. 23, 24) als *Peltandripites dubius* bezeichnete Spore aus dem Unteren Eozän von Assam nicht für *Peltandra* („Pollen inaperturé . . . scabre“) sondern für „Pollen de Composées, montrant trois apertures“. Jedenfalls ist der Äquator des Pollen subtriankulär, was nicht zu *Peltandra* paßt.

## 4.2.0.2.4. Untertribu Arisarinae

Rezent: „Inaperturé . . . strié.“ „Examinée: *Arisarum*.“ THANIKAIMONI (1969: 18). — Vergleichbar *Ephedra*.

## 4.2.0.2.5. Untertribu Ambrosinae

Rezent: Inaperturé. L'exine se pèle . . . pollen . . . dépouillé . . . lisse. Cette suppression . . . peut être complète. Elle peut ne concerner qu'un certain nombre de stries.“



# Die funktionellen Prinzipien im Bau der Sporae fossiles

Von ROBERT POTONIÉ †

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Struktur der Sporenwand . . . . .	184
1.1. Structura Micarum, Mikulenstruktur, Crépissage . . . . .	184
1.2. Structura Bullarum, Schaumstruktur, Bläschenstruktur . . . . .	185
1.3. Structura Filorum, Fadenstruktur, Filzstruktur . . . . .	186
1.4. Structura Cratis, Gitterstrukturen, Flechtstrukturen . . . . .	187
1.5. Structura Cancellorum, Struktur der Bläschenkette . . . . .	187
1.6. Structura Cratis Filorum, Fadengitter . . . . .	187
1.7. Structura Lammellarum, lammelare Struktur . . . . .	187
2. Skulptur der Sporenwand . . . . .	188
2.1. Reticulo-verrucose Grundform des Ornaments . . . . .	188
2.2. Granulo-verrucose Grundform des Ornaments . . . . .	189
2.3. Haare als Skulptur . . . . .	189
2.4. Diagnostischer Unwert des Ornaments . . . . .	190
3. Stratigraphie der Sporenwand . . . . .	190
3.1. Porenvolumen . . . . .	190
3.2. Isolierschicht . . . . .	191
3.3. Cava, Sacci . . . . .	191
4. Homologie und Schichtung . . . . .	192
4.1. Perispor, Perine . . . . .	193
5. Germinalia . . . . .	196
5.1. Der Monocolpus . . . . .	196
5.2. Der Porus . . . . .	196
5.3. Die Tendenz zur äquatorialen triaperturaten Eigenschaft . . . . .	196
6. Mechanischer und chemischer Schutz der Spore . . . . .	197
7. Eigenschaften der Spore und Standort . . . . .	197
7.1. Xerophile Merkmale . . . . .	197
7.2. Hygrophile Merkmale . . . . .	198
7.3. Größe der Megasporen und Standort . . . . .	198
8. Fang der Mikrosporen . . . . .	198
9. Praesemen, Samen . . . . .	198
10. Lufttransport . . . . .	199
11. Soziogenese . . . . .	199

### Einleitung

Die allgemeinen Züge des Baus der fossilen Sporen s. l. werden betrachtet. Dies vor allem da, wo die Fossilien unsere durch die rezente Pflanzenwelt bereits erworbenen Kenntnisse ergänzen. Das betrifft auch die Frage, inwieweit manche Eigenschaften schon in der Vergangenheit vorhanden waren oder heute erloschen sind. Dinge, die durch die Neosporologie allzu bekannt sind, werden vernachlässigt.

Zunächst werden die verschiedenen Prinzipien des Baus der Sporenwand behandelt, einschließlich ökologischer, physiologischer und sonstiger Überlegungen, und später die so geschilderten Bauverhältnisse nochmals nach ihrer vermutlichen Funktion geordnet.

### 1. Struktur der Sporenwand

Die Palaeontologie der Sporenwand kennt mehrere Typen der Struktur. Gedanklich kann man sie  $\pm$  miteinander in Verbindung bringen. Wir finden zunächst die Structurae (1) Micarum, (2) Bullarum, (3) Filarum, wobei man gewisse Differenzierungen dieser Strukturen als Übergangsformen auslegen könnte.

#### 1.1. Structura Micarum, Mikulenstruktur, Crépissage

Forschungsbericht (F. B.) 2108, 1970: 92 (Araucariaceae); Phyl. Spor. 1973: 11, 12, 24—26, 31, 32, 126, 128.

Die Structura Micarum wird unter anderem bei folgenden Taxa erwähnt, wobei sie in manchen der systematisch höheren Taxa nur noch in gewissen Teilen der Sporenwand zu finden ist.

Lycopodiales (AFZELIUS et al. 1954, GULLVAG 1966)

Lepidodendrales (R. POTONIÉ & G. KREMP 1955)

Medullosaceae, Potonieoideae (R. POTONIÉ 1973b: 25, LAVEINE 1971)

Pinaceae, nur in gewissen Fällen (GULLVAG 1966)

Taxodiaceae (GULLVAG 1966)

Cupressaceae (VAN CAMPO & LUGARDON 1973)

Cephalotaxaceae (GULLVAG 1966)

Araucariaceae (REYRE 1968: 212, VAN CAMPO & LUGARDON 1973)

Taxaceae (GULLVAG 1966)

Gnetales (GULLVAG 1966, VAN CAMPO & LUGARDON 1973)

Angiospermae, begrenzte Teile der Wand (AFZELIUS 1955, 1956, EHRLICH 1958, ROWLEY 1959, LARSON & SKVARLA 1961, LARSON & LEWIS 1961)

Juglandaceae (VAN CAMPO & LUGARDON 1973) etc.

Wie sich eine Sporenexine durch extraexinale Ausscheidung von Mikulen aus dem Tapetenschleim aufbaut, zeigen die lehrreichen EM-Fotos von LAVEINE (1971). Aus kleineren Miculae entstehen bei den triletten Sporen von *Potoniea* Bällchen (Taf. 17, Fig. 231), die sich zu größeren Bällchen oder schuppenförmigen Gebilden, Crépissage (Taf. 17, Fig. 230) zusammenfügen. Manchmal liegen diese Bällchen noch locker auf der Exine wie bei den Taxodiaceae. Die Bällchen geben sich dann auf der Exine als Grana zu erkennen.

VAN CAMPO & LUGARDON (1973: 171, Taf. 1—4) zeigen E-Transmissions-Fotos. Hiernach sind die infratectaten Strukturen der Angiospermen nicht immer columnellar. Die Isolierschicht ist manchmal micular, das heißt, aus  $\pm$  locker liegenden subspärioiden Körnchen (Miculae) zusammengesetzt. Dies zu beweisen geben die Autoren Bilder von *Juglans regia* (s. Taf. 18, Fig. 244), *Nerium oleander*, *Cyrto-*

*sperma hastatum*, *Piptostigma calophyllum*. Zum Vergleich werden von den Gymnospermen *Ephedra distachya* (s. Taf. 18, Fig. 243), *Agathis alba* und *Cupressus arizonica* Mikrofotos gezeigt, wo ebenfalls infratectale, lockere Miculenstruktur besteht.

Viele Autoren halten gleiche Struktur für ein notwendiges Kriterium homologer Schichten der Sporenhaut. Darf man dennoch im vorliegenden Fall weiter von Homologie sprechen? Vielleicht entstehen durch reihenweise Verschmelzung von Miculae neue Strukturen? Ich glaube Hinweise dafür zu haben.

Bei *Ephedra distachya* hebt sich die Exoexine über den Rippen empor. Doch entsteht nicht, wie frühere Autoren meinten, unter der Scheitellinie der Rippen ein absoluter Hohlraum. Der Raum ist mikulös angefüllt (s. Taf. 18, Fig. 243), ebenso die schmale Fuge zwischen innerer und äußerer Exine.

## 1.2. Structura Bullarum, Schaumstruktur, Bläschenstruktur

F. B. 2108, 1970: Taf. 12, Fig. 133; Phyl. Spor. 1973: 26, 50, 51, 84.

Die Schaumstruktur (Structura Bullarum) ist vielleicht gegenüber der Mikulenstruktur, ebenso wie auch manche Abkömmlinge der Schaumstruktur (Structura Cancellorum), ein Prinzip der Materialersparnis bei ziemlich gleichbleibender Wirkung. Sie ist aufgebaut wie ein kolloidaler Schaum.

Die Structura Bullarum bis Structura Cancellorum fanden sich bisher bei den: Aneurophytales, *Protopteridium* al. *Milleria* (F. B. 2108, 1970: 46)

Salviniales

Whittleseyoideae (TAYLOR 1971) (s. Taf. 17, Fig. 225, 226)

Cordaitaceae (F. B. 2108, 1970: 80; Phyl. Spor. 1973: 26, 50, 51, 84) (s. Taf. 17, Fig. 233)

Lebachiaceae (Phyl. Spor. 1973)

Voltziaceae (Phyl. Spor. 1973)

Pinaceae, Abietaceae (VAN CAMPO & SIVAK 1973: 120).

Die Sporen von *Protopteridium minutum* HALLE (al. *Milleria*) wurden von mir (1970: 46) untersucht. LECLERCQ & BONAMO (1971: 98) bezeichnen *Milleria* (al. *Protopteridium*) *thomsonii* LANG als monosaccat. Ich fand bei der Spezies *P. minutum* einen cingulaten ontogenetischen Status, so wie dies für später saccate Sporen oft der Fall ist. Bemerkenswert jedoch war die Bläschenstruktur des „Cingulums“.

Anfang 1967 untersuchte ich in Paris (wie schon früher) die silifizierten Präparate von *Cordaianthus* der Sammlung RENAULT & ROCHE. Es fanden sich dabei unter den saccaten Sporen einige, deren „Maschen“ des Saccus-Reticulums größer als andere Maschen und dabei kugelförmig wie Luftblasen waren. In F. B. 2108, 1970: 80, Taf. A, Fig. 6, wird das Foto einer Spore von *Cordaianthus* gezeigt, bei der einige der Bullae des Saccus stärker aufgebläht sind (Taf. 17, Fig. 233). Auch die kleineren Lumina dieses Saccus-Reticulums sind Bläschen. Sie stehen gelegentlich mit den nebenstehenden durch Öffnungen in Verbindung. (Die größeren Lumina sind wohl sekundär aufgebläht worden und geplatzt).

TAYLOR (1971) fand bei den Medullosaceae durch SEM-Foto eine weitere Exinenstruktur, die Structura Cancellorum (s. Taf. 17, Fig. 226, vergl. Phyl. Spor. 1973: 26) bei der die einzelnen Bläschen sich regelmäßiger durch Öffnungen miteinander verbinden. Aber schon bei der von ihm gezeigten Bullarum Struktur der Whittleseyoideae (Medullosaceae), Oberes Pennsylvan, USA sind hier und da solche Verbindungen zu erkennen (s. Taf. 17, Fig. 225). Somit leistet auch dieser

Unterschied der Diagnostik keine absoluten Dienste, umso weniger, als beide Arten der Exinenstruktur nebeneinander auftreten. Innerhalb der Spezies dürfte die reine Blasenstruktur ontogenetisch vor der Structura Cratis und beide als Einleitung zur ausgesprochenen Gitterstruktur stehen. Das wird durch Andeutungen von Verbindungen benachbarter Blasen bei Fig. 225 gezeigt.

Von dem Mikrofoto des Querschnittes einer Medullosaceen-Exine in R. POTONIÉ & KREMP 1956, Taf. 22, Fig. 485 b, wurde seinerzeit gesagt, hier zeige sich Feinschichtung. Es handelt sich zwar um ein Mazerationsprodukt; dennoch hätte man dort die Structura Bullarum, d. h. die Schaumstruktur der Exine, schon erkennen können, die allerdings durch das Zusammensinken der Bläschen im Sinne der Schichtung des die Spore einbettenden Sedimentes verschleiert war. Eine Änderung der Struktur der Exine dieser reifen Spore von innen nach außen ist nicht zu erkennen.

TAYLOR (1971) spricht von einer dünnen „Foot layer“, was auch die Abbildungen anderer Autoren zeigen, wie die von *Dolerotherca formosa* SCHOPF (R. POTONIÉ, Syn. Sporae in situ I, 1962, Taf. 14, Fig. 398).

Untersuchungen noch dicht im Sporangium lagernder Sporen von *Aulacotheca* (F. B. 2108, 1970, Taf. 7, Fig. 70), nämlich Sporen, die erst etwas über die Hälfte ihrer späteren Größe erreicht haben, zeigen ein anderes Verhältnis der Dicke ihrer zwei Schichten. Man könnte sagen, hier habe sich die innere Schicht noch nicht gesetzt und die äußere noch nicht zur vollen Dicke entwickelt. (Man vergl. unsere Bemerkungen unter Structura Lamellarum.)

VAN CAMPO & SIVAK (1972: 120) untersuchten die reticulate Schicht der Sacci rezenter Abietaceae mit dem E-Mikroskop. Auch hier wurde eine Bläschenschicht gefunden und nicht, wie bis dahin gesagt worden war, eine Stäbchenschicht (s. Taf. 18, Fig. 248).

VAN CAMPO & SIVAK (1972: 120) beschreiben die Wand der Sacci der Abietaceae wie folgt:

„Dans les ballonets, sous le tectum, des parois de sporopollenine limitent des alvéoles. Juste au-dessous du tectum, les cloisons limitent un niveau de petites alvéoles. Les grandes alvéoles occupent la majeure partie de l'épaisseur de l'ectexine, elles sont largement ouvertes vers l'intérieur du ballonnet . . . leur plafond est formé soit par le tectum, soit par une autre paroi. Lorsque les parois des grandes alvéoles se rapprochent vers le tectum, elles laissent entre elles des espaces dont la forme et la taille dépendent étroitement de celles des grandes alvéoles, ce sont des alvéoles moyennes.“

Ähnliche Struktur fanden VAN CAMPO & SIVAK (1972: 136) bei einem bisaccaten Pollen aus dem Westfal. Die Struktur, die ich bei Sporen von *Cordiaianthus* gefunden habe (F. B. 2108, 1970: 80, Taf. A, Fig. 6), die Structura Bullarum (Phyl. Spor. 1973: 84) folgt etwa diesem Bauplan.

### 1.3. Structura Filorum, Fadenstruktur, Filzstruktur

DIJKSTRA (1949: 25, Taf. 2, Fig. 8) zeigt die Fadenstruktur bei *Triletes pupus* DIJKSTRA aus dem Senon, Aachenian, Niederlande, Epen (s. *Glomirisporites* in Syn. I, 1956: 51, Taf. 7, Fig. 63 u. 64) keine Schwimmkörper.

Bei der  $\pm$  zu *Lepidocarpon* gehörenden Megaspore *Cystosporites* sind die die Sporenhaut aufbauenden Fäden teils verzweigt. Bedeutende Fadenknäuel finden sich bei *Azolla*.

Wie sich aus der Schaumstruktur in besonders eigenartiger Weise die Fadenstruktur entwickeln kann, zeigt *Azolla*. Hier sei auf BERTELSEN (1972b: 131) verwiesen, weil er instruktive „Scanning electron micrographs“ vorweist. Er sagt

(1972: 132) von *Azolla filiculoides* LAM., Pleistozän, Dänische Nordsee (s. Taf. 18, Fig. 238):

„The sculptural elements have a granular, spongy, ultrastructure and . . . thin hairs (0.1—1  $\mu$  in diameter) protrude from the cavities in their tops. These hairs form, together with hairs coming from single pores in the surface between the elements and from the lower edge of the equatorial girdle of the swimming apparatus a dense network which covers the megaspor body.“

„KEMPF 1969 has shown, that similar hairs of *A. tomentosa* NIKITIN ex DOROFEEV originate in the lower zone of the perine.“

#### 1.4. Structurae Cratis, Gitterstrukturen, Flechtstrukturen

Anordnung der Elemente einer Exine oder Exinenschicht in einer beliebigen Form des Raumgitters (Phyl. Spor. 1973: 126).

Gitterstrukturen gehen nicht nur auf eine der Grundstrukturen zurück. Sie bilden sich nicht nur aus der Structura Bullarum durch offene Verbindungen von einem Bläschen zum anderen (s. Taf. 17, Fig. 226). Sie entstehen auch durch vermehrte Gabelung und Anastomose aus der Fadenstruktur (Taf. 18, Fig. 246). Nur undeutlich bilden sie sich durch reihenweisen Zusammenschluß von Miculae.

Die Coronen mancher Megasporen, so von *Macrosporites* RENAULT (al. *Zonale-sporites*), sind Fadengitter.

#### 1.5. Structura Cancellorum, Struktur der Bläschenkettten

Die Structura Cancellorum ist eine der Gitterstrukturen (Structurae Cratis). Sie ist entstanden aus der Structura Bullarum, indem sich die Bläschen durch Öffnungen verbanden (s. Taf. 17, Fig. 226). Die verbundenen Bläschen scheinen sich in späteren Stadien kettenartig anordnen zu können, so daß die Gitterstruktur z. B. zu verzweigten Blasketten differenziert wird.

Es mag sein, daß das Bild der Bläschenkette verloren gehen kann, wodurch der Anschluß an die Fadenstruktur gegeben wäre, an die Structura Filorum. Durch Gabelung und Anastomose der Fäden entsteht das Fadengitter (Taf. 18, Fig. 246), die Structura Cratis Filorum.

#### 1.6. Structura Cratis Filorum, Fadengitter

Eine Struktur aus substanzerfüllten Fäden von 0,25—0,35  $\mu$  Durchmesser zeigt KEMPF (1971a: 20), Fig. 1—4; s. Taf. 18, Fig. 246) bei *Horstisporites*, Selaginellales. Er sagt von den Fäden:

„Centrifugally they ramify or coalesce, forming a three-dimensional network. In most cases the interjacent lumina are of the same dimensions as the threads. There are, however, several larger cavities which might be cross sections of channels which traverse the perine irregularly.“

Perine wird hier die Sexine anderer Autoren genannt, unverbindlicher ausgedrückt ist es die Exoexine.

#### 1.7. Structura Lamellarum, lamellare Struktur

Die lamellare Struktur kann aus anderen Strukturen entstehen, z. B. in derjenigen Schicht der Sporenwand, die infolge der Ausdehnung des Sporenhalts einer tangentialen Spannung und zentrifugalem Druck am längsten und stärksten ausgesetzt war. Das ist die dem Sporenzentrum nächste Schicht der Sporoderms (s. Taf. 18, Fig. 243 u. 244), die zudem eine zartere Textur haben kann. Hier können sich Fasern, Miculae, Bullae und andere Elemente zu schiefe-

riger bis lamellarer Struktur einregeln und abflachen. Die dünne „Foot layer“ mancher Autoren dürfte ein Produkt tangentialen Zuges sein. Dieser Zug vermag sich besonders solange auszuwirken, als die Exine noch dünn ist. Dann bekommen auch bullare Strukturen ein lamellares Gewand.

Wenn sich dieser Prozess vollzogen hat, ist die Sporenhaut eben in der Schicht gegen accidentielles Zerreißen geschützt, wo dies am notwendigsten ist.

Bei *Selaginella helvetica* erfolgt, wie SIEVERS & BUCHEN (1970: 271, Abb. 2) gezeigt haben, die FRTING'sche Ablösung (= sejugata) der oberen von der unteren Exine nicht genau zwischen lamellaren Foot layer und darüber liegender Schicht, sondern etwas zentrifugal vom Foot layer in der Exoexine. Das spricht von der Rolle, die der tangentialer Zug hier spielen könnte.

## 2. Skulptur der Sporenwand

Die Skulptur der Sporenwand ergibt sich zum Teil aus ihrer Struktur und umgekehrt.

Ontogenetisch vorangehende Skulpturen werden bei weiterem extra-exinösen Dickenwachstum der Sporenwand von Sporin umhüllt und veranlassen dadurch Strukturen mit dementsprechenden Besonderheiten.

Skulpturen kann sowohl die Exine tragen als auch das Perispor, das dann die Exine nach seinem evtl. Abfall skulpturiert hinterläßt. Somit ist es bedenklich, wenn ein Autor meint, alle Skulpturen gehörten zur Perine. (Perine sei von mir der evtl. auf der Exine haftenbleibende Teil des Perisporis s. l. genannt.)

Häufig ist die Skulptur proximal weniger betont, in manchen Fällen dagegen ausgeprägter, so bei einigen Megasporen der Selaginellales. Wenn bei diesen nur vier das enge Sporangium füllen, wird durch das Auseinanderklaffen der Tetrade proximaler Raum geschaffen, in den Tapetenschleim eindringt. Der Raum aber zwischen distaler Sporenwand und Innenwand des Sporangiums wird eingeschränkt. Mehr Raum für weiteres Wachstum des Ornaments ergäbe sich dann proximal.

Junge Mikrosporen dagegen haben nach der Auflösung der Tetraden meist allseitigen Raum. (POTONIÉ et al. 1970, Taf. 4, Fig. 1). Oft hat dann die Anlage des distalen Schmucks schon begonnen, ehe sich die Tetrade proximal löste.

### 2.1. Reticulo-verrucose Grundform des Ornaments

Ein häufig wiederkehrendes Ornament, das schon früh zu finden ist (Psilophytosida), ist das  $\pm$  großlumige und aus  $\pm$  hohen Muri bestehende Extrareticulum der Exine. Es ist in vielen Familien anzutreffen und verschiedenartig differenziert.

Das Extrareticulum, kurz Reticulum (s. r.) wird von außen her auf der Exine sogleich mit offenen Lumina aufgebaut. Dabei zeigt sich bei den fossilen Sporen öfter eine Änderung der chemischen Beschaffenheit des Sporins durch Farbunterschiede der Exinensubstanz oder durch unterschiedliche Widerstandsfähigkeit gegenüber den Chemikalien der Aufbereitung sowie durch verschiedene Reaktion der Substanz der so aufbereiteten Exine gegenüber Farbstoffen. Diese Umstände können vielleicht einiges zur Entstehung der Extrareticula erklären.

Wenn sich nämlich auf eine kolloidale, relativ festere Schicht eine nachgiebigere legt, kann deren Erhärtung zunächst auf hexagonal angeordneten Linien erfolgen, die je nach der besonderen Beschaffenheit dieser überlagernden Schicht ein Reticulum bestimmter Lumengrößen ergeben werden.

Phylogenetisch mag das Extrareticulum zum Teil auch von der obersten Schicht der Schaumstruktur (Structura Bullarum) abzuleiten sein, indem sich dort die Wände der außenstehenden Bullae nach außen öffnen bzw. aufplatzen. Im Querschnitt zeigen sich Schaumstrukturen, dicht liegende Bullae  $\pm$  gleicher Größe, die  $\pm$  hexagonal eingerahmt sind. So etwa ist es auch bei der Saccuswand der Coniferales (s. Taf. 18, Fig. 248). Hier haben wir noch kein Extrareticulum, da die Außenwand der Bullae noch vorhanden ist, weshalb man hier von einem Infrareticulum sprechen kann.

Das hexagonale Reticulum der Sporenexine ist weiterhin die Vorbereitung zu Ornamenten, die oft kaum noch erkennen lassen, daß sie aus dem Reticulum hervorgegangen sind.

Das perfekte Reticulum hat polygonale, rundliche oder unregelmäßige Lumina. Man kann davon das imperfekte Reticulum abgrenzen, bei dem manche der Muri den gegenüberliegenden Murus nicht erreichen.

Das kann den Zerfall des Reticulums herbeiführen. Es bleiben nur Muristücke, die beliebig oder in besonderer Weise angeordnet sind, so vermiculat, radial, tangential oder zirkulär.

Beim perfekten und imperfekten Reticulum sowie bei dessen Abwandlungen, kann der Scheitel der Muri in verschiedener Weise geschmückt sein, z. B. durch Höckerchen bis Höcker, Coni, Verrucae, Spinae etc. Bei vielen Familien, und schon bei den Psilophyten, finden sich granaartige Aufsätze jeweils an den Ecken der Lumina, wo die Muri zusammentreffen. Im übrigen aber besetzen die Zierelemente den Scheitel regelmäßig oder unregelmäßig (*Pecopteris pennaeformis* BRONGNIART (s. Taf. 16, Fig. 214 und Syn. Sporangien situ I, 1962, Taf. 10, Fig. 274). Oft sieht es dann in der Ontogenese so aus, als verschmolzen die Zierelemente erst nachträglich zu Muri.

In allen Fällen können die Muri sehr geringen bis recht starken Wanddurchmesser haben, was unter anderem zur foveolaten oder zur cicatricosen Skulptur führt.

Schon bei der Rhyniaceae (Psilophytales) *Horneophyton lignieri*, Unteres Devon von Aberdeen (Schottland), baut sich das Extrareticulum aus Zäunen von Pilae auf (F. B. 2108, 1970, Taf. A, Fig. 1, 2). Die Pilae verschmelzen zum Teil miteinander.

## 2.2. Granulo-verrucose Grundform des Ornaments

Wir lernten das hexagonale Extrareticulum als eines der primären Muster zu weiteren Mustern der Exinenskulptur kennen.

Eine andere Reihe von Skulpturen entsteht im Werden der Mikulstruktur. Beim Dickenwachstum der Exine werden auf ihr von außen Bällchen und Schüppchen abgesetzt, die sogenannten Miculae, die zur Wand verwachsen. Während der Ontogenese bildet sich daher jeweils eine dementsprechende Exinenoberfläche. Es entstehen Oberflächenformen wie die Crépissage, der „Mauerbewurf“, aus über- und nebeneinander liegenden Fladen (Taf. 17, Fig. 230), aus sich zu Miculae zusammensetzenden Fladen (Taf. 17, Fig. 231) und schließlich aus  $\pm$  geordneter stehenden Grana.

## 2.3. Haare als Skulptur

Die Oberfläche der Megaspore bekleidende Haare werden als Fangvorrichtung für die Mikrosporen gedeutet. Dies nicht nur, wo sie  $\pm$  ausschließlich die Keimstelle umgeben, wie bei *Lycostrobos scotti* (NATH.). Bei *Azolla* sind die Haare

nicht proximal lokalisiert, und doch ist hier die Fangfunktion besonders gut zu beobachten (Taf. 18, Fig. 238).

In anderen Fällen denkt man an Flug- und Hafthaare, so z. B. da wo  $\pm$  äquatoriale Haarkränze erscheinen.

#### 2.4. Diagnostischer Unwert des Ornaments

Die Mikrospore von *Lepidostrobos schopfii* BRACK 1970 (s. Taf. 15, Fig. 207), hat im Gegensatz zu den bis dahin bekannten  $\pm$  granulaten Mikrosporen der Lepidodendraceae (s. Taf. 15, Fig. 208) ein positiv reticulates Ornament. So gehört auch hier das Ornament zu den Eigenschaften, die für sich allein meist geringen diagnostischen Wert haben. Einander sehr ähnliche oder gar gleiche Ornamente entstehen ohne Zusammenhang auf den verschiedensten Ästen des natürlichen Systems der Pflanzenfamilien, so das Reticulum, die Verrucae, die knollenförmige Verdickung am Grunde von Trichomen, die Gitterskulptur. Aber solche Skulpturen können irgendwo im Verein mit anderen Eigenschaften bezeichnend werden.

### 3. Stratigraphie der Sporenwand

Die Bezeichnungen für die Stratigraphie der Sporenwand sind nicht so beschaffen, um aus dem Wort immer die Homologien folgern zu können.

Die „Schichten“ der Sporenwand werden sich aber auch nicht so gleichmäßig entwickelt und ihre Differenzierungen durch alle Klassen des Pflanzenreichs als Homologa wiederholt haben. Wenn die Sporenwand auf dem einen Wege eine Veränderung erfuhr, konnte das auf dem anderen Wege unterbleiben. Und was ist hier Homologie, was Analogie?

Die Schichtung besteht in einem Wechsel der Struktur der Exine oder in einer Änderung des Chemismus, des Verhaltens bei der Fossilisation (Inkohlung, Bituminierung), der Lumineszenz. Manchmal spalten sich Schichten und werden funktionell zu zwei Schichten, ohne sich selbst zu unterscheiden (vergl. SIEVERS & BUCHEN 1970, ebenso R. POTONIÉ & KREMP 1955, Taf. 1, Fig. 8, *Laevigatisporites*, Sigillariaceae).

Oft liegt unter der Oberfläche des Sporoderms eine lockere Schicht, zuunterst jedoch eine dichtere.

KEMPF (1970) gibt EM-Fotos des Sporoderms rezenter *Selaginella*-Arten. *Selaginella selaginoides* hat eine relativ dünne, exinoide Innenschicht und eine sehr viel dickere, exinoide Außenschicht aus gitterförmig angeordneten Fäden. Bei *Selaginella galeottii* (Taf. 18, Fig. 247) legen sich darauf noch zwei weitere, deutlich abgesetzte Schichten, welche die ganze Spore umkleiden und neuen Phasen des Wachstums angehören, bei *S. selaginoides* aber nicht, oder noch nicht vorhanden sind. Das läßt sich bei der nahen Verwandtschaft der beiden *Selaginella*-Arten sagen. Wie aber soll man die vier sporodermschen Schichten mit denen anderer Sporen morphologisch parallelisieren? Wenig für die phylogenetische Arbeit wird erreicht, wenn die drei äußeren Schichten bei *S. galeottii* Perispor oder Perine genannt werden, es sei denn, es werde gesagt, welcher Definition der beiden Begriffe gefolgt wird.

#### 3.1. Porenvolumen, Isolierschicht, Cava, Sacchi

Kleinste Hohlräume, welche die Sporenwand fast ganz oder nur schichtweise durchsetzen, gehören zum Porenvolumen. Sie wurden bei den Strukturen der Sporenwand besprochen.

Größer sind die Hohlräume der physiologisch interessanten Isolierschicht (s. Taf. 18, Fig. 244 u. 249), die sich durch eben diese größeren, gaserfüllten Räume von den übrigen Schichten unterscheidet. Sie liegt unter der Oberfläche der Spore (bzw. des Pollen). Hierher gehören nicht nur die Columellaschichten sondern auch andere subtectale Schichten, bei denen die gaserfüllten Lücken etwas größer sind als die der übrigen Exine.

Viel größere Hohlräume, oft erst entstehend durch nachträgliches Auseinanderweichen von Wandschichten, werden Cava genannt. Unter diesen gibt es Cava permanentes, die für die reifen Sporen spezifisch sind, sowie Cava transitoria und Cava accidentes, von denen die einen nur einem Teil des Sporenlebens eigen, die anderen aber durch  $\pm$  ausnahmsweise Wirkung geschaffen wurden.

Die Cava germinales, die durch die Keimung der Sporen entstehen oder hierzu bereits vorher angelegt werden, sind im weiteren Zusammenhang zu betrachten; das sind die Cava, welche die Tetradenmarke und sonstige Aperturen begleiten.

### 3.2. Isolierschicht

Hohlräume der Exine, die über das Maß des Porenvolumens einer gegebenen Sporenwand hinausgehen, sind zunächst die kleinen Lücken innerhalb der Isolierschicht, welche sich bei den Coniferopsida zu eigentlichen Cava ausweiten kann.

Das Wort Isolierschicht ist kein Synonym von Stäbchenschicht, Columellaschicht, Columellarum Stratum, sondern ist Oberbegriff, und umfaßt auch die Structura Bullarum, falls sie Zwischenschicht aus größeren Bläschen ist, die subtectale Micula-Schicht aus lockerer lagernden Miculae, kurz die unter der Oberfläche einer Spore liegende Schicht, soweit sie ein größeres Porenvolumen hat, als die unter ihr folgenden Schichten.

Die Columellaschicht erscheint nicht erst bei den Angiospermen. Man denke an die Schicht, die den äquatorialen Wulst von *Cheirolepis* (al. *Cheirolepidium*, *Hirmeriella*) bedingt (Phyl. Spor. 1973: 101, Fig. 120). *Hirmeriella* gehört zu den Coniferae, bei denen gewöhnlich keine Columellaschicht vorkommt, wenn auch die Isolierschicht aus Bläschen vorhanden ist.

Ehe der Saccus entsteht, ist die Isolierschicht vorhanden. Die Calotte des Coniferenpollen enthält sie in ausgeprägtem Maße.

### 3.3. Cava, Sacci

Zu den Cava permanentes gehören die Hohlräume, welche von den Sacci vieler Coniferopsida, wie der Cordaitaceae, umgeben werden. Sie entstehen, indem sich die Structura Bullarum, Cancellorum, Micularum etc. der Exine unterhalb der Oberfläche der Spore in bestimmten Bereichen spaltet. Hierher gehören auch die hohlen Schläuche der Exine mancher Whittleseyoideae (SCHOFF), die vielleicht als Natatoren zu deuten sind.

Nur wenig besprochen wurde bisher der Saccus einer jurassischen Taxodiaceae; *Elatides williamsoni* (BRONGNIART) SEW. (Syn. Sporae in situ I, 1962: 172, Taf. 19, Fig. 506) findet sich unter anderem im Mittleren Jura von Yorkshire. Die reifen Sporen sind monosaccat, porat (Syn. Sporae in situ, I, 1962, Taf. 19, Fig. 506), die unreifen haben noch keinen Saccus und keine Pore. Wie auch sonst bei unreifen saccaten Sporen, bläht sich die Außenhaut der Exine noch nicht sogleich zum Saccus auf, wenn die Exoexine schon voll entwickelt ist. HARRIS (1973) meint, es gebe wohl Zapfen von *Elatides williamsoni*, die unreif zu Boden gefallen seien. Erst dann wären manche der Sporen nachgereift, und wenn sich

in solchen unreif zu Boden gefallenem Zapfchen noch nachträglich der Saccus entwickelt hätte, dann annormal. Es gebe auch reife Zapfchen, diese aber seien frei von Sporen. HARRIS erwähnt dies vielleicht, um anzudeuten, normale reife Sporen von *Elatides* seien noch nicht bekannt.

Zur Bildung des Saccus im unreifen Zapfen erst nach dem Abfall braucht nicht unbedingt ein nachträgliches Wachstum angenommen werden, wie HARRIS meint. Die  $\pm$  ausgebildete Exoexine (Sexine) war schon vor dem Abfall des Zapfens vorhanden. Die der Oberfläche der Spore zunächst noch anliegende Haut kann sich durch die gasproduzierenden Zersetzungsvorgänge (s. Taf. 17, Fig. 233, *Cordaianthus*) unregelmäßig abheben.

HARRIS zeigt überzeugende Zeichnungen des rezenten Pollen von *Pinus radiata* mit monströser Ablösung des Saccus bei Exemplaren, die aus einem vorzeitig vom Baum gefallenem Zapfchen stammen. Hier haben sich wohl erst nach dem Abfall je nachdem nur kleine Sacci, vier Sacci, zwei verformte Sacci oder ein kleiner Monosaccus von der Exine gelöst (s. Taf. 18, Fig. 245 nach Zeichnung von HARRIS 1973: 5). Normale Zapfen von *P. radiata* enthielten ebenfalls abweichende Sporen, aber nicht in dem Maße.

Auch bei manchen Lebermoosen gibt es Sacci (s. Taf. 18, Fig. 239) über deren Funktion gestritten wird. Inwieweit man die Sacci mit denen der Coniferae parallelisieren darf, ist ebenfalls unbeantwortet.

Es ist bei den Fossilien nicht immer leicht, die Cava permanentes von den anderen abzugrenzen. Devonische Sporae dispersae, die wohl zu den Pteridophyten gehören, mögen bereits umfangreiche permanente Cava besessen haben (s. Taf. 1, Fig. 4).

Die Existenz bedeutender Cava bei fossilen Sporen, die spezifisch keine Cava besitzen, wurde mir zuerst durch disperse Megasporen gewiß, die wohl zu den Sigillariaceae zu zählen sind (*Laevigatisporites glabratus*). Aus dieser Familie haben zuerst STACH & ZERNDT (1931, Taf. 2, Fig. 17), ohne das zu bemerken, eine Sporenexine mit abgelöstem Innenteil gezeigt, eine Exina sejugata, weitere Fälle kamen dazu.

Diese Ablösungen der inneren Exine bei Megasporen von Sigillarien sind nur selten zu finden. Man erkennt in der heilen Sporenwand auch keine vorgebildete Ablösungsfläche.

#### 4. Homologie und Schichtung

KEMPF (1973: 794, Taf. 103) parallelisiert die Schichten der Wand des Pollenkorns einer Angiosperme (*Alnus*, *Alnipollenites*, Unteres Miozän) mit den Schichten der Megasporen känozoischer Salviniales, und der Megasporen *Setosisporites brevispinosus*, Namur, und *S. hirsutus*, Westfal. (Besser wäre der Vergleich der beiderseitigen Mikrosporen bzw. Megasporen mit Einbeziehung des Embryosacks.)

Schon KEMPF (1969: 95) meint, man könne vielleicht die bei *Azolla* gewonnenen Resultate verallgemeinern. Auch bei *Azolla* finde man eine Ausbildungsweise „die der Gliederung: Foot layer, Columellae, Tectum in der Sporodermis angiospermer Mikrosporen sehr ähnelt“.

*Setosisporites* aber enthält disperse Sporen und gehört zu den Lycopsida, Lepidodendrales.

Die relativ dünne Innenlage der Pollenwand von *Alnus* (s. Taf. 18, Fig. 249) wird mit der ebenfalls dünnen Innenlage von *Setosisporites* verglichen. „Bacula

und Tectum" von *Alnus* werden dem relativ dicken Außenteil der Haut von *Setosisporites* gleichgesetzt.

Das sind bisher keine phylogenetisch beweisbaren Homologien. Deshalb sagte ich einschränkend bei einem entsprechenden Vergleich in der Phyl. Spor. (1973: 36, Abb. 25): „Die Stelzen der Zierelemente mancher Megasporen der Lycopside sind vielleicht als Homologa der Isolierschicht oder Stäbchenschicht mancher Angiospermensporen zu betrachten.“ Die Unsicherheit verbietet es jedoch in beiden Fällen für die verglichenen Schichten die gleiche Bezeichnung zu verwenden, es sei denn, man wolle damit auf Analogien weisen.

#### 4.1. Perispor, Perine

Sobald die noch im Sporangium lagernden Sporen mit ihrer Außenwand die nackte Innenwand des Sporangiums berühren, ist die Bildung der Sporenwand abgeschlossen und ihre äußersten Schichten sind stets Perispor oder Perine zu nennen.

Warum gehört das nicht zur Definition des Perispor oder der Perine? Offenbar muß man innerhalb der Sporodermis etwas hervorheben, was in dieser Form nicht immer vorhanden ist.

Nach der zur Zeit bestehenden Ansicht der meisten Autoren besitzen die Sporen höherer Pflanzen gewöhnlich kein Perispor, bzw. keine Perine. Das gesamte im Sporangium zur Verfügung stehende Sporopollenin würde damit meist zum Aufbau der zusammenhängenden Exine verbraucht werden. Sporen ohne Perispor lägen dichtgedrängt im reifen Sporangium und zwischen ihnen keine, nicht oder nur locker mit ihnen verbundenen „Abfallprodukte“.

Wenn man nämlich von einem idealen Perispor spricht, so meint man, es hätten sich nach der Bildung einer zusammenhängenden Exine auf ihr, nur noch locker und leicht abfällig, unregelmäßiger geformte Reste des Sporopollenins abgesetzt. Aber ist das das einzige und immer geltende Kriterium?

Ich gab deshalb eine Definition von Perispor und Perine (zuletzt in Phyl. Spor. 1973: 37—38), mit der ich die Begriffe phylogenetisch brauchbarer zu machen hoffte:

„Als Perispor s. l. (einschließlich der Perine) sei bezeichnet, was über den die Tetradenmarke tragenden Schichten lagert, ohne am Bau dieser Marke beteiligt zu sein.“

„Die Tetradenmarke ist somit exinogen, sie ist nicht perinogen, findet sich, sofern es eine echte Tetradenmarke ist, nicht in der Perine.“ „Das Perispor s. l. (einschließlich der Perine) beteiligt sich nicht am Aufbau der eigentlichen Tetradenmarke.“

Bei den Salviniales ist nun ebenfalls die gesamte im Sporangium zur Verfügung stehende Menge an Sporonin zum Aufbau einer ursprünglich zusammenhängenden Sporenwand der Megaspore verwandt worden, einer Wand, die sich zudem eng an die Innenwand des Megasporangiums schmiegt. Trotzdem hat man auch hier von einer Perine gesprochen.

Im F. B. 1761 (1967: 98) und Phyl. Spor. (1973: 38) habe ich versucht, dem zu folgen.

Ob man bei den Salviniales von einer Perine phylogenetischen Sinnes sprechen darf, hängt davon ab, ob man den Pyrobolus der Salviniales zur eigentlichen Tetradenmarke rechnet oder nicht.

In Syn. III, 1960: 51, wird der Pyrobolus wie folgt definiert:

„Dieser entsteht nicht, wie die Gula der Lagenotriteles (z. B. Lepidodendraceae) durch Überhöhung der Tecta der Y-Marke, sondern unabhängig von der Y-Marke, diese schornsteinartig umgebend...“ etc.

Im F. B. 1761 (1967: 98) wird dies ergänzt: „Der von den apicalen Vela umgebende Raum wird vom Hauptraum der Spore durch eine Wand getrennt“. „Die Sporenwand, welche bei *Rodeites* die trilete Marke trägt, liegt also unter der Kammer des Pyrobolus. Deshalb wäre erst diese, die Y-Marke tragende Schicht das Homologon der Exoexine“. „Bei der Gula befindet sich die Y-Marke außerhalb“. „Auch die Exine der Megaspore von *Salvinia* wird von einem als Episor oder Perisor zu bezeichnenden Mantel umgeben.“

Je nach den Autoren bedeutet bisher das Perisor und besagt die Perine etc. etwas anderes. Diese Termini bezeichnen bei den Autoren nicht immer Dinge, die mit denen der anderen Autoren ganz oder teilweise homolog wären. Dennoch hält man zumeist die Wörter Perisporium, Perisor, Perinium, Perine und Episorium für Synonyma.

BISCHOFF (1842: 594) erwähnt den Begriff *Perisporium* als Synonym von Sporangium. Er sagt: „Dieses bildet die unmittelbare Bedeckung, welche die Sporen außer ihrer eigentümlichen Haut in sich verschließt und immer einen zusammengesetzt-zelligen Bau besitzt.“

STRASBURGER (1882: 135) benutzt das Wort *Perinium* (nicht Perine) für die äußerste extraexinöse Schicht des Sporoderms *mancher* Sporen, nicht aller.

LEITGEB (1884) braucht die Bezeichnung *Perinium* (nicht Perine, Perina) für gewisse Hüllen der Sporen der Lebermoose. Ein Beispiel ist bei ihm *Grimaldia dichotoma*, wo die als *Perinium* bezeichnete äußere Sporenhaut Aussackungen bildet (s. Taf. 18, Fig. 239).

GÖBEL (1898) spricht hier von „Analogie mit den Pollenkörnern von *Pinus*“.

TSCHIRCH (1889: 155) sagt: „Bei den Pollenkörnern der Phanerogamen und den Sporen der Cryptogamen sind lokale, centrifugale Wandverdickungen außerordentlich häufig . . . , bei den Pollenkörnern ist es vorwiegend die der *Exine* äußerlich aufgelagerte *Perine*, bei den Sporen meist das dem Exosporium aufgelagerte *Peri-* oder *Episorium*.“

Hiermit ist durch zwei verschiedene Bezeichnungen wenigstens das Wichtigste betont, nämlich unsere Unkenntnis der Homologie der Schichten.

G. ERDTMAN (1952: 18) sagt zurückhaltend: „It is, however, still impossible, particularly when dealing with pollen grains, to decide—without undertaking cytological investigations—whether a certain sporoderm layer or sporoderm element is exinous or  $\pm$  perinous.“ Und Seite 466 heißt es von der Perine: „It seems to be due to the activity of a periplasmodium.“

Inzwischen haben cytologische Untersuchungen (HENNIPMAN 1970, SIEVERS & BUCHEN 1970) meine Definition des Perisporis unterstützt.

SRIVASTAVA (1966: 511; Syn. V, 1970: 44, Taf. 6, Fig. 60) verwendet für die abfällige Außenhülle von *Ghoshispora* SRIVASTAVA 1966 (Syn. V, 1970: 44, Fig. 60) die Bezeichnung *Perinium*. ERDTMAN in ERDTMAN & LORSA (1971: 191—198) unterscheidet Sporen mit Perine von solchen ohne Perine. Dabei haben keine Perine z. B. *Lycopodium* +, *Selaginella* Mikrosporen (+?), *Ophioglossum* +?, *Danaea* +?, *Osmunda* +?, *Schizaea* (+?), *Aneimia* +, *Mohria* +?, *Trichomanes* +, *Cibotium* +, *Cyathea* (+), *Hemitelia* +, *Bolbites* (+), *Mattonia* +, *Polypodium* +, viele Polypodiaceae.

Eine Perine besitzen unter anderen *Selaginella* Mikro- u. Megasporen +, *Isoëtes* Mikro- u. Megasporen +, *Equisetum* +, *Angiopteris* +, *Marattia* +, *Schizaea* +, *Lygodium* +?, *Aneimia* (+), *Trichomanes* (+?), *Dicksonia* +, *Pteris* +, *Ceratopteris* +, *Cyathea* +, *Hemitelia* +, *Woodsia* +, *Bolbites* +, *Blechnum* +, *Woodwardia* +, *Asplenium* +, *Ceterach* +, *Pilularia* Mikrosporen +, *Marsilea* Mikro- und Megasporen +, *Salvinia* nur die Mikrosporen, *Azolla* nur die Mikrosporen.

Wo sich das Perisor wie bei manchen Sphenopsida, Polypodiaceae etc. ohne Apertur mitzunehmen, leichter von der oft stark ornamentiert zurückbleibenden Spore ablöst, ist seine Erfassung eindeutig. Mehr ist hier niemals als Perisor bezeichnet worden. (Hier jedenfalls läßt sich mit einem modernen Autor nicht sagen, die Skulptur werde niemals von der Exine gebildet.)

Die baldige Ablösung des Perisporis von der Exine, unter Hinterlassung der vollständigen Tetradenmarke und der eventuellen Skulptur, bezeichnet nach

wie vor die grundlegenden Verhältnisse, von denen die Definition des Perispor s. l. auszugehen hat. Dies auch in den Fällen, wo die Ablösung des Perispor nicht oder nicht vollständig erfolgt.

Solange die Sporen in festgeschlossenen Tetraden verbleiben, schlägt sich proximal kein Perispor nieder. Die proximalen Hemisphären der vier Sporen bedecken einander noch und verhindern so den Absatz perinöser Substanz.

Die Skulptur der Exine — soweit überhaupt schon vorhanden — kann distal bereits stärker entwickelt sein und proximal noch fehlen, wobei die proximale Exine nicht immer die gleiche Dicke wie die distale Exine besitzt.

Nach dem Zerfall der Tetrade kann der Bau der Exine bis zur Erschöpfung des Tapetenschleims weitergehen.

Was am Bau der Tetradenmarke beteiligt ist, sollte jedenfalls nicht als Perispor oder Perine bezeichnet werden.

Wenn indessen in Querschnitten von Sporangien fossiler Sphenopsida und mancher rezenter Polypodiaceae sowie bei den Mikrosporen von Wasserfarne, die Sporen nicht mehr im Tetradenverband liegen, sind sie allseitig von weiterer, etwas anders strukturierter Substanz umgeben, aus der sich das Perispor aufbaut. So legt sich hier das Perispor über die bereits fertige Spore, wie auch über deren fertige Tetradenmarke und löst sich bei der Reife der Spore oft wieder von ihr ab. Doch Teile oder auch das ganze Perispor können vorübergehend haften bleiben. Dann sprechen wir von einer Perine. Aber auch diese muß über der Tetradenmarke und der eventuellen Skulptur der Exine liegen.

Schichten der Sporenwand gleicher Struktur können nicht prinzipiell als homolog bezeichnet werden. Schaumstruktur z. B. haben sowohl die Schwimmkörper von *Azolla* als auch die Luftbeutel der *Pinaceae*.

Andererseits werden verschiedene Strukturen für gleich gehalten. Die Radialwände einer Schicht größerer Bläschen der *Structura Bullarum* der *Pinaceae* sind in Querschnitten der *Sacci* fälschlich für *Columellae*, wie bei den Angiospermen, gehalten worden, obgleich in Tangentialschnitten eine kontinuierliche Wand erscheint und nicht *Columellae*-Reihen.

Gilt ähnliches für die *Columellae* der von KEMPF untersuchten *Azolla*? Schon während der allmählichen Lösung der Tetrade kann in manchen Fällen der proximale Niederschlag der perinösen Substanz beginnen und was bei manchen Sphenopsida von der proximalen Area zuletzt freigelegt wird, wird erst später abgedeckt, also nachträglich mit einem Operculoid versehen (das aber dem Operculum späterer Pollenkörner nicht homolog ist. (Vergl. *Litostrobis iowensis* MAMAY).

Was aber vor der Trennung der Tetrade proximal bereits vorhanden ist, kann nicht zum Perispor oder zur Perine gehören.

Aus diesen Kriterien ergibt sich: Als Perispor (einschließlich der Perine) sind diejenigen Schichten anzusehen, die über der bereits fertigen Tetradenmarke liegen, ohne am Bau dieser Tetradenmarke im bisherigen Sinne teilzunehmen.

Diese Definition kann helfen, wo die anderen Kriterien fehlen, so vielleicht bei den Megasporen der Hydropterides.

Die Ontogenie der Sporenwand verläuft freilich nicht durch das ganze Pflanzenreich nach demselben starren Schema. Es ist nicht erlaubt, überall vollkommene Homologien anzunehmen, also solche, die bis in alle Einzelheiten passen. Zweifel sind bei den Megasporen der Wasserfarne doch wohl geboten.

## 5. Germinalia

### 5.1. Der Monocolpus

Phyl. Spor. 1973: 82.

Der Monocolpus erscheint zuerst bei den saccaten Cordaitales. Genauer ist es ein distaler Sulcus, bei dem der distale Pol der Spore den Mittelpunkt einnimmt (s. Taf. 18, Abb. 240). So ist es auch bei den späteren saccaten Monocolpen (s. Taf. 15, Fig. 202) und vielen asaccaten Monocolpen (Palmae, Liliaceae). Indessen bildet bei letzteren der Ort des Monoletums  $\pm$  die proximale Ergänzung des Monocolpus zu einem  $\pm$  vollständigen Meridian (s. Taf. 18, Fig. 141). Wenn also, wie bei manchen Palmen, aus dieser Anlage ein Ringsulcus entsteht, dann ist der proximale Teil dieses Ringsulcus das Homologon eines Monoletums, d. h. der monoleten Tetradenmarke. Umgekehrt ist der nicht als Colpus anzuspreekende Bulbus der monoleten Sporen der Whittleseyoideae (Medullosaceae; Taf. 18, Fig. 242) das Homologon eines Monosulcus, das mit dem hier noch aktiven Monoletum einen  $\pm$  vollständigen Meridian bildet.

So ist es nicht bei den paläozoischen Coniferales (s. Taf. 18, Fig. 240). Wo dort gelegentlich ein Monoletum vorhanden ist, wie bei *Cordaianthus* GRAND'EURY, *Ullmannia* GOEPP., *Voltzia* BRONGNIART, *Lueckisporites* R. POTONIÉ & KLAUS, *Potonieisporites* BHARADWAJ, *Crucisaccites* LELE, kreuzt der distale Monosulcus das Monoletum senkrecht. Er ist ein Sulcus decussatus (s. Taf. 18, Fig. 240). Auch hier liegt der distale Pol in der Mitte des Sulcus, doch der Sulcus verläuft nicht auf demselben Meridian, sondern ist um  $90^\circ$  gedreht.

Von der Stellung zur monoleten Marke aus gesehen kann man also dem Sulcus palaeozoischer Coniferales nicht volle Homologie mit den distalpolaren Sulci späterer Pflanzen, z. B. der Palmae, zusprechen.

Der subäquatoriale Zonocolpus von *Cheirolepis* (al. *Hirmeriella*) ist wegen seiner Topographie ebenfalls kein Homologon des Sulcus von *Cordaianthus*, eher gilt das von der distalen Pore und vielleicht von der anfangs schlitzförmigen Keimstelle der Taxodiaceae.

Im übrigen sind die distalen Sulci der saccaten Coniferales recht genaue Analoga sonstiger Monocolpen, s. l. Das zeigt sich besonders, wenn die Sacci reduziert sind (s. Taf. 15, Abb. 202, *Phyllocladidites*) (nach NORRIS 1967, Taf. 15, Fig. 9). Infolge der Reduktion der Sacci auf ein geringeres Volumen geben sie sich nur noch als ein schmaler Besatz des Randes eines  $\pm$  normalen Colpusmundes zu erkennen.

### 5.2. Der Porus

Phyl. Spor. 1973: 99; Syn. Sporae in situ I, 1962: 172, Fig. 506.

Neuere Hinweise auf den Porus von *Elatides williamsonii* finden sich unter anderem bei T. M. HARRIS (1973).

### 5.3. Die Tendenz

zur äquatorialen triaperturaten Eigenschaft

Phyl. Spor. 1973: 107.

Bei den Sporen der rezenten Cyatheacee *Hemitelia* mit ihren interradiären Scutula wurde an die Entstehung der drei  $\pm$  äquatorialen angiospermoiden Aperturen nach FISCHER'S Regel an morphologisch etwa gleichen Punkten erinnert (R. POTONIÉ & ERDTMAN 1954). Fossiles Beispiel einer dispersen Spore ist *Kuyli-sporites* R. POTONIÉ 1956, Syn. I, 1956: 38, Taf. 4, Fig. 39. Bei einer anderen

dispersen Spore, *Trymatozona* PHILLIPS 1971, Untere Kreide, Louisiana, (s. Taf. 15, Fig. 201) entstehen  $\pm$  circuläre Öffnungen am peripheren Ende der Y-Radien, also nach GARSIDE'S Regel. Ebenso ist es bei der fossilen *Dicksonia mariopteris* WILSON & YATES 1953, Yorkshire, Mittlerer Jura, Syn. Sporae in situ I, 1962: 116.

## 6. Mechanischer und chemischer Schutz der Spore

Das Sporoderm dient vornehmlich dem mechanischen und chemischen Schutz des Sporeinhalts. Wie sehr die Sporenhaut dieser Aufgabe nachkommt, erweist sich schon durch die oft ausgezeichnete Erhaltung der Sporenhaut selbst älterer Fossilien. Hierbei ist die chemische Verwandtschaft des fossilen Sporoderms mit dem der lebenden Pflanzen noch lange erkennbar (R. POTONIÉ 1915, 1920 R. POTONIÉ & REHNELT 1969—1971).

## 7. Eigenschaften der Spore und Standort

Es ist schon öfter gesagt worden, die Gula der Megasporen mancher *Lepidodendrales* sei nicht nur ein Fangorgan für die Mikrosporen, sondern auch ein Steuer beim Fluge (Tropfenform) sowie im überfluteten Gelände eine Schwimmvorrichtung. Die Spore schwimmt wegen der Gula senkrecht wie eine Boje.

Häufig aber liegt die longaxone *Lagenicula*, das ist meist eine Megaspore der *Lepidodendraceae*, mit ihrer längeren Achse parallel zur Schichtfläche des Sedimentes. Das bedeutet nicht, dies sei die Stellung gewesen, welche die Spore einst nach ihrem Abfall auf den Boden sogleich annahm. Vielmehr stellte sich die Spore zunächst, gesteuert durch die von der Gula geprägte Tropfenform, senkrecht auf den Boden, und ist meist, wie auch andere Gegenstände, erst durch die weitere Sedimentation in die Horizontale gelangt. (Phyl. Spor., 1973: 12 u. 17). Man vergl. DIJKSTRA (1972: 6, Taf. 4 u. 5) *Lagenicula* aus vermeintlichem Unterkarbon von Südafrika, Orange Free State usw.

### 7.1. Xerophile Merkmale

1913 versuchte ich zu erklären, warum manche Pflanzen des feuchten Karbonmoors xerophile Merkmale besitzen. Solche Eigenschaften weisen nicht immer auf trockenen Standort hin. Was hier für den Sporophyten zu recht verschiedener Auslegung führt, bedarf bei der Spore noch weiterer Überlegungen.

WODEHOUSE (1935) meint, die Sacci der *Disaccites* seien unter anderem geeignet, die Keimarea gegen Austrocknung zu verschließen. Auch andere Autoren sagen das. Wie fest dieser Verschuß sein kann, zeigen meine Untersuchungen von *Cordaianthus* sowie Beobachtungen von L. R. WILSON (1963) an rezenten *Pinus*arten.

Ebenso erlauben nach WODEHOUSE (1935) die Rippen von *Ephedra* und *Welwitschia* dem Pollen, mit dem Feuchtigkeitsgrad das Volumen zu wechseln.

Man darf trotz solcher Eigenschaften der Sporen nicht sogleich vermuten, der Sporophyt habe auf trockenem Standort gestanden. Für die Anpassungen der Sporen gelten die Bedingungen, unter denen die Spore lebt und nicht der Sporophyt. Das zeigt sich z. B. bei *Cordaianthus*, wo der Lufttransport der Sporen ihre Fundpunkte sehr erweitert. Wir finden bei den Sporen Sonderanpassungen an Verhältnisse, denen der Sporophyt nicht angehört.

Gewisse, die Verdunstung herabsetzende Eigenschaften dürften vielen Sporenarten nützlich sein.

## 7.2. Hygrophile Merkmale

Man vermutet die Verbreitung von Sporen durch Drift, Fortschwemmen, so bei manchen Lebermoosen. Hierzu soll der Saccus mancher ihrer Sporen ihnen dienen (Taf. 18, Fig. 239).

Bei den Lepidodendraceae könnte die Gula ein bojenartiges Schwimmen der Megasporen bedingen.

Trichome etc. können das Schwimmen zum flachen Keimungsort erleichtern.

## 7.3 Größe der Megasporen und Standort

Zur Größe der Megasporen wurden weitere Bemerkungen gemacht:

DJKSTRA (1972: 2) schreibt: „Megaspores . . . of the Carboniferous, and especially those of the Lower Carboniferous, are by far the largest.“ Bezugnehmend auf CHALONER 1959 sagt DJKSTRA weiter: „The decline in megaspore size may be correlated with the decline in arborescent lycopods.“

Endlich sagt er: „In general . . . the Devonian megaspores . . . are small or medium in size.“

„Not knowing the exact age of . . . samples . . . from South Africa . . . their spores although of new species . . . are of very old age, probably belonging to the Lower Carboniferous. This conclusion is influenced by the large diameter of some of them.“

Uns interessiert der Auf- und Abstieg der Größe der Megasporen, weil er sich nicht nur auf den Weg zum Praesemen bezieht. Vielmehr ist außerdem zu fragen, warum die übergroße Megaspore neben den späteren Samen nicht weiterlebte. Hierauf ist wohl zu antworten, sie sei ein Beispiel der Superorganisation (Phyl. Spor., 1973: 16 ff.), also eine zum Aussterben prädestinierte Überspezialisierung gewesen.

Es geht nicht an, die übergroße Megaspore nur als den Beginn des Weges zum Samen zu betrachten. Sie hat ihr Eigenleben geführt. Sie wurde als ein fördernder Nahrungsspeicher betrachtet (Phyl. Spor., 1973: 23); es war eine Anpassung an die speziellen Verhältnisse des palaeophytischen Sumpfmoores, das jeweils nur vorübergehend größere Ausbreitung besaß.

## 8. Fang der Mikrosporen

Die sich den Megasporen mechanisch nähernden Mikrosporen werden in manchen Fällen durch geeignete Vorrichtungen festgehalten. Das kann nur die Megaspore oder Mikrosporen oder auch beide betreffen.

Jede rauhe Oberfläche der Spore ist dazu geeignet, jedoch gibt es speziellere Eigentümlichkeiten, d. h. solche, die nicht auch anderen Funktionen dienen, wie dem Fluge, Schwimmen oder Verankern am Platz der Keimung.

Zu den speziellen Vorrichtungen gehören die die Tetradenmarke begrenzenden oder umgebenden Bärte (Syn. I, 1956, Taf. 10, Fig. 96; Syn. V, 1970, Taf. 24, Fig. 301), die Gulae mancher Megasporen (Syn. VI, [1954] 1960: 131, Taf. 10), die Glochidien und Haarknäuel von *Azolla* (s. Taf. 18, Fig. 238).

## 9. Praesemen, Samen

Wann man beginnen soll, palaeophytische Megasporangien als echte Samen zu bezeichnen, ist durch eine allgemein anerkannte Definition noch nicht entschieden. Unter anderem habe ich mich hierzu an folgenden Stellen geäußert: Syn. Sporae in situ I, 1962: 21, 22, 23, 128, 129, 132, 133; F. B. 2108, 1970: 62, 63; Phyl. Spor., 1973: 18, 70, 71.

MILLER & BROWN (1973: 184, 185, Fig. 1) zeigen einen Samen aus einem Coniferenzapfen des Unteren Perm von Westtexas, der als „ältestes Beispiel . . . embryonales Gewebe“ enthält. Man brauchte dies nicht zu betonen, wenn die bis dahin gefundenen Praesemen des Palaeophyticums nicht eben dadurch von späteren unterschieden wären, keinen Embryo zu enthalten. Deshalb sollte man die Entwicklungsstufen von der Entstehung des späteren Samens, man denke an die Pteridospermopsida (= Pteridospermae s. l. einschl. der Cycadofilicales), noch nicht als echte Samen bezeichnen. Es dürfen damit auch einige gegenwärtig noch lebende Einheiten nicht mehr als Erzeuger echter Samen betrachtet werden, so nicht die Cycadales und Ginkgoales. Sie wurden einst nicht abgegrenzt, weil man die palaeophytischen Verhältnisse noch nicht hinreichend kannte.

### 10. Lufttransport

Schon allein die geringe Größe der Spore führt zu weitem Lufttransport. Durch die Fossilien wird das sehr deutlich, wenn in Meeressedimenten beträchtliche Mengen von Sporen der Festlandflora gefunden werden.

Den Saccus haben auch manche Lebermoose (s. Taf. 18, Fig. 239). Man hat unter anderem deshalb gesagt, die Anpassung der Spore zum Lufttransport durch den Saccus sei nicht bewiesen, handele es sich nun um nur einen, zwei oder mehrere Luftsäcke. Andere Sporen gleicher Größenordnung würden durch den Wind ebenfalls weit transportiert. Und doch werden die Sacci den Lufttransport begünstigen. Durch ihr bloßes Vorhandensein setzen sie aber auch die Verdunstung herab, namentlich wenn es sich um einen fast den ganzen Zentralkörper der Spore umgebenden Monosaccus handelt. Hierbei unterstützt den Saccus die Structura Bullarum. Wie bereits für mehrere Familien des Pflanzenreichs gezeigt, besitzt hier die Exine  $\pm$  durchweg eine Bläschenstruktur. Die Außenwand des Saccus aber ist vornehmlich aus größeren Bläschen aufgebaut. Jede Masche ihres Reticulums ist ein Bläschen.

Nicht nur der Saccus, sondern jede großenteils aus Bullae aufgebaute Exine wird die Verdunstung herabsetzen.

### 11. Soziogenese

Beih. geol. Jb., 5, 1952; F. B. 2108, 1970: 22; Phyl. Spor., 1973: 3, 8, 13, 21.

FREDERIKSON (1972) spricht über die Entwicklung der mesophytischen Flora. Dabei streift er die Soziogenese. Immer wieder bedarf es hier gedanklicher Ergänzungen. Bedeutende Strecken der Entwicklung vollzogen sich höher über dem Meeresspiegel, von wo uns keine größeren pflanzlichen Fossilien erhalten bleiben konnten. Wir kennen von dort meist nur die in die Tiefe verwehten Sporen und Pollenkörner, und diese geben meist nur indirekte Hinweise.

Wir bleiben somit für Studien zur Soziogenese auf Grabgesellschaften, Thanatocönos, angewiesen, soweit sie größere, nicht weit transportierte Pflanzenreste enthalten und  $\pm$  Biocönos sind. Hierbei können von den Sporen nur die helfen, welche zu eben diesen Sedimentationsräumen gehören.



## Schriftenverzeichnis

- ADLOFF, M.-C., & DOUBINGER, J. (1969): Etude palynologique dans le Grès à *Voltzia* (Trias Inférieur). — Bull. Serv. Carte géol. Als. Lorr., **22** (2): 131—148; Straßburg.
- AFZELIUS, B. M. (1955): On the fine structure of the pollen wall in *Clivia miniata*. — Bot. Notiser, **108**: 141—143, 2 Taf.; Lund.
- (1956): Electron microscope investigations into exine stratification. — Grana palynol., (N. S.) **1** (2): 22—37, 11 Abb., 2 Taf.; Stockholm.
- AFZELIUS, B. M., & ERDTMAN, G., & SJÖSTRAND, F. S. (1954): On the fine structure of the outer part of the spore wall of *Lycopodium clavatum* as revealed by the electron microscope. — Svensk bot. Tidskr., **48** (1): 155—161; Uppsala.
- AGRALI, B., & KONYALI, Y. (1969): Etude des microspores du Bassin Carbonifère d'Amasra. — Bull. Min. Res. Explor. Inst. Turkey, **73**: 45—132, Taf. 1—49; Ankara.
- ALLEN, K. C. (1965): Lower and Middle Devonian spores of North and Central Vestspitsbergen. — Palaeontology, **8** (4): 687—748; London.
- ALPERN, B., & CHOFFÉ, M., & LACHKAR, G., & LIABEUF, J.-J. (1969): Synthèse des zonation palynologiques des bassins houillers de Lorraine et de Sarre. — Rev. Micropal., **11**: 217—221; Paris.
- ALPERN, B., & DOUBINGER, J. (1973): Les miospores monolètes de Paléozoïque. — Microfossiles organiques du Paléozoïque, **6**: 1—103, Taf. 1—23; Paris (CNRS).
- ALPERN, B., & DOUBINGER, J., & LIABEUF, J.-J. (1970): Bases logique et données objectives de la classification des Monolètes. — C. R. 6. Congr. int. Strat. Géol. Carbonif., Sheffield 1967, **2**: 377—387, 4 Taf.; Maastricht.
- ALPERN, B., & LIABEUF, J.-J. (1969): Palynological considerations on the Westphalian and the Stephanian: Proposition for a Parastratotyp. — C. R. 6. Congr. int. Strat. Géol. Carbonif., Sheffield 1967, **1**: 109—114; Maastricht.
- ANTONESCU, E. (1969): Deux nouveaux types de spores dans les dépôts du Trias Moyen des environs de Christian (Roumanie). — Rev. Micropal., **12** (1): 9—15, Taf. 1 u. 2; Paris.
- ASSEMIEN, P. (1969): Pollen fossile de *Rhizophora* à Bogué (Basse Vallé du Sénégal). — Pollen et Spores, **11** (1): 73—78, 2 Taf.; Paris.
- AUDRAN, J. C. (1970): Sur l'ultrastructure de la paroi pollinique chez le *Ceratozamia mexicana* (Cycadacées). — Pollen et Spores, **12** (4): 485—511, 1 Abb., 9 Taf.; Paris.
- AVERDIECK, F.-R. (1971a): Zur postglazialen Geschichte der Eibe (*Taxus baccata* L.) in Nordwestdeutschland. — Flora, **160**: 28—42, 4 Taf.; Jena.
- (1971b): Palynologische Untersuchungen zum Tertiär auf Sylt. — Meyniana, **21**: 1—8, 2 Abb., 4 Taf.; Kiel.
- BALME, B. E. (1963): Plant microfossils from the Lower Triassic of Western Australia. — Palaeontology, **6** (1): 12—40, 1 Abb., 2 Taf.; London.
- BALME, B. E., & HENNELY, J. P. F. (1956): Trilete sporomorphs from Australian Permian sediments. — Australian J. Bot., **4**: 240—260, 3 Taf.; Chatswood NSW.
- BANDYOPADHYAY, N. N. (1969): A new alete miospore from the Raniganj stage (Upper Permian) of India. — J. SEN Mem. Vol., Bot. Soc. Bengal: 147—152, 2 Taf.; Calcutta.
- BANKS, H. P., & BONAMO, P. M., & GRIERSON, J. D. (1972): *Leclerqia complexa* gen. et spec. nov., a new lycopod from the late Middle Devonian of Eastern New York. — Rev. Palaeobot. Palynol., **14**: 19—40, 1 Abb., 48 Microphotos; Amsterdam.
- BATTEN, D. J. (1968): Probable dispersed spores of Cretaceous *Equisetites*. — Palaeontology, **11** (4): 633—642, Taf. 123; London.
- (1969): Some British Wealden Megaspores and their facies tribution. — Palaeontology, **12** (2): 333—350, Taf. 62—67; London.
- BEJU, D. (1970): New contributions to the palynology of Carboniferous Strata from Romania. — C. R. 6. Congr. int. Strat. Géol. Carbonif., Sheffield 1967, **2**: 459—469, Taf. 1—9; Maastricht.

- BERTELSEN, F. (1972a): A Lower Carboniferous microflora from the Orslev No. 1 borehole, island of Falster, Denmark. — Danm. geol. Unders. (II), **99**: 78 S., 9 Abb., 24 Taf.; Copenhagen.
- (1972b): *Azolla* species from the Pleistocene of the central North Sea area. — Grana, **12**: 131—145, 2 Abb., 2 Taf.; Stockholm.
- BERTELSEN, F., & MICHELSEN, O. (1970): Megaspores and Ostracods from the Rhaeto — Liassic Section in the boring Rødby No. 1, Southern Denmark. — Danm. geol. Unders. (II), **94**: 60 S., 16 Taf.; Copenhagen.
- BHARADWAJ, D. C. (1967): A scientific basis for the circumscription of species and genera in sporae dispersae. — Rev. Palaeobot. Palynol., **3**: 333—345, 5 Abb., 1 Taf.; Amsterdam.
- BHARADWAJ, D. C., & SINHA, V. (1969): Some new miospores from Lower Gondwana Coals. — J. SEN Mem. Vol., Bot. Soc. Bengal: 7—16, 2 Taf.; Calcutta.
- BHARADWAJ, D. C., & SRIVASTAVA, S. C. (1969): Some new miospores from Barakar Stage, Lower Gondwana, India. — Palaeobotanist, **17** (2): 220—229, Taf. 1 u. 2; Lucknow.
- BHARADWAJ, D. C., & TIWARI, R. S. (1964): The correlation of coal seams in Korba Coalfield, Lower Gondwanas, India. — C. R. 5. Congr. int. Strat. Géol. Carbonif., Paris 1963, **3**: 1131—1143, 2 Taf.; Paris.
- , & — (1970): Lower Gondwana Megaspores. A Monograph. — Palaeontology, **129** (B): 1—70, 41 Abb., Taf. 1—15; Stuttgart.
- BHARADWAJ, D. C., & TIWARI, R. S., & VENKATACHALA, B. S. (1971): An Upper Devonian Mioflora from New Albana Shale Kentucky, USA. — Palaeobotanist, **19** (1): 29—40, Taf. 1—5; Lucknow.
- BHARADWAJ, D. C., & VENKATACHALA, B. S. (1961): Spore assemblage out of a Lower Carboniferous Shale from Spitsbergen. — Palaeobotanist, **10** (1): 18—47, 5 Abb., 10 Taf.; Lucknow.
- BISCHOFF, G. W. (1833, 1842, 1844): Handbuch der botanischen Terminologie und Systemkunde. — Nürnberg.
- BLASCO, F. (1971): Montagnes du Sud de l'Inde. Forêts, Savanes, Ecologie. — Inst. franç. Pondichéry, Trav. Sect. Scient. Techn., **10** (1): 436 S., viele Taf.; Pondichéry.
- BOLCHOVITINA, N. A. (1968): The spores of the family Gleicheniaceae ferns and their importance for the stratigraphy. — Acad. Sc. USSR, Geol. Inst., Trudy, **186**: 116 S., 16 Taf.; Moskau.
- BOLTENHAGEN, E. (1969): *Hexaporotricolpites potonieii*, espèce nouvelle d'un pollen hexaporotricolpé du Crétacé supérieur du Gabon. — Grana Palynol., **9**: 169—173, 1 Abb., 1 Taf.; Stockholm.
- BOND, T. A. (1968): Permian palynological assemblage from the Wellington Formation Kay County, Oklahoma. — Pollen et Spores, **2**: 385—393, Taf. 1—3; Paris.
- (1973): A Lower Cretaceous (Aptian-Albian) palynological assemblage from the De Queen Formation, Pike County, Arkansas. — Pollen et Spores, **14** (2): 173—186, Taf. 1—3; Paris.
- BORTENSCHLAGER, S. (1967): Pollenanalytische Ergebnisse einer Firnprofiluntersuchung am Kesselwandferner (3240 m, Ötztal, Tirol). — Grana Palynol., **7**: 259—269, Taf. 2; Stockholm.
- BOSE, M. N., & KAR, R. K. (1966): Palaeozoic Sporae dispersae from Congo — 1. Kidu-Kalima and Walikale Regions. — Ann. Mus. roy. Afrique Centr., Serie in 8°, Sci. géol., **53**: 3—169; Tervuren, Brüssel.
- BOULTER, M. C., & CHALONER, W. G. (1970): Neogene fossil plants from Derbyshire (England). — Rev. Palaeobot. Palynol., **10**: 61—78, 3 Taf.; Amsterdam.
- BRACK, SH. D. (1970): On a new structurally preserved arborescent Lycopside fructification from the Lower Pennsylvanian of North America. — Amer. J. Bot., **57** (3): 317—330; Lancaster.
- BRACK, SH. D., & TAYLOR, TH. N. (1972): The ultrastructure and organisation of Endosporites. — Micropalaeont., **18** (1): 101—109, Taf. 1—3; USA.
- BRELIE, G. VON DER (1967): Quantitative Sporeuntersuchungen zur stratigraphischen Gliederung des Neogens in Mitteleuropa. — Rev. Palaeobot. u. Palynol., **2**: 147—162; Amsterdam.

- BRENNER, G. J. (1963): The spores and pollen of the Potomac group of Maryland. — *Dep. Geol. Min. Wat. Res., Bull.*, **27**: 215 S., 43 Taf.; Baltimore, Maryland.
- (1968): Middle Cretaceous spores and pollen from Northeastern Peru. — *Pollen et Spores*, **10**: 341—383, Taf. 1—10; Paris.
- BURGER, D. (1970): Early Cretaceous angiospermous pollen grains from Queensland. — *Bureau Min. Res. Geol. Geophys.*, **10** S., Taf. 1—3; Canberra.
- CAMPO, M. VAN (1966): Variations polliniques intraflorales. — *Adansonia*, **6** (1): 55—64, Taf. 1—3; Paris.
- CAMPO, M. VAN, & LUGARDON, B. (1973): Structure grennue infratectale de l'exine des pollens de quelques Gymnospermes. — *Pollen et Spores*, **15** (2): 171—187, Taf. 1—4; Paris.
- CAMPO, M. VAN, & SIVAK, J. (1972): Structure alvéolaire de l'ectexine des pollens à balonnets des Abietacées. — *Pollen et Spores*, **14** (2): 115—141; Paris.
- CARATINI, C., & CAMPO, M. VAN, & SIVAK, J. (1973): Pollen de Cathaya (Abietaceae) au tertiaire en France. — *Pollen et Spores*, **14** (2): 169—172, Taf. 1; Paris.
- CAUDURO, A. D. (1970): Lower Gondwana Miospores from São Sepe. Outcrop (Rio Grande do Sul, Brasil). — *Escola de Geol. Portô Alegre, Publ. Esp.*, **17**: 1—31, Taf. 1—20; Portô Alegre.
- CHALONER, W. G. (1967): Spores and Land-plant Evolution. — *Rev. Palaeobot. u. Palynol.*, **1**: 83—93; Amsterdam.
- (1968): The cone of *Cyclostigma kiltorkense* HAUGHTON, from the Upper Devonian of Ireland. — *J. Linn. Soc. (Bot.)*, **61**: 25—36, 13 Abb., 3 Taf.; London.
- CHALONER, W. G., & STREEL, M. (1968): Lower Devonian Spores from South Wales. — *Argumenta Palaeobotanica*, **1**: 87—101, Taf. 19—20; Lehre.
- CHANDA, S. (1966): On the pollen morphology of the Centrolepidaceae, Restionaceae and Flagellariaceae, with special reference to taxonomy. — *Grana Palynol.*, **6**: 355—415, Taf. 1—19; Stockholm.
- CLARKE, R. T., & FREDERIKSEN, N. O. (1968): Some new sporomorphs from the Upper Tertiary of Nigeria. — *Grana Palynol.*, **8** (1): 210—224, Taf. 1—5; Stockholm.
- CLAYTON, G. (1970): A Lower Carboniferous miospore assemblage from the Calciferous Sandstone Measures of the Cockburnspatl Region of Eastern Scotland. — *Pollen et Spores*, **12** (4): 577—600, Taf. 1—4; Paris.
- COMBAZ, A. (1967): Un microbios du Trémadocien dans un sondage d'Hassi-Messaoud. — *Actes Soc. linn. Bordeaux*, **104** (29): 1—26; Bordeaux.
- (1968): Une methode générale de classification: La taxinomie numérique. — *Rev. Inst. franç. Pétrole*, **23** (2): 174—200; Paris.
- COMBAZ, A., & STREEL, M. (1970): Microfossiles végétaux du Tournaisien inférieur dans le „core drill“ de Brévillers (Pas de Calais, France). — *Congr. & Coll. Univ. Liège*, **55**: 227—240, Taf. 3—6; Liège.
- CRAMER, FR. H. (1969): Plant spores from the Eifelian to Givetian Gosseletia Sandstone Formation near Candas, Asturias, Spain. — *Pollen et Spores*, **9** (2): 225—447, 4 Taf.; Paris.
- DAEMON, R. F., & QUADROS, L. P. (1970): Biostratigraphia do Neopaleozoico da Bacia do Paraná. — *An. 24. Congr. bras. geol. Soc.*: 359—412, 10 Abb., 9 Taf.; Brasilia.
- DEÁK, M. H. (1963): Présence en Hongrie du genre *Welwitschiapites* BOLCHOVITINA ex POTONÉ. — *Grana Palynol.*, **4**: 405—409, Fig. 1—9; Stockholm.
- (1964): Contribution à l'étude palynologique du Groupe d'Argiles à Munieria de l'étage Aptien. — *Acta Bot. Acad. Sci. Hungaricae*, **10** (1—2): 95—126, 10 Taf.; Budapest.
- DEÁK, M. H., & COMBAZ, A. (1967): „Microfossils organiques“ du Wealdien et du Cenomanien dans un sondage des Charente-Maritime. — *Rev. Micropal.*, **10** (2): 69—96, 5 Taf.; Paris.
- DELEVORYAS, T. (1968): Investigations of North American Cycadeoids: Structure, ontogeny and phylogenetic considerations of cones of *Cycadeoidea*. — *Palaeontogr.*, **121** (B): 122—133, Taf. 34—38; Stuttgart.

- DETMANN, M. E., & PLAYFORD, G. (1968): Taxonomy of some cretaceous spores and pollen grains from Eastern Australia. — Proc. roy. Soc. Vict., **81** (2): 69—94, Taf. 6—8; Melbourne.
- DEVI, S., & NAYAR, B. K. (1969): Spore morphology of Indian ferns. IX. Ophioglossaceae, Marattiaceae, Osmundaceae and Schizaeaceae. — J. SEN Mem. Vol., Bot. Soc. Bengal: 209—222, 2 Taf.; Calcutta.
- DIBNER, A. F. (1971): Cordaitales pollen of Angaraland. — Research Inst. Geol. Arctic, Palaeont. & Biostratigr., **32**: 5—66, 10 Taf.; Leningrad.
- DIJKSTRA, S. J. (1949): Megaspores and some other fossils from the Aachenian (Senonian) in South Limburg, Netherlands. — Meded. geol. Stichting, N. S., **3**: 19—32, 2 Taf.; 's-Gravenhage.
- (1972): Some megaspores from South Africa and Australia. — Palaeontogr. afr., **14**: 1—13, 6 Taf.; Johannesburg.
- DINIZ, F. (1967): Spores à flagelles, nouvelles pour le Crétacé du Portugal. — Pollen et Spores, **9**: 569—577, 2 Taf.; Paris.
- DÖRING, H. (1964): Die Sporengattung *Aequitriradites* im Wealden Norddeutschlands. — Mber. dt. Akad. Wiss. Berlin, **6** (6): 463—473, Taf. 1—3; Berlin.
- (1965): Stratigraphische Verbreitung der Sporengattungen *Gleicheniidites* und *Trubasporites* im Jura-Kreide Grenzbereich. — Mitt. z. geol. Inst., **1**: 191—209, Taf. 15 u. 16; Berlin.
- DOUBINGER, J. (1968a): Contribution à l'étude palynologique du Permo-Carbonifère de l'Autunois. — Bull. Soc. Hist. nat. d'Autun, **45**: 6 S., 2 Abb., Taf. 1—4; Autun.
- (1968b): Spores nouvelles du Stephanien (Massif Central Français). — Pollen et Spores, **10**: 414—430, Taf. 1—5; Paris.
- (1968c): Contribution à l'étude palynologique du Permo-Carbonifère de l'Autunois. — Bull. Soc. Hist. nat. d'Autun, N. S., **48**: 13—18, Taf. 1—4; Autun.
- DOUBINGER, J., & GRAUVOGEL-STAMM, L. (1971): Présence de spores du genre *Thymospora* chez *Pecopteris hemitelioides* du Mont-Pelé (Stéphanien moyen du bassin d'Autun). — Pollen et Spores, **13** (4): 597—607, 2 Taf.; Paris.
- DURAND, S., & OLLIVIER-PIERRE, M.-FR. (1969): Observation nouvelles sur la présence du Pollen de palmier *Nypa* dans l'Eocène de l'ouest de la France et du sud de l'Angleterre. — Bull. Soc. Géol. Min. Bretagne, Ser. C, **1** (1): 49—57, 4 Taf.; Rennes.
- DYBOVA-JACHOWICZOVA, S., & JACHOWICZ, A. (1970): Mikrosproren-Phasen in den Steinkohlenflözen des Oberschlesischen Steinkohlenbeckens. — C. R. 6. Congr. int. Strat. Géol. Carbonif., Sheffield 1967, **2**: 665—678, 2 Taf.; Maastricht.
- EDWARDS, W. N. (1952): On *Lycopodiopsis*. A southern hemisphere Lepidophyte. — Palaeobotanist, **1** ((Birbal Sahni Mem. Vol.): 159—164; Lucknow.
- EGGERT, D. A., & DELEVORYAS, T. (1967): Studies of Paleozoic ferns: *Sermaya*, gen. nov. and its bearing on Filicales evolution in the Paleozoic. — Palaeontogr., **120** B (5/6): 169—180, Taf. 34—38; Stuttgart.
- EGGERT, D. A., & KRYDER, R. W. (1969): A new species of *Aulacotheca* (Pteridospermales) from the Middle Pennsylvania of Iowa. — Palaeontology, **12** (3): 414—419, Taf. 76 u. 77; London.
- EGGERT, D. A., & TAYLOR, TH. N. (1966): Studies of Paleozoic Ferns: On the Genus *Telelea* gen. nov. — Palaeontogr., **118** (B): 52—73, Taf. 8—11; Stuttgart.
- , & — (1971): *Telangiopsis* gen. nov., an Upper Mississippian pollen organ from Arkansas. — Bot. Gaz., **132** (1): 30—37, 2 Taf.; Chicago.
- EGOROW, A. et al. (1971): Palynologie des unteren Dons und des nördlichen Kaukasus. — III. int. palynol. Konf. Nowosibirsk 1971: 128 S., Taf. 1—29 u. 1—2; Rostow.
- EHRlich, H. G. (1958): Electron microscope studies in *Saintpaulia ionatha* WENDL. pollen walls. — Exp. Cell. Res., **15**: 463—474, 12 Abb.; New York.
- ELSIK, W. C. (1963): *Auriculiidites paleocenicus* sp. nov. from the Paleocene of Cook Inlet Area, Alaska. — Pollen et Spores, **15** (1): 135—138, 1 Taf.; Paris.
- (1968a): Palynology of a Paleocene Rockdale Lignite, Milam County, Texas. I. Morphology and taxonomy. — Pollen et Spores, **10**: 263—314, Taf. 1—15; Paris.
- (1968b): Palynology of a Paleocene Rockdale Lignite, Milam County, Texas. II.

- Morphology and taxonomy (End). — Pollen et Spores, **10**: 599—664, Taf. 16—44; Paris.
- ELSIK, W. C., & THANIKAIMONI, G. (1970): *Bomarea lyncina* HERB. (Amaryllidaceae) and *Auriculiidites* ELSIK. — Pollen et Spores, **12** (2): 177—180, 1 Taf.; Paris.
- ERDTMAN, G. (1952): Pollen morphology and plant taxonomy, Angiosperms. — 539 S., 261 Abb.; Stockholm (Almqvist & Wiksell).
- ERDTMAN, G., & SORSA, P. (1971): Pollen and spore morphology/Plant taxonomy. Pteridophyta (Text and additional illustrations). An introduction to palynology, IV. — 302 S., 52 Taf.; Stockholm (Almqvist & Wiksell).
- FELIX, C. J., & BURBRIDGE, P. P. (1967): Palynology of the Springer Formation of Southern Oklahoma, USA. — Palaeontology, **10** (3): 349—425, Taf. 53—66; London.
- FELIX, C. J., & PADEN PHILLIPS, P. (1964): A new Lower Pennsylvanian spore genus. — Micropalaeont., **10** (3): 330—332, 7 Abb.; New York.
- FOWLER, K. (1971): A new species of *Aglaoreidia* ERDTM. from the Eocene of Southern England. — Pollen et Spores, **13** (1): 135—147, Taf. 1; Paris.
- FREDERIKSEN, N. O. (1972): The rise of the mesophytic Flora. — Geoscience & Man, **4**: 17—28, 4 Abb.; USA.
- (1973): New Mid — Tertiary Spores and Pollen Grains from Mississippi and Alabama. — Tulane Stud. Geol. Paleont., **10** (2): 65—86, Taf. 1—3; New Orleans.
- GAUSSEN, H. (1967): Les Gymnospermes actuelles et fossiles. Les Taxodiacees. — Trav. Lab. forest. de Toulouse, **2**, fasc. 9, chap. 12: 1—64, Abb. 444—453, Taf. 44—50; Toulouse.
- GERHARDT, H.-D. (1968): Beobachtungen an Spora dispersae der Formgattungen *Triquitrites* und *Ahrensia sporites* aus dem Saarkarbon. — Argumenta Palaeobotanica, **1**: 145—158, 1 Abb., 1 Taf.; Münster (Remy).
- GERMERAAD, J. H., & HOPPING, C. A., & MULLER, J. (1968): Palynology of Tertiary sediments from Tropical Areas. — Rev. Pal. & Palynol., **6**: 189—348, Taf. 1—18; Amsterdam.
- GÓCZÁN, F., & GROOT, J. J., & KRUTZSCH, W., & PACLTOVA, B. (1967): Die Gattungen des „Stemma Normapolles PFLUG 1953b“ (Angiospermae). Neubeschreibungen und Revision europäischer Formen (Oberkreide bis Eozän). — Paläontol. Abh. B, **2** (3): 427—633, 75 Abb., Taf. 1—19; Berlin.
- GOEBEL, K. (1898—1901): Organographie der Pflanzen. — 838 S., 539 Abb.; Jena (Fischer).
- GOULD, R. E. (1968): Morphology of *Equisetum laterale* PHILLIPS, 1829, and *E. bryanii* sp. nov. from the Mesozoic of South-Eastern Queensland. — Austr. J. Bot., **16**: 153—176, 3 Taf.; Melbourne.
- GRABOWSKA, I. (1968): Palaeogene in bore hole Szczecin IG-1 in the light of spore and pollen-analysis. — Kwart. Geol., **12** (1): 155—166, Taf. 1—4; Warsaw.
- GRAHAM, A. (1972): Outline of the Origin and Historical Recognition of Floristic Affinities between Asia and Eastern North America. — In: Floristic & Pal. of Asia & EN America: 18 S.; Amsterdam (Elsevier Publ. Comp.).
- GRAHAM, A., & JARZEN, D. M. (1969): Studies in neotropical palaeobotani I. The Oligocene communities of Puerto Rico. — Ann. miss. bot. Garden, **56**: 308—357, 4 Taf.; St. Louis.
- GRÜGER, E. (1968): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an cromerzeitlichen Ablagerungen im nördlichen Randgebiet der deutschen Mittelgebirge. — Eiszeitalter u. Gegenwart, **18**: 204—235; Ohringen/Württ.
- GULLVAG, B. M. (1966): The fine structure of some Gymnosperm pollen walls. — Grana Palynol., **6**: 435—475, Taf. 1—27; Stockholm.
- GUNTHER, P., & HILLS, L. V. (1970): Heterospory in *Ariadnaesporites*. — Pollen et Spores, **12** (1): 123—130, Taf. 1; Paris.
- GUY, D. J. E. (1971): Palynological investigations in the Middle Jurassic of the Vilhelmsfäld Boring, Southern Sweden. — Publ. Inst. Min., Pal. & Quart. Geol. Univ. Lund, Sweden, **168**: 104 S., 5 Taf.; Lund.
- HALL, J. W. (1967a): Invalidation of the name *Chrysotheca* MINER for Microfossils. — J. Paleontol., **41** (5): 1298—1299; Tulsa, Oklahoma.
- (1967b): Two new species of *Ariadnaesporites*. — Pollen et Spores, **9**: 563—568, 1 Taf.; Paris.

- (1969a): A reappraisal of the megaspores of two Eocene species of *Azolla*. — *J. Paleontol.*, **43** (2): 528—531, 1 Taf.; Tulsa, Oklahoma.
- (1969b): Studies on fossil *Azolla*: Primitive types of megaspores and massulae from the Cretaceous. — *Amer. J. Bot.*, **56** (10): 1173—1180, 30 Abb.; USA.
- (1971): A spore with Cytoplasm-like contents from the Cretaceous of Minnesota, Minneapolis, USA. — *Pollen et Spores*, **13** (1): 163—168, 2 Abb., Taf. 1; Paris.
- HALL, J. W., & PEAKE, N. M. (1968): Megaspore assemblages in the Cretaceous of Minnesota. — *Micropaleont.*, **14** (4): 456—464, Taf. 1 u. 2; New York.
- HAMMEN, TH. VAN DER (1956): A palynological systematic nomenclature. — *Bol. Geol.*, **4**: 63—101, 12 Taf.; Bogota.
- HARRIS, TH. M. (1964): *Wonnacottia* a new Bennettitalean microsporophyll. — *Ann. Botany, N. S.*, **6**: 577—592; Oxford.
- (1973): Pollen from fossil cones. — *The Botanique*, **4** (1): 1—8, 1 Abb.; Nagpur.
- HART, G. F. (1969): A variation study of *Lueckisporites nyakapendensis*. — *J. SEN Mem. Vol.*: 17—31; Calcutta.
- HASELDONCKX, P. (1972): The presence of *Nypa* Palms in Europe a solved problem. — *Geol. Mijnb.*, **51** (6): 645—650, 2 Taf.; 's-Gravenhage.
- (1973): The palynology of some Palaegene Deposits between the Rio Esera and the Rio Segre, Southern Pyrenees, Spain. — *Leidse Geol. Med.*, **49** (1): 145—165, 1 Taf.; Leiden.
- HASKELL, T. R. (1968): Saccate pollen grains from the Lower Cretaceous of the Great Artesian Basin, Australia. — *Univ. Queensland Papers, Dep. Geol.*, **6** (8): 211—243, Taf. 1 u. 2; St. Lucia.
- HEDLUND, R. W. (1967): Taxonomic reevaluation of spore taxa from the Cenomanian of Oklahoma. — *Pollen et Spores*, **9**: 579—582, 6 Abb.; Paris.
- HEDLUND, R. W., & ENGELHARDT, D. W. (1970): *Rugaepollis fragilis* sp. nov. from the Tertiary of Kachemate Bay, Alaska. — *Pollen et Spores*, **12** (2): 173—176, 1 Taf.; Paris.
- HEDLUND, R. W., & NORRIS, G. (1968): Spores & pollen grains from Fredericksburgian (Albian) strata, Marshall County, Oklahoma. — *Pollen et Spores*, **10**: 129—159, 9 Taf.; Paris.
- HEKEL, H. (1972): Pollen and Spore Assemblages from Queensland Tertiary Sediments. — *Geol. Surv. Queensland, Publ. No. 355, Pal. Pap.*, **30**: 31 S., 6 Taf.; Brisbane.
- HENNIPMAN, E. (1970): Electron and light microscopical observations on the perine of the spores of some *Bolbitis* species (Filices). — *Acta Bot. Neerl.*, **19** (5): 671—680, 4 Abb.; Amsterdam.
- HERNGREEN, G. F. W. (1971): Palynology of a Wealden section (Lower Cretaceous) in the „Carrière de Longueville“, The Boulonnais (France). — *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **12**: 271—302, Taf. 1—5; Amsterdam.
- (1972): Some new pollen grains from the Upper Senonian of Brazil. — *Pollen et Spores*, **14** (1): 97—112, 7 Taf.; Paris.
- HIBBERT, A. F., & LACEY, W. S. (1969): Miospores from the Lower Carboniferous Basement Beds in the Menai Straits region of Caernarvonshire, North Wales. — *Palaeontology*, **12** (3): 420—440, Taf. 78—83; London.
- HILLS, L. V., & WALLACE, S. (1969): *Paraalnipollenites*, a new form genus from Uppermost Cretaceous and Paleocene rocks of Arctic Canada and Russia. — *Geol. Surv. Can., Bull.*, **182**: 139—145, Taf. 17; Ottawa.
- HOEKEN-KLINKENBERG, P. M. J. (1966): Maastrichtian Paleocene and Eocene pollen and spores from Nigeria. — *Leidse Geol. Med.*, **38**: 37—48, Taf. 1 u. 2; Leiden.
- HORST, U. (1967): The genus *Bicoloria* and its phylogenetic relationships. — *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **5**: 101—110, 10 Abb.; Amsterdam.
- HUGHES, N. F. (1969): Suggestions for better handling of the genus in palaeo-palynology. — *Grana Palyn.*, **9**: 137—146; Stockholm.
- HUYNH, K.-L. (1968): Etude de la morphologie du pollen du genre *Utricularia* L. — *Pollen et Spores*, **10**: 11—55; Paris.
- INOUE, H. (1960): Studies in spore germination and the earlier stages of gametophyte development in the Marchantiales. — *J. Hattori bot. Labor.*, **23**: 148—191; Japan.

- JAIN, R. K. (1968): Middle Triassic pollen grains and spores from Minas de Petroles beds of the Cacheuta Formation (Upper Gondwana), Argentina. — *Palaeontogr.*, (B) **122**: 1—47, Taf. 1—12; Stuttgart.
- JAIN, K. P., & HALL, J. W. (1969): A contribution to the Early Tertiary fossil record of the Salvinaceae. — *Amer. J. Bot.*, **56** (5): 527—539, 4 Taf.; Burlington/Vt.
- JAIN, K. P., & SAH, S. C. D. (1966): Revision of Jurassic spores and pollen grains from Andigama, Ceylon. — *Palaeobotanist*, **14**: 106—115, 2 Taf.; Lucknow.
- JANSONIUS, J. (1962): Palynology of Permian and Triassic sediments, Peace River Area, Western Canada. — *Proefschr.*, Univ. Utrecht: 7 S., 1961. — *Palaeontogr. B*, **110** (1—4): 35—98; Stuttgart.
- (1968): Spore nomenclature and the proposals of the Lille palynologists. — *Pollen et Spores*, **10**: 177—188; Paris.
- (1971): Emended diagnosis of *Alisporites* DAUGHERTY 1941. — *Pollen et Spores*, **13** (2): 349—357, 1 Taf.; Paris.
- JERSEY, N. J. DE (1968): Triassic spores and pollen grains from the Clematis Sandstone. — *Geol. Surv. Queensland, Publ. No. 338, Pal. Pap.*, **14**: 1—44, Taf. 1—5; Brisbane.
- (1970a): Early Triassic Miospores from the Rewan Formation. — *Geol. Surv. Queensland, Publ. No. 345, Pal. Pap.*, **19**: 1—29, 9 Taf.; Brisbane.
- (1970b): Triassic miospores from the Blackstone Formation, Aberdare. Conglomerate and Raceview Formation. — *Geol. Surv. Queensland, Publ. No. 348, Pal. Pap.*, **22**: 41 S., 6 Taf.; Brisbane.
- (1971a): Early Jurassic Miospores from the Helidon Sandstone. — *Geol. Surv. Queensland, Publ. No. 351, Pal. Pap.*, **25**: 49 S., 6 Taf.; Brisbane.
- (1971b): Triassic miospores from the Tivoli Formation and Kholo Sub-group. — *Geol. Surv. Queensland, Publ. No. 353, Pal. Pap.*, **28**: 40 S., 5 Taf.; Brisbane.
- (1972): Triassic miospores from the Esk Beds. — *Geol. Surv. Queensland, Publ. No. 357, Pal. Pap.*, **32**: 40 S., 5 Taf.; Brisbane.
- JERSEY, N. J. DE, & HAMILTON, M. (1969): Triassic microfloras from the Wandoan Formation. — *Geol. Surv. Queensland, Rep.* **31**: 1—30, 2 Taf.; Brisbane.
- JUNG, W. (1958): Zur Biologie und Morphologie einiger disperser Megasporen, vergleichbar mit solchen von *Lycostrobos scotti* aus dem Rhät — Lias Frankens. — *Geol. Bl. NO — Bayern*, **8** (3): 114—130, Taf. 3; Erlangen.
- (1960): Die dispersen Megasporen der fränkischen Rhät — Lias Grenzsichten. — *Palaeontogr. B*, **107**: 127—170, Taf. 36—39, 1 Tab.; Stuttgart.
- JUX, U., & KEMPF, E. K. (1971): Microstructures of the Mesozoic Megaspore *Tasmanitriletes* n. g. — *Grana*, **11**: 95—100, 1 Abb., 1 Taf.; Uppsala.
- KAISER, H. (1968): Die photographische Darstellung eines durchsichtigen Mikroobjektes sowohl im Durchlicht als auch im Raster-Elektronenmikroskop am Beispiel von fossilen Sporen. — *Palaeontogr.*, (B) **123**: 121—123, 6 Abb.; Stuttgart.
- KALIBOVA-KAISEROVA, M. (1969): Distribution of megaspores in the Lower Grey (Kladno) Formation in the Plzeň basin. — *Časopis min. geol.*, **14** (1): 23—38, Taf. 1 u. 2; Prag.
- (1970a): Monoletes spores (*Monoletes* IBRAHIM) in the Carboniferous underlying the Cretaceous of Bohemia. — *Časopis min. geol.*, **15** (2): 123—136, 8 Taf.; Prag.
- (1970b): Palynological Investigations of the Late Palaeozoic Deposits underlying the Cretaceous in Central Bohemia. — *Paläontol. Abh. B*, **3** (3—4): 365—380, Taf. 28—37; Berlin.
- KAR, R. K. (1966): Palynology of the Barren Measures Sequence from Jharia Coalfield, Bihar. — 1. Summary and Discussion. — *Sympos. Flor. Strat. Gondw.*: 121—127, Taf. 1 u. 2; Lucknow.
- (1968a): Palynology of the Barren Measures Sequence from Jharia Coalfield, Bihar, India. — 2. General Palynology. — *Palaeobotanist*, **16** (2): 115—140, Taf. 1—4; Lucknow.
- (1968b): Palynology of the North Karanpura Basin, Bihar, India. — 3. Raniganj exposure near Lungatoo, Hazaribagh District. — *Palaeobotanist*, **16** (3): 273—282. Taf. 1; Lucknow.
- (1969a): Palaeozoic Sporae dispersae from Congo. IX. Ombela and Lokandu Regions (Lualaba River). — *Ann. Mus. roy. Afrique Centr., Serie in 8°*, *Sci. géol.*, **63**: 81—104, Taf. 1—3; Tervuren, Brüssel.

- (1969b): Palynology of the North Karanpura Basin, Bihar, India. — 4. Subsurface Palynology of the Bore—Hole No. K. 5. — *Palaeobotanist*, **17** (1): 9—21, Taf. 1; Lucknow.
- (1970a): Sporae dispersae from Panchet (Lower Triassic) in the borecore no. R. E. 9, Raniganj Coalfield, West Bengal. — *Palaeobotanist*, **18** (1): 50—62, 2 Tab., 2 Taf.; Lucknow.
- (1970b): Palynological distinction between Upper Permian and Lower Triassic in Raniganj Coalfield, Bengal, India. — *Palaeobotanist*, **18** (2): 118—126; Lucknow.
- KAR, R. K., & KIESER, G., & JAIN, K. P. (1972): Permo-Triassic subsurface palynology from Libya. — *Pollen et Spores*, **14** (4): 389—453, Taf. 1—10; Paris.
- KAR, R. K., & SAH, S. C. D. (1970): Palynological investigation on the Gondwana Outcrop from Vemavaram with remarks on the age of the bed. — *Palaeobotanist*, **18** (2): 103—117, 2 Taf.; Lucknow.
- KEDVES, M. (1967): Quelques typus de Sporomorphes du Bassin Lignitifère de Menat. — *Acta Univ. Szegediensis*, **13** (1—2): 11—23, Taf. 1—4; Szeged (Ung.).
- (1968): Etudes palynologiques des couches du Tertiaire Inférieur de la région parisienne. III. Pollen inaperturé, à ballinets, polypliqué, monocolé, disulé, trichotomosulé et proxaperturé. — *Pollen et Spores*, **10**: 315—334, Taf. 1—3; Paris.
- (1969): Etudes palynologiques des couches du Tertiaire inférieur de la région parisienne. — *Pollen et Spores*, **11** (2): 385—396, 2 Taf.; Paris.
- KEDVES, M., & PARUTZ, A. (1971): Etudes palynologiques des couches du Tertiaire inférieur de la région parisienne. VI. Ultrastructure de quelques pollens d'Angiospermes de l'Eocène inférieur (Sparnacien). — *Pollen et Spores*, **12** (4): 553—575, Taf. 1—9; Paris (1970).
- KEMPF, E. K. (1969): Elektronenmikroskopie der Megasporen von *Azolla tegeliensis* aus dem Altpleistozän der Niederlande. — *Palaeontogr.*, (B) **128**: 167—179, Taf. 43—50; Stuttgart.
- (1970): Elektronenmikroskopie der Sporodermis von Megasporen der Gattung *Selaginella* (Pteridophyta). — *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **10**: 99—116, Taf. 1—3; Amsterdam.
- (1971a): Electron microscopy of the megaspore *Horstisporites semireticulatus* from Liassic strata of Germany. — *Grana*, **11**: 18—22, 1 Taf.; Stockholm.
- (1971b): Elektronenmikroskopie der Sporodermis von Mega- und Mikrosporen der Pteridophyten-Gattung *Salvinia* aus dem Tertiär und Quartär Deutschlands. — *Palaeontogr.*, (B) **136** (1—4): 47—70, Taf. 16—28; Stuttgart.
- (1973): Transmission electron microscopy of fossil spores. — *Palaeontol.*, **16** (4): 787—797, Taf. 101—103; London.
- KHAN, A. M., & MARTIN, A. R. H. (1971): A note on genus *Polypodiisporites* R. POTONIÉ. — *Pollen et Spores*, **13** (3): 475—480, Taf. 1 u. 2; Paris.
- KIMYAL, A. (1972): Devonian plant microfossils from the Central Elburz, Iran. — *Pollen et Spores*, **14** (2): 187—201, Taf. 1 u. 2; Paris.
- KIRCHHEIMER, F. (1938): Bemerkungen über die botanische Zugehörigkeit von Pollenformen aus den Braunkohlenschichten. — *Planta*, **28**: 1—19; Berlin.
- (1949): Die Symphocaceen der erdgeschichtlichen Vergangenheit. — *Palaeontogr.*, (B) **90**: 1—52, 1 Abb., 2 Taf.; Stuttgart.
- KIRKLAND, D. W., & GERHARD, J. E. (1971): Jurassic Salt, Central Gulf of Mexico, and its Temporal Relation to Circum-Gulf *Evaporites*. — *Amer. Ass. Petrol. Geol. Bull.*, **55** (5): 680—686, 2 Taf.; Tulsa/Okl.
- KONZALOVÁ, M. (1971): *Paraalnipollenites* HILLS & WALLACE 1969 in the Turonian of the Upper Cretaceous of North Bohemia. — *Věstník Ústředního úst. geol.*, **46**: 39—40, Taf. 1 u. 2; Prag.
- KRUTZSCH, W. (1955): Über einige liassische „angiospermide“ Sporomorphen. — *Geologie*, **4** (1): 67—76; Berlin.
- (1959): Micropaläontologische (sporenpaläontologische) Untersuchungen in der Braunkohle des Geiseltales. — *Geologie, Beih.*, **21/22**: 1—425, 38 Abb., 12 Tab., 49 Taf.; Berlin.
- (1961): Über Funde von ephedroidem Pollen im deutschen Tertiär. — *Geologie, Beih.*, **32**: 15—53, 11 Abb., Taf. 2—8; Berlin.

- (1963): Zur regionalen und stratigraphischen Verbreitung von *Aglaoireidia cyclops* ERDTMAN 1960. — Grana Palynol., 4: 121—129, Abb. 1—14; Stockholm.
- (1969): Taxonomie syncolp(or)ater und morphologisch benachbarter Pollengattungen und -arten (*Sporae dispersae*) aus der Oberkreide und dem Tertiär. I: Syncolp(or)ate syncolp(or)atoide Pollenformen. — Pollen et Spores, 11 (2): 397—424, 2 Taf.; Paris.
- (1970): Taxonomie syncolp(or)ater und morphologisch benachbarter Pollengattungen und -arten (*Sporae dispersae*) aus der Oberkreide und dem Tertiär. II: Aquilapolles (*Triprojectacites*). — Pollen et Spores, 12 (1): 103—122; Paris.
- (1971): Atlas der mittel- und jungtertiären dispersen Sporen und Pollen — sowie der Mikroplanktonformen des nördlichen Mitteleuropas, Lfg. 6, Coniferenpollen: 234 S., 74 Taf.; Jena (Fischer).
- LANNINGER, E.-P. (1968): Sporengesellschaften aus dem Ems der SW-Eifel. — Palaeontogr., (B) 122: 95—170, Taf. 20—26; Stuttgart.
- LARSON, A. D., & LEWIS, G. W. (1962): Pollen wall development in *Parkinsonia aculeata*. — Grana Palynol., 3: 21—27, 6 Taf.; Stockholm.
- LARSON, A. D., & SKVARLA, J. J. (1961): The morphology and fine structure of pollen of *Polygala alba* NUTT. and *P. incarnata* L. — Pollen et Spores, 3 (1): 21—32, 6 Taf.; Paris.
- LAVEINE, J.-P. (1969): Quelques Pécoptéridinées houillières à la lumière de la Palynologie. I. — Pollen et Spores, 11 (3): 619—668, 17 Taf.; Paris.
- (1970): Quelques Pécoptéridinées houillières à la lumière de la Palynologie. II. — Pollen et Spores, 12 (2): 235—297, 21 Taf.; Paris.
- (1971): Sporomorphes in situ de quelques Parispermées (Neuroptéridées) du Carbonifère. — Ann. Soc. géol. Nord, 91 (2): 155—173, Taf. 10—24; Lille.
- (1972): Sporomorphes in situ de quelques Parispermées (Neuroptéridées paripinnées) du Carbonifère. — C. R. 7. Congr. int. Strat. Géol. Carbonif., Krefeld 1971, 1: 367; Krefeld.
- LECLERCQ, S., & BONAMO, P. M. (1971): A study of the fructification of *Milleria (Propteridium) thomsonii* LANG from the Middle Devonian of Belgium. — Palaeontogr., (B) 136: 83—114, Taf. 31—40; Stuttgart.
- LEFFINGWELL, H. A. (1970): Palynology of Lance (Late Cretaceous) and Fort Union (Paleocene) Formations of the Type Lance Area, Wyoming. — Geol. Soc. Amer., Spec. Pap., 127: 1—64, 10 Taf.; USA.
- LEFFINGWELL, H. A., & LARSON, D. A., & VALENCIA, M. J. (1970): A study of the fossil pollen *Wodehouseia spinata*. — Bull. can. Petr. Geol., 18 (2): 238—262, Taf. 1—7; Calgary.
- LEISMAN, G. A. (1970): A petrified *Sporangiostrobus* and its spores from the Middle Pennsylvanian of Kansas. — Palaeontogr., (B) 129: 166—177, Taf. 36—39; Stuttgart.
- LEISMAN, G. A., & BUCHER, J. L. (1971): On *Palaeostachya decaenema* from the Middle Pennsylvanian of Kansas. — Bull. Torrey bot. Club, 98 (3): 140—144, 1 Taf.; New York.
- LEISMAN, G. A., & PETERS, J. S. (1970): A new Pteridosperm male fructification from the Middle Pennsylvanian of Illinois. — Amer. J. Bot., 57 (7): 867—873, 2 Taf.; Burlington, Vermont.
- LELE, K. M. (1964): Studies in the Talchir Flora of India. — Palaeobotanist, 12 (2): 147—168; Lucknow.
- LELE, K. M., & KARIM, R. (1969): Discovery of Talchir floras in the Jayanti Coalfield, Bihar. — Curr. Sci., 38: 18, 436; Bangalore.
- LELE, K. M., & KULKARNI, S. (1969): Two Miospore assemblages from the Argada Sector, South Karanpura Coalfield, Bihar, with remarks on their propable age. — Palaeobotanist, 17 (3): 288—294, 2 Taf.; Lucknow.
- LELE, K. M., & MAITHY, P. K. (1969): Miospore assemblage of the Ganjra Nalla Beds, South Rewa Gondwana Basin, with some remarks on the age of the beds. — Palaeobotanist, 17 (3): 298—309, 3 Taf.; Lucknow.
- LELE, K. M., & STREEL, M. (1969): Middle Devonian (Givatian) Plant Microfossils from Goé (Belgium). — Ann. Soc. Géol. Belg., 92 (1): 89—121, Taf. 1—4; Brüssel.

- LIABEUF, J.-J., & LOBOZIAK, S. (1968): Etude palynologique de quelques couches de charbon du faisceau D'Edouard (Bassin du Nord et du Pas-de-Calais). — *Ann. Soc. Géol. N.*, **88**: 25—34, Taf. 3 u. 4; Lille.
- LINGELSHAIM, A. (1907): Über die Braunkohlen von Saarau. — *Jber. schles. Ges. vaterl. Cultur*: 12 S.; Breslau.
- LOBREAU, D. (1969): Les limites de l' «Ordre» des Célastrales d'après le pollen. — *Pollen et Spores*, **11** (3): 499—556, 12 Taf.; Paris.
- LOBREAU-CALLEN, D. (1973): Pollen des Icacinaceae I. — *Atlas* (1). — *Pollen et Spores*, **14** (4): 345—388, Taf. 1—14; Paris.
- LOHRENGEL, C. FR. (II) (1969): Palynology of the Kaiparowits Formation, Garfield County, Utah. — *Brigham Young Univ. Geol. Studies*, **16** (3): 61—186, Taf. 1—12; Provo/Utah.
- LONA, F. (1950): Contributi alla storia della vegetazione e del clima nella val Padana. — Analisi pollinica de giacimento Villafranchiano di Lefte (Bergamo). — *Atti Soc. Sci. Nat.*, **89**: 123—178, 4 Taf.; Mailand.
- LUGARDON, B. (1973): La structure fine de l'exospore et de la perispore de Filicinées isosporées. I — Généralités. Eusporangiées et Osmundales. — *Pollen et Spores*, **14** (3): 227—261, Abb. 1, Taf. 1—8; Paris.
- MCGREGOR, D. C. (1969): Devonian plant fossils of the genera *Kryshotfovichia*, *Nikitin-sporites* and *Archaeoperisaccus*. — *Geol. Surv. Canada Bull.*, **182**: 91—106, Taf. 11 u. 12; Ottawa.
- (1970): *Hymenozonotriletes lepidophytus* KEDO and associated spores from the Devonian of Canada. — *Congrès et Coll. Univ. Liège*, **55**: 315—326, Taf. 21—23; Liège.
- MAHESHWARI, H. K. (1967): Studies in the *Glossopteris* Flora of India — 29 Miospore assemblage from the Lower Gondwana exposures along Bansloi river in Rajmahal Hills, Bihar. — *Palaeobotanist*, **15** (3): 258—280, Taf. 1—9; Lucknow.
- (1969): Palaeozoic Spores dispersae from Congo. X. Microfossils from a cliff section at the confluence of Lufupa and Mushyasshia Rivers, South Katanga. — *Ann. Mus. roy. Afrique Centr., Serie in 8°*, *Sci. géol.*, **63**: 113—168, Taf. 1—6; Tervuren.
- MAHESHWARI, H. K., & BOSE, M. N. (1969): The Kibamba River (Lukuga Coalfield Area), in Palaeozoic spores dispersae from Congo. — *Ann. Mus. roy. Afrique Centr., Serie in 8°*, *Sci. géol.*, **63**: 1—60, Taf. 1—9; Tervuren, Brüssel.
- MAHESHWARI, H. K., & KAR, R. K. (1967): *Tiwariasporis* gen. nov., a new spore genus from the Permian of Congo and India. — *Curr. Sci.*, **36** (14): 369—370, Abb. 1—7; Bangalore.
- MAITHY, P. K. (1965): Studies in the *Glossopteris* Flora of India — 27. Spores dispersae from the Karharbari Beds in the Giridih Coalfield, Bihar. — *Palaeobotanist*, **13** (3): 291—307, Taf. 1—7; Lucknow.
- (1968): Studies in the *Glossopteris* Flora of India. — 37. Further contribution in the miospore assemblage of the coal — bearing beds of the Umaria Coalfield, Madhya Pradesh. — *Palaeobotanist*, **16** (3): 270—272, Taf. 1; Lucknow.
- MATTEN, L. C., & BANKS, H. P. (1967): Relationship between the Devonian progymnosperm genera *Sphenoxylon* and *Tetraxylopteris*. — *Bull. Torrey bot. Club*, **94**: 321—333, 5 Taf.; New York.
- MEIJDEN, R. VAN DER (1970): A survey of the pollenmorphology of the Indo-Pacific species of *Symplocos* (Symplocaceae). — *Pollen et Spores*, **12** (4): 513—551, Taf. 1—7; Paris.
- MENENDEZ, C. A., & AZCUY, C. L. (1969): Microflora carbonica de la localidad de Panganzo. — *Ameghiniana, Rev. As. Pal. Argentina*, **6** (2): 77—97, 5 Taf.; Buenos Aires.
- MILDENHALL, D. C., & HARRIS, W. F. (1971): Status of *Haloragacidites* (al. *Triorites*) *harrisii* (COUPER) Harris comb. nov. and *Haloragacidites trioratus* COUPER, 1953. — *New Zealand J. Bot.*, **9**: 297—306, 1 Taf.; Wellington.
- MILDENHALL, D. C., & JOHNSTON, M. R. (1971): A megastrobilus belonging to the genus *Araucarites* from the Upper Motuan (Upper Albian), Wairarapa, North Island, New Zealand. — *New Zealand J. Bot.*, **9** (1): 67—79, 10 Abb.; Wellington.

- MILLAY, M. A., & EGGERT, D. A. (1970): *Idanothekion* gen. n. a synangiate pollen organ with saccate pollen from the Middle Pennsylvanian of Illinois. — *Amer. J. Bot.*, **57** (1): 50—61, 3 Taf.; Burlington/Vt.
- MILLAY, M. A., & TAYLOR, TH. N. (1970): Studies of living and fossil saccate pollen grains. — *Micropalaeont.*, **16** (4): 463—470, Taf. 1—3; New York.
- MILLER, CH. N. jr. (1971): Evolution of the fern family Osmundaceae based on anatomical studies. — *Contr. Mus. Pal. Univ. Michigan*, **23** (8): 105—169, 10 Abb., 2 Taf.; Ann Arbor.
- MILLER, C. N., & BROWN, J. T. (1973): Paleozoic seeds with embryos. — *Science*, **179**: 184—185, 1 Abb.; Lancaster/Pa.
- MORGAN, B. E. (1971): *Tornopollenites* n. gen. from Permian of Texas. — *Pollen et Spores*, **13** (3): 481—484, 1 Taf.; Paris.
- MUIR, M. D. (1970): Scanning electron microscopy in palynology. — *Rev. Palaeobot., Palynol.*, **10** (2): 85—97, 1 Taf.; Amsterdam.
- MUIR, M. D., & BAKER, I. (1968): The early Pliocene flora of St. Helena. — *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.*, **5**: 251—268, Taf. 1; Amsterdam.
- MUIR, M. D., & VAN KONIJNENBURG-VAN CITTERT, J. H. A. (1970): A Rhaeto-Liassic flora from Airel, Northern France. — *Palaeontology*, **13** (3): 433—442, Taf. 78—80; London.
- MULLER, J. (1970): Palynological evidence on early differentiation of Angiosperms. — *Biol. Rev.*, **45**: 417—450; Cambridge.
- (1969?): Etudes sporo-polliniques des lignites de Karliova-Halifan (Turquie). — *Bull. Geol. Soc. Turkey*, **11**: 91—116, Taf. 1—4; Ankara.
- NAGY, E. (1963): Occurrence of the genus *Ephedripites* in the Neogen of Hungary. — *Grana Palynol.*, **4**: 277—280c, Abb. 1—12; Stockholm.
- (1968): New spore genera from the Mecsek Mountains (Hungary). — *Act. bot. Acad. Sc. Hung.*, **14** (3—4): 357—367, Taf. 1—4; Budapest.
- NAIR, P. K. K., & SHARMA, M. (1963): Pollen grains of *Cocos nucifera* LINN. — *Grana Palynol.*, **4**: 273—379, 18 Abb.; Stockholm.
- NAKOMAN, E. (1967): Quelques formes nouvelles provenant de la Microflore Tertiaire du Sud-Ouest de l'Anatolie. — *Bull. Min. Res. Expl. Inst. Turkey*, **68**: 27—38, 1 Taf.; Ankara.
- (1968): Contribution à l'étude de la microflore tertiaire des lignites de Seyitömer (Turquie). — *Pollen et Spores*, **10** (3): 521—556, Taf. 1—7; Paris.
- NAUMOVA, S. N. (1953): Spore-pollen complexes of Upper Devonian of the Russian Platform and their significance for stratigraphy. — *Trans. Inst. Geol. Sci., Acad. Sci. UdSSR*, **143**, Geol. Ser. no 60: 202 S., 22 Taf.; Moskau-Leningrad.
- NAYAR, B. K., & SANTHA DEVI (1967): Spore morphology of the Pteridaceae. II. The Gymnogrammoid ferns. — *Grana Palynol.*, **7**: 568—600, 7 Abb.; Stockholm.
- NEAVEL, R. S., & GUENNEL, G. K. (1960): Indiana paper coal: Composition and deposition. — *J. Sedim. Petr.*, **30** (2): 241—248, Taf. 1; USA.
- NEVES, R. (1972): Recent Developments in Carboniferous Palynology. — *C. R. 7. Congr. int. Strat. Geol. Carbonif.*, Krefeld 1971, **1**: 127—137, 8 Abb.; Krefeld.
- NEVES, R., & GUEINN, K. J., & CLAYTON, G., & JOANNIDES, N. S., & NEVILLE, R. S. W., & KRUSZEWSKA, K. (1973): Palynological Correlations within the Lower Carboniferous of Scotland and Northern England. — *Roy. Soc. Edinb., Transact.*, **69** (2): 23—70, 6 Taf.; Edinburgh.
- NEVILLE, R. S. W. (1968): Ranges of selected spores in the Upper Visean of the East Fife Coast section between St. Monance and Pittenween. — *Pollen et Spores*, **10** (2): 431—462, 3 Abb., 3 Taf.; Paris.
- NIKITIN, P. A. (1934): Fossil plants of the Petinov horizon of the Devonian of the Voronezh region. I. *Kryshotfovichia africana* n. gen. et sp. — *Bull. Acad. Sci. UdSSR, Cl. Sci. Math. Nat.*: 1079—1092; Moskau-Leningrad.
- NORRIS, G. (1967): Spores and Pollen from the Lower Colorado Group (Albian? Cenoman) of Central Alberta. — *Palaeontographica*, **120** (B): 1—4 u. 72—115, 2 Abb., 4 Tab., Taf. 10—18, 4 Falttaf.; Stuttgart.
- (1968): Plant microfossils from the Hawks Crag Breccia, South-West Nelson, New Zealand. — *New Zealand J. Geol. & Geophys.*, **11** (2): 312—344, 5 Taf.; Wellington.

- (1973): *Tappanispora loeblichii* SRIVASTAVA 1972, Synonymy and Distribution. — Pollen et Spores, **15** (2): 311—313; Paris.
- OLLIVIER-PIERRE, M.-FR. (1970): Contribution à l'étude palynologique du niveau sapropélien de la Sennetière en la Bernerie (Loire atlantique). — Thèse Univ. Renne: 1—175, Taf. 1—16; Rennes.
- OWENS, B. (1971): Miospores from the Middle and Early Upper Devonian Rocks of the Western Queen Elizabeth Islands, Arctic Archipelago. — Geol. Surv. Canada, Paper, 70—38: 1—157, Taf. 1—28; Ottawa.
- (1972): A derived Lower Tournaisian miospore assemblage from the Permian — Triassic deposits of South Devon, England. — C. R. 7. Congr. int. Strat. Géol. Carbonif., Krefeld 1971, **1**: 359—369, 1 Taf.; Krefeld.
- OWENS, B., & RICHARDSON, J. B. (1972): Some recent advances in Devonian palynology — a review, Report of C. I. M. P. — C. R. 7. Congr. int. Strat. Géol. Carbonif., Krefeld 1971, **1**: 325—343, 2 Taf.; Krefeld.
- OWENS, B., & STREEL, M. (1967): *Hymenozonotriletes lepidophytus* KEDO, its distribution and significance in relation to the Devonian—Carboniferous boundary. — Rev. Palaeobot. Palynol., **1**: 141—150, 1 Taf.; Amsterdam.
- PACLTOVÁ, B. (1968): Some new pollen grains from the Bohemian Cenomanian. — Rev. Palaeobot., Palynol., **7** (2): 99—106, 2 Taf.; Amsterdam.
- PACLTOVÁ, B., & KRUTZSCH, W. (1970): Neue Pollen- und Sporenarten aus der mittleren Oberkreide, insbesondere Mitteleuropas. — Paläontol. Abh. B, **3** (3—4): 573—598, Taf. 100—104; Berlin.
- PACLTOVÁ, B., & SIMONCSICS, P. (1970): New types of Spores (Genera and Species) from the Bohemian Miocene. — Paläontol. Abh. B., **3** (3—4): 599—617, 9 Abb., 2 Tab., Taf. 105—113; Berlin.
- PADEN PHILLIPS, P., & FELIX, CH. J. (1971a): A study of Lower and Middle Cretaceous Spores and Pollen from the Southeastern United States. I. Spores. — Pollen et Spores, **13** (2): 279—348, 12 Taf.; Paris.
- , & — (1971b): A study of Lower and Middle Cretaceous Spores and Pollen from the Southeastern United States. II. Pollen. — Pollen et Spores, **13** (3): 447—473, Taf. 13—16; Paris.
- PAPROTH, E., & STREEL, M. (1970): Corrélations biostratigraphiques près de la limite Dévonien/Carbonifère entre les faciès littoraux ardennais et les faciès bathyaux rhénans. — Congr. Coll. Univ. Liège, **55**: 365—398, Taf. 25—26; Lüttich.
- PAUTSCH, M. E. (1971): Sporomorphs of the Upper Triassic from a borehole at Trzciana near Mielec (S. Poland). — Acta Palaeobot., **12** (1): 1—59, Taf. 1—18; Krakau.
- PEPPERS, R. A. (1964): Spores in strata of Late Pennsylvanian cyclotherms in the Illinois Basin. — Ill. St. geol. Surv., Bull., **90**: 1—72, 15 Abb., 1 Tab., 8 Taf.; Urbana.
- (1970): Correlation and Palynology of Coals in the Carbondale and Spoon Formations (Pennsylvanian) of the Northeastern part of the Illinois Basin. — Ill. St. geol. Surv., Bull., **93**: 172 S., 14 Taf.; Urbana.
- PEPPERS, R. A., & DAMBERGER, H. H. (1969): Palynology and Petrography of a Middle Devonian Coal in Illinois. — Ill. St. geol. Surv., Circ., **445**: 34 S., 5 Taf.; Urbana.
- PETROV, SL., & DRAZHEVA-STRAMATOVA, TS. (1972): *Reevesia* LINDL. Fossil Pollen in the Tertiary Sediments of Europe and Asia. — Pollen et Spores, **14** (1): 79—95, 2 Taf.; Paris.
- PHILLIPS, T. L., & ROSSO, S. W. (1970): Spores of *Botryopteris globosa* and *Botryopteris americana* from the Pennsylvanian. — Amer. J. Bot., **57** (5): 543—551, 2 Taf.; Burlington/Vt.
- PIERCE, RL. (1961): Lower Upper Cretaceous plant microfossils from Minnesota. — Bull. geol. Surv. Univ. Minn., **42**: 1—81, 1 Abb., 3 Taf.; Minneapolis, Minn., USA.
- PI-RADONDY, M. (1969): Etude Palynologique des Séries de CARMAUX (Tam). — Thèse, Univ. Strasbourg, soutenue le 25 nov. 1968: 1—182, Taf. 1—24; Strasbourg.
- PI-RADONDY, M., & DOUBINGER, J. (1968): Spores nouvelles du Stephanien (Massif Central Français). — Pollen et Spores, **10** (2): 411—430, Taf. 1—5; Paris.
- PLAYFORD, G. (1971): Lower Carboniferous Spores from the Bonaparte Gulf Basin. Western

- Australia and Northern Territory. — Bur. Min. Res. Geol. Geophys., Bull., **115**: 1—104, Taf. 1—18; Canberra City.
- (1971): Palynology of Basal Cretaceous (Swan River) Strata of Saskatchewan and Manitoba. — *Palaeontology*, **14** (4): 533—565, Taf. 103—107; London.
- (1972): Trilete spores of *Umbonatisporites* in the Lower Carboniferous of north-western Australia. — *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.*, **141** (3): 301—315, 23 Abb.; Stuttgart.
- PLAYFORD, G., & HELBY, R. (1968): Spores from a Carboniferous section in the Hunter Valley, New South Wales. — *J. Geol. Soc. Austr.*, **15** (1): 103—119, Taf. 9—11; Adelaide.
- POCOCK, ST. A. J. (1964): Pollen et spores of the Chlamydospermidae and Schizaeaceae from Upper Mannville strata of the Saskatoon area of Saskatchewan. — *Grana Palynol.*, **5**: 129—206, Taf. 1—7; Stockholm.
- (1968): *Zonalapollenites* PFLUG 1953 and related genera. — *Taxon*, **17** (6): 639—641; Utrecht.
- (1970): Palynology of the Jurassic sediments of Western Canada. Part. 1. Terrestrial species. — *Palaeontogr.*, **130** (B) 1/2: 12—72, 39 Abb., Taf. 5—13, 1 Falttaf.; 73—136, 18 Abb., Taf. 14—26, 1 Tab.; Stuttgart.
- POCOCK, ST. A. J., & JANSONIUS, J. (1969): Redescription of some fossil gymnospermous pollen (*Chasmatosporites*, *Marsupipollenites*, *Ovalipollis*). — *Can. J. Bot.*, **47** (1): 155—165, 2 Taf.; Ottawa.
- POTONIÉ, R. (1915a): Mikrochemisches über kohlig erhaltene fossile Pflanzenreste und praktische Resultate durch deren Färbung. — *Sitz.-Ber. Ges. naturforsch. Freunde*, **1915**, 4: 116—118; Berlin.
- (1915b): Über die Diatherme einiger „Karbonfarne“. — *Beih. bot. Zbl.*, **32**, Abt. 1: 468—475, 11 Abb., 1 Taf.; Dresden.
- (1920): Der mikrochemische Nachweis fossiler kutinierter und verholzter Zellwände sowie fossiler Zellulose und seine Bedeutung für die Geologie der Kohle. — *Jb. preuß. geol. L.-Anst.*, **41**: 132—188, 2 Abb.; Berlin.
- (1952): Gesichtspunkte zu einer paläobotanischen Gesellschaftsgeschichte (Soziogenese). — *Beih. geol. Jb.*, **5**: 115 S., 8 Abb.; Hannover.
- (1956): Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. I. Sporites. — *Beih. geol. Jb.*, **23**: 103 S., 11 Taf.; Hannover.
- (1958): Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. II. Sporites (Nachträge), Saccites, Aletes, Praecolpates, Polyplicates, Monocolpates. — *Beih. geol. Jb.*, **31**: 114 S., 11 Taf.; Hannover.
- (1960): Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. III. Nachträge Sporites, Fortsetzung Pollenites. — *Beih. geol. Jb.*, **39**: 189 S., 9 Taf.; Hannover.
- (1962): Synopsis der Sporae in situ. — *Beih. geol. Jb.*, **52**: 1—204, 19 Taf.; Hannover.
- (1965): Fossile Sporae in situ. Vergleich mit den Sporae dispersae. Nachtrag zur Synopsis der Sporae in situ. — *Forsch.-Ber. Land Nordrh.-Westf.*, **1483**: 74 S., 70 Abb.; Köln.
- (1966a): Über die Farbenskala mineralisierter Zellwandarten und deren osmotische Umformung (Osmokinesis). — *Geol. Jb.*, **82**: 487—498; Hannover.
- (1966b): Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. IV. Nachträge zu allen Gruppen (Turmae). — *Beih. geol. Jb.*, **72**: 244 S., 15 Taf.; Hannover.
- (1967): Versuch der Einordnung der fossilen Sporae dispersae in das phylogenetische System der Pflanzenfamilien. I. Thallophyta bis Gnetales. II. Angiospermae. — *Forsch.-Ber. Land Nordrh.-Westf.*, **1761**: 310 S., 20 Taf.; Köln.
- (1970a): Die fossilen Sporen, ihre morphologische (phylogenetische) neben der morphographischen Ordnung. — *Forsch.-Ber. Land Nordrh.-Westf.*, **2108**: 193 S., 13 Taf.; Köln.
- (1970b): Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. V. Nachträge zu allen Gruppen (Turmae). — *Beih. geol. Jb.*, **87**: 222 S., 24 Taf.; Hannover.
- (1970c): Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. Tl. VI der Arbeit: POTONIÉ, R., & KREMP, G.: „Die Gattungen der palaeozoischen Sporae dispersae und ihre Stratigraphie.“ [Nachdruck a. d. *geol. Jb.*, **69**; Hannover 1954] Dazu Erläuterungen und ein Generalregister zu den Teilen I—VI der „Synopsis der Gattungen der Sporae

- dispersae" sowie zur „Synopsis der Sporae in situ“. — Beih. geol. Jb., **94**: 176 S., 6 Abb., 17 Taf.; Hannover.
- (1971): The relation of arts. 41 & 42 (1966) to the palaeobotanical arts. P. B. 3 & 6 (1952). — *Taxon*, **20** (2—3): 381—389; Utrecht.
- (1973a): Phylogenetische Sporologie. — *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, **22**: I—VI u. 1—142, 142 Abb.; Krefeld.
- (1973b): „Gattungen“ der Sporae dispersae ohne nomenklatorischen Typus? — *Grana*, **13**: 65—73; Stockholm.
- (1975): Artbegriff und Palaeobotanik. — *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **19** (3): 161—172; Amsterdam.
- POTONIÉ, R., & ERDTMAN, G. (1954): Gibt es angiospermoide Eigenschaften an palaeozoischen Sporen? — *Svensk bot. Tidskr.*, **48** (2): 328—336, Abb. 1—7; Uppsala.
- POTONIÉ, R., & GELLETTICH, J. (1933): Über Pteridophyten-Sporen einer eozänen Braunkohle aus Dovog in Ungarn. — *Sitz.-Ber. Ges. naturforsch. Freunde* (1932), **33**: 517—528, 2 Taf.; Berlin.
- POTONIÉ, R., & KREMP, G. (1955): Die Sporae dispersae des Ruhrkarbons. I. — *Palaeontographica*, (B) **98** (1—3): 1—136; Stuttgart.
- , & — (1965): Die Sporae dispersae des Ruhrkarbons. II. — *Palaeontographica*, (B) **99** (4—6): 85—191; Stuttgart.
- POTONIÉ, R., & REHNELT, K. (1969): Zur chemischen Konstitution der Sporenexine karbonischer Lycopside. — *Bull. Soc. roy. Sci. Liège*, **38**: 259—273; Liège.
- , & — (1971): Aspects of Sporing. On the aromatisation of sporin and the hydrogen density of sporin of Carboniferous lycopsids. — „Sporopollenin“ *Proc. Symp.*, **1971**: 295—304; London. (Academic Press London and New York.)
- POTONIÉ, R., & REHNELT, K., & STACH, E., & WOLF, M. (1970): Zustand der Sporen in den Kohlen, Sporingit. — *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, **17**: 461—498, 12 Abb., 3 Tab., 4 Taf.; Krefeld.
- PRAGLOWSKI, J. R. (1962): Notes on the pollen morphology of Swedish trees and shrubs. — *Grana Palynol.*, **3**: 45—65, 54 Taf.; Stockholm.
- RAJ, BHOJ (1961): Pollen morphological studies in the Acanthaceae. — *Grana Palynol.*, **3**: 3—108, 44 Taf.; Stockholm.
- REINHARDT, P., & FRICKE, D. (1969): Megasporen aus dem Unteren und Mittleren Keuper Mecklenburgs. — *Mber. dt. Akad. Wiss. Berlin*, **11** (5—6): 399—412, 5 Abb., Taf. 1—3; Berlin.
- REISER, R. F., & WILLIAMS, A. J. (1969): Palynology of the Lower Jurassic Sediments of the Northern Surat Basin, Queensland. — *Geol. Surv. Queensl. Publ.*, **339** (15): 24 S., 6 Taf.; Brisbane.
- REITSMA, T. (1967): Some aspects of the pollen morphology of the genus *Sanguisorba* L. (Rosaceae). — *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **4**: 305—310, 2 Taf.; Amsterdam.
- REMY, R. (1968): Ein Beitrag zur Kenntnis von *Sphenophyllum myriophyllum* CREPIN 1880. — *Argumenta Palaeobotanica*, **1**: 125—130, 2 Taf.; Münster.
- REYRE, Y. (1968): La sculpture de l'exine des pollens des Gymnospermes et des Chlamydospermes et son utilisation dans l'identification des pollens fossiles. — *Pollen et Spores*, **10** (2): 197—220, Taf. 1—7; Paris.
- REYRE, Y., & KIESER, G., & PUJOL, CL. (1970): Intérêt stratigraphique de quelques espèces de genre *Classopollis* (PFLUG) REYRE. — *Rev. Micropalaeont.*, **13** (3): 146—154, Taf. 1—2; Paris.
- RICHARDSON, J. B., & LISTER, T. R. (1969): Upper Silurian and Lower Devonian spore assemblages from the Welsh Borderland of South Wales. — *Palaeontol.*, **12** (2): 201—252, Taf. 37—43; London.
- RIEGEL, W. (1968): Die Mitteldevon-Flora von Lindlar (Rheinland). 2. Sporae dispersae. — *Palaeontogr.*, **123** (B): 76—96, Taf. 16—20; Stuttgart.
- ROCHE, E. (1967): Espèces nouvelles de spores et pollen du Landénien supérieur de Belgique (Sondage de Kallo). — *Bull. Soc. belge Géol., Paléontol., Hydrol.*, **76** (3): 145—165, 9 Abb., 2 Taf.; Brüssel.

- (1969): Etude palynologique de sédiments du Montien continental et du Lanénien supérieur en Hainaut. — Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol., **78** (2): 131—146, 1 Taf.; Brüssel.
- ROLAND, F. (1969): Étude de l'ultrastructure des apertures III. — Pollen et Spores, **11** (3): 475—498, Taf. 1—10; Paris.
- ROTHWELL, G. W. (1972): Pollen Organs of the Pennsylvanian Callistophytaceae (Pteridospermopsida). — Amer. J. Bot., **59** (10): 993—999, 2 Taf.; Burlington/Vt.
- ROTHWELL, G. W., & EGGERT, D. A. (1970): A *Conostoma* with a Tentacular Sarcotesta from the Upper Pennsylvanian of Illinois. — Bot. Gaz., **131** (4): 359—366, 2 Taf.; Chicago.
- ROUSE, G. E., & HOPKINS, W. S., jr., & PIEL, K. M. (1971): Palynology of some Late Cretaceous and Early Tertiary Deposits in British Columbia and Adjacent Alberta. — Geol. Soc. Amer., Spec. Pap., **127**: 213—246, Taf. 1—9; Boulder/Col.
- ROUSE, G. E., & SRIVASTAVA, S. K. (1970): Detailed morphology, taxonomy and distribution of *Pistillipollenites mcgregorii*. — Can. J. Bot., **48** (2): 287—292, 4 Taf.; Ottawa.
- , & — (1972): Palynological Zonation of Cretaceous on Early Tertiary Rocks of the Bonnet Plume Formation, Northeastern Yukon, Canada. — Can. J. Earth Sci., **9** (9): 1163—1179, 6 Taf.; Ottawa.
- ROWLEY, J. R. (1959): The fine structure of the pollen wall in the Commelinaceae. — Grana Palynol., N. S., **2** (1): 1—30, Taf. 1—10; Uppsala.
- (1963): Ubisch body development in *Poa annua*. — Grana Palynol., **4**: 25—36, Abb. 1—7; Stockholm.
- RUEDA-GRAXIOLA, J. (1969): Una nueva clasificación morfológicosistemática para polen esporas fósiles. Nomenclatura y parataxonomía. — Inst. Mex. Petrol., Publ. 69 Ag/048: 1—166; Mexico.
- SAH, S. C. D., & DUTTA, S. K. (1966): Palynostratigraphy of the sedimentary formations of Assam: 1. Stratigraphical position of the Cherra Formation. — Palaeobotanist, **15** (1—2): 72—86, Taf. 1 u. 2; Lucknow.
- , & — (1968): Palynostratigraphy of the tertiary sedimentary formations of Assam: 2. Stratigraphic significance of spores and pollen in the Tertiary Succession of Assam. — Palaeobotanist, **16** (2): 177—195, Taf. 1 u. 2; Lucknow.
- SAH, S. C. D., & JAIN, K. P. (1965): Jurassic spores and pollen grains from the Rajmahal Hills, Bihar, India: With a discussion on the age of the Rajmahal Intertrappean Beds. — Palaeobotanist, **13** (3): 264—290, 5 Taf.; Lucknow.
- SAH, S. C. D., & KAR, R. K. (1969): Pteridophytic spores from the Laki Series of Kutch, Gujarat India. — J. SEN Mem. Vol., Bot. Soc. Bengal: 109—122, 2 Taf.; Calcutta.
- SALUJA, S. K., & SRIVASTAVA, N. C., & RAWAT, M. S. (1969): Microfloral assemblage from Subathu Sediments of Simla Hills. — J. pal. Soc. India, **12**: 25—40, Taf. 3 u. 4; Lucknow.
- SAUER, V. V., & SALUJHA, S. K., & SAMOILOVICH, S. R. (1969): A comparative account of the Late Permian miospores in U.S.S.R. and India. — Pal. Journ., Akad. Nauk., **3**: 125—133, Taf. 10; Moskau.
- SCHEURING, B. W. (1970): Palynologische und palynostratigraphische Untersuchungen des Keupers im Böldchentunnel (Solothurner Jura). — Schweiz. paläont. Abh., **88**: 1—119, 5 Abb., 57 Tab., Taf. 1—43; Basel.
- SCHLANKER, CH. M., & LEISMAN, G. A. (1969): The herbaceous Carboniferous Lycopod *Selaginella fraiponti* comb. nov. — Bot. Gaz., **130** (1): 35—41, 1 Taf.; Chicago.
- SCHULER, M., & DOUBINGER, J. (1970): Observations palynologiques dans le bassin d'Amaga (Colombie). — Pollen et Spores, **12** (3): 429—450, Taf. 1—8; Paris.
- SCHULTZ, G. (1968): Eine Unterdevonische Mikroflora aus den Klerfer Schichten der Eifel (Rheinisches Schiefergebirge). — Palaeontogr., (B) **123**: 5—42, Taf. 1—4; Stuttgart.
- SEGROVES, K. L. (1969): Saccate plant microfossils from the Permian of Western Australia. — Grana Palynol., **9** (1—3): 174—227, Taf. 1—13; Uppsala.
- (1970a): Permian spores and pollen grains from the Perth Basin, Western Australia. — Grana, **10** (1): 43—73, Taf. 1—11; Stockholm.

- (1970b): The sequence of Palynological Assemblages in the Permian of the Perth Basin, Western Australia. — Second Gondwana Symposium South Africa, 1970. — Proc. a. Papers: 511—529, 3 Abb., 7 Taf.; Pretoria. [Council for Scient. Indust. Res., Scientia]
- SEN, J. (1955): On some fructifications borne on *Glossopteris* leaves. — Bot. Not., **103** (2): 241—252, 2 Taf.; Lund.
- (1956): A new type of male fructification referable to *Glossopteris*. — Nature, **177**: 377—378; London.
- SEEVERS, A., & BUCHEN, BR. (1970): Über den Feinbau der wachsenden Megaspore von *Selaginella*. — Protoplasma, **71**: 267—279; Berlin.
- (1971): Contact between the spore cytoplasm and the growing sporoderm of the *Selaginella* megaspore. — In: „Sporopollenin“, BROOKS, J., & GRANT, P. R., & MUIR, M. D., & GIJZEL, P. VAN, & SHOW, G.: 654—658, 4 Abb.; London/New York (Acad. Press).
- SIMPSON, J. B. (1961): The Tertiary pollen flora of Mull and Ardnamuchan. — Trans. roy. Soc. Edinb., **64** (16): 421—468, Taf. 1—20; Edinburgh.
- SINGH, H. P. (1966): Reappraisal of the mioflora from the Jabalpur Series of India with remarks on the age of the beds. — Palaeobotanist, **15** (1—2): 87—92, 1 Taf.; Lucknow.
- (1967): A miospore assemblage from the Liassic coal of Cresten, Austria. — Palaeobotanist, **15** (3): 281—285, 1 Taf.; Lucknow.
- (1971): Lower Cretaceous microfloras of the peace River area, northwestern Alberta. — Bull. Res. Council Alberta, **28**: 310 S., 38 Taf.; Calgary.
- SINGH, H. P., & PRAMOD KUMAR (1966): Some observations on the genus *Contignisporites* DETTMANN 1963. — Palaeobotanist, **15** (1—2): 93—97, 1 Taf.; Lucknow.
- SINHA, V. (1969): Some „Acritarchs“ and other Microfossils from Barakar Stage of Lower Gondwanas, India. — Palaeobotanist, **17** (3): 326—331, Taf. 1; Lucknow.
- (1972): Spores dispersae from Jhingurdah Seam, Singrauli Coalfield (M. P.), India. — Palaeobotanist, **19** (2): 175—201, Taf. 1—8; Lucknow.
- SKARBY, A. (1968): *Extratropopollenites* (PRLUG) emend. from the Upper Cretaceous of Scania, Sweden. — Acta Univ. Stockholmiensis, **16**: 1—60, 30 Taf.; Stockholm.
- SLEUMER, H. (1967): Monographia Clethracearum. — Bot. Jb., **87**: 36—175, 1 Taf.; Stuttgart.
- SMITH, A. H. V. (1971): Genus *Verrucosiporites* IBRAHIM 1933 emend. — Microfossiles organiques du Paléozoïque, Lfg. **4**: 33—87, Taf. 1—24; Paris (CNRS).
- SOLE DE PORTA, N. (1971): Algunos Generos nuevos de Polen procedentes de la Formación Guaduas (Maastrichtense-Paleoceno) de Colombia. — Studia geol., **2**: 133—143, 3 Taf.; Salamanca.
- (1972a): Palinología de la Formación Cimmarona (Maastrichtense) en el Valle Medio del Magdalena, Colombia. — Studia geol., **4**: 103—142, Lam. 1—8; Salamanca.
- (1972b): Contribucion a la Palinología del Nivel de Lutitas y Arenas (Campaniense) Guataqui (Valle del Magdalena), Colombia. — Rev. Esp. Micropal., **4** (2): 225—250, Lam. 1—6; Madrid.
- SOMERS, Y. (1968): Spores disaccates du Westphalien a du Bassin du Campine (Belgique), Emendation du Genre *Alisporites* DAUGHERTY 1941. — Bull. Soc. roy. Sci. Liège, **37**: 350—357, 1 Taf.; Liège.
- (1972): vision du genre *Lycospora* SCHOPF, WILSON & BENTALL. — Microfossiles organiques du Paléozoïque, Lfg. **5**: 110 S., 15 Taf.; Paris (CNRS).
- SONTAG, E. (1966): Mikrobotanische (palynologische) Untersuchungen am 2. Niederlausitzer Flözhorizont. — Geologie, **15** (54): 1—141, 93 Taf.; Berlin.
- SPINNER, E. (1965): Westphalian D Megaspores from the Forest of Dean Coalfield, England. — Palaeontology, **8** (1): 82—106, 2 Abb., 5 Taf.; London.
- (1968): Contribution on the megaspore genus *Tuberculatisporites* (IBR.) POTONIE & KREMP 1954. — Pollen et Spores, **10**: 395—410, Taf. 1—3; Paris.
- (1969): Megaspore assemblages from Viséan deposits at Dunbar, East Lothian, Scotland. — Palaeontology, **12** (3): 441—458, Taf. 84—86; London.
- SPINNER, E., & CLAYTON, G. (1973): Viséan spore assemblages from Skateraw, East Lothian, Scotland. — Pollen et Spores, **15** (1): 139—165, Taf. 1—6; Paris.
- SRIVASTAVA, S. K. (1961): Morphology of normal and some abnormal pollen grains of *Pinus roxburghii* SARG. — Grana Palynol., **3**: 130—132, 1 Taf.; Stockholm.

- (1966): Upper Cretaceous microflora (Maestrichtian) from Scollard, Alberta, Canada. — Pollen et Spores, **8**: 497—552, Taf. 1—11; Paris.
  - (1968a): Eight species of *Mancicorpus* from the Edmonton Formation (Maestrichtian), Alberta, Canada. — Can. J. Bot., **46** (12): 1485—1490, 2 Taf.; Ottawa.
  - (1968b): Reticulate species of *Aquilapollenites* and emendation of genus *Mancicorpus* MCHEDLISHVILI. — Pollen et Spores, **10** (3): 665—699, Taf. 1—7; Paris.
  - (1968c): *Rosannia manica* gen. et. sp. nov. from the Edmonton Formation (Maestrichtian), Alberta, Canada. — Can. J. Bot., **46**: 949—950, Taf. 1; Ottawa.
  - (1968d): Ephedrean pollen from the Upper Cretaceous Edmonton Formation of Alberta (Canada) and their paleoecological significance. — Can. J. Earth. Sci., **5**: 211—221, 1 Taf.; Ottawa.
  - (1968e): *Azolla* from the Upper Cretaceous Edmonton Formation, Alberta, Canada. — Can. J. Earth Sci., **5**: 915—919, 1 Taf.; Ottawa.
  - (1969a): New spinulose *Aquilapollenites* spp. from the Edmonton Formation (Maestrichtian), Alberta, Canada. — Can. J. Earth Sci., **6** (1): 133—144, 8 Taf.; Ottawa.
  - (1969b): Pollen genus *Wodehouseia* and its stratigraphic significance in the Edmonton Formation (Maestrichtian) Alberta, Canada. — Can. J. Earth Sci., **6** (5): 1307—1311, 1 Taf.; Ottawa.
  - (1969c): Assorted angiosperm pollen from the Edmonton Formation (Maestrichtian) Alberta (Canada). — Can. J. Bot., **47** (6): 975—989, Taf. 1—3; Ottawa.
  - (1969d): *Mtchedlishvilia canadiana* gen. et sp. nov. from the Edmonton Formation (Maestrichtian), Alberta, Canada. — Pollen et Spores, **11** (3): 615—618, 1 Taf.; Paris.
  - (1969e): Some Angiosperm pollen from the Edmonton Formation (Maestrichtian), Alberta, Canada. — J. SEN Mem. Vol.: 47—67, Taf. 1 u. 2; Calcutta.
  - (1970): Microfloral investigations in some coals of Talcher Coalfield (Orissa) India. — Palaeobotanist, **18** (2): 154—166, Taf. 1 u. 2; Lucknow.
  - (1972a): Taxonomic notes on pollen genera *Callistopollenites*, *Tricolporites* and *Carpinipites*. — Can. J. Bot., **50** (1): 9—12; Ottawa.
  - (1972b): Some spores and pollen from the Paleocene Oak Hill Member of the Naheola Formation, Alabama (U.S.A.). — Rev. Palaeobot. et Palynol., **14** (3, 4): 217—285, Taf. 1—25; Amsterdam.
  - (1973): Pollengenus *Erdtmanipollis* KRUTZSCH 1962. — Pollen et Spores, **14** (3): 309—322, Taf. 1—5; Paris.
- SRIVASTAVA, S. K., & BINDA, P. L. (1969): Megaspores of the genus *Balmeosporites* from the Upper Cretaceous of Alberta and Saskatchewan, Canada. — Rev. Micropalaeont., **11** (4): 205—209, 2 Taf.; Paris.
- SRIVASTAVA, S. K., & ROUSE, G. E. (1970): Systematic Revision of *Aquilapollenites* ROUSE 1957. — Can. J. Bot., **48** (9): 1591—1601, Taf. 1 u. 2; Ottawa.
- STACH, E., & ZERNDT, J. (1931): Die Sporen in den Flamm-, Gasflamm- und Gaskohlen des Ruhrkarbons. — Glückauf, **67**: 1118—1124; Essen.
- STAPLIN, F. L., & POCKOCK, S. J., & JANSONIUS, J. (1967): Relationships among Gymnospermous Pollen. — Rev. Palaeobot. Palynol., **3**: 297—310, 1 Taf.; Amsterdam.
- STEEVES, M. W., & BARGHOORN, E. S. (1959): The Pollen of *Ephedra*. — J. Arnold Arboretum, **40** (3): 221—255, Taf. 1—4; Jamaica Plain/Mass.
- STOUGH, J. B. (1968): Palynomorphs from South America. — Univ. Kansas Pal. Contr., **32**: 1—12, Taf. 1—4; Lawrence.
- STOVER, L. E., & ELSIK, W. C., & FAIRCHILD, W. W. (1966): New genera and species of Early Tertiary palynomorphs from Gulf Coast. — Univ. Kansas palaeont. Contr., **5**: 1—11, Taf. 1—5; Lawrence.
- STRAKA, H. (1963): Über die mögliche phylogenetische Bedeutung der Pollenmorphologie der madagassischen *Bubbia perriera* R. CAP. (Winteraceae). — Grana Palynol., **4**: 355—360, 2 Abb.; Stockholm.
- STREEL, M. (1966): Critères palynologiques pour une Stratigraphie détaillée du Tn 1 a dans les bassins Ardenno Rhénans. — Ann. Soc. géol. Belg., **89** (3): 66—96, Taf. 1—11; Brüssel.

- (1967): Associations de Spores des Stratotypes du Famennien, du Strunien et du Tournaisien dans les Bassins Ardenno-Rhénans (Note Préliminaire). — *Rev. Paleobot. Palynol.*, **5**: 63—74, 1 Abb., 1 Taf.; Amsterdam.
- (1970): Distribution stratigraphique et géologique d'*Hymenozonotriletes lepidophytes* KEDO, d'*Hymenozonotriletes pusillites* KEDO et des assemblages tournaisiens. — Les Congrès et Colloques de l'Université de Liège, **55**: 121—147, 3 Abb.; Lüttich.
- (1972): Dispersed spores associated with *Leclercqia complexa* BANKS, BONAMO & GRIERSON from the Late Middle Devonian of Eastern New York State (U.S.A.). — *Rev. Palaeobot., Palynol.*, **14**: 205—215, 2 Taf.; Amsterdam.
- SULLIVAN, H. J. (1964): Miospores from the Drybrook Sandstone and associated measures in the Forest of Dean basin, Gloucestershire. — *Palaeontology*, **7** (3): 351—392, Taf. 57—61; London.
- (1968): A Tournaisien spore flora from the Cemetstone Group of Ayrshire, Scotland. — *Palaeontology*, **11** (1): 116—131, Taf. 25—27; London.
- TAKAHASHI, K., & YAO, A. (1969): Plant microfossils from the Permian Sandstone in the southern marginal area of the Tanba Belt. — *Trans. Proc. palaeontol. Soc. Japan*, N. S., **73**: 41—48, Taf. 4—6; Tokio.
- TAUGOURDEAU-LANTZ, J. (1968): Premier aperçu sur les Tasmanacées françaises. — *Bull. Soc. géol. France*, **10** (7): 159—167, Taf. 13 u. 14; Paris.
- TAYLOR, TH. N. (1967a): On the structure and phylogenetic relationships of the fern *Radstockia* KIDSTON. — *Palaeontology*, **10** (1): 43—47, Taf. 6 u. 7; London.
- (1967b): On the structure of *Calamostachys binneyana* from the Lower Pennsylvanian of North America. — *Amer. J. Bot.*, **54**: 298—305, 3 Taf.; Burlington/Vt.
- (1970): *Lasiostrobus* gen. n., a staminate strobilus of gymnospermon's affinity from the Pennsylvanian of North America. — *Amer. J. Bot.*, **57** (6): 67—690, 8 Taf.; Burlington/Vt.
- (1971): *Halletheca reticularis* gen. et sp. n., a synangiate Pennsylvanian Pteridosperm pollen organ. — *Amer. J. Bot.*, **58** (4): 300—308, 16 Abb.; Burlington/Vt.
- (1972): A new Carboniferous sporangial aggregation. — *Rev. Palaeobot., Palynol.*, **14**: 309—318, 4 Taf.; Amsterdam.
- TAYLOR, TH. N., & EGGERT, D. A. (1968): Petrified plants from the Upper Mississippian of North America. II. *Lepidostrobus fayettevillense* sp. n. — *Amer. J. Bot.*, **55** (3): 306—313, 3 Taf.; Burlington/Vt.
- TAYLOR, TH. N., & MILLAY, M. A. (1969): Applications of the scanning electron microscope in Paleobotany. — *Proc. 2. Annual Scanning Electron Microscope Symposium IIT Res. Inst.*; 9 S., 17 Abb.; Univ. Chicago.
- TAYLOR, TH. N., & STEWART, W. N. (1964): The Paleozoic seed *Mitrospermum* in American coal balls. — *Paleontogr.*, **115** (B): 51—58, Taf. 17—20; Stuttgart.
- THANKALMONI, G. (1968): Morphologie du pollen des Minispermacées. — *Trav. Inst. franç. Pondichery, Sect. Sc. & Techn.*, **5** (4): 56 S., 14 Taf.; Pondichery.
- (1969): Esquisse palynologique des Aracees. — *Inst. France. Pondichery, Trav. Sect. Sc. Techn.*, **5**, Pollen, Fasc. 5: 315, 20 Taf.; Pondichery.
- THIERGART, FR. (1947): Leitpollen der untermiozänen und oberoligozänen Braunkohle und ihre systematische Stellung. — *Z. dt. geol. Ges.*, **97**: 54—65, 1 Taf.; Stuttgart.
- THIERGART, FR., & FRANTZ, U. (1961): Some spores and pollen grains from a Tertiary brown coal deposit in Kashmir. — *Paleobotanist*, **10**: 84—86, Taf. 1; Lucknow.
- THOMAS, B. A. (1970): A new specimen of *Lepidostrobus binneyanus* from the Westphalian B of Yorkshire. — *Pollen et Spores*, **12** (2): 217—234, Taf. 1—3; Paris.
- TIWARI, R. S. (1965): Miospore assemblage in some coals of Barakar Stage (Lower Gondwana) of India. — *Palaeobotanist*, **13** (2): 168—214, Taf. 1—9; Lucknow.
- (1968a): *Henellysporites*, a new miospore genus from Lower Gondwana Horizons. — *Curr. Sci.*, **37** (2): 52—53; Bangalore.
- (1968b): Palynological Investigations of some Coal Seams in the Ib-River Coalfield (Orissa), India. — *Palaeobotanist*, **16** (3): 222—241, Taf. 1—8; Lucknow.
- TIWARI, R. S., & NAVALE, G. K. B. (1967): Pollen and spore assamblage in some coals of Brazil. — *Pollen et Spores*, **9** (3): 583—605; Paris.

- TRALAU, H. (1967): Some Middle Jurassic microspores of Southern Sweden. — *Geol. För. Förh.*, **89**: 469—472, 1 Taf.; Stockholm.
- (1968): Botanical investigations into the fossils flora of Eriksdal in Fyledalen, Scania. II. The Middle Jurassic microflora. — *Sver. geol. Unders.*, (C) N. R. 633, **62** (4): 185 S., 26 Taf.; Stockholm.
- (1969): The morphology of microspores of *Pilularia globifera*. — *Grana Palynol.*, **9** (1—3): 118—123, 2 Taf.; Uppsala.
- TREVISAN, L. (1971): *Dicheiropollis*, a pollen type from Lower Cretaceous Sediments of Southern Tuscany (Italy). — *Pollen et Spores*, **13** (4): 561—596, 14 Taf.; Paris.
- TRINDADE, N. M. (1964): Megásporos gonduânicos de Charqneadas, Rio Grande do Sul, II. — *Bol. Div. Geol. u. Mineral.*, **216**: 27 S., 10 Taf.; Rio de Janeiro.
- (1966): Magásporos Gonduânicos da mina de Arroio dos Rotas, Rio Grande do Sul. — *Bol. Div. Geol. u. Mineral.*, **133**: 22 S., 3 Taf.; Rio de Janeiro.
- TSCHIRCH, A. (1889): *Angewandte Pflanzenanatomie*. I. Grundriß der Anatomie. — 548 S., 614 Abb.; Wien u. Leipzig.
- TSCHUDY, R. H. (1970): Two new pollen genera (Late Cretaceous and Paleocene) with possible affinity to the Illiciaceae. — *Geol. Surv. prof. Paper*, **643** (F): 1—13, Taf. 1—9; Washington.
- (1971): Palynology of the Cretaceous-Tertiary Boundary in the Northern Rock Mountain and Mississippi Embayment Regions. — *Geol. Soc. Amer. spec. Paper*, **127**: 65—111, 13 Abb., Taf. 1—6; Boulder/Col.
- (1973): Stratigraphic distribution of significant Eocene Palynomorphs of the Mississippi Embayment. — *Contr. Pal., Geol. Surv. prof. Paper*, **743** (B): 1—24, Taf. 1—4; Washington.
- TSCHUDY, R. H., & LOENEN, SH. D. van (1970): Illustrations of plant microfossils from the Yazoo Clay (Jackson Group, Upper Eocene) Mississippi. — *Geol. Surv. prof. Paper*, **643** (E): 1—5, Taf. 1—5; Washington.
- TSCHUDY, R. H., & PAKISER, H. M. (1967): *Fustispollenites*, a new Late Cretaceous genus from Kentucky. — *Geol. Surv. prof. Paper*, **575** (B): B 54—B 56, 1 Taf.; Washington.
- TSCHUDY, R. H., & SCOTT, R. A. (1969): *Aspects of Palynology*. — 510 S.; New York (Wiley).
- TURNAU, E. (1967): On some Carboniferous Miospore Species of the Genus *Brachytrilium* NAUMOVA 1937. — *Bull. Acad. Pol. Sci., Cl géol. géogr.*, **15** (3): 119—121, 1 Taf.; Warschau.
- (1970): Plant microfossils and Palaeogeograph of the Carboniferous Coal deposits in Polish Carpathians. — *Inst. Geol., Biul.*, **235**, 1970 r. — *Z badán geol. W. Karpatach*, **13**: 163—244, Tab. 1—23; Warschau.
- UENO, J. (1963): On the fine structure of the pollen walls of angiospermae. III. Casuarina. — *Grana Palynol.*, **4**: 189—194, Fig. A—N; Stockholm.
- URBAN, J. B. (1968): *Dibrochosporites*, a new sporomorph from the Middle Devonian of Jowa. — *Micropaleontology*, **14** (3): 371—373, 1 Taf.; New York.
- VARMA, C. P., & RAWAT, M. S. (1963): A note on some diporate grains recovered from the Tertiary horizons of India and their potential marker value. — *Grana Palynol.*, **4**: 130—139, Abb. 1—21; Stockholm.
- VENKATACHALA, B. S. (1966): Mesozoic operculate pollen and their morphology. — *Palaeobotanist*, **15** (1—2): 98—101; Lucknow.
- VENKATACHALA, B. S., & BEJU, D., & KAR, R. K. (1968): Palynological evidence on the presence of Lower Triassic in the Danubean (Moesian) Platform, Rumania. — *Palaeobotanist*, **16** (1): 29—37, Taf. 1—3; Lucknow.
- , & —, & — (1969): Carboniferous spores and pollen from the Calareti Zone of the Moesian Platform, Rumania. — *Palaeobotanist*, **17** (1): 68—79, 3 Taf.; Lucknow.
- VENKATACHALA, B. S., & GÓCZÁN, F. (1964): The spore-pollen flora of the Hungarian „Kössen Facies”. — *Acta Geol.*, **7** (1—4): 203—228, Taf. 1—3; Budapest.

- VENKATACHALA, B. S., & KAR, R. K. (1964): *Schizopollis* VENKATACHALA & KAR, a new pollen genus from the Permian of North Karanpura Coalfield, Bihar, India. — *Grana Palynol.*, **5** (3): 413—424, 3 Taf.; Uppsala.
- , & — (1965): Two new trilete spore genera from the Permian of India. — *Palaeobotanist*, **13** (3): 337—340, 1 Taf.; Lucknow.
- , & — (1966): *Divarisaccus* gen. nov., a new saccate pollen genus from the Permian sediments of India. — *Palaeobotanist*, **15**: 1—2 u. 102—106, 5 Abb., 1 Taf.; Lucknow.
- , & — (1968a): *Frangospora* gen. nov., a new fossil spore genus from the Bhuj Series of Kutch, W. India. — *Curr. Sci.*, **37** (7): 205—207, Abb. 1—4; Bangalore.
- , & — (1968b): Palynology of the Karanpura Sedimentary Basin, Bihar, India. 1. Barakar stage at Badam. — *Palaeobotanist*, **16** (1): 56—90, 10 Taf.; Lucknow.
- , & — (1968c): *Psilospora* gen. nov., a new fossil pollen genus from the Mesozoic rocks of Kutch, W. India. — *Curr. Sci.*, **37** (15): 442—443, Abb. 1—5; Bangalore.
- , & — (1968d): Fossil pollen comparable to pollen of *Barringtonia* from the Laki Sediments of Kutch. — *Pollen et Spores*, **10**: 335—339, Taf. 1; Paris.
- , & — (1968e): Palynology of the Kathwai Shales, Salt Range; West Pakistan. 1. Shales 25 ft. above the Talchir Boulder Bed. — *Palaeobotanist*, **16** (2): 156—166, Taf. 1—6; Lucknow.
- , & — (1968f): Palynology of the North Karanpura Basin, Bihar, India. 2. Barakar exposures near Lungatoo, Hazaribagh District. — *Palaeobotanist*, **16** (3): 258—269, Taf. 1 u. 2; Lucknow.
- , & — (1969): Palynology of the Mesozoic sediments of Kutch, W. India. 6. Three new species of *Applanopsis* with remarks on the morphology of the genus. — *J. SEN Mem. Vol.*: 33—44, Taf. 1 u. 2; Calcutta.
- VISSCHER, H. (1971): The Permian and Triassic of the Kingscourt Outlier Ireland. A palynological investigation. — *Geol. Surv. Ireland Spec. Paper*, **1**: 114 S., 42 Taf.; Dublin.
- (1972): The *Lueckisporites palynodemes*. — *C. R. 7. Congr. int. Strat. Géol. Carbonif.*, Krefeld 1971, **1**: 355—358; Krefeld.
- VISSCHER, H., & COMMISSARIS, A. L. T. M. (1968): Middle Triassic pollen et spores from the Lower Muschelkalk of Winterswijk (The Netherlands). — *Pollen et Spores*, **10**: 161—176, Taf. 1—7; Paris.
- VOLKHEIMER, W. (1969): Esporas y granos de pollen del Jurásico de Neuquén (Republica Argentina). II. Asociaciones microflorísticas, aspectos paleoecológicos y paleoclima. — *Ameghiniana*, **6** (2): 127—145; Buenos Aires.
- (1972): Estudio palinológico de un carbon caloviano de Neuquén y consideraciones sobre los paleoclimas jurásicos de la Argentina. — *Rev. Museo La Plata, Paleontol.*, **6**: 101—157, Taf. 1—15; La Plata.
- WELMAN, W. G. (1970): The South African fern spores. — In ZINDEREN BAKKEN, E. M. VAN: „South African pollen grains and spores“. — *Sr. II*: 110 S., 12 Taf.; Kapstadt.
- WEYLAND, H., & KRIEGER, W. (1953): Die Sporen und Pollen der Aachener Kreide und ihre Bedeutung für die Charakterisierung des Mittleren Senons. — *Palaeontogr.*, (B) **95**: 6—29, 5 Taf.; Stuttgart.
- WIJMSTRA, T. A. (1968): The identity of *Psilatricolpites* and *Pelliciera*. — *Acta Bot. Neerl.*, **17**: 114—116; Amsterdam.
- WILSON, L. R. (1963): A study in variation of *Picea glauca* (MOENCH) Voss pollen. — *Grana Palynol.*, **4**: 380—387, 3 Taf.; Stockholm.
- WILSON, S., & YATES, P. (1953): On two dicksoniaceus ferns from the Yorkshire Jurassic. — *Ann. Mag. nat. Hist.* (12), **6**: 929—937, 3 Abb.; London.
- WNIGRI (*BHNTPN*) (1961): Pollen und Sporen des westlichen Sibiriens, Jura-Paleozän. — *Arb. Inst. Petroleum u. Geol. Exploration*, **177**: 657 S., Taf. 1—84, I—LXV; Leningrad.
- WODEHOUSE, R. P. (1935): Pollen grains, their structure, identification and significance in science and medicine. — **574 S.**; New York (McGraw-Hill).
- YBERT, J.-P., & MARQUES-TOIGO, M. (1970): *Polarisaccites* nov. gen. — *Pollen et Spores*, **12** (3): 469—481, Taf. 1—4; Paris.
- ZAGWIJN, W. H. (1963): Pollen-analytic investigations in the Tiglian of the Netherlands. — *Med. geol. Sticht.*, *N. S.*, **16**: 49—71, 2 Taf.; Maastricht.

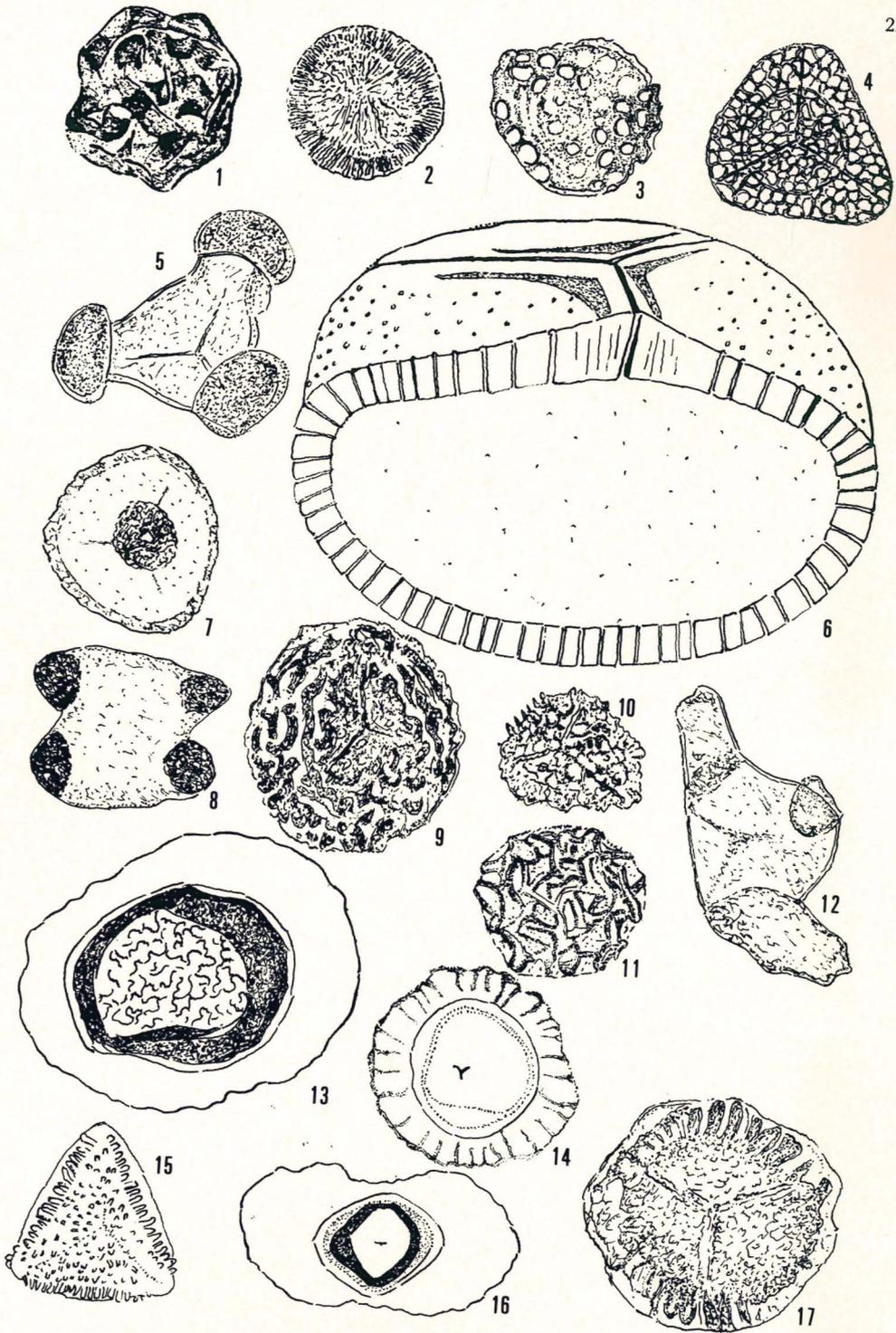
- ZALINSKAJA, E. D. (1963): Der Pollen der Angiospermen in seiner Bedeutung für die Stratigraphie von Oberkreide und Paläogen. — Akad. Nauk. SSSR, Trudy Geol. Inst., **74**: 1—256, 44 Taf.; Moskau.
- ZALINSKAJA, E. D., & KEDVES, M., & HEGEDUS, M., & PARDUTZ, A. (1972): Etude de l'ultrastructure du genre de forme *Betpakdalina*. — Pollen et Spores, **14** (3): 323—332, 4 Taf.; Paris.
- ZEVEN, A. C. (1964): On the origin of the oil palm (*Elaeis guineensis* JACQ). — Grana Palynol., **5**: 121—123, Abb. 1—3; Stockholm.

**Für weitere Literatur siehe:**

- POTONIÉ, R. (1966 u. 1970): Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. — IV und V. — Hannover.
- (1967): Versuch der Einordnung der fossilen Sporae dispersae in das phylogenetische System der Pflanzenfamilien. — Köln.
- (1970): Die fossilen Sporen. Ihre morphologische (phylogenetische) neben der morphographischen Ordnung. — Köln.
- (1973): Phylogenetische Sporologie. — Krefeld.
- (1973): „Gattungen“ der Sporae dispersae ohne nomenklatorischen Typus. — Stockholm.
- (1975): Artbegriff und Palaeobotanik. — Amsterdam.

## Tafel 1

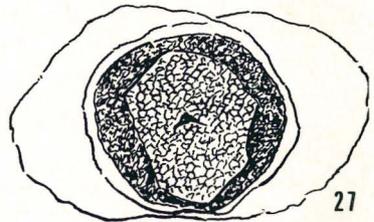
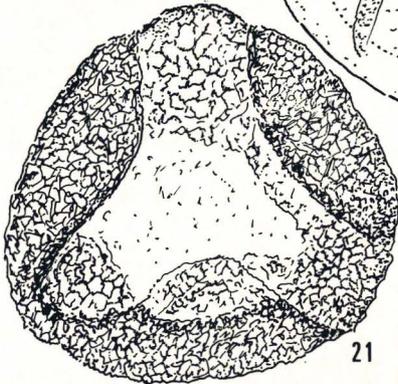
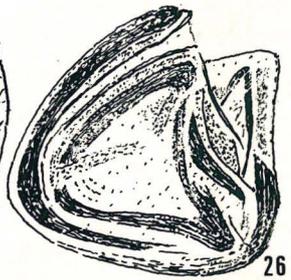
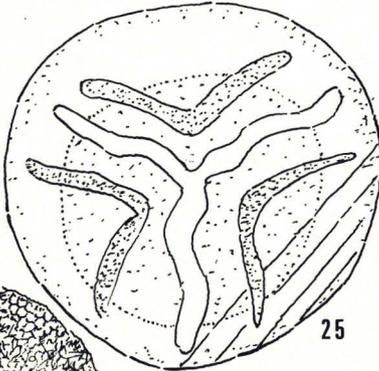
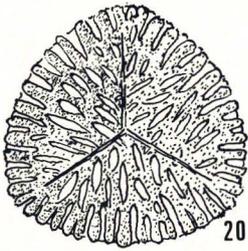
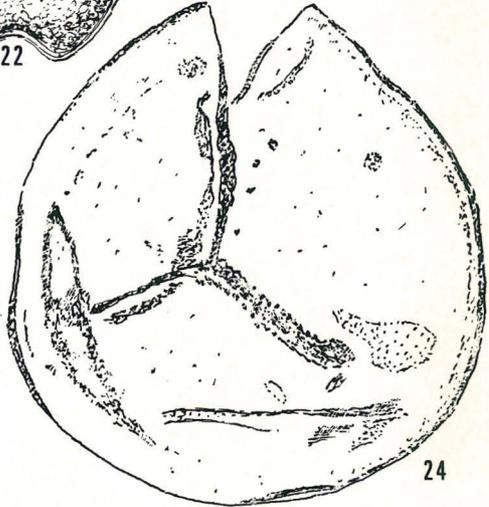
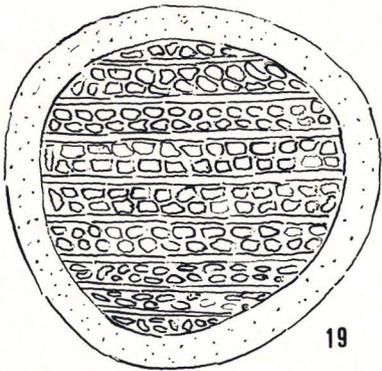
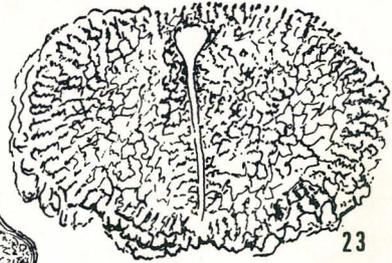
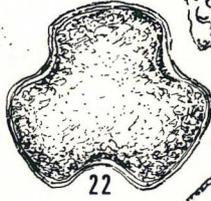
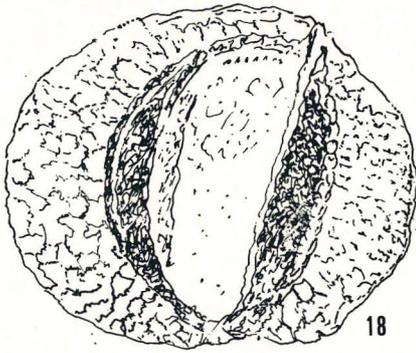
- Fig. 1 *Egeminisporites* AGRALI in AGRALI & KONYALI 1969; Typus: *Convolutispora vermiformis* HUGHES & PLAYFORD 1961, Taf. 1, Fig. 2; 60  $\mu$
- Fig. 2 *Okayisporites* AGRALI in AGRALI & KONYALI 1969; Typus: *Perisaccus staplini* AGRALI 1964: 5025, Abb. 20; 50  $\mu$
- Fig. 3 *Romanujamiaspora* KAR & SAH 1970, Taf. 1, Fig. 8; 60  $\mu$
- Fig. 4 *Hymenozonotriletes* (NAUMOVA 1937) NAUMOVA 1953, neuer Lectotypus *H. rarus* NAUMOVA 1953, Taf. 8, Fig. 8; 60—70  $\mu$
- Fig. 5 *Yahsimanisporites* AGRALI in AGRALI & KONYALI 1969, Taf. 35, Fig. 11; ca. 60  $\mu$
- Fig. 6 *Tasmanitriletes* JUX & KEMPF 1971: 97, Abb. 7; ca. 700  $\mu$
- Fig. 7 *Annulispora* DE JERSEY 1959, DE JERSEY 1971, Taf. 3, Fig. 2
- Fig. 8 *Pekmezcileripollenites* AGRALI in AGRALI & KONYALI 1969, Taf. 40, Fig. 8; 68  $\mu$
- Fig. 9 *Artüzisporites* AGRALI in AGRALI & KONYALI 1969, Taf. 39, Fig. 13; 82  $\mu$
- Fig. 10 *Biornatispora* LELE & STREEL 1969, Typus *Verrucosisporites dentata* STREEL 1964, Taf. 1, Fig. 14; ca. 44  $\mu$
- Fig. 11 *Zonareticulatisporis* KAR 1969, Taf. 1, Fig. 12; 59  $\mu$
- Fig. 12 *Ergönülisporites* AGRALI in AGRALI & KONYALI 1969, Taf. 37, Fig. 23; 63  $\mu$
- Fig. 13 *Rugasaccites* LELE & MAITHY 1969: 301, Abb. 1 (*Rugasaccites polyplicatus*); 158  $\mu$
- Fig. 14 *Pachysaccus* LELE & MAITHY 1969: 303, Abb. 2 A; 64  $\mu$
- Fig. 15 *Cirrabaculisporites* MAHESHWARI & BOSE 1969: 22, Fig. 8, distal; 44  $\mu$
- Fig. 16 *Gondwanopollis* LELE & MAITHY 1969: 305, Abb. 3; 130  $\mu$
- Fig. 17 *Singhiapollis* KAR & SAH 1970, Taf. 7, Fig. 96; ca. 80  $\mu$  (Synonym von *Applanopsis* DÖRING 1961)



Tafel 1

## Tafel 2

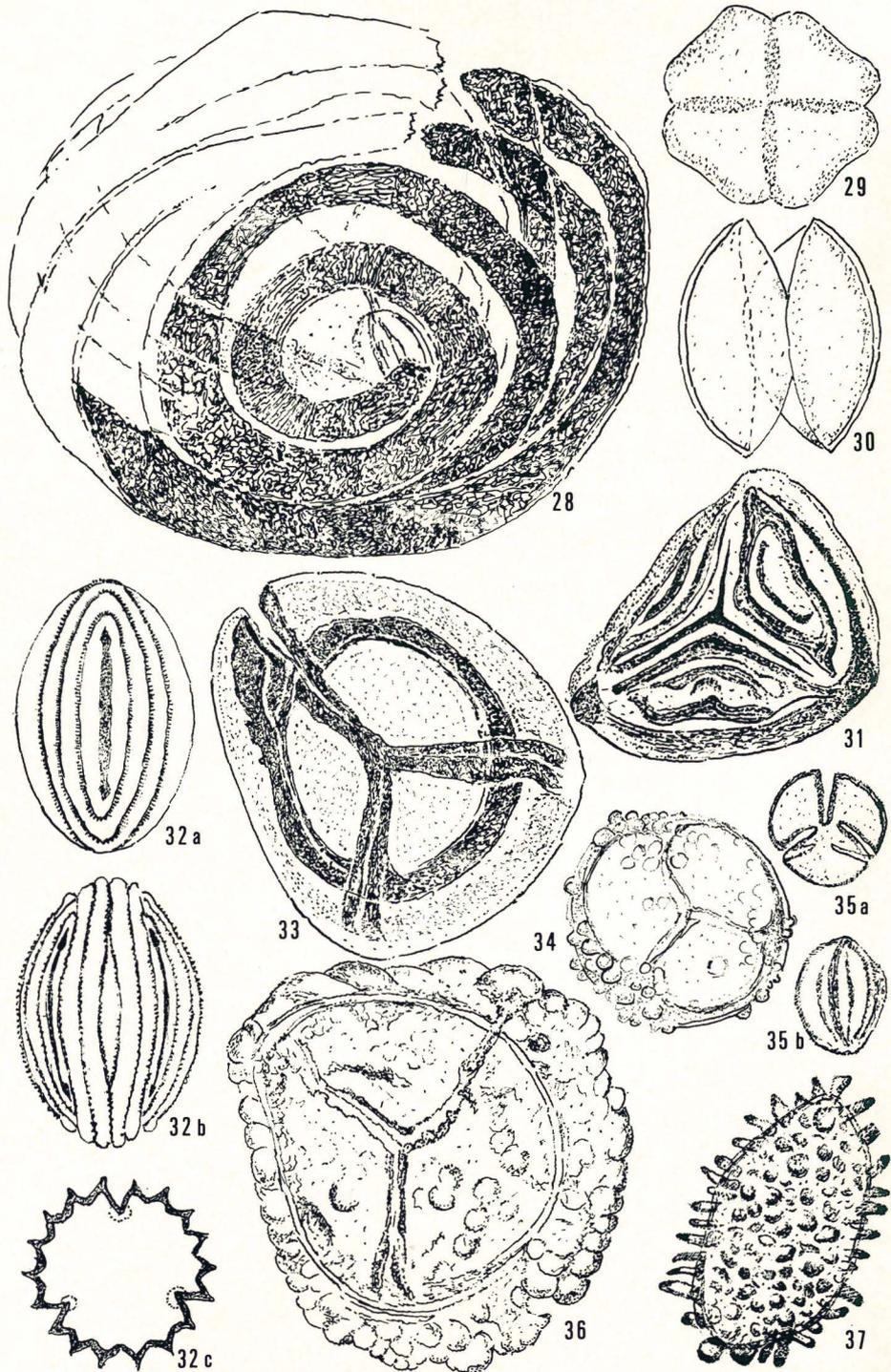
- Fig. 18 *Complicatisaccus* PAUTSCH 1971, Taf. 14, Fig. 2; 62  $\mu$   
Fig. 19 *Zonostriatites* KAR 1969: 93, Abb. 5; 58  $\mu$   
Fig. 20 *Fossulatisporites* BHARADWAJ, TIWARI & VENKATACHALA 1971, Taf. 1, Fig. 20; 59  $\mu$   
Fig. 21 *Stellapollenites* LELE 1965; nach KAR 1969, Taf. 2, Fig. 8; ca. 120  $\mu$  (nicht Typus)  
Fig. 22 *Cercidiphyllites* MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, **177**, 1961, Taf. 63, Fig. 3 b; 35  $\mu$   
Fig. 23 *Plicatisaccus* PAUTSCH 1971, Taf. 18, Fig. 5; 60  $\mu$   
Fig. 24 *Crispetectatisporites* PAUTSCH 1971, Taf. 2, Fig. 1; 88  $\mu$   
Fig. 25 *Sinutriletes* KAR 1969, Taf. 1, Fig. 1; 602  $\mu$   
Fig. 26 *Bianulisporites* PAUTSCH 1971, Taf. 4, Fig. 6; 42  $\mu$   
Fig. 27 *Rimospora* LELE & MAITHY 1969: 306, Abb. 4; 106  $\mu$



Tafel 2

## Tafel 3

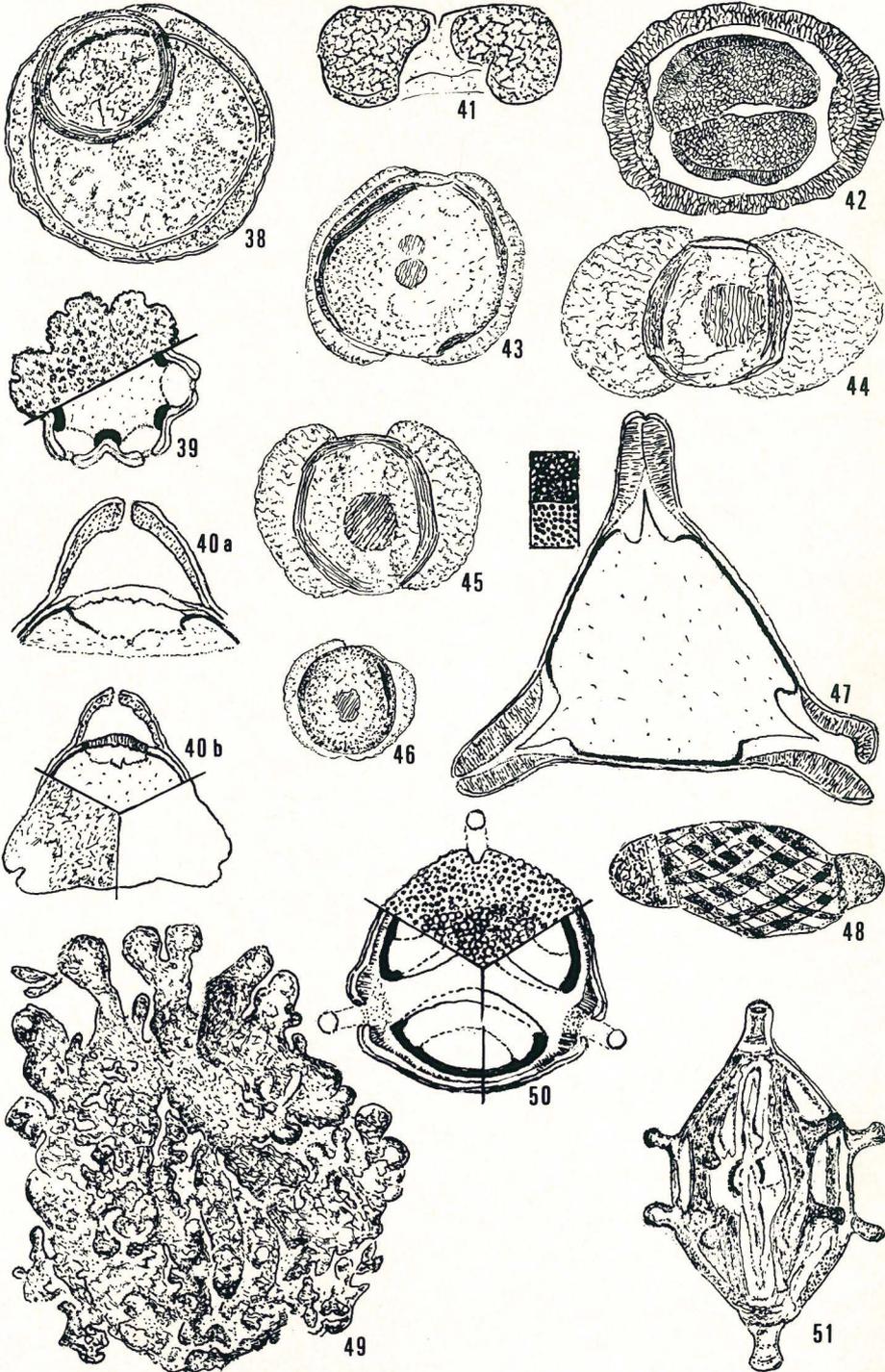
- Fig. 28 *Spiralisorites* PAUTSCH 1971, Taf. 5, Fig. 1; 124  $\mu$
- Fig. 29 *Disectispora* TIWARI & NAVALE 1967: 600, Abb. 7; 44  $\mu$
- Fig. 30 *Brazilea* TIWARI & NAVALE 1967: 593, Abb. 1; 64  $\mu$
- Fig. 31 *Callisporites* BUTTERWORTH & WILLIAMS 1958, nach PI-RADONY (1968) 1969, Taf. 8, Fig. 1 (nicht Typus)
- Fig. 32 *Hexaporotricolpites* BOLTENHAGEN 1967, *H. potonieii* BOLTENHAGEN 1969: 171, Fig. 1 A—C; ca. 23  $\mu$
- Fig. 33 *Contagisporites* OWENS 1971, Taf. 16, Fig. 2; ca. 190  $\mu$  (nicht Typus)
- Fig. 34 *Verruciretusispora* OWENS 1971, Taf. 4, Fig. 4; ca. 70  $\mu$
- Fig. 35 *Aesculiidites* ELSIK 1968, Generotypus *Tricolpites circumstriatus* FAIRCHILD in STOVER et al. 1966, Taf. 2  
 Fig. 35 a nach STOVER et al., Taf. 2, Fig. 3 a—c (Typus); ca. 20  $\mu$   
 Fig. 35 b nach STOVER et al., Taf. 2, Fig. 5 a—c (nicht Typus); ca. 20  $\mu$
- Fig. 36 *Acyломurus* PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971, Taf. 11, Fig. 3 (Co-typ); 45  $\mu$
- Fig. 37 *Baculamonomolpites* SOLE DE PORTA 1971, Taf. 1, Fig. 6; ca. 45  $\mu$  (nicht Typus)



Tafel 3

## Tafel 4

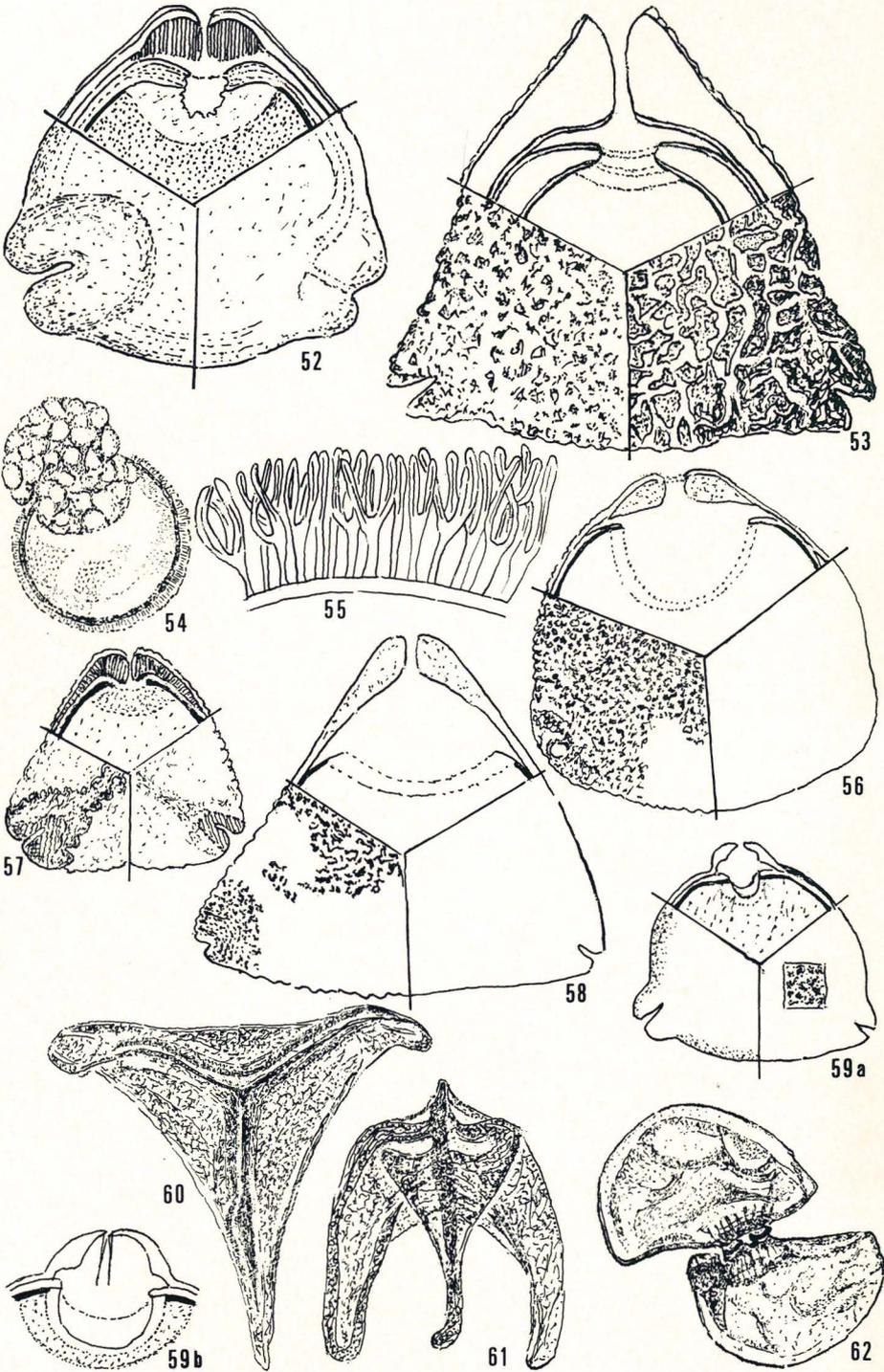
- Fig. 38 *Discoperculina* PADEN PHILLIPS & FELIX 1971, Taf. 16, Fig. 19; 95  $\mu$
- Fig. 39 *Stephanoporopollenites* THOMSON & PFLUG 1953 aus GÓCZÁN et al. 1967: 504, Abb. 63; ca. 20  $\mu$
- Fig. 40 *Pecakipollis* KRUTZSCH & PAČLOVA in GÓCZÁN et al. 1967: 487, Fig. 46; ca. 22  $\mu$
- Fig. 41 *Cordaianthus* sp., Spore von disaccater Gestalt, nach F. B. 2108, 1970, Taf. 12, Fig. 128
- Fig. 42 *Polarisaccites* YBERT & MARQUES-TOIGO 1970: 71, Fig. 1 A; ca. 100  $\mu$  (proximal)
- Fig. 43 Pollenkorn von *Masculostrobos denticulatus* GRAUVOGEL-STAMM 1969, Taf. 2, Fig. 5; ca. 70  $\mu$
- Fig. 44 Pollenkorn von *Masculostrobos cordiformis* GRAUVOGEL-STAMM 1969, Taf. 1, Fig. 6; ca. 100  $\mu$
- Fig. 45 Pollenkorn von *Masculostrobos rhomboidales* GRAUVOGEL-STAMM 1969, Taf. 1, Fig. 8; ca. 72  $\mu$
- Fig. 46 Pollenkorn von *Sertostrobos laxus* GRAUVOGEL-STAMM 1969, Taf. 2, Fig. 16; ca. 42  $\mu$
- Fig. 47 *Piolencipollis* GROOT & KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967: 488, Abb. 49; ca. 50  $\mu$
- Fig. 48 *Tornopollenites* MORGAN 1971, Taf. 1, Fig. 1, 2; ca. 41  $\mu$
- Fig. 49 *Bacumorphomonocolpites* SOLE DE PORTA 1971, Taf. 3, Fig. 2; 82  $\mu$
- Fig. 50 *Pompeckjcoidaepollenites* (PFLUG 1953) KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967: 491, Abb. 51; 25  $\mu$
- Fig. 51 *Fustispollenites* TSCHUDY & PAKISER 1967, Taf. B 55; 43  $\mu$



Tafel 4

## Tafel 5

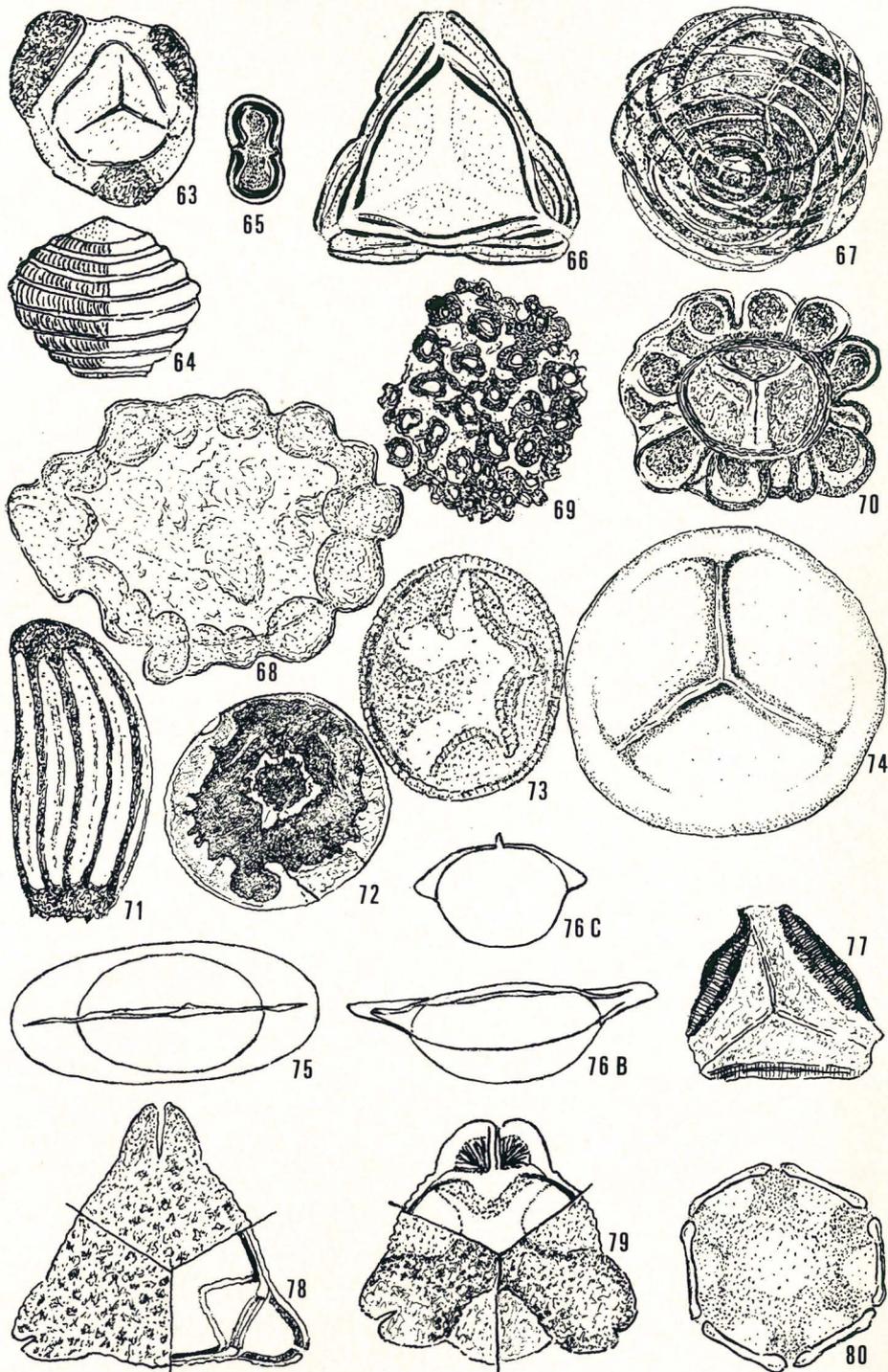
- Fig. 52 *Trudopollis* (PFLUG 1953) emend. KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967: 513, Abb. 72; ca. 40  $\mu$
- Fig. 53 *Krutschipollis* GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967: 470, Abb. 33; 49  $\mu$
- Fig. 54 *Kollospora* HALL 1971, Taf. 1, Fig. 6—9; ca. 65  $\mu$
- Fig. 55 *Kollospora* HALL 1971: 167, Taf. III, Fig. 1
- Fig. 56 *Magnoporopollis* KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967: 476, Abb. 37; ca. 38  $\mu$
- Fig. 57 *Schulzipollis* GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967: 502, Abb. 61; 24  $\mu$
- Fig. 58 *Megatriopollis* GÓCZÁN & KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967: 477, Abb. 39; ca. 38  $\mu$
- Fig. 59 *Mediopollis* KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967: 476, Abb. 38; ca. 30  $\mu$
- Fig. 60 *Mtchedlishvilia* SRIVASTAVA 1969, Taf. 1, Fig. 5, 6 (Isotypus); ca. 56  $\mu$
- Fig. 61 *Mtchedlishvilia* SRIVASTAVA 1969, Taf. 1, Fig. 7, 8 (Isotypus); ca. 45  $\mu$
- Fig. 62 *Dicheiropollis* TREVISAN 1971, Taf. 1, Fig. 1; ca. 34  $\mu$



Tafel 5

## Tafel 6

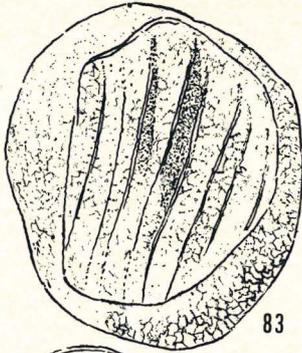
- Fig. 63 *Tokayisporites* AGRALI 1969 in AGRALI & KONYALI 1969, Taf. 25, Fig. 9; 64  $\mu$
- Fig. 64 *Concentricisporites* ANTONESCU 1969: 9, Abb. 1 D; ca. 80  $\mu$
- Fig. 65 *Dicolporopollenites* NAKOMAN 1969: (?), Taf. 2, Fig. 26; 34  $\mu$
- Fig. 66 *Choanopollenites* STOVER in STOVER et al. 1966, Taf. 4, Fig. 1; 80  $\mu$
- Fig. 67 *Concentricisporites* ANTONESCU 1969, Taf. 2, Fig. 8; ca. 80  $\mu$
- Fig. 68 *Crusafontites* SOLE DE PORTA 1971, Taf. 3, Fig. 4; ca. 58  $\mu$
- Fig. 69 *Craterisporites* DE JERSEY, 1970, Taf. 1, Fig. 8; 37  $\mu$
- Fig. 70 *Collarisporites* DEÁK 1964, Taf. 9, Fig. 59; 43  $\mu$
- Fig. 71 *Costatheca* HALL 1967: 1298, Abb. 1; ca. 800  $\mu$
- Fig. 72 *Canthospora* WINSLOW 1962 nach VENKATACHALA, BEJU & KAR 1969, Taf. 2, Fig. 45; 70  $\mu$  (nicht Typus)
- Fig. 73 *Asteropollis* HEDLUND & NORRIS 1968, Taf. 7, Fig. 2; 35  $\mu$
- Fig. 74 *Bokarosporites* BHARADWAJ & TIWARI 1970: 19, Abb. 1; 440  $\mu$
- Fig. 75 *Archaeoperisaccus* NAUMOVA 1953 nach MCGREGOR 1969: 93, Abb. 10 A
- Fig. 76 *Archaeoperisaccus* NAUMOVA 1953 nach MCGREGOR 1969: 93, Abb. 10 B, C
- Fig. 77 *Balteosporites* PEPPERS 1970, Taf. 12, Fig. 16; 32,5  $\mu$
- Fig. 78 *Bakonyipollis* GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967: 447, Abb. 15; 28  $\mu$
- Fig. 79 *Bohemiapollis* KRUTZSCH & PACLTOVA in GÓCZÁN et al. 1967: 451, Abb. 17; ca. 25  $\mu$
- Fig. 80 *Pterocariites* VOJCEL in WNIGRI, 1971, Taf. 49, Fig. 7 b; ca. 30  $\mu$



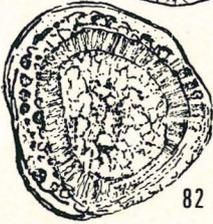
Tafel 6

## Tafel 7

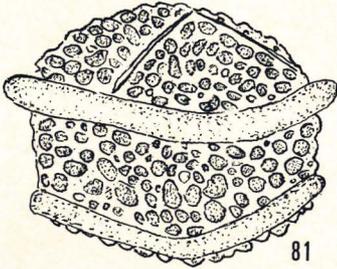
- Fig. 81 *Exallospora* PLAYFORD 1971: 36, Abb. 4 d  
Fig. 82 *Exallospora* PLAYFORD 1971, Taf. 12, Fig. 12; 68  $\mu$   
Fig. 83 *Bharadwajipollis* KAR 1969, Taf. 1, Fig. 1; 100  $\mu$   
Fig. 84 *Cyathotheca* TAYLOR 1972, Taf. 4, Fig. 5; ca. 55  $\mu$   
(nach TAYLOR: T = Tectum, C = Columellae, P = Pedium, N = Nexine)  
Fig. 85 *Terscissus* TSCHUDY 1970, Taf. 2, Fig. 1; 182  $\mu$   
Fig. 86 *Talchirella* PANT & SRIVASTAVA 1961, Taf. 30, Fig. 4; ca. 500  $\mu$   
Fig. 87 *Trisectoris* TSCHUDY 1970, Taf. 7, Fig. 3; 39  $\mu$   
Fig. 88 *Umbonatisporites variabilis* HIBBERT & LACEY 1969: 424, Abb. 1



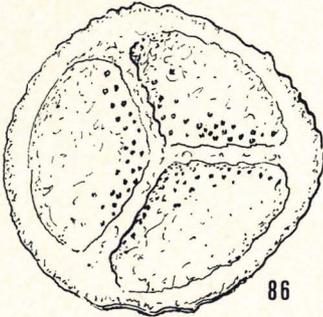
83



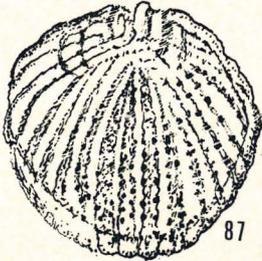
82



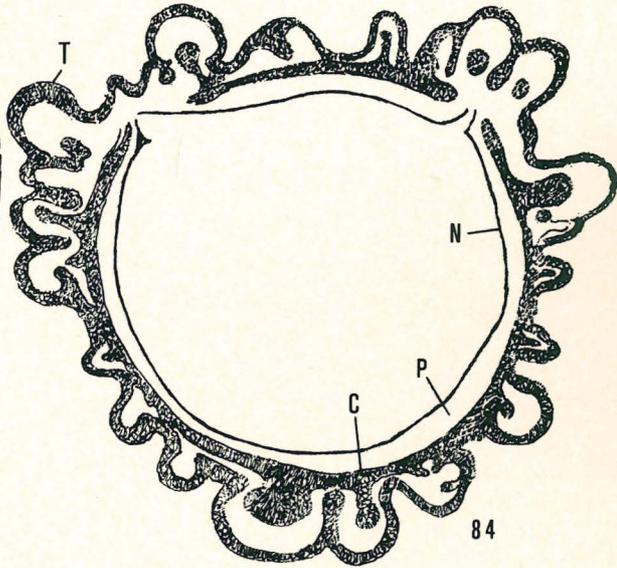
81



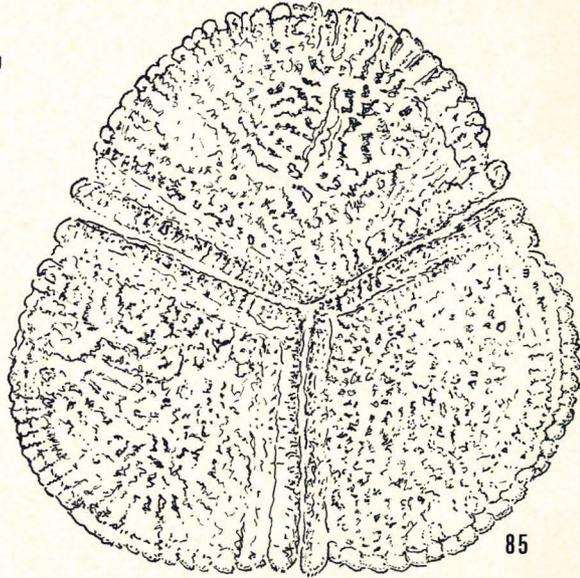
86



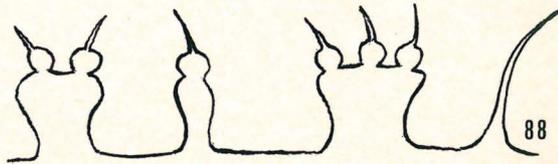
87



84



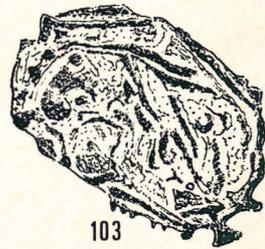
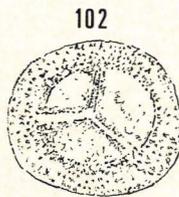
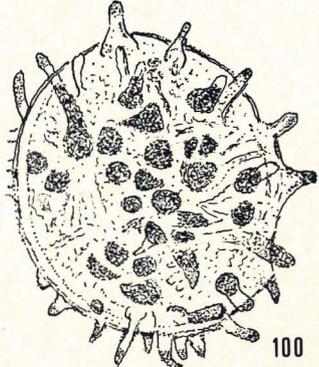
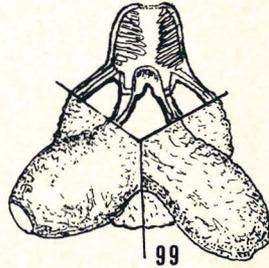
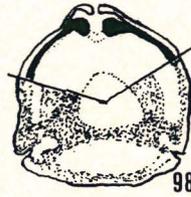
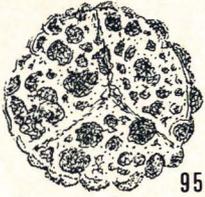
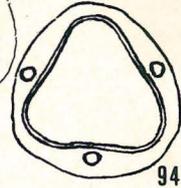
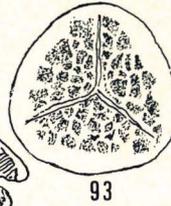
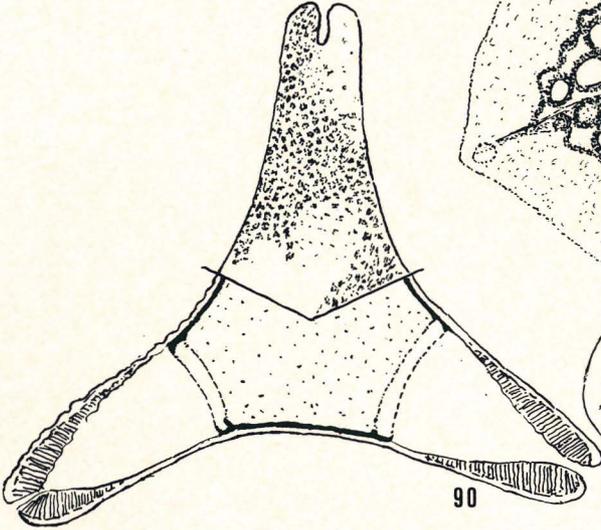
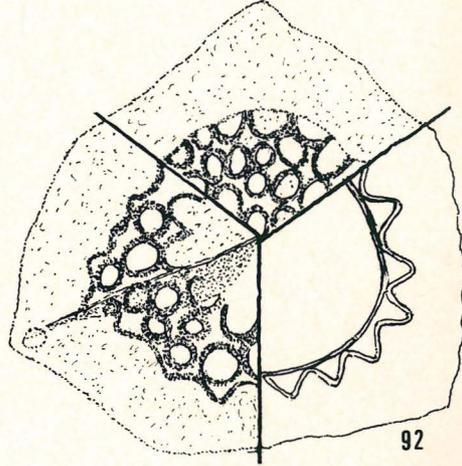
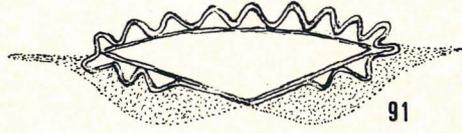
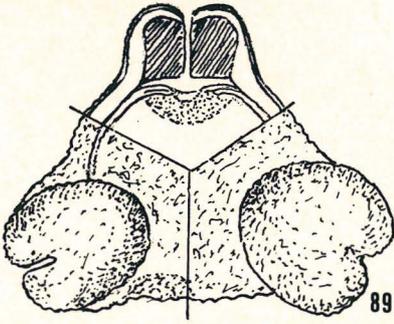
85



88

## Tafel 8

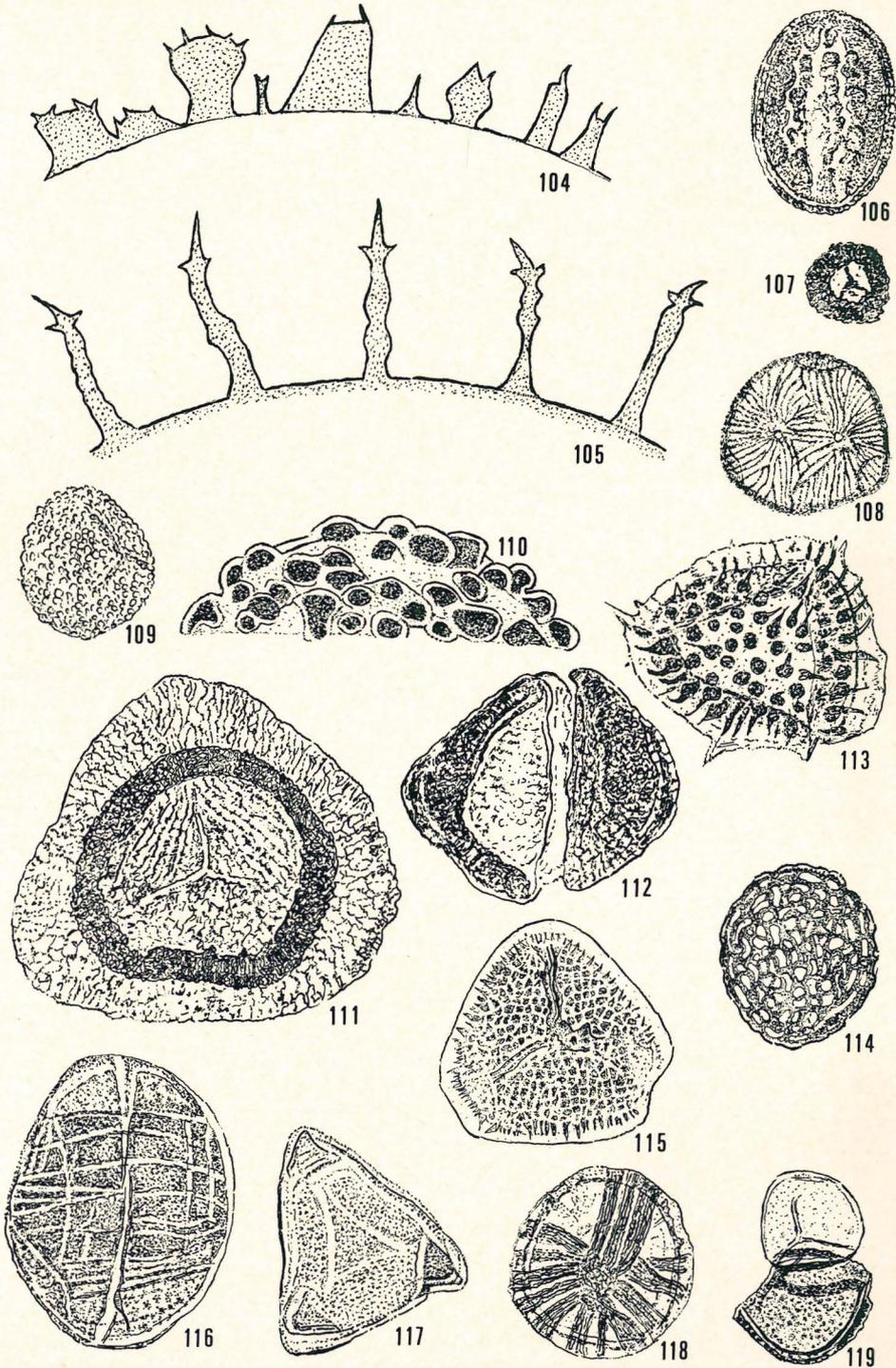
- Fig. 89 *Oculopollis* PFLUG 1953 nach GÓCZÁN et al. 1967: 483, Abb. 44; ca. 35  $\mu$
- Fig. 90 *Santonipollis* GROOT & KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967: 501, Abb. 60: ca. 60  $\mu$
- Fig. 91 *Svatoplukisporites* PACLTOVA & SIMONCSICS 1970: 603, 604, Abb. 4
- Fig. 92 *Svatoplukisporites* PACLTOVA & SIMONCSICS 1970: 603, 604, Abb. 4; ca. 90  $\mu$
- Fig. 93 *Porisporites* PACLTOVA & SIMONCSICS 1970: 605, Abb. 6 A
- Fig. 94 *Porisporites* PACLTOVA & SIMONCSICS 1970; 605, Abb. 6 C; 34  $\mu$
- Fig. 95 *Verrucopunctasporites* KAR, KIESER & JAIN (1972) 1973, Taf. 1, Fig. 9; 60  $\mu$
- Fig. 96 *Primipollis* GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967: 494, Abb. 53 (pars.)
- Fig. 97 *Primipollis* GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967: 494, Abb. 53 (pars.)
- Fig. 98 *Pseudopapillopollis* GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967: 496, Abb. 55, ca. 20  $\mu$
- Fig. 99 *Praebasopollis* GROOT & KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967: 493, Abb. 52; ca. 24  $\mu$
- Fig. 100 *Jerseyiaspora* KAR, KIESER & JAIN (1972) 1973, Taf. 3, Fig. 8; 90  $\mu$
- Fig. 101 *Biannulatisporites* NEVILLE in NEVES et al. 1973, Taf. 1, Fig. 1, ca. 28  $\mu$
- Fig. 102 *Colatisporites* WILLIAMS in NEVES et al. 1973, Typus *Tholisporites decorus* BHARADWAJ & VENKATACHALA 1961, Taf. 10, Fig. 142; 52  $\mu$
- Fig. 103 *Tabulasporites* HASELDONCKX 1973: 149, Abb. 3; 35  $\mu$



Tafel 8

## Tafel 9

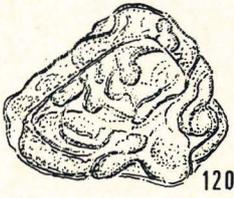
- Fig. 104 *Umbonatisporites medaensis* PLAYFORD 1972: 312, Abb. 23 A (charakteristische Skulpturelemente)
- Fig. 105 *Umbonatisporites distinctus* CLAYTON 1971, PLAYFORD 1972: 312, Abb. 23 B (charakteristische Skulpturelemente)
- Fig. 106 *Areolipollis* CLARKE & FREDERIKSEN 1968, Taf. 3, Fig. 9; 31  $\mu$
- Fig. 107 *Attritasporites* COMBAZ 1967, Taf. 1, Fig. 1; 30  $\mu$
- Fig. 108 *Callistopollenites* SRIVASTAVA 1969, Generotypus *Tricolporites radiatostriatum* MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, 1977, 1961, Taf. 81, Fig. 1 d; ca. 27  $\mu$
- Fig. 109 *Kewaneesporites* PEPPERS 1970; Generotypus *Punctatisporites reticuloides* KOSANKE 1950, aus PEPPERS 1970, Taf. 5, Fig. 9; ca. 52  $\mu$
- Fig. 110 *Kewaneesporites* PEPPERS 1970: 94, Abb. 16 A
- Fig. 111 *Cristianisporites* ANTONESCU 1969, Taf. 1, Fig. 2; ca. 120  $\mu$
- Fig. 112 *Cucullispora* SCHEURING 1970, Taf. 23, Fig. 188; ca. 45  $\mu$
- Fig. 113 *Cyclocristella* PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971, Taf. 9, Fig. 13; 65  $\mu$
- Fig. 114 *Dictyoderma* PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971, Generotypus *Reticulatasporites densus* LESCHIK 1955, nach LESCHIK 1955, Taf. 3, Fig. 24; ca. 50  $\mu$
- Fig. 115 *Didecitriletes* VENKATACHALA & KAR 1965, Taf. 1, Fig. 1; 59  $\mu$
- Fig. 116 *Distriamonocolpites* BHARADWAJ & SINHA 1969, Taf. 1, Fig. 10; 132  $\mu$
- Fig. 117 *Duplogermipollis* KRUTZSCH 1969, Taf. 1, Fig. 17; 35  $\mu$
- Fig. 118 *Emphanizonosporites* SCHULTZ 1968, Taf. 3, Fig. 16; ca. 60  $\mu$
- Fig. 119 *Epitelisporis* PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971, Taf. 11, Fig. 4; 34  $\mu$



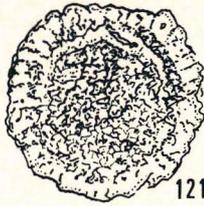
Tafel 9

## Tafel 10 a

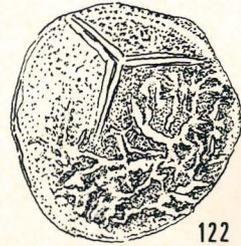
- Fig. 120 *Firmysporites* PI-RADONDY & DOUBINGER 1968, Taf. 3, Fig. 1; ca. 35  $\mu$   
Fig. 121 *Fossapollenites* SCHEURING 1970, Taf. 32, Fig. 304; ca. 30  $\mu$   
Fig. 122 *Frangospora* VENKATACHALA & KAR 1968, Fig. 1—4; 70  $\mu$   
Fig. 123 *Frankonipollis* GROOT & KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967: 464, Abb. 28; ca. 30  $\mu$   
Fig. 124 *Gallaportapollenites* ELSIK in STOVER et al. 1966, Taf. 3, Fig. 3; 20  $\mu$   
Fig. 125 *Gnetaceapollenites* THIERGART 1938, Taf. 24, Fig. 9; ca. 70  $\mu$   
Fig. 126 *Gunnaripollis* SRIVASTAVA 1969, Taf. 3, Fig. 40; 37,6  $\mu$   
Fig. 127 *Heidelbergipollis* KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967: 464, Abb. 29; ca. 35  $\mu$   
Fig. 128 *Hennellysporites* (NAUMOVA) TIWARI 1968, Generotypus *Calamospora diversiformis* BALME & HENNELLY 1956, Taf. 2, Fig. 14; ca. 40  $\mu$   
Fig. 129 *Hindisporis* BHARADWAJ & SINHA 1969, Taf. 2, Fig. 18; 90  $\mu$   
Fig. 130 *Holkopollenites* FAIRCHILD in STOVER et al. 1966, Taf. 2, Fig. 8; 37  $\mu$   
Fig. 131 *Ihariatrilletes* BHARADWAJ & TIWARI 1970: 36, Abb. 16; 610  $\mu$   
Fig. 132 *Insulapollenites* LEFFINGWELL 1970, Taf. 9, Fig. 12; ca. 30  $\mu$   
Fig. 133 *Ityosporis* PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971, Taf. 9, Fig. 4; 34  $\mu$   
Fig. 134 *Kyandopollenites* STOVER in STOVER et al. 1966, Taf. 3, Fig. 1; 51  $\mu$



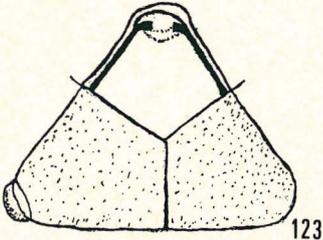
120



121



122



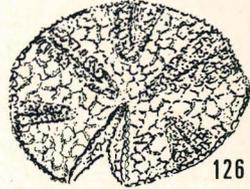
123



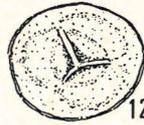
124



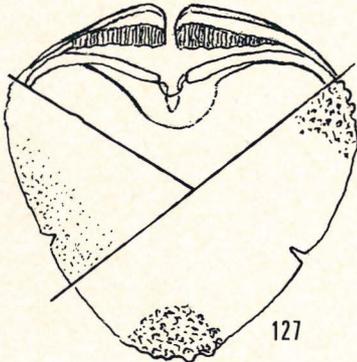
125



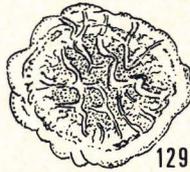
126



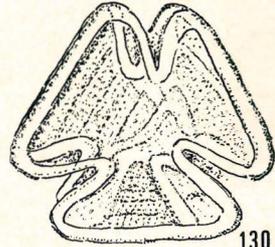
128



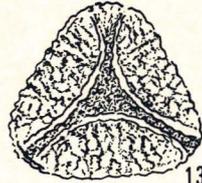
127



129



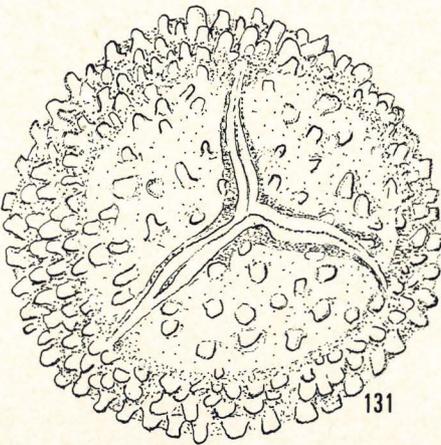
130



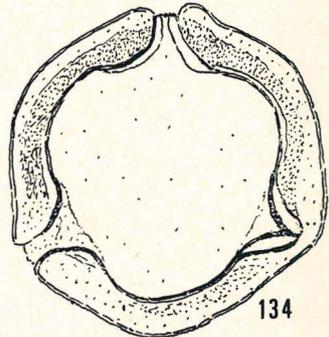
132



133



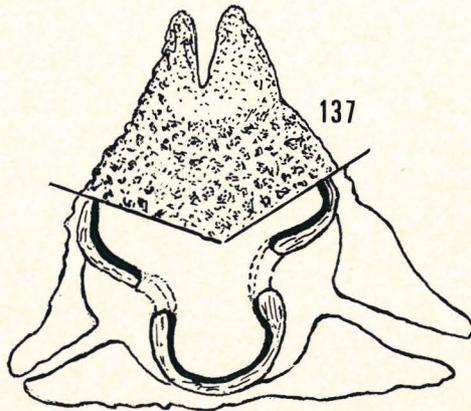
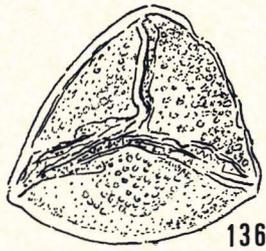
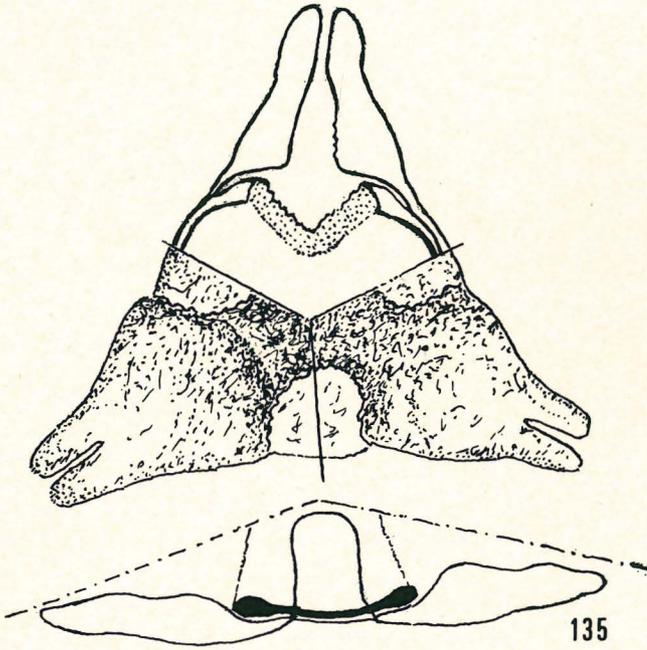
131



134

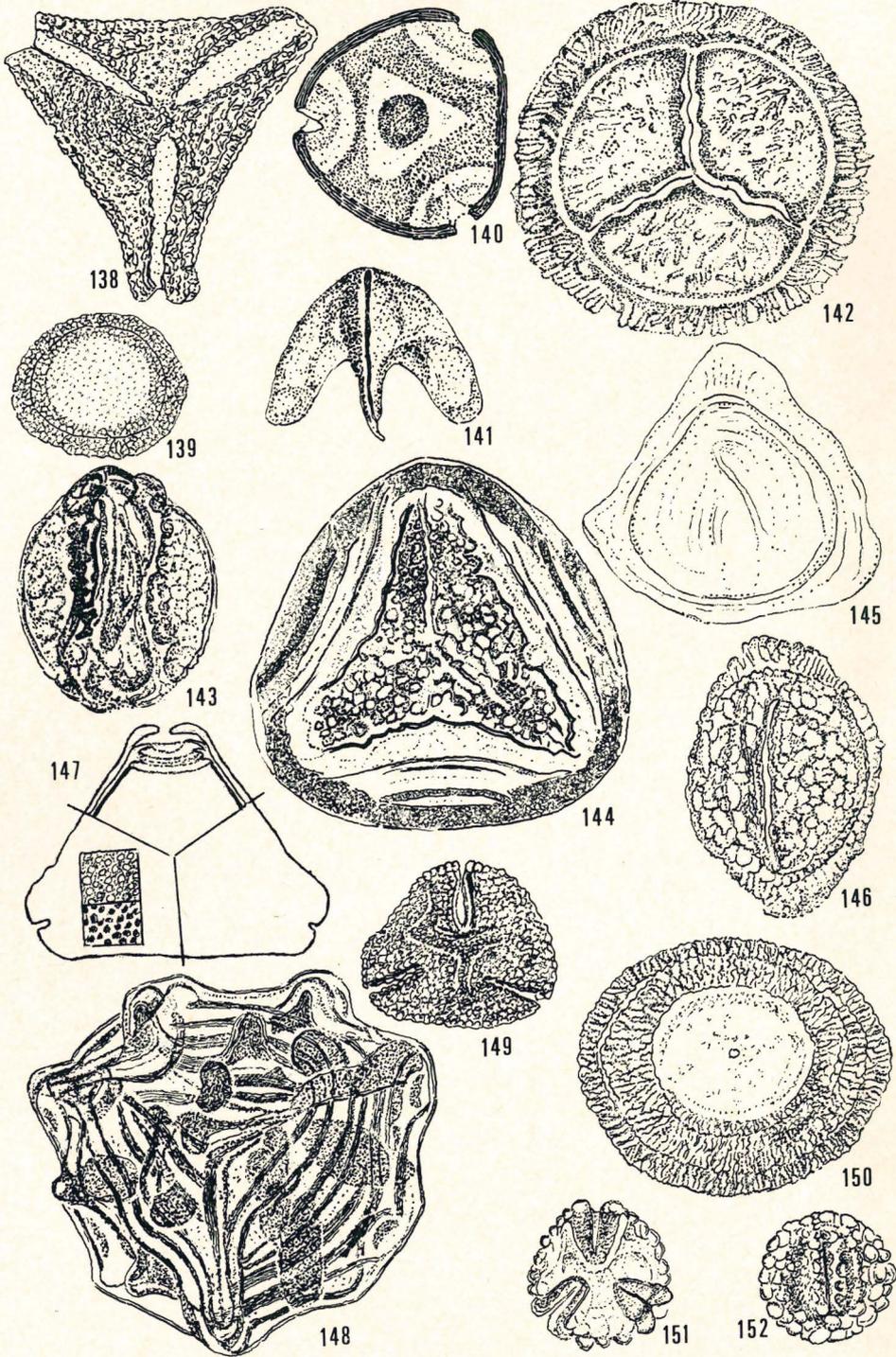
## Tafel 10b

- Fig. 135 *Lusatipollis* KRUTZSCH & PACLTOVA in GÓCZÁN et al. 1967: 474, Abb. 36; ca. 50  $\mu$   
Fig. 136 *Lacinitriletes* VENKATACHALA & KAR, 1965, Taf. 1, Fig. 8; 69  $\mu$   
Fig. 137 *Longanulipollis* GÓCZÁN in GÓCZÁN et al. 1967: 472, Abb. 35, ca. 25  $\mu$



## Tafel 11

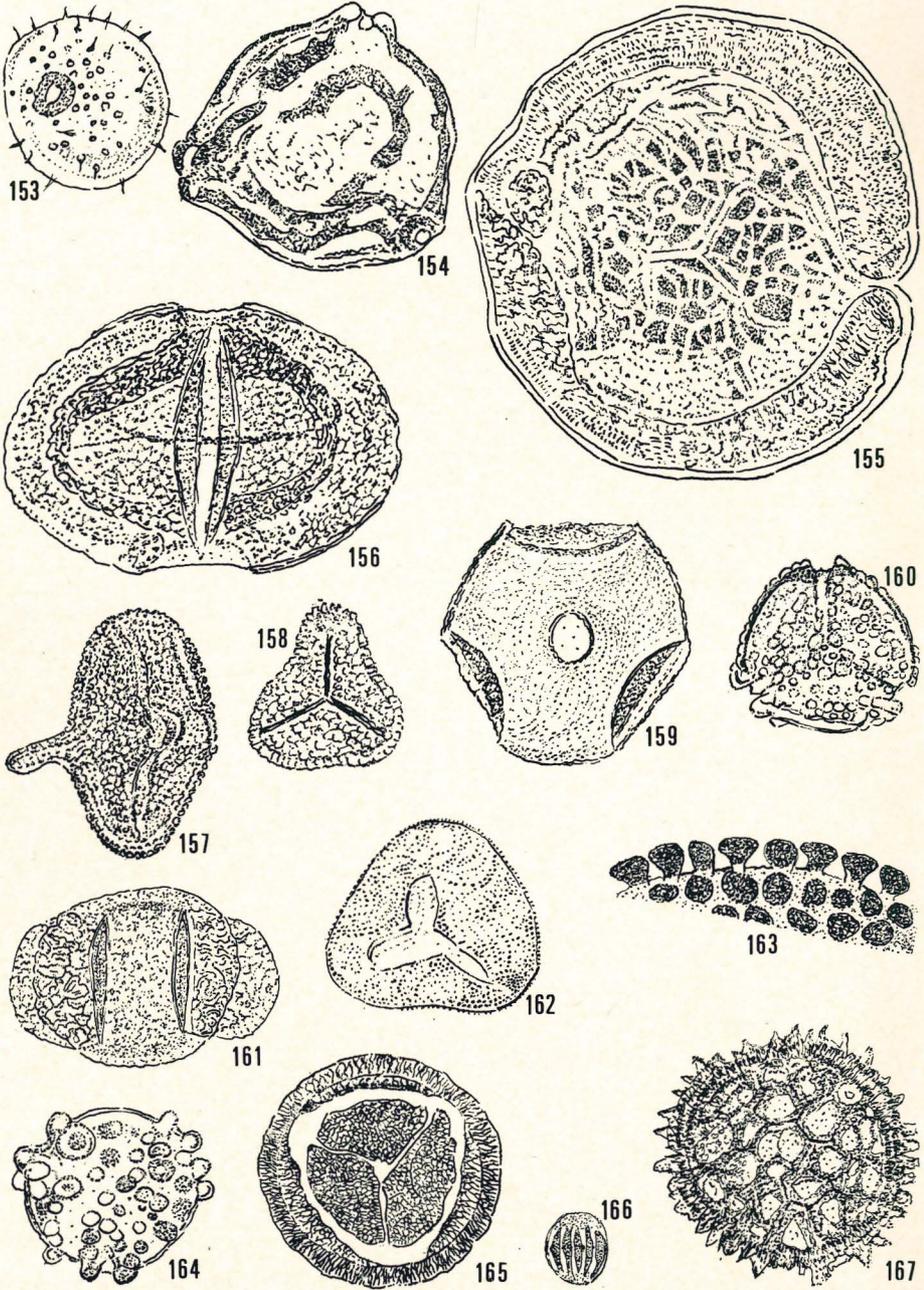
- Fig. 138 *Loranthacites* MTCHEDLICHVILI in WNIGRI, **177**, 1961, Taf. 62, Fig. 8 a; ca. 37  $\mu$   
Fig. 139 *Luberisaccites* DIBNER 1970, Taf. 7, Fig. 1; 68  $\mu$  (Isotypus)  
Fig. 140 *Maceopolipollenites* LEFFINGWELL 1970, Taf. 6, Fig. 5; ca. 26  $\mu$   
Fig. 141 *Mancicorpus* MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, **177**, Taf. 70, Fig. 3; ca. 35  $\mu$   
Fig. 142 *Manumisporites* BHARADWAJ & TIWARI 1970: 54, Abb. 37; ca. 400  $\mu$   
Fig. 143 *Marginipollis* CLARKE & FREDERIKSEN 1968, Taf. 2, Fig. 10; 40  $\mu$   
Fig. 144 *Mecsekisporites* NAGY 1968, Taf. 2, Fig. 1; 61  $\mu$   
Fig. 145 *Membranolimbus* MALIAVKINA in WNIGRI, **177**, 1961, Taf. 84, Fig. 6 b; 80  $\mu$   
Fig. 146 *Myocolpopollenites* ELSIK in STOVER et al. 1966, Taf. 2, Fig. 1; 47  $\mu$   
Fig. 147 *Neotriangulipollis* GÓCZÁN, GROOT & KRUTZSCH in GÓCZÁN et al. 1967: 479, Abb. 42; ca. 35  $\mu$   
Fig. 148 *Nodosisporites* DEÁK 1964, Taf. 7, Fig. 49; 65  $\mu$   
Fig. 149 *Nothopollenites* SRIVASTAVA 1969, Taf. 3, Fig. 35; ca. 30  $\mu$   
Fig. 150 *Numulipollis* CLARKE & FREDERIKSEN 1968, Taf. 5, Fig. 2; 48  $\mu$   
Fig. 151 *Oacolpopollenites* ELSIK in STOVER et al. 1966, Taf. 5, Fig. 1; 25  $\mu$  (Typus)  
Fig. 152 *Oacolpopollenites* ELSIK in STOVER et al. 1966, Taf. 5, Fig. 2; ca. 24  $\mu$  (Paratypus)



Tafel 11

## Tafel 12

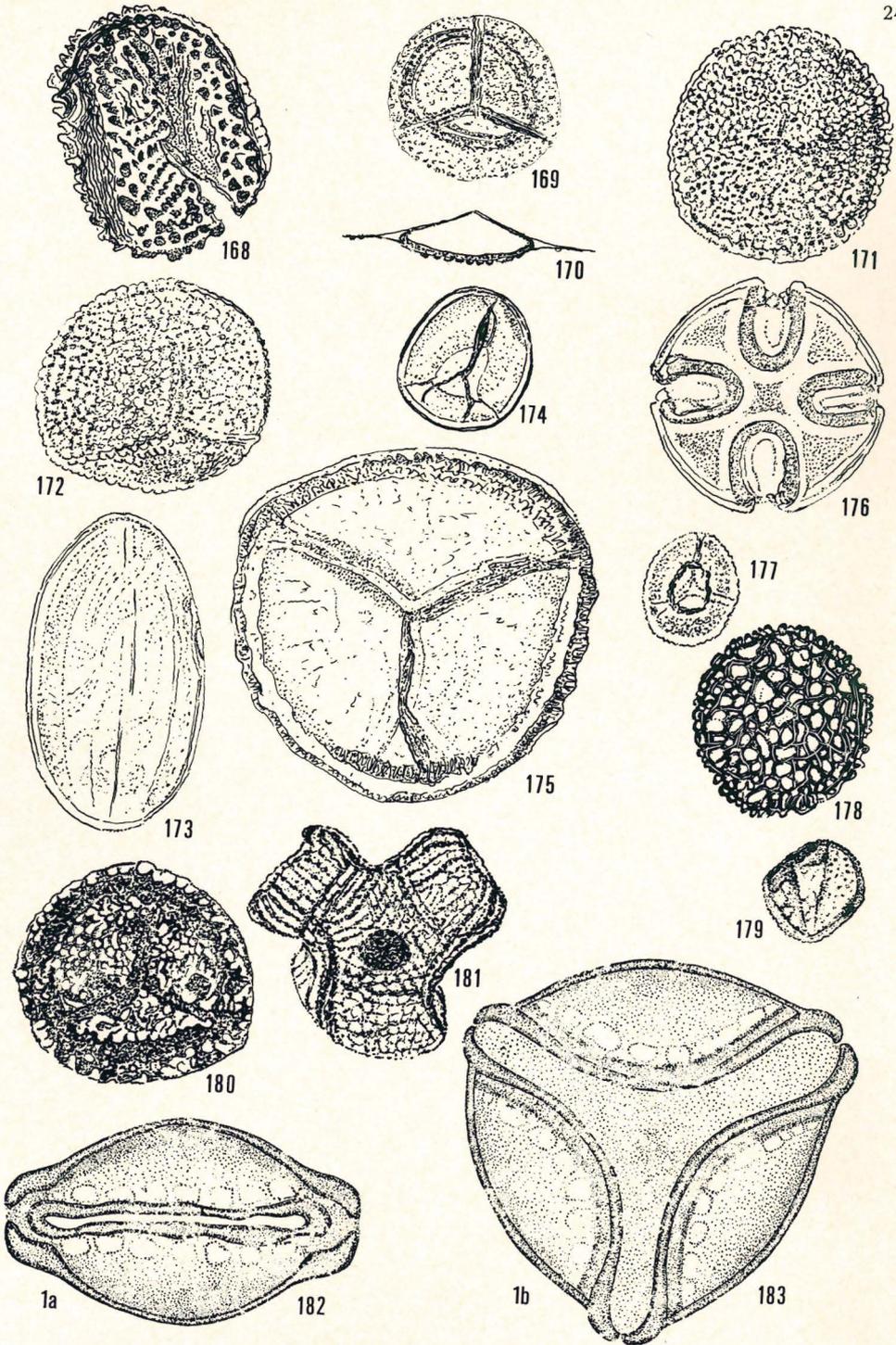
- Fig. 153 *Pandaniidites* ELSIK 1968, Taf. 15, Fig. 6a; ca. 27  $\mu$
- Fig. 154 *Paraalnipollenites* HILLS & WALLACE 1969, Generotypus *Triatriopollenites confusus* ZALINSKAIA 1963, Taf. 34, Fig. 7; 40  $\mu$
- Fig. 155 *Parastriopollenites* MAHESHWARI 1967, Taf. 1, Fig. 17; 148  $\mu$
- Fig. 156 *Parillinites* SCHEURING 1970, Taf. 5, Fig. 25; ca. 160  $\mu$
- Fig. 157 *Parviprojectus* MTCHEDLISHVILI in WNIGRI, 1977, 1961, Taf. 73, Fig. 2 a; ca. 35  $\mu$
- Fig. 158 *Paucibaculisporites* SAH & JAIN 1965, Taf. 2, Fig. 54; 60  $\mu$
- Fig. 159 *Penetetrapites* HEDLUND & NORRIS 1968, Taf. 7, Fig. 11; 32  $\mu$
- Fig. 160 *Phaseoliidites* ELSIK 1968, Taf. 35, Fig. 6; ca. 25  $\mu$
- Fig. 161 *Phrixipollenites* HASKEL 1968, Taf. 2, Fig. 2; 62  $\mu$
- Fig. 162 *Pileatisporites* PEPPERS 1970, Taf. 6, Fig. 21; 59,2  $\mu$
- Fig. 163 *Pileatisporites* PEPPERS 1970: 101, Abb. 22
- Fig. 164 *Pistillipollenites* ROUSE 1962 nach ROUSE & SRIVASTAVA 1970, Taf. 1, Fig. 3 (nicht Typus); ca. 27  $\mu$
- Fig. 165 *Polarisaccites triradiatus* YBERT & MARQUES-TOIGO 1970: 478, Fig. 2 A; ca. 100  $\mu$  (nicht Typus)
- Fig. 166 *Polygalacidites* SAH & DUTTA 1966, Taf. 2, Fig. 25; ca. 25  $\mu$
- Fig. 167 *Polygonacidites* SAH & DUTTA (1967) 1968, Taf. 2, Fig. 22; 41  $\mu$



Tafel 12

## Tafel 13

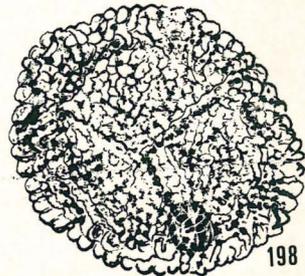
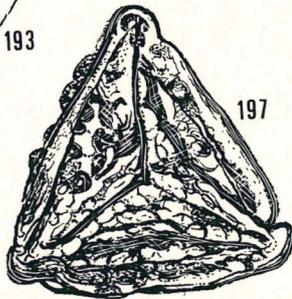
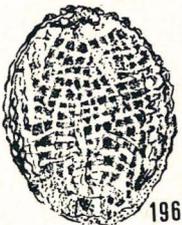
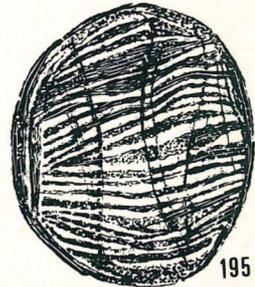
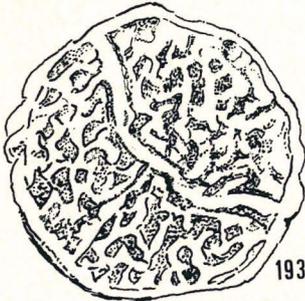
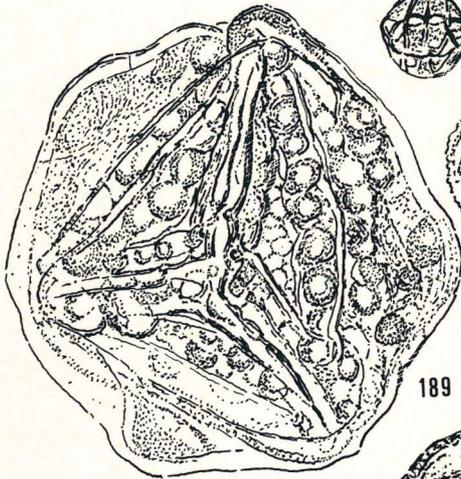
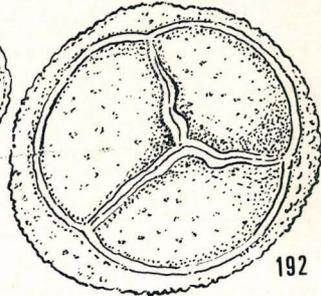
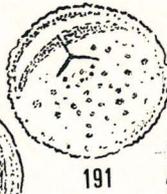
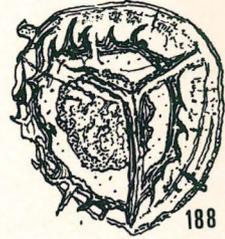
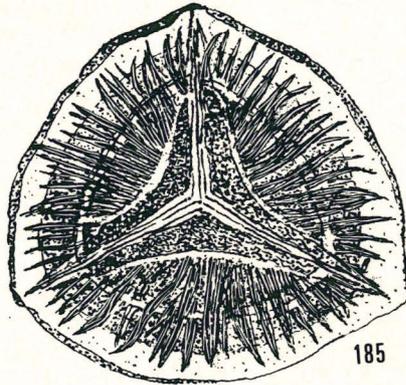
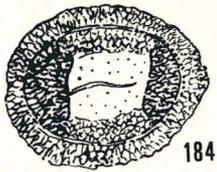
- Fig. 168 *Porcellispora* SCHEURING 1970, Typus *Conbaculatisporites longdonensis* CLARKE 1965, Taf. 36, Fig. 1; ca. 60  $\mu$
- Fig. 169 *Potonieitiradites* BHARADWAJ & SINHA 1969, Taf. 1, Fig. 1; 74  $\mu$
- Fig. 170 *Potonieitiradites* BHARADWAJ & SINHA 1969: 10, Abb. 3
- Fig. 171 *Pseudenzonalasporites* SCHEURING 1970, Taf. 28, Fig. 237; ca. 38  $\mu$
- Fig. 172 *Pseudoreticulatispora* BHARADWAJ & SRIVASTAVA 1969, Taf. 1, Fig. 21; 70  $\mu$
- Fig. 173 *Psilospora* VENKATACHALA & KAR 1968: 442, Abb. 1; ca. 100  $\mu$
- Fig. 174 *Psomospora* PLAYFORD & HELBY 1968, Taf. 11, Fig. 9; 48  $\mu$
- Fig. 175 *Purgatisporites* DEÁK 1964, Taf. 3, Fig. 24; 58  $\mu$
- Fig. 176 *Quadrapollenites* STOVER in STOVER et al. 1966, Taf. 4, Fig. 3; 38  $\mu$
- Fig. 177 *Rattiganispora* PLAYFORD & HELBY 1968, Taf. 11, Fig. 2; 37  $\mu$
- Fig. 178 *Retialetes* SAH & DUTTA 1966, Taf. 1, Fig. 16; 51  $\mu$
- Fig. 179 *Retisulcites* SCHEURING 1970; Generotypus *Monosulcites perforatus* MÄDLER 1964, Taf. 12, Fig. 11; 34  $\mu$
- Fig. 180 *Rewanispora* DE JERSEY 1970, Taf. 3, Fig. 7; ca. 40  $\mu$
- Fig. 181 *Rosannia* SRIVASTAVA 1968, Taf. 1, Fig. 1; 32  $\mu$
- Fig. 182 *Rostriapollenites kutchensis* VENKATACHALA & KAR 1968: 338, Abb. 1 a (Kopie)
- Fig. 183 *Rostriapollenites kutchensis* VENKATACHALA & KAR 1968: 338, Abb. 2 b (Kopie)



Tafel 13

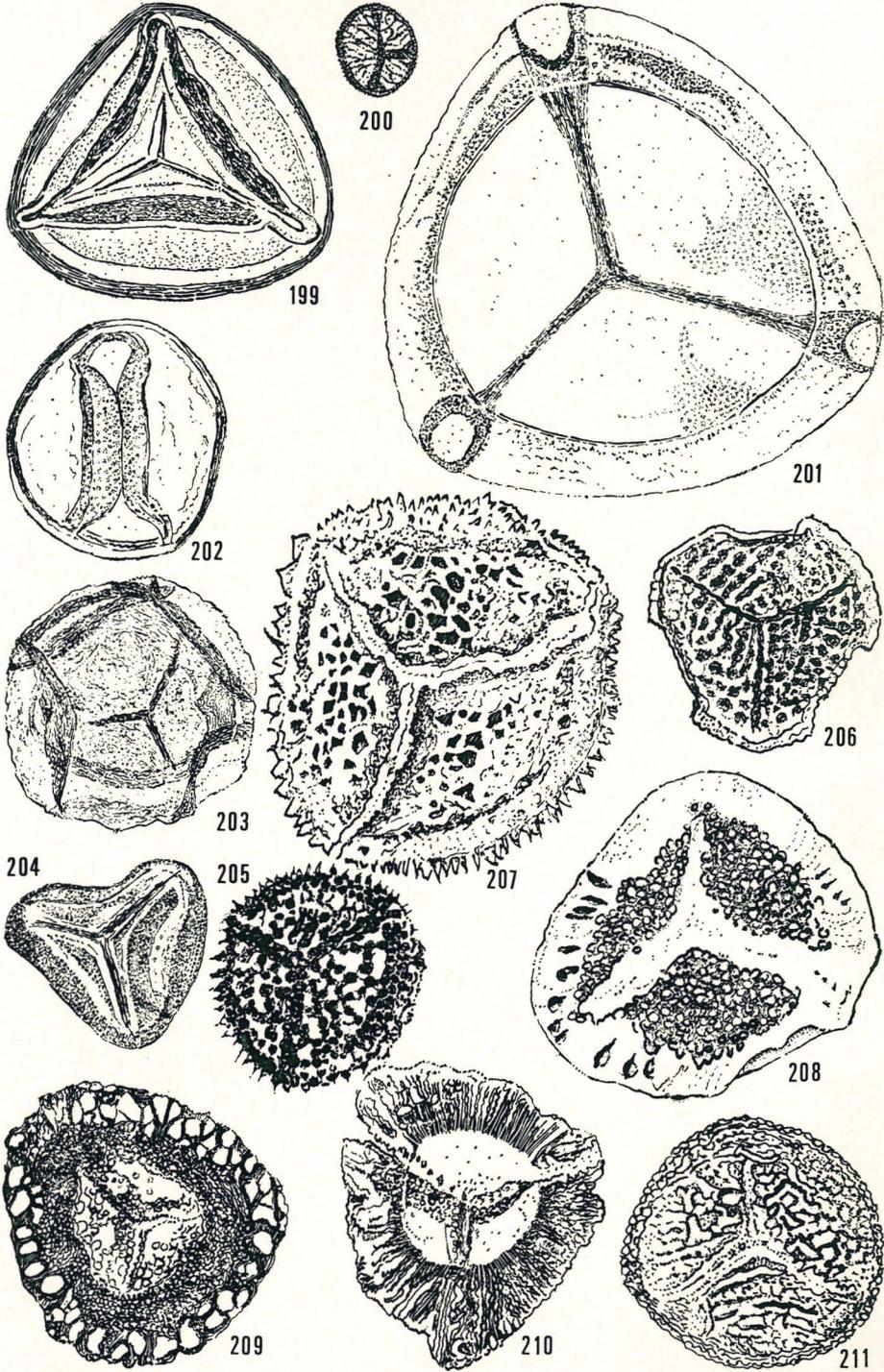
## Tafel 14

- Fig. 184 *Samoilovitchisaccites* DIBNER 1971, Taf. 10, Fig. 6  
Fig. 185 *Santonisporites* DEÁK & COMBAZ 1967, Taf. 2, Fig. 4—6; 62,5  $\mu$   
Fig. 186 *Semigleicheniidites* NAGY 1968, Taf. 1, Fig. 5; 33  $\mu$   
Fig. 187 *Sernapollenites* STOVER in STOVER et al. 1966, Taf. 5, Fig. 7; 34  $\mu$   
Fig. 188 *Spinaecoronatisporites* DEÁK 1964, Typus *Cingulatisporites valendis* COUPER 1958, Taf. 24, Fig. 6; 45  $\mu$   
Fig. 189 *Sooisporites* NAGY 1968, Taf. 1, Fig. 2, 3, 6; 76  $\mu$   
Fig. 190 *Spirapollis* SAH & DUTTA 1966, Taf. 9, Fig. 7; 21  $\mu$   
Fig. 191 *Spiritisporites* SCHEURING 1970, Taf. 39, Fig. 410; ca. 60  $\mu$   
Fig. 192 *Srivastavaesporites* BHARADWAJ & TIWARI 1970: 22, Abb. 6; ca. 400  $\mu$   
Fig. 193 *Synorisporites* RICHARDSON & LISTER 1969, Taf. 40, Fig. 4; 58  $\mu$   
Fig. 194 *Schizopollis* VENKATACHALA & KAR 1964, Taf. 1, Fig. 1; 50  $\mu$   
Fig. 195 *Striasulcites* VENKATACHALA & KAR 1968, Taf. 6, Fig. 61; 82  $\mu$   
Fig. 196 *Tiwariasporis* MAHESHWARI & KAR 1967: 370, Abb. 1; 65  $\mu$   
Fig. 197 *Trubasporites* VAVDROVA 1964, Typus *Cingulatisporites foveolatus* COUPER 1958, Taf. 24, Fig. 9; 60  $\mu$   
Fig. 198 *Vallasporites* (LESCHIK 1955) emend. SCHEURING 1970, nach SCHEURING 1970, Taf. 41, Fig. 432—437; 46  $\mu$



## Tafel 15

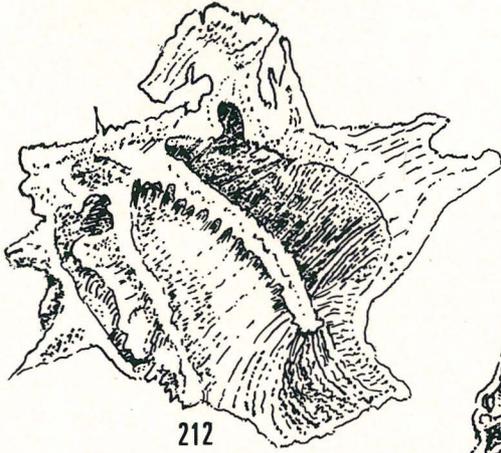
- Fig. 199 *Vinculisporites* DEÁK 1964, Taf. 1, Fig. 9; 48  $\mu$   
Fig. 200 *Virgatosporites* COMBAZ 1967, Taf. 1, Fig. 27; 30  $\mu$   
Fig. 201 *Trymatozona* PHILLIPS in PADEN PHILLIPS & FELIX 1971, Taf. 10, Fig. 1; 120  $\mu$   
Fig. 202 *Phyllocladidites* nach NORRIS 1967, Taf. 15, Fig. 9; ca. 56  $\mu$   
Fig. 203 Spore von *Milleria thomsonii* LANG nach LECLERCQ & BONAMO 1967, Taf. 36, Fig. 24; ca. 84  $\mu$   
Fig. 204 Spore von *Sermaya biseriata* nach EGGERT & DELEVORYAS 1967, Taf. 38, Fig. 25; ca. 36  $\mu$   
Fig. 205 Spore von *Leclercqia complexa* nach BANKS et al. 1972, Taf. 1, Fig. 43; ca. 70  $\mu$   
Fig. 206 Spore vom *Lycopodium*-typ, nach GRAHAM & JARZEN 1969: 318, Fig. 6; 40  $\mu$   
Fig. 207 Mikrospore von *Lepidostrobos schopfii*, nach BRACK 1970: 317, Fig. 21; ca. 25  $\mu$   
Fig. 208 Mikrospore von *Lepidostrobos binneyanus* nach THOMAS 1970, Taf. 2, Fig. 1; ca. 30  $\mu$   
Fig. 209 Mikrospore von *Sporangiostrobos kasanensis* LEISMAN 1970, Taf. 37, Fig. 11; ca. 40  $\mu$   
Fig. 210 Megaspore von *Sporangiostrobos kasanensis* nach LEISMAN 1970, Taf. 39, Fig. 40; ca. 310  $\mu$   
Fig. 211 Spore von *Botryopteris globosa* nach PHILLIPS & ROSSO 1970, Fig. 2; 47  $\mu$



Tafel 15

## Tafel 16

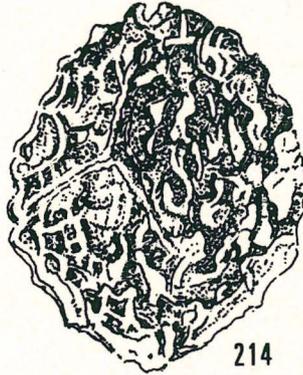
- Fig. 212 Spore von *Bowmanites dawsoni* nach TH. N. TAYLOR 1970, Taf. 1, Fig. 4 (Scanning Electron Microscope); ca. 95  $\mu$
- Fig. 213 Spore von *Pecopteris punctata* P. CORSIN var. *cremulata*, nach LAVEINE 1969, Taf. 17, Fig. 2 c; ca. 30  $\mu$
- Fig. 214 Spore von *Pecopteris pennaeformis* BRONGNIART, nach LAVEINE 1969, Taf. 3, Fig. 2 g; ca. 85  $\mu$  (ondulierte Muri)
- Fig. 215 Spore von *Pecopteris plumosa* ARTIS nach LAVEINE 1969, Taf. 2, Fig. 1 e; ca. 60  $\mu$  (Habitu *Raistrickia*)
- Fig. 216 Spore von *Pecopteris miltoni* ARTIS, nach LAVEINE 1970, Taf. 18, Fig. 2 d; ca. 62  $\mu$
- Fig. 217 Spore von *Pecopteris micromiltoni* P. BERTRAND, nach LAVEINE 1970, Taf. 23, Fig. 1; ca. 22  $\mu$
- Fig. 218 Spore von *Pecopteris phumosa* ARTIS, nach LAVEINE 1969, Taf. 1, Fig. 1 c; ca. 40  $\mu$  (Habitu *Leiotriletes*)
- Fig. 219 Megaspore von *Selaginella fairponti* nach SCHLANKER & LEISMAN 1969, Taf. 1, Fig. 11; ca. 550  $\mu$
- Fig. 220 Spore von *Telangiopsis arkansanum* nach EGGERT & TAYLOR 1971: 34, Fig. 7; ca. 50  $\mu$
- Fig. 221 Spore von *Cyathea*, Oligozän, nach GRAHAM & JARZEN 1969: 318, Fig. 8; 33  $\mu$
- Fig. 222 Spore von *Jamesonia*, Oligozän, nach GRAHAM & JARZEN 1969: 318, Fig. 10; 44  $\mu$
- Fig. 223 Spore von *Idanothekion*, nach MILLAY & EGGERT 1970: 56, Fig. 19; ca. 37  $\mu$



212



213



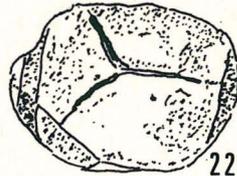
214



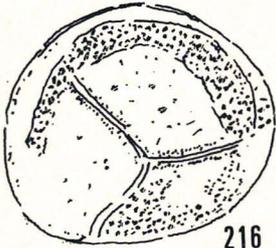
215



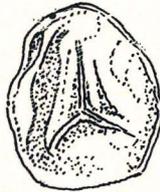
217



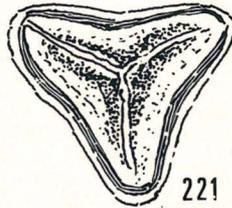
220



216



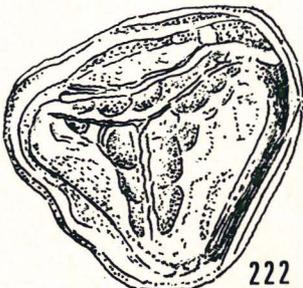
218



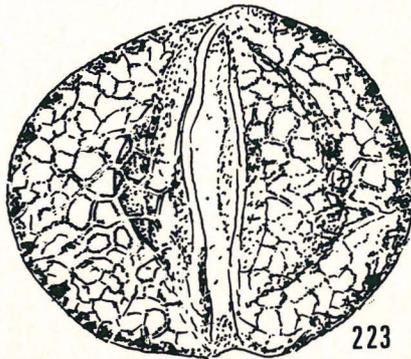
221



219



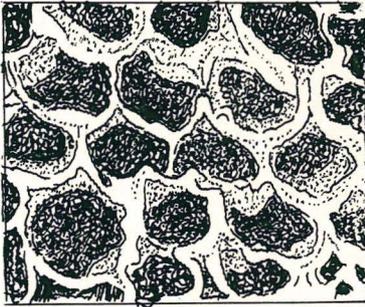
222



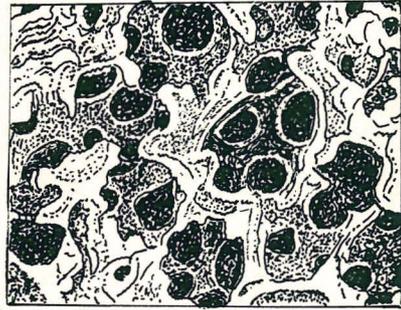
223

## Tafel 17

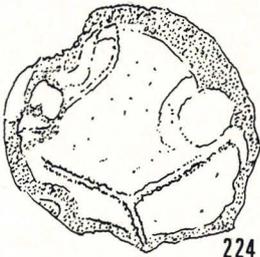
- Fig. 224 Spore von *Conostoma villosum* nach ROTHWELL & EGGERT 1970: 362, Fig. 10; ca. 100  $\mu$
- Fig. 225 *Hallotheca reticulata*, nach TH. N. TAYLOR 1971, Fig. 13, „Discontinuous lumina“, Vergr. 9900  $\times$
- Fig. 226 *Dolotheca formosa*, nach TH. N. TAYLOR 1971, Fig. 14 „Continuous lumina“, Vergr. 10 000  $\times$
- Fig. 227 Spore von *Halletheca reticulata* nach TH. N. TAYLOR 1971, Fig. 7; ca. 450  $\mu$
- Fig. 228 Spore von *Rhetinotheca tetrasolenata* nach LEISMAN & PETERS 1970: 889, Fig. 15, distal, Monoletum in Durchsicht, kein Umbo; ca. 250  $\mu$
- Fig. 229 Spore von *Rhetinotheca tetrasolenata* nach LEISMAN & PETERS 1970: 869, Fig. 10, Querschnitt, Pfeil zeigt proximale Einfaltung, distal sekundäre Öffnung; Vergr. 200  $\times$
- Fig. 230 Exine einer Spore von *Potonia* (*Paripteris pseudogigantea* H. POTONIÉ) nach LAVEINE 1971, Taf. 10, Fig. 6 c; Vergr. 10 000  $\times$
- Fig. 231 Exine einer Spore von *Potonia* (*Linopteris subbrongniarti*) nach LAVEINE 1971, Taf. 18, Fig. 1 b; Vergr. 10 000  $\times$
- Fig. 232 Spore von *Potonia* (*Linopteris neuropteroides* GUTBIER f. *minor* H. POTONIÉ) nach LAVEINE 1971, Taf. 20, Fig. 3; ca. 80  $\mu$
- Fig. 233 Spore von *Cordaianthus* sp., trilet, nach Präp. RENAULT, Paris, Stefan, silifiziert; 105  $\mu$
- Fig. 234 Spore von *Lasioctobus polysacci* TH. W. TAYLOR 1970, Fig. 35—37; ca. 26  $\mu$
- Fig. 235 *Multiporopollenites polygonales* JARDINE & MAGLOIRE (1963) 1965, Taf. 8, Fig. 26
- Fig. 236 „*Symplocaceenpollen*“ THIERGART (1945) 1947, Fig. 1; ca. 30  $\mu$



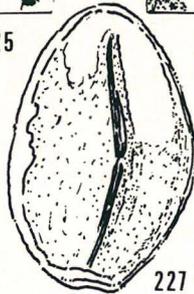
225



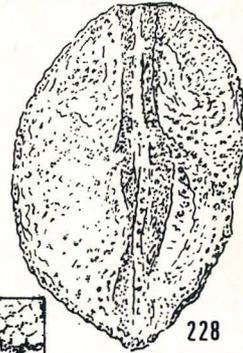
226



224



227

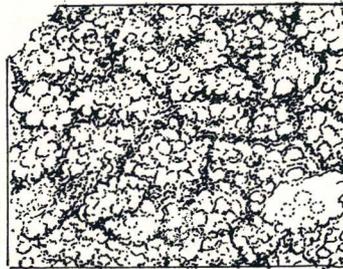


228



229

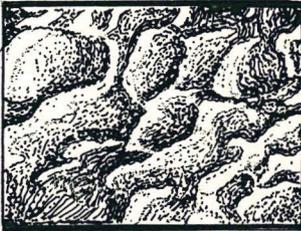
230



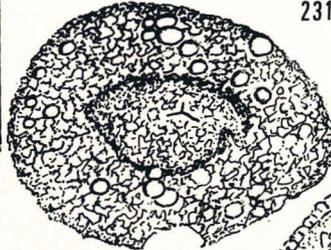
231



235



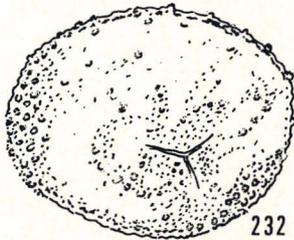
232



233



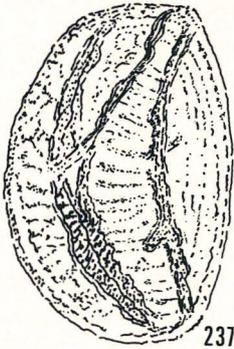
236



234

## Tafel 18

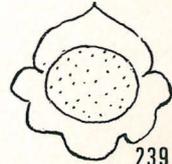
- Fig. 237 *Columinisporites* PEPPERS 1964, Taf. 1, Fig. 11; 48,9  $\mu$ , (Generotypus *C. ovalis*)
- Fig. 238 *Glochidia*, die sich in den perisporalen Haaren der *Azolla filiciloides* LAM. verfangen hat. — Nach BERTELSEN 1972, Taf. 1, Fig. 3, Vergr. 2000  $\times$
- Fig. 239 Spore von *Grimaldia dichotoma* (Lebermoos) mit „Saccus“ Perinium
- Fig. 240 Colpusmund und Monoletum bei ältesten Coniferopside, decussat, inmitten die Pole. (Ä = Äquator)
- Fig. 241 Palmen-Pollen. P = Pol, C = Rand des Colpusmundes, M = Ort des nicht vorhandenen Monoletums.
- Fig. 242 Whittleseyoideae-Pollen. P = Pol, M = Monoletum, B = Bulb.
- Fig. 243 Schnitt durch ein Pollenkorn von *Ephedre distachya*, nach VAN CAMPO & LUGARDON 1973; Vergr. ca. 4000  $\times$ . T = Tectum, G = Granules infratectaux, EN = Endexine s. str.; (lamellar).
- Fig. 244 Schnitt durch ein Pollenkorn von *Juglans regia*, nach VAN CAMPO & LUGARDON 1973; Vergr. ca. 2800  $\times$ . T = Tectum, G = Granules infratectaux, EN = Endexine s. str.; (lamellar).
- Fig. 245 Pollen von *Pinus radiata*, rezent, California; Vergr. 200  $\times$ ; nach T. M. HARRIS, 1973: 5, Fig. B, J. u. P. (A normal, B, C anormal)
- Fig. 246 Sporenwand von *Horstisporites semireticulatus* nach KEMPf 1971: 20, Fig. 3; Vergr. 20 000  $\times$   
(Fadengitter-Struktur, gabelnde und anastomesierende Fäden von 0,25—0,35  $\mu$  Durchmesser)
- Fig. 247 Schnitt durch eine Megaspore von *Selaginella galeotii*, rezent; nach KEMPf 1970: 102, Fig. G; Vergr. ca. 170  $\times$ , Sporoderm vierschichtig
- Fig. 248 „Détail du ballonnet“ von *Abies concolor*, rezent, nach VAN CAMPO & SIWAK 1972, Taf. 2, Fig. 2; Vergr. 2000  $\times$
- Fig. 249 Schnitt durch *Alnipollenites metaplasmus* aus dem unteren Miozän. Vergr. 28 000  $\times$ , sog. „Stäbchenschicht“. Nach KEMPf 1973, Taf. 103, Fig. 4.



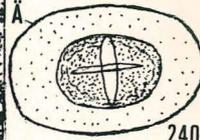
237



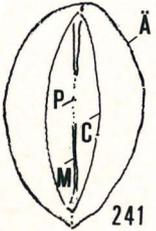
238



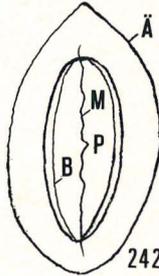
239



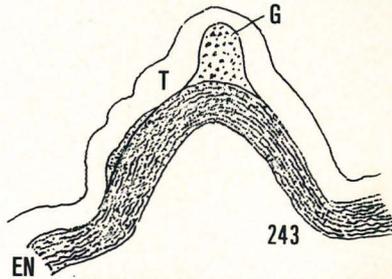
240



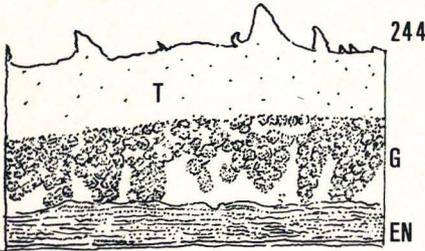
241



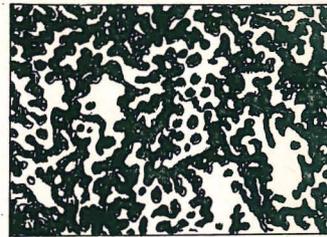
242



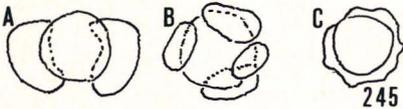
243



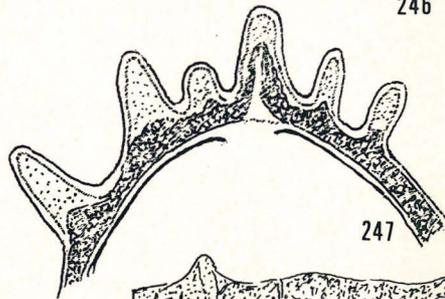
244



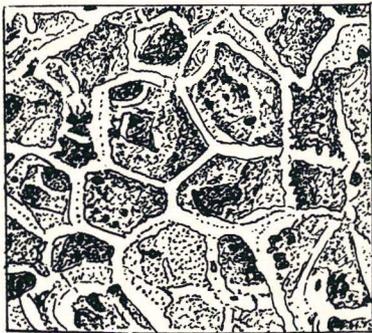
246



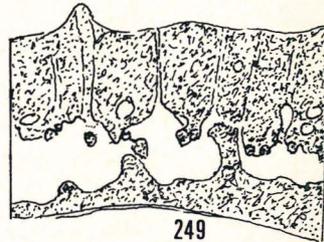
245



247



248



249



## Autorenregister

- AGRANOVSKAJA, I. A. 126  
 ADLOFF, M.-C. 92  
 AFZELIUS, B. M. 184  
 AGRALI, B. 50, 68  
 ALPERN, B. 30, 75—77  
 ASSEMIEN, P. 179  
 AUDRAN, J. C. 171  
 AVERDIECK, F.-R. 104, 173  
  
 BALME, B. E. 66  
 BANKS, H. P. 28  
 BARSS, M. S. 68  
 BATTEN, D. J. 58, 163  
 BERENDT, W. 126  
 BEJU, D. 48, 63, 64, 71, 75  
 BELSKY, C. Y. 102, 127  
 BERTELSEN, F. 37, 44, 51, 58, 64, 186  
 BHARADWAJ, D. C. 35, 41, 43, 48, 56, 80  
 BINDA, P. L. 58  
 BISCHOFF, G. W. 194  
 BLASCO, F. 55  
 BOLTENHAGEN, E. 102, 121  
 BOND, T. A. 82, 99  
 BOSE, M. N. 79, 82, 97, 108  
 BONAMO, P. M. 28, 158, 159, 185  
 BOULTER, M. C. 172, 173, 175, 180  
 BRACK, SH. D. 75  
 BRELIE, G. VON DER 30, 31  
 BRENNER, G. J. 92, 124, 126  
 BROWN, J. T. 199  
 BUCHEN, BR. 168, 188, 190, 194  
 BUCHER, J. L. 162  
 BURBRIDGE, P. P. 59, 65  
 BURGER, D. 113, 119  
  
 CAMPO, M. VAN 122, 172, 184—186  
 CARATINI, C. 172  
 CAUDURO, A. D. 82  
 CHALONER, W. G. 36, 53, 75, 172, 173, 175, 180, 198  
 CHANDA, S. 124, 175  
 CLAYTON, G. 44, 64  
 COMBAZ, A. 55, 65, 67, 71, 92, 101  
 COMMISSARIS, A. L. T. M. 76  
 CONWENTZ, H. 122  
 COOKSON, I. C. 116  
 COUPER, R. A. 85, 116  
 CRAMER, FR. H. 53, 73  
  
 DAMBERGER, H. H. 43  
 DEÁK, M. H. 55, 65, 67, 92, 101, 102  
 DELEVORYAS, T. 167  
 DETTMANN, M. E. 34, 51, 66  
 DEVI, S. 92, 166  
 DIBNER, A. F. 78—80, 83  
 DIJKSTRA, S. J. 57, 186, 197, 198  
 DÖRING, H. 70  
 DOUBINGER, J. 34, 64, 75, 76, 92, 113, 165  
 DRAZHEVA-STRAMATOVA, TS. 179  
 DURAND, S. 180  
 DUTTA, S. K. 176—178, 181  
 DYBOVA-JACHOWICZOVA, S. 68  
  
 EDWARDS, W. N. 171  
 EGGERT, D. A. 165, 167, 169  
 EHRlich, H. G. 184  
 ELSIK, W. C. 55, 103, 112, 117, 118, 122, 124, 145  
 ENGELHARDT, D. W. 115  
 ERDTMAN, G. 29, 109, 116, 148, 194, 196  
 EGOROW, A. T. 82  
  
 FELIX, C. J. 55, 57—59, 64, 65, 85, 101, 102, 181  
 FISCHER, F. 176, 196  
 FITTING, H. 188  
 FOWLER, K. 123  
 FRANTZ, U. 55  
 FREDERIKSEN, N. O. 159, 166, 199  
  
 GAMERRO, J. C. 92  
 GARSIDE, S. 197  
 GELLETTICH, J. 76  
 GERHARDT, H.-D. 33, 62, 97  
 GERMERAAD, J. H. 108, 109, 113, 116, 127, 129  
 GÓCZÁN, F. 100, 135, 137, 138, 145  
 GÖBEL, K. 194  
 GOEPPERT, H. R. 126  
 GRABOWSKA, J. 128, 130  
 GRAHAM, A. 157, 159, 167, 173, 175—180  
 GRAUVOGEL-STAMM, L. 91, 165, 173  
 GRIERSON, J. D. 28  
 GRIGORJEVA 68  
 GROLE, R. 157, 158  
 GROOT, J. J. 145  
 GUENNEL, G. K. 164

GULLVAG, B. M. 171, 184  
 GUNTHER, P. 57  
 GUZMAN, A. E. G. 113

HACQUEBARD, P. A. 68  
 HALL, J. W. 57, 149, 168, 169  
 HAMILTON, M. 45  
 HAMMEN, TH. VAN DER 29, 106, 108, 109, 116,  
 117, 119  
 HARRIS, TH. M. 134, 172, 191, 192, 196  
 HART, G. F. 94  
 HASELDONCKX, P. 180  
 HEDLUNG, R. W. 55, 69, 76, 115, 124  
 HEKEL, H. 97, 107, 133, 146  
 HELBY, R. 51, 66, 76  
 HENNINGMAN, E. 194  
 HERNGREEN, G. F. W. 55, 61, 62  
 HIBBERT, A. F. 47, 162  
 HILLS, L. V. 57  
 HOPKINS, JR., W. S. 147  
 HOPPING, C. A. 113  
 HORST, U. 165  
 HUGHES, N. F. 29, 30, 50, 80, 114

IMGRUND, R. 77  
 INOUE, H. 158

JACHOWICZ, A. 68  
 JAIN, K. P. 45, 52, 55, 64, 90—92, 168, 169  
 JAIN, R. K. 96  
 JANSONIUS, J. 66, 84, 87, 90, 103, 109  
 JARZEN, D. M. 159, 167, 173, 175—180  
 JERSEY, N. J. DE 38, 41, 42, 45, 52, 100, 149  
 JOHNSTON, M. R. 173  
 JUNG, W. 159, 162, 172

KAISER, H. 46  
 KALIBOVA-KAISEROVA, M. 43, 75  
 KAR, R. K. 37, 63, 80, 81, 90—95, 97, 101,  
 103, 104, 174  
 KEDO, G. I. 71  
 KEDVES, M. 128, 130, 139, 140, 175, 178  
 KEMPF, E. K. 159, 160, 168, 187, 190, 192,  
 195  
 KHAN, A. M. 76  
 KIESER, G. 90, 91, 99  
 KIMYAL, A. 53  
 KIRCHHEIMER, F. 179  
 KIRKLAND, D. W. 97  
 VAN KONIJNENBURG-VAN CITTERT, J. H. A. 45  
 KONYALI, Y. 68  
 KONZALOVÁ, M. 129, 180  
 KOSANKE, R. M. 38, 45, 167  
 KREJCI, J. 158  
 KREMP, G. 184, 186, 190  
 KRIEGER, W. 63, 168

KRUTZSCH, W. 34, 88, 89, 101, 111, 118, 120,  
 123, 130, 131, 135, 137—140, 143, 145  
 KULKARNI, S. 81

LACEY, W. S. 47  
 LANNINGER, E.-P. 53, 59  
 LARSON, A. D. 147, 171, 184  
 LAVEINE, J.-P. 30, 58, 164—167, 171, 184  
 LECLERQ, S. 158, 159, 185  
 LEFFINGWELL, H. A. 111, 123, 127, 128, 147,  
 169  
 LEISMAN, G. A. 63, 72, 160—162  
 LEITGEB, H. 194  
 LELE, K. M. 81  
 LESCHIK, G. 84  
 LEWIS, G. W. 184  
 LIABEUF, J.-J. 60, 75, 77  
 LINGELSHEIM, A. 172  
 LISTER, T. R. 41  
 LOBOZIAK, S. 60  
 LOBREAU, D. 178  
 LOBREAU-CALLEN, D. 178  
 LOENEN, SH. D. VAN 67, 107, 116  
 LOHRENGEL, C. FR. (II) 176  
 LUGARDON, B. 163, 184

MCGREGOR, D. C. 71, 81, 168  
 MAHESHWARI, H. K. 42, 47, 79, 82, 97, 108  
 MALIAWKINA, W. S. 68, 87, 90  
 MARTIN, A. R. H. 76  
 MEIJDEN, R. VAN DER 179  
 MICHELSEN, O. 37, 51, 58  
 MILDENHALL, D. C. 134, 173  
 MILLAY, M. A. 66, 169  
 MILLER, CH. N. JR. 165  
 MILLER, C. N. 199  
 MITCHEDLISHVILI, N. D. 61, 62, 118, 122, 131,  
 135  
 MUIR, M. D. 45, 74  
 MULLER, J. 113, 127, 129, 176, 177

NAGY, E. 101  
 NAKOMAN, E. 107  
 NAUMOVA, S. N. 33, 71  
 NAVALE, G. K. B. 102, 103  
 NAYAR, B. K. 166  
 NEAVEL, R. S. 164  
 NEVES, R. 40, 43, 69, 71  
 NEVILLE, R. S. 37  
 NIKITIN, P. A. 168  
 NILSSON, T. 103  
 NORRIS, G. 39, 56, 76, 89, 124, 196

OLLIVIER-PIERRE, M.-FR. 101, 180  
 OWENS, B. 71, 74, 81

- PACLTOVÁ, B. 54, 139, 145, 176  
 PADEN PHILLIPS, P. 55, 64, 85, 101, 102, 181  
 PAPROTH, E. 71  
 PARPUTZ, A. 175  
 PAUTSCH, M. E. 33, 86  
 PEAKE, N. M. 57  
 PEPPERS, R. A. 43, 48, 76  
 PETROV, S. L. 179  
 PHILLIPS, T. L. 57, 58, 164  
 PIEL, K. M. 147  
 PI-RADONDY, M. 64  
 PLAYFORD, G. 34, 44, 50, 51, 60—62, 65—67  
 POCOCK, ST. A. J. 59, 83, 84, 87, 103, 109  
 POKROVSKAIA, I. M. 181  
 POTONIÉ, R. 27, 51, 58, 62, 74, 76, 85, 87—89,  
 94, 107, 116, 124, 143, 157, 165, 167, 184,  
 186, 188, 190, 196, 197  
 PRAMOD KUMAR, 64  
 PROSKAUER, J. 157, 158  
 PUJOL, CL. 99  
  
 REHNELT, K. 197  
 REISER, R. F. 47, 91  
 REMY, R. 164  
 RENAULT, B. 72, 185  
 REYRE, Y. 97, 99, 171, 184  
 RICHARDSON, J. B. 41, 81  
 RIEGEL, W. 36, 37, 41, 42, 45, 46, 53, 55, 73,  
 75  
 ROBBINS, 158  
 ROCHE, E. 130, 185  
 ROLAND, F. 177  
 ROSS, N. E. 54  
 ROSSO, S. W. 164  
 ROTHWELL, G. W. 169  
 ROUSE, G. E. 59, 111, 118, 129, 131, 132, 135,  
 138, 139, 142, 143, 147  
 ROWLEY, J. R. 184  
  
 SAH, S. C. D. 45, 52, 55, 64, 91—93,  
 176—178, 181  
 SAMOILOVITCH, S. R. 62, 68, 87  
 SCHEURING, B. W. 49, 84, 85, 87, 88, 92, 94,  
 95, 99, 100, 106, 107, 109  
 SCHLANKER, CH. M. 160  
 SCHOPF, J. M. 191  
 SCHULER, M. 113  
 SEGROVES, K. L. 49, 66, 75, 94, 148  
 SEN, J. 171  
 SIEVERS, A. 168, 188, 190, 194  
 SIMONCSICS, P. 54  
 SIMPSON, J. B. 176  
 SINGH, H. P. 64, 67  
 SINHA, V. 81, 97, 149, 150  
 SIVAK, J. 172, 185, 186  
  
 SKARBY, A. 134, 137, 138  
 SKVARLA, J. J. 184  
 SMITH, A. H. V. 38  
 SOLE DE PORTA, N. 105, 106  
 SOMERS, Y. 85  
 SONTAG, E. 120, 145  
 SORSA, P. 194  
 SPINNER, E. 44, 72  
 SRIVASTAVA, S. K. 36, 43, 58, 59, 77, 78, 80,  
 82, 107, 108, 110, 111, 113, 115—118, 126,  
 129, 131, 132, 135, 136, 138, 139, 142, 143,  
 147, 175, 194  
 STACH, E. 192  
 STELMAK, N. K. 181  
 STOUGH, J. B. 57  
 STRASBURGER, E. 194  
 STREEL, M. 36, 41, 53, 71, 160  
 SULLIVAN, H. J. 45, 64, 71, 75, 96, 162  
  
 TAUGOURDEAU-LANTZ, J. 98, 149  
 TAYLOR, TH. N. 38, 66, 75, 162, 165, 169, 174,  
 185, 186  
 THANKAIMONI, G. 124, 181  
 THIERGART, FR. 55, 101, 179  
 THOMAS, B. A. 161  
 TIWARI, R. S. 41, 43, 45, 46, 48, 56, 80, 102,  
 103  
 TOWNROW, J. A. 85  
 TRALAU, H. 47, 63, 67, 68, 168  
 TRINDADE, N. M. 57  
 TSCHIRCH, A. 194  
 TSCHUDY, R. H. 67, 107, 108, 112, 116, 127,  
 128, 132, 147, 176  
 TURNAU, E. 33, 40, 44, 60, 61, 64, 70, 73  
  
 URBAN, J. B. 74  
  
 VALENCIA, M. J. 147  
 VENKATACHALA, B. S. 37, 63, 80, 92, 94, 95,  
 97, 100, 103  
 VISSCHER, H. 74, 94  
 VOLKHEIMER, W. 100  
  
 WEBSTER, R. M. 102  
 WELMAN, W. G. 166—168  
 WETTSTEIN, R. VON 156  
 WEYLAND, H. 63, 168  
 WILLIAMS, A. J. 47, 91  
 WILLIAMS, J. E. 69  
 WILSON, L. R. 102, 197  
 WODEHOUSE, R. P. 103, 113, 128, 197  
  
 ZAGWIJN, W. H. 110  
 ZAKLINSKAJA, E. D. 114, 129  
 ZERNDT, J. 192

## Fossil- und Sachregister

- Abietaceae** 172, 185, 186  
*abutiloïda, Cordaitina* 78  
*Abutilon* 178  
**Acacia** 177  
**Acanthaceae** 108, 109  
*Acantholigotriletum* 148  
*Acanthotriletes* 40—42  
*Acuratipollis* 120, 131, 136  
*Acinosporites* 55  
*Acitheca* 164  
*Acritarcha* 97, 149, 150  
**Acritarchs** 148  
*acritarchus, Acanthotriletes* 40  
*Actinopteris* 69  
*aculeata, Singularia* 147  
*Acuratipollis* 142  
*acutangula, Barringtonia* 112  
*Acylomurus* 69  
*adnatus, Granulatisporites* 167  
*aequitiradites* 70  
*aequus, Pileatisporites* 48  
**Aesculiidites** 110  
*Aetanthus* 176  
**Agathis** 185  
*Aglaoreidia* 123  
**Ahrensiporites** 33  
**Akyolisporites** 50  
**Alatisporites** 73, 93  
*alatus, Piceaepollenites* 89  
*alba, Agathis* 185  
**Albertipollenites** 110  
*Alchornea* 177  
**Aletes** 96  
**Aletes** 96  
**Aletesacciti** 78  
**Algae** 98  
*alienus, Coriariipites* 110  
*aligera, Schistochoila* 158  
*Alipolleinites* 85  
**Alisporites** 84, 85  
**Alnipollenites** 192  
**Alnus** 192, 193  
*alpha, Alphasporis* 28  
*Alphasporis alpha* MUELLER 28  
— — SCHULZE 28  
**Alstroemerioideae** 124  
*Altitriletes* 40, 41  
*alutas, Corisaccites* 94  
**Alveolar-Structur** 172  
**Ambrosinae** 181  
**Amentiferae** 175  
*americana, Botryopteris* 164  
**Ammiales** 179  
*amplus, Maceopolollenites* 127  
*Anapiculatisporites* 40—42, 44, 46  
*Anaplanisporites* 44, 49  
*Anatoliensisporites* 45  
*anchoriiforme, Mancicorpus* 136  
*Ancyrospora* 45  
**Androtheca** 168  
**Aneimia** 166, 194  
**Aneurophytales** 158, 159, 185  
**Aneurophyton** 159  
**Aneurophytopsida** 158  
**Aneurospora** 41, 43, 160  
**Angiopteris** 165, 194  
**Angiospermen** 32, 38, 149, 171, 172, 175,  
184, 191, 192, 195  
**Angularia** 148  
*anisatum, Illicium* 176  
*anklesvarensis, Foveodiporites* 124  
*anneratus, Kyandopollenites* 127  
*annulatus, Cirratiradites* 160  
**Annulispora** 52, 54  
**Anthoceros** 158  
**Anthocerotales** 157  
**Anulatisporites** 63  
**Apetales** 175  
**Apiales** 179  
*apiculata, Rattiganispora* 54  
*Apiculatasporites* 49  
*Apiculati* 37, 49  
*Apiculiretusispora* 41  
**Apocynaceae** 180  
**Aporia** 99  
**Appendiciferentes** 100  
*appendiculatus, Ergönülsporites* 61  
*Appiculiretusispora* 40  
*Applanopsis* 91—93  
**Apterocladus** 92  
**Aquifoliaceae** 178  
*Aquilapollenites* 131, 132, 135, 138, 139,  
142, 143, 176  
**Araceae** 181  
**Araceen** 181  
**Arales** 181

- Aratrisporites* 76, 103  
 Araucariaceae 97, 173, 184  
*Araucariacites* 173  
*Araucarites* 173  
*Arcellites* 58  
*Archaeoperisaccus* 81, 168  
 Archyclamydeae 175  
 Areaceae 180  
 Arecales 180  
*Arecipites* 103, 180  
 Arecoideae 181  
*Areolipollis* 108  
*argentinus, Tuberculatosporites* 77  
*Ariadnaesporites* 57  
 Arisarinae 181  
*Arisarum* 181  
*arizonica, Cupressus* 185  
*arkansanum, Telangiopsis* 165  
*Artüzi sporites* 58  
*Asbeckiasporites* 67  
*aspera, Gallaportapollenites* 118  
 Aspleniaceae 167  
*Asplenium* 167, 168, 194  
*assamensis, Spirapollis* 146  
 Asteraceae 116  
 Asteraceen 172  
*asteroides, Asteropollis* 102  
*Asteropollis* 102  
*Asterotheca* 164  
 Asterothecaceae 164  
*Astrocaryum* 108  
*Atlantopollis* 125  
*attenuatus, Aquilapollenites* 132  
*Attritasporites* 148  
*Aulacotheca* 170, 186  
*Aulisporites* 52  
*aureovallis, Salvinia* 168  
*Auriculati* 51, 61  
*Auriculiidites* 124  
*Auritotriletes* 61  
*Auroraspora* 70  
*australis, Araucariacites* 173  
*Azolla* 160, 169, 186, 187, 189, 192, 194, 195, 198  
 Azollaceae 169  
*Azollopsis* 169  
 Azonales 33  
*Azonaletes* 96, 98  
*Azonia* 146  
*Azonomonoletes* 75  
*Azonotriletes* 33  
  
***baccata, Taxus*** 173  
*Baculamonocolpites* 105  
*Baculati* 45  
*Baculatisporites* 45  
*baculosus, Ihariatriletes* 46  
  
*Bacumorphomonocolpites* 105, 106  
*Bacutriletes* 45, 46  
*badius, Bianulisporites* 52  
 —, *Plicatisaccus* 90  
*Bakonyipollis* 126  
*baldamensis, Lacinotriletes* 37  
*Balmeella* 102  
*Balmeisporites* 58  
*Balteosporites* 70  
*barakarensis, Callumispora* 35  
 —, *Gulatriletes* 56  
 —, *Potonieitriadites* 72  
 —, *Pseudoreticulatispora* 52  
*Barbati* 57  
*baromentz, Cibotium* 54  
*Barringtonia* 112  
*Basopollis* 134  
*Beaupreaidites* 112, 126, 176  
*bellum, Integricorpus* 131, 135  
*Beloperone* 108, 147  
*bengalensis, Retidiporites* 125  
 Bennettitaceae 172  
 Bennettitales 32, 172  
*Bennettiteaepollenites* 104  
 Berberidaceae 177  
*Berberis* 146  
*Bernoullia* 178  
*Betpakdalina* 114  
*Betula* 130  
*Bharadwajapollenites* 102  
*Bharadwajapollis* 93  
*bharadwajii, Punctamonoaperturita* 105  
 —, *Sulcatipites* 105  
*Biannulatisphaerites* 149  
*Bianulisporites* 52  
*Bicoloria* 164, 165  
 Bignoniaceae 180  
*Biharisporites* 41, 46  
*bilateralis, Polarisaccites* 92  
*binneyanus, Lepidostrobus* 161  
*Biornatispora* 56  
*Bipartitisporis* 35  
*biseriata, Sermaya* 167  
 Bläschenstruktur 159, 185, 186  
*Blechnum* 163, 168, 194  
*Bohemiapollis* 132, 140  
*bohemicus, Extrapollis* 134  
*bohemiensis, Pekakipollis* 138  
*Bohemipollis* 138  
*Bokarosporites* 35, 36  
*Bolbites* 194  
*Bomarea* 124  
 Bombacaceae 121, 178  
*Bombacacidites* 116  
*Bombax* 178  
*Bothroligotriletum* 148  
 Botryopteridaceae 164

- Botryopteris* 164  
*Boutakoffites* 95  
*Bowmanites* 162  
*Brachytrilistrum* 33  
*bracteosa*, *Beloperone* 108  
*bradfordii*, *Sphenopteris* 164  
*brasiliense*, *Blechnum* 168  
*brasiliensis*, *Crassitricolporites* 115  
*Brazilea* 103  
*brevicolpatus*, *Cercidiphyllites* 110  
*brevispinosus*, *Setosisporites* 192  
*Brevitriletes* 41  
*Brijrajisporites* 45  
*Bryophyta* 32, 157  
*büjükdökükensis*, *Artüzisporites* 58  
*Bulbopollis* 124  
*Bulbus* 196  
*Bullae* 189  
*bullare* Struktur 188  
*Bullarum* 184  
*Bursera* 177  
*Burseraceae* 177  
*Buttinia* 51
- Cacheutasporites* 33  
*cacheutensis*, *Granamegamonocolpites* 106  
—, *Megamonoporites* 104  
—, *Psilomonoporites* 104  
—, *Psiloschizosporis* 105  
*Cadargasporites* 41  
*caecus*, *Cyclofoveolatispora* 50  
*Caheniasaccites* 82  
*Calameae* 181  
*Calamitaceae* 162  
*Calamitales* 162  
*Calamocarpaceae* 170  
*Calamocarpales* 170  
*Calamocarpon* 170  
*Calamospora* 36, 162,  
*Calamus* 103, 180  
*Calamuspollenites* 103, 180  
*Callandrium* 169  
*Callipteris* 94  
*callipteroides*, *Thuringia* 94  
*Callisporites* 64  
*Callistophytaceae* 169  
*Callistopollenites* 118, 119  
*Callumispora* 35  
*calophyllum*, *Piptostigma* 185  
*Calypptosporites* 73  
*Camarozonosporites* 69  
*Cameratitrileti* 73  
*Camerosporites* 106  
*Campotriletes* 167  
*canadensis*, *Grevipollenites* 111  
—, *Tsuga* 172  
*canadiana*, *Mtschedlishvilia* 137
- Cannanoropollis* 78, 80  
*Canthospora* 63  
*Capipollis* 132  
*Carpinipites* 126  
*Carpinus* 126  
*Carpinus* ?-pollenites 126  
*Carruthersiella* 43, 54  
*Carya* 175  
*Castostemma* 121  
*Casuarina* 134, 175  
*Casuarinaceae* 134, 175  
*Casuarinales* 175  
*Casuarinidites* 134  
*catatumbus*, *Striatricolpites* 113  
*Cathaya* 172  
*Catostemma* 178  
*Cava* accidentes 191  
— germinales 191  
— permanentes 191, 192  
— transitoria 191  
*Cavernosotriangulata* 33  
*cavernosum*, *Lygodium* 33  
*Calastrales* 178  
*Cephalotaxaceae* 184  
*Cepulina* 45  
*Ceratopteris* 53, 168, 194  
*Ceratosporites* 45  
*Ceratozamia* 171, 172  
*Cercidiphyllidites* 109  
*Cercidiphyllites* 109, 110  
*Cerebropollenites* 93  
*Ceterach* 194  
*chacheutensis*, *Jansoniuspollenites* 87  
*Chamaerops* 180  
*Chasmatosporites* 103, 104, 171, 172  
*Cheirolepidaceae* 99, 100, 107, 172  
*Cheirolepidium* 172, 191  
*Cheirolepis* 172, 191, 196  
— BOISSIER 172  
— SCHIMPER 172  
*chemardensis*, *Holkopollenites* 117  
*Chenopodiaceae* 176  
*Chenopodiales* 176  
*Choanopollenites* 133, 134  
*Chomotriletes* 53  
*Choripetales* 175  
*Cibotioidites* 54  
*Cibotium* 54, 194  
*Cicatricosisporites* 55  
*Cingulati* 63  
*Cingulisporites* 65  
*Cingulizonates* 63, 64, 161  
*Cingutriletes* 65  
*circinata*, *Azolla* 169  
*Circulina* 100  
*Circulisaccus* 78  
*Circulisporites* 55, 149

- circumpolaris*, *Irmosporites* 53  
 Circumpollini 99, 106  
*circumstriatus*, *Aesculiidites* 110  
*Cirrabaculisporites* 45, 46  
*Cirratriradites* 70, 72, 160  
*Cistacearumpollenites* 115  
*clarus*, *Polygalacidites* 121  
 —, *Polyporites* 146  
*Classopollis* 99  
*clavatus*, *Porotrichotomosulcus* 102  
*Clavifera* 61  
*Clavispora* 39  
*Clevia* 60  
*Codonothea* 170  
 Coenopteridales 164  
*Colatisporites* 69, 70  
*Collarisporites* 67  
 Columellae 195  
 Columellarum stratum 171, 172, 191  
 Columellaschicht 191  
 Columniferae 178  
*Columnisporites* 76  
 Combretaceae 119  
*communis*, *Brevitriletes* 41  
*complexa*, *Leclercqia* 160  
*Complexipollis* 126  
*Complicatisaccus* 85  
*Compositoipollenites* 116, 118  
*Conbaculatisporites* 49  
*Concavipollis* 126  
*Concentricisporites* 70  
*Concentricystes* 55  
*concentus*, *Oculopollis* 137  
*concinus*, *Marginipollis* 111  
*Conclavipollis* 133, 134  
*conferta*, *Callipteris* 94  
*confossus*, *Monulcipollenites* 123  
*confusus*, *Paraalnipollenites* 129  
*congoensis*, *Cyclopillisporites* 39  
*Congoites* 103  
 Coniferae 191, 192  
 Coniferales 172, 174, 189, 196  
 Coniferophyta 172  
*Coniferopsida* 172, 173, 191  
*Conostoma* 170  
*conspicuus*, *Fustipollenites* 100  
*Constantinisporites* 102, 181  
*Contagisporites* 74  
*Contignisporites* 64  
 Contortae 180  
*convexigerminalis*, *Convexipollis* 133  
*Convexipollis* 133, 140, 141  
*Convolutispora* 167  
*convolutus*, *Peroaletes* 96  
*Coptospora* 60  
*Cordaianthus* 81—83, 86, 88, 89, 169 185,  
 186, 192, 196, 197  
 Cordaitaceae 32, 185, 191  
 Cordaitales 79, 83, 196  
*Cordaitina* 78—80  
*Cordaitozonotriletes* 80  
*cordiformis*, *Masculostrobus* 174  
*Coriaria* 110  
 Coriariaceae 110  
*Coriariipites* 110  
*Corisaccites* 94  
*corius*, *Kimbambaites* 79  
*Cornutisporites* 159  
*Corollina* 100  
*coronata*, *Exallospora* 64  
 Coronati 70  
*Corsinipollenites* 133  
*Corystisporites* 42  
*Costapollenites* 96  
*Costates* 101  
*Costatheca* 149  
 Costati 101  
*Costatoperforosporites* 55  
*costatus*, *Nodosisporites* 59  
 —, *Trisectoris* 113  
*Cranwellia* 111  
*crassicinctus*, *Selaginellites* 160  
*Crassitriapertites* 144  
*Crassitricolporites* 115, 144  
*Crassoretitriletes* 50  
*Crassosporites* 165  
*Craterisporites* 49  
*Crepis* 117  
 Crépissage 171, 184, 189  
 — -Sculptur 173  
*cretaceae*, *Azolla* 169  
*crispa*, *Wonnacottia* 172  
*Crispetectatisporites* 33  
*crispus*, *Institisporites* 86  
*Cristatisporites* 63, 65, 161  
*Cristatricolpites* 114  
*Cristianisporites* 94  
*Crossothea* 165  
*Crucisaccites* 196  
*Crusafontites* 98  
*Crustaeisporites* 93  
 Cryptogamen 194  
*Ctenolophonidites* 114  
*Cucullispora* 85  
*cuneata*, *Cucullispora* 85  
*Cupanieidites* 111, 119  
*Cuphea* 120  
 Cupressaceae 184  
*Cupressus* 185  
*Cyathea* 167, 194  
 Cyatheaceae 54, 68, 167, 196  
*Cyathotheca* 38, 149  
 Cycadaceae 171  
 Cycadales 171, 174, 199

- Cycadeoideaceae 113, 172  
 Cycadeoideales 32, 172  
 Cycadofilicales 170, 199  
 Cycadofilicineae 156  
 Cycadopites 102, 103, 105  
 Cycadopsida 171  
 Cyclobaculisporites 45  
 Cyclocristella 70  
 Cyclofoveolatispora 50  
 Cyclogranisporites 37, 164, 165  
 Cyclopilisporites 39  
 Cyclostrobus 168  
*cymbatus*, *Cycadopites* 103  
*Cymbospora* 170  
*Cyrtosperma* 184, 185  
*Cystosporites* 186
- Daemonorops** 180  
*Danaea* 194  
*Danaites* 165  
*dawsoni*, *Bowmanites* 162  
*decacnema*, *Palaeostachya* 162  
*Decisporis* 42  
*decorus*, *Colatisporites* 69  
*Decussatisporites* 103, 107  
*delecta*, *Psomospora* 60  
*Demicolpates* 122  
*densa*, *Dictyoderma* 97  
*Densoisporites* 63, 168  
*Densosporites* 63, 66, 67, 73, 161  
*densus*, *Altitriletes* 40  
 —, *Plicatipollenites* 80  
*dentata*, *Biornatispora* 56  
*denticulatus*, *Masculostrobus* 174  
*diamphidios*, *Trinidulus* 37  
*Diaphanisporites* 86  
*Diatomozonotriletes* 71  
*Dibolisporites* 46  
*Dibrochosporites* 74  
*Dicheiropollis* 99  
*dichotoma*, *Grimaldia* 194  
*Dicksonia* 194, 197  
*Dicolpates* 108  
*Dicolpopollis* 103, 108, 109, 180  
*Dicolporites* 108  
*Dicolporopollenites* 108  
 Dicotyledoneae 175  
*Dictyoderma* 97  
*Dictyotriletes* 50  
*Didecitriletes* 42  
 Didymelaceae 121  
*diederixi*, *Pachydermites* 144  
*Dijkstraea* 54, 56  
*Dilwynites* 97  
 Diospyrales 179  
*Diplaperturati* 146  
*diplosaccus*, *Ibisporites* 86
- Diporines* 124  
*Diporiporites* 124, 125  
*Diporites* 124, 125  
 Dipsacaceae 176  
*Direticuloidispora* 91, 93  
 Disaccites Abstriates 84  
*Discoperculina* 59  
*Disectispora* 147  
*diskoensis*, *Costathea* 149  
*dispositus*, *Triprojectus* 131, 143  
*distachya*, *Ephedra* 185  
*Distalanulatisporites* 65  
*Distalanulisporites* 54  
*distichum*, *Taxodium* 173  
*distinctus*, *Brijrajsporites* 45  
 —, *Manumisporites* 47  
 —, *Umbonatisporites* 44  
*Distortisporites* 39  
*Distriamonocolpites* 104  
*Distriocolpites* 104  
 Disulcites 103, 108, 109  
*Divaripunctites* 36, 52  
*Divarisaccus* 86  
*Diverrucosisporites* 38  
*diversifolia*, *Tsuga* 172  
*diversiformis*, *Hennellysporites* 36  
*diversus*, *Malvacipollis* 145  
*Dolerotheca* 170, 186  
*downtonensis*, *Synorisporites* 56  
*Drimys* 177  
*drumhellerensis*, *Senipites* 119  
*dubius*, *Peltandripites* 181  
 —, *Pteruchus* 85  
*Dulhuntyispora* 49  
*Duosporites* 37, 43, 54  
*duplex*, *Semigleicheniidites* 68  
*Duplicisporites* 99  
*Duplogermipollis* 120, 121  
*Duplopollis* 111, 120, 121  
*duratus*, *Sernapollenites* 117  
*Dyadites* 147
- Ebenales** 179  
*Echimonocolpites* 105  
*echinatus*, *Gleicheniidites* 68  
 Echinophoreae 108  
*Echitricolporites* 116  
*Echitriporites* 126, 127  
*Egemenisporites* 50  
*Elaterocolpites* 100  
*Elatides* 191, 192, 196  
*elegans*, *Azolla* 169  
 —, *Sooisporites* 68  
 —, *Szoerenyipollis* 130  
*Ellipsosaccus* 78  
*ellipticus*, *Gnetaceaepollenites* 101  
*elongatus*, *Spinosispollenites* 75

- Elytianthe* 111  
*emendatus, Retialetes* 97  
*eminens, Favitricolporites* 115  
*Emphanisporites* 53  
*Emscheripollis* 127  
*Endopollis* 133  
*Endosporites* 74, 75  
*Engelhardtia* 128, 175  
*Engelhardtiaipollenites* 128  
*Engelhardtoidites* 128, 130  
*Enzonalasporites* 83  
*eocaenicus, Feugueuripollenites* 106  
*Eospermatopteris* 159  
*Ephanisporites* 98  
*Ephedra* 101, 174, 181, 185, 197  
*Ephedraceae* 174  
*Ephedripites* 101, 174  
*Epitelisporis* 49  
*Equisetaceae* 163  
*Equisetales* 163  
*Equisetites* 163  
*Equisetosporites* 101  
*Equisetum* 194  
*Erdtmania* 85  
*erdtmannii, Granodiporites* 124  
*Erdtmanipollis* 145  
*Ergönülisporites* 61  
*ettingshauseni, Palaeostachya* 162  
*Euchlorophyceen* 149  
*Eucommiidites* 104, 109  
*Euphorbiaceae* 121, 177  
*Euphorbiales* 177  
*Eupunctisporites* 51, 52  
*Eusporangiatae* 164, 165  
*Eutrichotomosulcati* 102  
*Euzonati* 70  
*evecta, Angiopteris* 165  
*Exallospora* 64, 65  
*excelsa, Regina* 147  
*Exesipollenites* 124  
*eximius, Choanopollenites* 133  
*Exina sejugata* 192  
*exospore* 163  
*Expressipollis* 119  
*Extrapollis* 133, 134, 136  
*Extrareticulum* 188, 189  
*extratriporoides, Lusatipollis* 136  
*Extratripoporipollenites* 132—139, 141—144  
*Extremipollis* 134  
*extrudens, Kollospora* 46
- Fabaceae* 113  
*Fabales* 177  
*Fabasporites* 96  
*Fadenstruktur* 186, 187  
*Falcisporites* 85  
*Faramea* 180
- Favitricolporites* 115, 116  
*Fenestrites* 109, 116, 117  
*Feugueuripollenites* 106  
*Fibulapollis* 131  
*Filarum (Structura)* 184  
*Filices* 163, 170  
*filiculoides, Azolla* 187  
*Filzstruktur* 186  
*Fimbriaesporites* 93  
*Firmysporites* 61  
*Fischeripollis* 145  
*Flagellisporites* 57  
*flavatus, Caheniasaccites* 82  
 —, *Pantiasporites* 42  
 —, *Tiwarisporis* 77  
*Flechtstruktur* 187  
*ilexus, Vinculisporites* 34  
*floridanum, Illicium* 113, 176  
*Florinites* 82  
*Florschuetzia* 127, 129  
*Flughaare* 190  
*Foot layer* 186, 188, 192  
*formosa, Dolerotheca* 170, 186  
*formosus, Dicolporites* 108  
 —, *Multiareolites* 108  
*Fossapollenites* 99  
*Fossilatisporites* 51  
*Foveodiporites* 124  
*ioveolata, Rewanispora* 66  
*ioveolatus, Trubasporites* 69  
*Foveomorphomonocolpites* 106  
*Foveosporites* 51  
*Foveotriletes* 65  
*fracta, Frangospora* 36  
*fragilis, Azolla* 169  
 —, *Infirmisporites* 86  
 —, *Rugaepollis* 115  
*fraiponti, Porodendron* 160  
 —, *Selaginella* 160  
*Frangospora* 36  
*Frankonipollis* 130  
*iraxinifolia, Marattia* 165  
*frequens, Polygonacidites* 146  
*friesiorum, Asplenium* 167  
*fulvus, Radiatisaccus* 90  
*fuscus, Collarisporites* 67  
*fusiformis, Anthoceros* 158  
*Fusiformisporites* 147  
*Fustipollenites* 100
- Gabonisporis* 59  
*galeottii, Selaginella* 190  
*galerus, Bakonyipollis* 126  
*Gallaportapollenites* 118  
*gallicus, Santonipollis* 142  
*ganjrensis, Gondwanopollis* 82  
*Geminospora* 41, 43

- Gemmamonoletes* 76  
*Gemmatosporis* 76  
 Gentianales 180  
*germanicum*, *Aneurophyton* 159  
*Ghoshispora* 194  
*gigantea*, *Pleurozia* 158  
 Ginkgoales 199  
 Gitterskulptur 190  
 Gitterstruktur 186, 187  
*glabratus*, *Laevigatisporites* 192  
 Glaucasubtyp 179  
 Gleicheniaceae 167  
*Gleicheniidites* 67—69  
 — GRIGORJEVA 68  
 — Ross 68  
*Gliscopollis* 100  
*globosa*, *Botryopteris* 164  
*globosus*, *Divaripunctites* 36  
 —, *Verrucopunctasporites* 40  
*globulifera*, *Pilularia* 168  
*Glomirisporites* 186  
 Glossopteridaceae 171  
 Glossopteridales 171  
*Glossopteris* 171  
*Gnetaceaepollenites* 101  
 Gnetales 174, 184  
 Gnetopsida 174  
*goensis*, *Aneurospora* 43  
*gondwanensis*, *Senispora* 96  
*Gondwanopollis* 82  
*Gothanipollis* 111  
*goubinii*, *Zonareticulatisporis* 98  
 Graminidites 123  
*Granamegamonocolpites* 106  
*Granamonocolpites* 106  
*Granasporites* 49  
*grandiosus*, *Crusatontites* 98  
*Grandispora* 75  
*grandis*, *Tercissus* 113  
*granifer*, *Punctatosporites* 164  
*Granodiporites* 124  
*Granulati* 37  
*Granulatisporites* 167  
*granulatus*, *Dilwynites* 97  
*Granulonapiti* 97  
*Greinervillites* 97  
*Grevipollenites* 111  
*Grimaldia* 194  
*Grimsdalea* 98  
*Grootipollis* 118  
*Guarea* 178  
*Gula* 197, 198  
*Gulati* 56  
*Gulatriletes* 56  
*Gunnaripollis* 114  
*Guthörlisporites* 80  
 Guttiferae 144  
 Guttiferales 177  
*Guttulapollenites* 92  
 Gymnospermen 32, 156, 169, 171, 185  
 Gymnospermophyta 169, 174  
 Gynkgoales 174  
 Hafthaare 190  
*Hallethea* 170  
 Haloragaceae 134  
*Haloragacidites* 134  
*Haloragis* 134  
 Hamamelidaceae 175, 177  
 Hamamelidales 177  
*hamata*, *Azolla* 169  
*hammenii*, *Psilodiporites* 125  
*harrisonii*, *Rhizophora* 179  
*harrisii*, *Classopollis* 99  
 —, *Punctodiporites* 125  
*hastatum*, *Cyrtosperma* 185  
*Hauya* 179  
*Heidelbergipollis* 130  
*helvetica*, *Selaginella* 188  
*Hemocarpus* 135  
*Hemitelia* 68, 194, 196  
*hemitelioides*, *Pecopteris* 165  
*Hennellysporites* 36  
*henryi*, *Illicium* 176  
 Hepaticae 157, 158  
*hercynicus*, *Pompeckjoidaepollenites* 139  
*heterodonta*, *Aneurospora* 41  
*heteromorpha*, *Voltziaceasporites* 174  
*heterophylla*, *Aneurospora* 160  
*Heteropsis* 181  
*heterotrichia*, *Parazolla* 169  
 Heterotricolpati 109  
*hexaporites*, *Pterocariites* 144  
*Hexaporotricolpites* 121  
*Hexasaccites* 92  
*hexoradiatus*, *Stephanoporopollenites* 145  
*heyleri*, *Columnisporites* 76  
*Hilates* 60  
*Hindisporis* 96  
*Hirmeriella* 172, 191, 196  
 Hirmeriellaceae 99, 172  
*hirsutus*, *Setoisporites* 192  
*Hoegisporis* 98  
*Holkopollenites* 117  
*Holochlamys* 181  
*Hopea* 179  
*Horneophyton* 158, 189  
*Horriditriletes* 46  
*horridum*, *Lygodium* 34  
*horridus*, *Didecitriletes* 42  
 —, *Quadrissporites* 148  
*Horstisporites* 51, 159, 187  
*howardi*, *Magnatriatites* 53

- humbertoides, Foveomorphomonocolpites*  
 106  
*hungaricus, Restioniidites* 124  
*Hungaropollis* 135  
*Hydropterides* 47, 168, 195  
*hymenophorus, Svatoplukisporites* 60  
*Hymenozonotriletes* 71, 81  
*Hystricosporites* 46  
  
*Ibisporites* 86  
*Ibrahimisporis* 42  
*Icacinaceae* 178  
*Idanothekion* 169  
*ignacii, Vallasporites* 84  
*igniculus, Tsugaepollenites* 83  
*ignoratus, Tokayisporites* 69  
*Ihariatriletes* 46  
*Illiciaceae* 113, 176  
*Illicium* 113, 176  
*illinoisensis, Distortisporites* 39  
*Impatiens* 147  
*implana, Raistrickia* 44  
*implanus, Umbonatisporites* 44  
*incomptus, Parihiatus* 109  
*increbescens, Paucibaculisporites* 47  
*indica, Quisqualis* 119  
*indicus, Plicatipollenites* 80  
*Indotriradites* 66  
*Infernopollenites* 94  
*Infirmisporites* 86  
*Inflatosaccus* 88  
*Infrareticulum* 189  
*infrulus, Phrixipollenites* 88  
*inornata, Dulhuntyispora* 49  
*insigne, Calamocarpon* 170  
*insignis, Macrosporites* 72  
 —, *Spiralisporites* 54  
*Institisporites* 86  
*Insulapollenites* 111  
*Integricorpus* 131, 135, 140  
*Interpollis* 130  
*intertrappa, Azolla* 169  
*intertriletiposit* 176  
*Interulobites* 64  
*intraconcavus, Pseudovacuopollis* 141  
*intraverrucatus, Lycopodiacidites* 64  
*iowensis, Litostrabus* 195  
*Irmosporites* 53  
*irregularis, Firmysporites* 61  
*Ischyosporites* 51, 52  
*Isoëtes*, 168, 194  
*Isolierschicht* 191, 193  
*Isotricolpati* 110  
  
*Jacaranda* 180  
*Jacobinia* 108  
*Jacobipollenites* 123  
  
*Jamesonia* 167  
*Jandufouria* 121  
*Jansoniuspollenites* 87  
*japoniciforme, Lygodium* 34  
*Jerseyiaspora* 40, 42, 46  
*jhingurdahiensis, Tuberisaccites* 81  
*Jtyosporis* 64  
*Jugates* 147  
*Juglandaceae* 128, 175, 184  
*Juglandales* 175  
*Juglans* 184  
*Juniperus* 171  
*Justicia* 108, 147  
*Justicieae* 108  
  
*Kagulubeites* 108  
*kansanensis, Sporangiostrabus* 63, 161  
*karanpuraensis, Srivastavaesporites* 39  
*karharbarensis, Tetrasaccus* 93  
*keuperianus, Williamsonianthus* 113  
*Keuperisporites* 42, 46  
*Kewaneesporites* 38, 149  
*Kimbambaites* 79  
*Klukisporites* 52  
*Knoxisporites* 64, 65  
*kokki, Tabulasporites* 77  
*Kollospora* 46  
*Korbapollenites* 93  
*kosankei, Latipulvinites* 34  
*Kosankeisporites* 85  
*Kraeuselisporites* 66, 73  
*krempii, Ulmoideipites* 145  
*krutzschii, Diverrucosisporites* 38  
*Krutzschipollis* 132, 133, 135  
*Kryptaperturates* 96, 101  
*Kryshstofoviana* 147  
*Kryshstofoviana* 146  
*Kryshstofovichia* 81, 168  
*Kurtzipites* 127  
*kutchensis, Rostriapollenites* 112  
*Kuylisporites* 196  
*Kyandopollenites* 127  
  
*Labiipollenites* 82  
*labratum, Lygodium* 166  
*Lacinitriletes* 37  
*Laevicorpus* 137  
*Laevigati* 33, 37  
*Laevigatigranulata* 33, 34, 38, 62  
*Laevigatisporites* 34—36, 39, 190, 192  
*Laevigatomonoleti* 75  
*Laevigatosporites* 165  
*laevigatus, Lygodiites* 59  
*Lagenicula* 56, 57, 197  
*Lagenoisporites* 56, 57  
*Lagenotriletes* 56, 193

- Lakiasporites* 39  
*lanceolatus*, *Apterocladus* 92  
*landesii*, *Pseudowalchia* 90  
*langii*, *Rhabdosporites* 159  
*Lasiostrobos* 174  
*lata*, *Psilospora* 150  
*Latensina* 79  
*Laticingulati* 67  
*latisporis*, *Endopollis* 133  
*Latipulvinites* 34  
*laxus*, *Sertostrobos* 174  
*Lebachiaceae* 185  
*Lebermoos* 192, 194, 198, 199  
*Leclercqia* 28, 41, 160  
*Lecythidiaceae* 112  
*Leguminosae* 122, 123  
*Leioligotriletum* 148  
*Leiotriletes* 167  
*lelei*, *Divarisaccus* 86  
*Lepidocarpon* 186  
*Lepidodendraceae* 160, 190, 193, 197, 198  
*Lepidodendrales* 160, 161, 184, 192, 197  
*lepidophytus*, *Hymenozonotriletes* 71  
*Lepidostrobos* 160, 161, 190  
*lepigera*, *Mohria* 166  
*Leptolepidites* 39, 40  
*Leptosporangiatae* 163, 166, 168  
*Leschikisporites* 75  
*Leunites* 97  
*Libumella* 79  
*Libyaesporites* 51, 52  
*lignieri*, *Horneophyton* 189  
*Liliaceae* 124, 196  
*Liliacidites* 106  
*limpidus*, *Dicolporopollenites* 108  
*lipoldi*, *Stachyotaxus* 107  
*Liquidambar* 177  
*Liriodendron* 103  
*Litostrobos* 195  
*lobata*, *Disectispora* 147  
*lombardii*, *Sinutriletes* 54  
*Longanulipollis* 132, 136  
*longdonensis*, *Porcellispora* 49, 50  
*longianulus*, *Longanulipollis* 136  
*longifolia*, *Acitheca* 164  
*longispinosus*, *Proteacidites* 127  
*Lopholigotriletum* 148  
*Lophosoria* 69  
*Lophotriletes* 41  
*Loranthaceae* 111, 176  
*Loranthacites* 122  
— CONWENTZ 122  
— MCHEDLISHVILI 122  
*Luberisaccites* 79  
*Lueckisporites* 94, 196  
*Lukugasporites* 47  
*luminatus*, *Uzunmehmediosporites* 67  
*Lunatisporites* 95  
*lusaticus*, *Mediopollis* 137  
*Lusatipollis* 132, 136  
*lusitanicus*, *Flagellisporites* 57  
*lycina*, *Bomarea* 124  
*Lycopodiaceae* 159  
*Lycopodiacidites* 64  
*Lycopodiales* 159, 184  
*Lycopodium* 159, 194  
*Lycopodiumsporites* 52  
*Lycopsida* 159, 162, 168, 192, 193  
*Lycospora* 66, 161  
*Lycostrobos* 162, 168, 189  
*Lyginopteridaceae* 169, 170  
*Lygodiites* 59  
*Lygodioisporites* 59  
*Lygodium* 33, 34, 38, 50, 62, 159, 166, 194  
*Lygodiumsporites* 59  
*Lyningtonia* 115  
*Lythraceae* 120  
*maastrichtica*, *Membranosphaera* 96  
*maastrichtiensis*, *Extremipollis* 134  
*Maceopolipollenites* 127, 128  
*Maceopolipollenites* 127  
*macrosolenoides*, *Loranthacites* 122  
*Macrosporites* 72, 73, 161, 187  
*Maculatasporites* 51, 97  
*Maexisporites* 37  
*magnaclavata*, *Grimsdalea* 98  
*Magnatriatites* 53  
*Magnoliales* 113, 176  
*Magnolipollis* 104  
*Magnomonoleti* 77  
*Magnoporopollis* 131  
*magnus*, *Projectopores* 140  
*major*, *Circulisaccus* 78  
*Malpighiaceae* 115  
*Malvaceae* 178  
*Malvacearumpollis* 146  
*Malvacipollis* 145, 146  
*Malvaes* 178  
*Mammilaespora* 47, 54  
*Mancicorpus* 136, 137, 142  
*manika*, *Rosannia* 142  
*mannii*, *Sclerosperma* 181  
*Manumisporites* 47  
*Marattia* 165, 194  
*Marattiaceae* 165  
*Marattiales* 164, 165  
*marcaensis*, *Tripoporipollenites* 179  
*Marcellopites* 128  
*Marchantiales* 60, 158  
*Marginipollis* 111  
*Margocolporites* 118  
*mariopteris*, *Dicksonia* 197

- Marsilea* 194  
 Marsileaceae 57, 168  
 Marsileales 168  
*Marsupipollenites* 109  
*Masculostrobos* 91, 173, 174  
*Matonia* 194  
*Matonisorites* 33  
*Meandripollis* 114  
*Mecsekisporites* 54  
*medaensis*, *Umbonatisporites* 44  
*medianamurensis*, *Pekmezçileripollenites* 101  
*Mediopollis* 137  
 Medullosaceae 32, 78, 170, 184, 185, 186, 196  
*Megamonoporites* 104  
*Megatriopollis* 128, 129  
 Meliaceae 178  
*Membranolimbus* 83  
*Membranosphaera* 96  
*messaoudi*, *Attritasporites* 148  
 Metachlamydeae 179  
*Metaspor* 162  
*mexicana*, *Ceratozamia* 171, 172  
*meyeriana*, *Gliscopollis* 100  
*Micarum*, *structura* 184  
*Microcachryidites* 92  
*Microioveolatispora* 50, 52  
*micropapillata*, *Lycospora* 66  
*microphyllum*, *Lygodium* 50  
*Microreticulatisporites* 65  
*Microsculptati* 102  
*Miculae* 184, 185, 187, 189, 191  
 — *-Sculptur* 173  
*Mikulenstruktur* 184, 185, 189  
*Millfordia* 124  
*Milleria* 158, 159, 185  
 Mimosaceae 177  
*Minerisporites* 58  
*Minorpollis* 128  
*minutum*, *Protopteridium* 159  
*minutus*, *Semiculopollis* 142  
 —, *Balteosporites* 70  
 —, *Podocarpacites* 90  
*miocaenicus*, *Mecsekisporites* 54  
*miocenicus*, *Porisporites* 68  
*mirabilis*, *Polysporia* 75  
*moderatus*, *Fossapollenites* 99  
*Mohria* 166, 194  
*mollis*, *Penetetrapites* 115  
*Momipites* 128  
*Monoalites* 104  
*Monocolpates* 102  
*Monocolpus* 196  
 Monocotyledoneae 180  
 Monoletes 75  
*Monoletes* 77, 78, 170  
*Monoporines* 123  
*Monosaccites* 78  
*Monosulcites* 102, 105, 116  
*montana*, *Azolla* 169  
*Monulcipollenites* 123  
*Mooreisporites* 61  
*Mtchedlishvilia* 137  
*muelleri*, *Hexasaccites* 92  
*münsteri*, *Hirmeriella* 172  
*Multiareolites* 108, 117  
*Multimarginites* 109  
*Multiporopollenites* 177  
*multispinosus*, *Baculamonomolpites* 105  
*Murornati* 50  
*Murospora* 67  
*Mycteroligotripletum* 148  
*Myocolpopollenites* 111  
*Myrica* 175  
 Myricaceae 175  
 Myricales 175  
*Myriophyllum* 134  
 Myrtales 179  
 Myrtiflorae 179  
*narcissus*, *Pulcheripollenites* 112  
*Nathorstisporites* 58, 162  
*Navisulcites* 105  
*nemejci*, *Bohemiapollis* 132  
*neogenicus*, *Magnolipollis* 104  
 —, *Nummulipollis* 125  
*Neoraistrickia* 42, 45, 47, 98  
*Neotriangulipollis* 128  
*Nerium* 184  
 Neuropteriden 171  
*nevisensis*, *Wilsonipites* 120  
*newportensis*, *Streelispora* 43  
*Nexuosisporites* 64, 65  
*nidpurensis*, *Satsangisaccites* 91  
*Nikitinsporites* 168  
*Nodati* 40  
*Nodosisporites* 59  
*nodosus*, *Dibrochosporites* 74  
*noeli*, *Alisporites* 85  
*Normapolles* 140, 143  
*notabilis*, *Trymatozona* 73  
*Nothofagus* 179  
*Nothopollenites* 118  
*Nudopollis* 134, 137  
*Nummulipollis* 125  
*nyakapendensis*, *Lueckisporites* 94  
 Nymphaeaceae 107, 108  
*Nypa* 98, 180  
 Nypoideae 180  
*Nyssa* 179  
 Nyssaceae 179  
*Nyssapollenites* 118

- Oacolpopollenites* 112  
*Oblati* 118  
*Oblatinella* 87  
*Ocridoligo-triletum* 148  
*oculis, Capipollis* 132  
*Oculopollis* 132, 134, 137, 138, 140, 142  
*ohioensis, Sporangio-strobilus* 63, 161  
*Okayisporites* 72  
*Oleaceae* 110  
*oleander, Nerium* 184  
*Onagraceae* 179  
*Operculoides* 60  
*Ophioglossum* 163, 194  
*opii, Alisporites* 84  
*optivus, Contagisporites* 74  
*Orbiculapollis* 138  
*ordinus, Areolipollis* 108  
*ornatiturgicus, Anatoliensisporites* 45  
*ornatum, Lygodium* 38  
*Osmunda* 163, 194  
*Osmundaceae* 165  
*Osmundales* 165  
*Osmundidae* 165  
*Ostrya* 179  
*Ovalipollis* 87, 88  
*ovalis, Columnisporites* 76  
—, *Distriamonocolpites* 104  
—, *Monoalites* 104  
*ovatus, Raniganjasaccites* 90  
*Ovoidites* 107  
*ozeanica, Pseudoschizaea* 55
- Pachydermites** 115, 144  
*Pachysaccus* 79, 80  
*pachysandroides, Erdtmanipollis* 145  
*palaeocaenicus, Pseudoplicapollis* 141  
*Palaeoconiferus* 82  
*Palaeostachya* 162  
*Paleoauriculiidites* 95  
*Palmae* 98, 108, 180, 196  
*Palmales* 180  
*paludosa, Crepis* 117  
*Pandaniidites* 123  
*paniculata, Symplocos* 179  
*pannonicus, Schulzipollis* 120  
*Pantiaspora* 42  
*Pantiasporites* 42, 43, 54  
*Papillopollis* 127, 134, 138, 141  
*Paraalnipollenites* 129  
*Paracirculina* 100  
*Parasaccites* 80  
*Parastriopollenites* 79  
*Parazolla* 169  
*Parihiatus* 109  
*Parillinites* 88  
*Parispermae* 171  
*Parkeriaceae* 53, 168
- Parviprojectus* 131, 138  
*parvus, Pseudomonocolpites* 104  
*Patinati* 69  
*patula, Canthospora* 63  
*Paucibaculisporites* 47  
*pauper, Parillinites* 88  
*Pecopteris* 58, 164—167, 189  
*Pediculisporis* 124  
*pedinacron, Tasmanitriletes* 150  
*Pekakipollis* 138, 139  
*Pekmezcieleripollenites* 101  
*Pelliciera* 177  
*Peltandra* 181  
*Peltandripites* 181  
*Pemphixipollenites* 131, 136, 142  
*Penetetrapites* 115  
*pennaeformis, Pecopteris* 58, 189  
—, *Senftenbergia* 167  
*pentanagulus, Pentapollenites* 131  
*Pentapollenites* 120, 131, 139  
*Pentapollis* 134, 139  
*Peregrinipollis* 51  
*perforatus, Retisulcites* 107  
*Pericolpati* 115  
*Perine* 160, 163, 165, 167, 187, 188, 190,  
193—195  
*Perinopollenites* 124  
*Perinotriletes* 58  
*Periporati* 145  
*Perirugati* 115  
*Perisaccus* 149  
*Perispor* 160, 162, 163, 167, 188, 190,  
193—195  
*Perisyncolporites* 115  
*perlucidus, Complicatisaccus* 85  
*Peroaletes* 96  
*Perotrilites* 59  
*pertusus, Calamuspollenites* 103  
*Phanerogamen* 194  
*Phaseoliidites* 117  
*Phaseolus* 117  
*Phrixipollenites* 88, 89  
*phyllitidis, Aneimia* 166  
*Phyllocladidites* 89, 196  
*Picea* 89  
*Piceaepollenites* 89  
*Piceapollis* 89  
*Pilasporites* 150  
*pilatus, Loranthacites* 122  
—, *Sindorapollis* 122  
*Pileatisporites* 48  
*Pilosispinulata* 34  
*Pilularia* 63, 168, 194  
*Pilulariaceae* 168  
*Pinaceae* 172, 184, 185, 195  
*Pinus* 192, 194, 197  
— „haploxyton“ 172

- piolencensis, Franknipollis* 130  
 —, *Neotriangulipollis* 128  
 —, *Piolencipollis* 139  
*Piolencipollis* 139, 141  
*Piptostigma* 185  
*Pistillipollenites* 112, 129  
*Pityosporites* 89, 171  
*Plagiochasma* 60  
*platonii, Pecopteris* 164  
*Platycarya* 130  
*Pleuromaia* 168  
*Pleurozia* 158  
*Plicapollis* 134, 139, 141  
*Plicatella* 55  
*Plicates* 101  
*Plicatipollenites* 78, 80  
*Plicatisaccus* 90  
*plumosa, Senftenbergia* 166  
*plurianulatus, Concentricisporites* 70  
 Podocarpaceae 173  
*Podocarpacites* 90, 91  
*Podocarpidites* 89  
*podocarpoides, Masculostrobis* 173  
*Podocarpus* 173  
*Podosporites* 92  
*Polarisaccites* 92  
*Polycolpates* 114  
*Polycolpites* 114  
*Polycolpopollenites* 114  
*Polycolporates* 121  
 Polygalaceae 178  
*Polygalacidites* 121, 146  
 Polygonaceae 146, 176  
 Polygonales 176  
*Polygonum* 146  
*polyplicatus, Rugasaccites* 80  
*Polypodiaceae* 69, 167, 194, 195  
*Polypodiidites* 76  
*Polypodiisporites* 76  
*Polypodium* 194  
*Polyporines* 144  
*Polyporites* 146  
*Polyptyches* 114  
*polysacci, Lasiostrobis* 174  
*Polysaccites abstriates* 91  
*Polysporia* 75  
*polyzonalis, Multiporopollenites* 177  
*pompeckji, Pompeckjoidaepollenites* 139  
*Pompeckjoidaepollenites* 139  
*Porates* 123  
*Porcellispora* 49, 50  
*Porines* 123  
*Porisporites* 68  
*porkornyi, Perisyncolporites* 115  
*Porocolpopollenites* 179  
*Porodendron* 160  
*Poroses* 123  
*Porosipollis* 119  
*Porostrobis* 63, 161  
*porosus, Porosipollis* 119  
*Porotrichotomosulcati* 102  
*Porotrichotomosulcus* 102, 181  
*Postnormapolles* 129  
*Potonia* 109, 171  
*potonii, Hexaporotricolpites* 121  
*Potonieisporites* 82, 83, 196  
*Potonieitiradites* 72  
*Potonieoideae* 32, 171, 184  
*praebasalis, Praebasopollis* 140  
*Praebasopollis* 133, 140, 141  
*praeclarus, Cirrabaculisporites* 45  
*Praecolpati* 109  
*praemagnoporatus, Magnoporopollis* 131  
*praemarianus, Piceapollis* 89  
*Praesemen* 199  
*praesubherzynicus, Pseudopapillopollis* 141  
*primaeva, Azolla* 169  
*Primpollis* 140  
*Primofilices* 48, 159, 164  
*primus, Nothopollenites* 118  
*Primuspollenites* 93  
*principalis, Pseudoculopollis* 140  
*Principes* 180  
*pristina, Aglaoreidia* 123  
*procumbentiiformis, Erdtmanipollis* 145  
*Projectoporites* 135, 140  
*prolata, Tricolporites* 116  
*Prolati* 115  
*Promonosacciti* 73  
*propria, Myrica* 175  
 Proteaceae 175  
 Proteaceen 176  
*Proteacidites* 127, 129, 176  
 Proteales 175  
*proteus, Taurocephalus* 131, 142  
 Protocyatheaceae 69  
*Protohaploxypinus* 95  
 Protolepidodendraceae 160  
 Protolepidodendrales 160  
 Prototeptosporangiatae 165  
*Protopicea* 90  
*Protopteridium* 158, 159, 185  
*protrudens, Trudopollis*, 133  
*Proxapertites* 107, 108  
*Proximegerminantes* 32, 33  
*Pseudenzonalasporites* 83  
*pseudoalnus, Pseudotrudopollis* 144  
*Pseudocingulati* 67  
*Pseudoculopollis* 132, 138, 140  
*Pseudoexpressipollis* 118, 119  
*Pseudomonocolpites* 104  
*Pseudopapillopollis* 141  
*Pseudophoenix* 180  
*Pseudopicea* 90

- pseudoplatycaryoides*, *Triatriopollenites*  
 130  
*Pseudoplicapollis* 139, 141  
*Pseudoreticulatispora* 52  
*Pseudoschizaea* 55  
*Pseudotrudopollis* 144  
*Pseudovacuoipollis* 141  
*Pseudowalchia* 90  
*Psilasporites* 163  
*Psilatricolporites* 119, 177  
*psilatus*, *Bokarosporites* 35  
 —, *Trilaevipellites* 36  
*Psilodiporites* 125  
*Psilomonoporites* 104  
*Psilonapiti* 96  
*Psilophytales* 48, 189  
*Psilophyten* 189  
*Psilophytopsida* 188  
*Psiloschizosporis* 105  
*Psilospora* 150  
*Psomospora* 60  
*Pteridophyta* 44, 150, 156, 158, 192  
*Pteridospermae* 199  
*Pteridospermopsida* 169, 170, 199  
*Pteris* 167, 194  
*Pterocariites* 144, 145  
*Pterocarya* 145  
*Pterocaryapollenites* 145  
*Pterocaryiites* 144  
*Pteroretis* 59, 162  
*Pteruchipollenites* 85  
*Pteruchus* 85, 89  
*Ptychopolyporines* 121  
*Ptychotriporines* 115  
*pulcher*, *Hemicorpus* 135  
*Pulcheripollenites* 112  
*Punctamonoaperturita* 105  
*Punctamonocolpites* 105  
*punctata*, *Brazileia* 103  
 —, *Cordaitina* 78  
*Punctatisporites* 35, 38, 165, 170  
*Punctatosporites* 77, 164, 165  
*punctatus*, *Crispetectatisporites* 33  
*punctispinosa*, *Jerseyiaspora* 42  
*Punctodiporites* 125  
*pupus*, *Triletes* 186  
*Purgatisporites* 63  
*purus*, *Pugatisporites* 63  
*pusilla*, *Lycospora* 66  
*pusillites*, *Hymenozonotriletes* 71  
*pustulosus*, *Epitelisporis* 49  
*pygmaeum*, *Telangium* 165  
*Pyrobolus* 168, 193, 194  
*Pyrobolotriletes* 58  
  
*Quasilaevigati* 33  
*Quasilevigati* 102  
*Quedlinburgipollis* 130, 134, 141  
*Quercites* 112  
 — *BERGER* 112  
 — *SAMOLOVITCH* 112  
*Quercoidites* 112  
*Quisqualis* 119  
  
*radiata*, *Pinus* 192  
*Radiatisaccus* 90  
*Radiatisporites* 57, 72, 161  
*radiatostratus*, *Callistopollenites* 118  
 —, *Pseudoexpressipollis* 119  
*radiatus*, *Emphanizonosporites* 53  
 —, *Santonisporites* 65  
*Radiizonates* 63, 73, 161  
*Raistrickia* 44, 48, 166  
*rajmahalensis*, *Parastriopollenites* 79  
*Ramanujamiaspora* 52  
*ramonae*, *Zonocostites* 118  
*raniganiensis*, *Surangeaesporites* 48  
*Raniganjiasaccites* 90  
*Ranunculales* 177  
*rarus*, *Hymenozonotriletes* 71  
*Rattiganispora* 54  
*Rauvolfia* 180  
*reburrus*, *Ityosporis* 64  
*recta*, *Azonia* 146  
*Reevesia* 179  
*regalis*, *Osmunda* 163  
*regia*, *Juglans* 184  
*Regina* 146, 147  
*Reinschospora* 65, 70, 71  
*Restionaceae* 124  
*Restionapollen* 124  
*Restioniidites* 124  
*Retialetes* 97  
*Reticorpus* 135  
*reticulata*, *Halletheca* 170  
 —, *Ramanujamiaspora* 52  
*Reticulatisporites* 50, 61, 98  
*reticulatus*, *Atlantopollis* 125  
 —, *Auriculiidites* 124  
 —, *Myocolpopollenites* 111  
 —, *Parviprojectus* 131, 138  
 —, *Striadiporites* 125  
*reticuloides*, *Kewaneesporites* 38  
*Retidisporites* 125  
*retiformis*, *Weylandipollis* 97  
*Retimonocolpites* 106  
*Retinapiti* 97  
*Retipolyporites* 146  
*Retisulcites* 107  
*Retusotriletes* 36  
*Rewanispora* 66  
*Rhabdosporites* 74, 75, 159

- Rhaetipollis* 106  
*Rhetinotheca* 170  
*Rhizomaspora* 93  
*Rhizophora* 118, 179  
Rhizophoraceae 179  
*Rhoipites* 116  
*rhomboidalis*, *Masculostrobis* 91, 173  
Rhyniaceae 189  
*Riccia* 60, 158  
*Ricciisporites* 148, 158  
*Riella* 60  
*rimosa*, *Rimospora* 91  
*Rimospora* 91  
*rimosus*, *Striatopiceites* 95  
Ringsulcus 196  
*robusta*, *Verruciretusispora* 40  
*Rodeites* 194  
Rosales 122  
*rosalindii*, *Albertipollenites* 110  
*Rosannia* 142  
*Rostriapollenites* 112  
*Rotaspora* 68  
*rotata*, *Cordaitina* 78  
*Rotatisporites* 72, 73, 161  
*rotatus*, *Pachysaccus* 79  
*Rotulisporites* 68  
*rotundus*, *Cistacearumpollenites* 115  
—, *Craterisporites* 49  
—, *Porocolpopollenites* 179  
—, *Symplocospollenites* 179  
*Rousea* 112  
*Rouseisporites* 61, 62  
Rubiaceae 180  
*rubinus*, *Concentricystes* 55  
*rudi*, *Virgatasporites* 98  
*Ruehleostachys* 169  
*Rugaepollis* 115  
*Rugasaccites* 80  
*rugosa*, *Lycospora* 161  
*rugulata*, *Libumella* 79  
*rugulatus*, *Insulapollenites* 111  
Rutales 177  
*ruta muraria*, *Asplenium* 168
- Sabal* 180  
*Sabalpollenites* 106, 180  
*Saccites* 78  
*Saccizonati* 83  
*sagittifera*, *Azolla* 169  
*sahnii*, *Masculostrobis* 173  
*Salvinia* 168, 194  
Salviniaceae 168  
Salvinales 168, 185, 192, 193  
Samen 198, 199  
*Samoiloviichisaccites* 83  
Santalaceae 176
- Santales 176  
*Santalumidites* 127, 129  
*Santonipollis* 142  
*Santonisporites* 65  
*santonius*, *Megatriopollis* 128  
*Sapotaceoidaepollenites* 122  
*saraefolia*, *Pecopteris* 165  
*saraepontana*, *Pecopteris* 164, 165  
*Satsangisaccites* 91  
*Scabrati* 37  
*scabratus*, *Spheripollenites* 97  
*scanicus*, *Densoisporites* 63, 168  
Schaumstruktur 185, 186, 195  
*Schistochila* 158  
*Schizaea* 194  
Schizaeaceae 51, 58, 166  
*Schizaeoisporites* 101  
*Schizopollis* 93  
*Schizosporis* 105  
*schoppii*, *Lepidostrobis* 160, 190  
*Schopipollenites* 77, 78, 170  
*Schulzipollis* 120  
*Schulzospora* 75  
*Sciadopitys* 173  
*scollardensis*, *Zonosulcites* 107  
*Sclerosperma* 181  
*Scopulisporites* 91  
*scotti*, *Lycostrobis* 189  
*scotti*, *Telangium* 165  
Sculptati 105  
Sculptatomoletti 76  
*Scutulati* 49  
*Scutum* 171  
*seamrogiformis*, *Jandufouria* 121  
*sejugata* 188  
*sejugata*, *Exina* 192  
*sejunctus*, *Acyломurus* 69  
*Selaginella* 160, 188, 190, 194  
Selaginellaceae 159  
Selaginellales 159, 161, 187, 188  
*Selaginellidites* 73  
*Selaginellites* 160  
*selaginoides*, *Selaginella* 190  
*Semigleicheniidites* 68  
*Semioculopollis* 138, 142  
*semireticulatus*, *Horstisporites* 159  
*sempervirens*, *Sequoia* 173  
*Senegalisporites* 100  
*Senftenbergia* 58, 64, 166, 167  
*Seniasporites* 76  
*senii*, *Hindisporis* 96  
*Senipites* 119  
*Senispora* 96, 97  
*senonicus*, *Lygodium* 62  
*senticosa*, *Cyclocristella* 70  
*sepsensis*, *Labiipollenites* 82  
*Septacolpites* 114

- Sequoia* 173  
*Sermaya* 167  
 Sermayaceae 167  
*Sernapollenites* 117, 118  
*serratum*, *Lycopodium* 159  
*Sertostrobus* 174  
*Sestrosporites* 68  
*Setosisporites* 57, 72, 192, 193  
*sibiricus*, *Duplogermipollis* 121  
*Sigillaria* 74  
 Sigillariaceae 190, 192  
*simaruba*, *Bursera* 177  
*simonsii*, *Illicium* 176  
*Simozonotriletes* 61  
*simplex*, *Azolla* 169  
 —, *Biannulatisphaerites* 149  
 —, *Primipollis* 140  
*Sindora* 122, 123  
*Sindorapollis* 111, 122, 123, 137, 143  
*Singhiapollis* 92, 93  
*Singhisporites* 47, 48  
*Singularia* 146, 147  
*singularis*, *Triporoletes* 61, 62  
*sinus*, *Concavipollis* 126  
*Sinutriletes* 54  
*Slavakipollis* 120  
*smithianum*, *Lygodium* 166  
*Sonneratia* 127  
 Sonneratiaceae 127  
*Sooisporites* 68  
*Spathiphyllum* 181  
 Spatiflorae 181  
 Spathiphyllae 181  
*spathiphyllum*, *Holochlamys* 181  
*spatiosus*, *Krutzschipollis* 135  
*Speciososporites* 75, 165  
*Spelaeotriletes* 74  
*Sphaeroidati* 116  
 Sphaeroligotriletaeaceae 148  
 Sphenophyllaceae 59, 162, 163  
 Sphenophyllales 162  
 Sphenophyllen 167  
 Sphenopsida 162, 194, 195  
*Sphenopteris* 164  
*Sphenoxylon* 159  
*Spheripollenites* 97  
*spheroides*, *Aletes* 96  
*Spinaecoronatisporites* 54  
*spinata*, *Wodehouseia* 147  
*Spinizonocolpites* 105, 107  
*Spinospollenites* 75  
*spinosus*, *Congoites* 103  
 —, *Echitricolporites* 116  
 —, *Fenestrites* 116, 117  
 —, *Kagulubeites* 108  
 —, *Lukugasporites* 47  
*Spinozonocolpites* 180  
*Spinozonotriletes* 43  
*spirabilis*, *Spiritisporites* 49  
*Spiralisporites* 54, 98  
 — PAUTSCH 54  
 — Pocock 54  
*Spirapollis* 146  
*Spirellina* 91  
*Spiritisporites* 49  
*Sporangiostrobus* 63, 161  
 Sporin 188  
 Sporoderm 190  
 Sporodermis 192, 193  
 Sporopollenin 193  
*Sporopollis* 134  
*Sporotrapoidites* 112  
*Srivastavaesporites* 39  
*Stachycarpites* 91  
*Stachyotaxus* 103, 107  
 Stäbchenschicht 193  
*stanleyi*, *Azolla* 169  
 —, *Phaseoliidites* 117  
*staplini*, *Okayisporites* 72  
*Steevesipollenites* 100  
*Stelckia* 114  
*Stellapollenites* 80, 81  
*Stellasporites* 81  
*Stenozonoligotriletum* 148  
*Stenozonotriletes* 66  
 Stephanocolpati 114  
 Stephanoporati 144  
*Stephanoporopollenites* 145  
 Stephanorugati 114  
 Sterculeaceae 179  
*Stereiporites* 34  
*Stiylites* 168  
*stoverii*, *Spiralisporites* 98  
*Streelispora* 41, 43, 56  
*Striadiporites* 125  
*Striasulcites* 104, 107  
*Striasyncolpites* 120  
*Striatellipollis* 119, 120  
*striatellus*, *Striatellipollis* 120  
*Striaticorpus* 135  
*Striatissaccus* 95  
*Striatites* 93  
*Striatites* 95  
*Striatodiploxyipinites* 95  
*Striatopiceites* 95  
*Striatoporites* 135  
*Striatosporites* 78  
*Striatricolpites* 113  
*striatus*, *Bharadwajipollis* 93  
*Striomonosaccites* 93  
 Structur, Alveolar 172  
 Structura Bullarum 172, 185—187, 189, 191,  
 195, 199  
 — Cancellorum 185, 187, 191

- Cratis 186, 187
- — Filorum 187
- Filorum 186
- Lamellarum 186, 187
- Micularum 191
- Structurae 184
- sturi*, *Senftenbergia* 64
- Styxisporites* 66, 73
- subcarpaticus*, *Ellipsosaccus* 78
- Subgulati 57
- subrotata*, *Latensina* 79
- subrotatus*, *Luberisaccites* 79
- subtilis*, *Rousea* 112
- Subtriporopollenites* 131
- Sümegipollis* 134, 142
- Sulcatipites* 105
- Sulcatisporites* 85, 86
- sulcatus*, *Infernopollenites* 94
- *Umbrellisaccus* 95
- Sulcosaccispora* 86
- summus*, *Pseudenzonalasporites* 83
- Superbisporites* 72, 73, 161
- superbus*, *Gunnariipollis* 114
- Surangeaesporites* 48
- Svatoplukisporites* 60
- Sympetalae 179
- Symplocaceae 179
- Symplocacites* 120
- Symplocoipollenites* 119
- Symplocos* 179, 180
- Symplocospollenites* 120, 179
- Syndemicolpites* 122
- Synorisporites* 56
- Szoerenyipollis* 130
  
- Tabulasporites* 77
- Taeniaepollenites* 95
- Taeniaesporites* 95
- Talchirella* 42, 43
- talchirensis*, *Stellapollenites* 80, 81
- Tapetenschleim 188, 195
- Tappanispora* 56
- Tasmanites* 149
- Tasmanitriletes* 150
- Taurocephalus* 131, 142, 176
- tausae*, *Bacumorphomonocolpites* 105
- Taxaceae 173, 184
- Taxales 173
- Taxodiaceae 172, 184, 196
- Taxodiaceen 173, 191
- Taxodium* 173
- Taxus* 171, 173
- tectata*, *Cyathotheca* 149
- tectus*, *Striasulcites* 107
- Telangopsis* 165
- Telangium* 165
- Terebinthales 177
  
- Tercissus* 113, 176
- tersus*, *Gliscopollis* 100
- Tetradites 147
- Tetradomonosulcites* 148
- Tetrapollis* 134, 144, 145
- Tetrapterites* 162
- Tetrasaccus* 93
- tetrasolenata*, *Rhetinotheca* 170
- Tetraxylopteris* 159
- texus*, *Pandaniidites* 123
- thalictroides*, *Ceratopteris* 168
- Theaceae 177
- Thomsonia* 58
- thomsonii*, *Milleria* 159, 185
- Thomsonipollis* 126
- Thuringia* 94
- Thymalaeaceae 118
- Thymospora* 76, 77, 165
- Tigrisporites* 56
- tilioides*, *Heidelbergipollis* 130
- Tiwariasporis* 77, 95
- Tokayisporites* 68, 69
- tolmanensis*, *Marcellopites* 128
- tomentosa*, *Azolla* 169, 187
- toreutos*, *Tornopollenites* 95
- Torispora* 75, 164, 165
- Tornopollenites* 95
- Toroisporis* 34, 35
- Trachycarpus* 180
- Trachyligotriteletum* 148
- Translucentipollis* 131, 136, 137, 142, 143
- Trapa* 112
- Trematoligotriteletum* 148
- triangularis*, *Fossulatisporites* 51
- , *Virkkipollenites* 81
- triangulatus*, *Cristianisporites* 94
- , *Membranolimbus* 83
- , *Triletes* 160
- trianguliformis*, *Echitriporites* 127
- Triangulipollis* 129, 143
- triangulus*, *Lakiasporites* 39
- Triapipellites* 48
- Triatriopollenites* 130, 134
- Tricerapollis* 131, 136, 142
- Tricholigotriteletum* 148
- Trichomanes* 194
- Trichotomocolpates* 102
- Trichotomosulcates* 102
- Tricidarisporites* 43, 48
- Tricolpates* 109
- Tricolpites* 111, 113
- Tricolpolyporates* 121
- Tricolporates* 115
- Tricolporites* 116
- Trifoliati* 57
- Trifossapollenites* 121
- Trilaevipellitis* 36

- Trileites* 35, 39, 150  
*Triletes* 34, 36, 160, 169, 186  
*Triletes-Azonales* 33  
 — -Zonales 61  
*Triletesacciti* 78  
*triletiposit* 176  
*Triletisporites* 43  
*triletus, Libyaesporites* 51  
 —, *Singhiapollis* 92  
*trilobata, Florschuetzia* 127  
*Trilobosporites* 62  
*Trimenia* 177  
*Trimeniaceae* 177  
*Trinidulus* 37  
*triorbicularis, Maceopolipollenites* 127  
*trioreticulosum, Lygodium* 62  
*Triorites* 116  
*Tripartites* 62  
*Triporines* 125, 144  
*Triporoletes* 61, 62, 119  
*Triporopollenites* 179  
*Triprojectus* 131, 143  
*Triptyches* 109  
*Triquitrites* 61, 62  
*triradiatus, Polarisaccites* 92  
*Triremisporites* 69  
*Triretilobata* 62  
*Trisectoris* 113, 176  
*trivedii, Talchirella* 43  
*Trivolites* 34  
*Trochosporites* 93  
*Trubasporites* 69  
*Trudopollis* 133, 134, 138, 139, 141—143  
*Trymatozona* 73, 74, 197  
*Tsuga* 93, 172  
*Tsugaepollenites* 83, 84  
*Tuberculata* 38  
*Tuberculatisporites* 44  
*Tuberculatosporites* 77  
 — IMGRUND 77  
 — JAIN 77  
*tuberculatus, Ricciisporites* 148, 158  
*Tuberini* 97  
*Tuberisaccites* 81  
*Tubulifloridites* 116  
*Tumaripollenites* 93  
*tumulosus, Bipartitisporis* 35  
*turboreticulatus, Samoilovitchisaccites* 83  
*turonicus, Triangulipollis* 143  
*Tyloligotriletum* 148  
*tylotus, Bacutriletes* 45  
*Typhonodorea* 181  
*typicus, Akyolisporites* 50
- Ulmaceae* 128  
*Ulmoideipites* 145  
*Umbelliferae* 108  
*Umbelliferales* 179  
*Umbelliflorae* 179  
*Umbonatisporites* 44  
*Umbrellisaccus* 95  
*Umgellales* 179  
*Unatextisporites* 87  
*undulatus, Fischeripollis* 145  
 —, *Greinervillites* 97  
*uralensis, Cordaitina* 78  
*urkuticus, Vadaszisorites* 65  
*Uvasporites* 38  
*Uzunmehmediosporites* 67
- Vacuopollis* 134, 141, 142, 144  
*Vadaszisorites* 65  
*vagus, Quadrapollenites* 121  
*valdensis, Spinaecoronatisporites* 54  
*Vallasporites* 84  
*Vallatisporites* 63, 67, 161  
*vanderhammeni, Multimarginites* 109  
*vanraadshooveni, Crassoretitriletes* 50  
*Varia* 148  
*variabilis, Decisporis* 42  
 —, *Oacolpopollenites* 112  
 —, *Umbonatisporites* 44  
*Variegerminantes* 32, 78  
*varius, Tuberisaccites* 81  
*velus, Azolla* 169  
*venustum, Lycopodium* 159  
*vera, Kryshotioviana* 146  
 —, *Stelckia* 114  
*vermiformis, Egemenisporites* 50  
*Verrucati* 38  
*Verrucatosporites* 76  
*Verruciretusispora* 40  
*Verrucopunctasporites* 36, 40, 52  
*Verrucosisporites* 38, 165  
*Verrucososporites* 77, 165  
*verrucosus, Selaginellidites* 73  
 —, *Seniasporites* 76  
 —, *Zonostriatites* 95  
*Verrumonoletes* 76  
*Verrutricolporites* 127  
*Vesicaspora* 85, 169  
*Vesiculomonoraditi* 81  
*Vestispora* 59, 60  
*Vestititriletes* 58  
*Victorisporites* 181  
*villosum, Conostoma* 170  
*Vinculisporites* 34, 35  
*Virgatasporites* 98  
*viridula, Angularia* 148  
*Virkkipollenites* 81  
*Vittatina* 77
- uesuguii, Crassitriapertites* 144  
*Ullmannia* 196

*vittatus*, *Zonalosporites* 78  
*vitrea*, *Discoperculina* 59  
*Voltzia* 196  
 Voltziaceae 185  
*Voltziaceasporites* 91, 174  
*vulgatum*, *Ophioglossum* 163

**Welwitschia** 197  
*Welwitschiapites* 102  
*Welwitschites* 102  
*Westphalensisporites* 61  
*Weylandipollis* 97  
*Whittleseyoideae* 32, 170, 185, 191, 196  
*Wielandiella* 172  
*wielandii*, *Bharadwajapollenites* 102  
 —, *Cacheutasporites* 33  
*Williamsonia* 172  
*Williamsonianthus* 113  
*williamsoni*, *Elatides* 191, 196  
*Wilsonipites* 120  
 Winteraceae 177  
*Wodehouseia* 146, 147  
*wodehousei*, *Schizopollis* 93

*Wonnacottia* 172  
*Woodsia* 194  
*Woodwardia* 194

**Yahsimanisporites** 62  
*yasimani*, *Yahsimanisporites* 62

**Zlivisporites** 60  
*Zonalapollenites* 83, 84, 93  
 Zonales 61  
*Zonalesporites* 72, 73, 161, 187  
*Zonaletes* 79, 80  
*Zonalosporites* 77, 78, 170  
*Zonareticulatispora* 98  
 Zonati 70  
*zonatus*, *Cibotioidites* 54  
*Zonocolpates* 102  
*Zonocolpus* 196  
*Zonocostites* 118  
*Zonostriatites* 95  
*Zonosulcites* 107  
*Zonotriletes* 63  
*zwaardii*, *Striasyncolpites* 120

