

## 9. Beschreibung der Sporen

### 9.1 Alphabetische Auflistung der bearbeiteten Sporen

<i>Anapiculatisporites concinnus</i>	PLAYFORD 1962
<i>A. hystricosus</i>	PLAYFORD 1964
<i>Anaplanisporites atheticus</i>	NEVES & IOANNIDES 1974
<i>A. baccatus</i>	(HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY) SMITH & BUTTERWORTH 1967
<i>A. centrosus</i>	HIGGS et al. 1988a
<i>Apiculiretusispora multisetata</i>	(LUBER) BUTTERWORTH & SPINNER 1967
<i>Apiculiretusispora verrucosa</i>	HIGGS 1975
<i>Apiculatisporis heteroconus</i>	CLAYTON et al. 1980
<i>A. pineatus</i>	HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955
<i>Auroraspora balteola</i>	SULLIVAN 1964
<i>A. corporiga</i>	HIGGS et al. 1988a
<i>A. macra</i>	SULLIVAN 1968
<i>A. solisorta</i>	HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955
<i>Bascaudaspora collicula</i>	(PLAYFORD) HIGGS et al. 1988a
<i>B. submarginata</i>	(PLAYFORD) HIGGS et al. 1988a
<i>Calamospora microrugosa</i>	(IBRAHIM) SCHOPF, WILSON & BENTALL 1944
<i>C. parva</i>	GUENNEL 1958
<i>Cingulizonates bialatus</i>	(WALTZ) SMITH & BUTTERWORTH 1967
<i>C. flammulus</i>	RAVN 1991
<i>C. Spezies A</i>	nov. Spezies
<i>Colatisporites decorus</i>	(BHARADWAJ & VENKATACHALA) WILLIAMS in NEVES et al. 1973
<i>Convolutispora circumvallata</i>	CLAYTON 1971
<i>C. florida</i>	HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955
<i>C. major</i>	(KEDO 1963) TURNAU 1978
<i>C. vermiformis</i>	HUGHES & PLAYFORD 1961
<i>Corbulispora cancellata</i>	(WALTZ) BHARADWAJ & VENKATACHALA 1961
<i>Crassispora aculeata</i>	NEVILLE 1968
<i>Cyclogranisporites aureus</i>	(LOOSE) POTONIE & KREMP 1955
<i>C. minutus</i>	BHARADWAJ 1957
<i>Densosporites anulatus</i>	(LOOSE) SMITH & BUTTERWORTH 1967
<i>D. brevispinosus</i>	HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955
<i>D. intermedius</i>	BUTTERWORTH & WILLIAMS 1958
<i>D. spinifer</i>	HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955
<i>D. variabilis</i>	(WALTZ) POTONIE & KREMP 1956
<i>Densosporites Spezies A</i>	nov.
<i>Diatomozonotriletes cervicornutus</i>	(STAPLIN) PLAYFORD 1963
<i>D. fragilis</i>	CLAYTON in NEVES et al. 1973
<i>D. hughesii</i>	PLAYFORD 1963

<i>D. trilinearis</i>	PLAYFORD 1963
<i>D. ubertus</i>	ISHCHENKO 1956
<i>Dictyotriletes chevriensis</i>	(PLAYFORD) BERTELSEN 1972
<i>D. fragmentimuris</i>	NEVILLE in NEVES et al. 1973
<i>D. trivialis</i>	NAUMOVA in KEDO 1963
<i>D. vitilis</i>	SULLIVAN & MARSHALL 1966
<i>Dillspora disjuncta</i>	(NEVILLE in NEVES et al.) Neville 1989
<i>Discernisporites micromanifestus</i>	(HACQUEBARD) NEVES & OWENS 1966
<i>D. sullivanii</i>	HIGGS & CLAYTON 1974
<i>Emphanisporites anulatus</i>	MCGREGOR 1961
<i>E. rotatus</i>	(MCGREGOR) MCGREGOR 1973
<i>Grandispora cornuta</i>	HIGGS 1975
<i>G. echinata</i>	HACQUEBARD 1957
<i>Granulatisporites granulatus</i>	IBRAHIM 1933
<i>G. microgranifer</i>	IBRAHIM 1933
<i>Knoxisporites literatus</i>	(WALTZ) PLAYFORD 1963
<i>K. rotatus</i>	HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955
<i>K. stephanophorus</i>	LOVE 1960
<i>K. triradiatus</i>	HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955
<i>Knoxisporites</i> Spezies A	nov.
<i>Leiotriletes inermis</i>	(WALTZ) ISHCHENKO 1952
<i>L. sphaerotriangulus</i>	(LOOSE) POTONIÉ & KREMP 1954
<i>L. trivialis</i>	NAUMOVA 1953
<i>L. tumidus</i>	BUTTERWORTH & WILLIAMS 1958
<i>Lophotriletes granoornatus</i>	ARTÜZ 1957
<i>L. microsaeetosus</i>	(LOOSE) POTONIÉ & KREMP 1955
<i>L. tribulosus</i>	SULLIVAN 1964
<i>Lycospora noctuina.</i>	(BUTTERWORTH & WILLIAMS) SOMERS 1972
<i>L. pusilla</i>	(IBRAHIM) emend. SOMERS 1972
<i>L. rotunda</i>	(BHARADWAJ) SOMERS 1972
<i>L. spinosa</i>	BOHACOVA emend nov.
<i>Microreticulatisporites concavus</i>	BUTTERWORTH & WILLIAMS 1958
<i>Murospora aurita</i>	(WALTZ) emend PLAYFORD 1963
<i>M. intorta</i>	(WALTZ) PLAYFORD 1962
<i>M. margodenta</i>	BEJU 1970
<i>M. siblyana</i>	(SULLIVAN) RAVN 1991
<i>M. sublobata</i>	(WALTZ) PLAYFORD 1963
<i>Plicatispora scolecophora</i>	(NEVES & IOANNIDES) HIGGS et al. 1988a
<i>Punctatisporites aerarius</i>	BUTTERWORTH & WILLIAMS 1958
<i>P. minutus</i>	KOSANKE 1950
<i>P. nitidus</i>	HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955
<i>P. punctatus</i>	(IBRAHIM) IBRAHIM 1933
<i>Pustulatisporites multicapitis</i>	BERTELSEN 1972

## 9. Beschreibung der Sporen

<i>Radiizonates mirabilis</i>	PHILLIPS & CLAYTON 1980
<i>Raistrickia clavata</i>	HACQUEBARD emend. PLAYFORD 1964
<i>R. corynoges</i>	SULLIVAN 1968
<i>R. nigra</i>	LOVE 1960
<i>R. variabilis</i>	DOLBY & NEVES 1970
<i>Reinschospora triangularis</i>	KOSANKE 1950
<i>Reticulatisporites cancellatus</i>	(WALTZ) PLAYFORD 1963
<i>Retispora lepidophyta</i>	(KEDO) PLAYFORD 1976
<i>R. incohatus</i>	SULLIVAN 1964
<i>R. planus</i>	DOLBY & NEVES 1970
<i>Rugospora lactuosa</i>	HIGGS et al. 1988a
<i>R. minuta</i>	NEVES & IOANNIDES 1974
<i>R. polyptycha</i>	NEVES & IOANNIDES 1974
<i>R. vieta</i>	HIGGS et al. 1988a
<i>Schopfites delicatus</i>	HIGGS et al. 1988a
<i>S. claviger</i>	SULLIVAN 1968 emend. HIGGS et al. 1988a
<i>Spelaeotriteles balteatus</i>	(PLAYFORD) HIGGS 1975
<i>Sp. crustatus</i>	HIGGS 1975
<i>Sp. microspinosus</i>	NEVES & IOANNIDES 1974
<i>Sp. obtusus</i>	HIGGS 1975
<i>Sp. pretiosus</i>	(PLAYFORD) NEVES & BELT 1970
<i>Stenozonotriteles bracteolus</i>	(BUTTERWORTH & WILLIAMS) comb. nov.
<i>St. coronatus</i>	SULLIVAN & MARSHALL 1966
<i>St. lycosporoides</i>	(BUTTERWORTH & WILLIAMS) SMITH & BUTTERWORTH 1967
<i>Tholisporites bianulatus</i>	NEVES 1961
<i>T. decoratus</i>	GUEINN in NEVES et al. 1973
<i>Tricidarisorites fasciculatus</i>	(LOVE) GUEINN, NEVILLE & WILLIAMS in NEVES et al. 1973
<i>T. serratus</i>	(PLAYFORD) SULLIVAN & MARSHALL 1966
<i>Tripartites incisotrilobus</i>	(NAUMOVA) KARCZEWSKA & TURNAU 1974
<i>Tumulispora malevkensis</i>	(KEDO) TURNAU 1978
<i>Vallatisporites pusillites</i>	(KEDO) DOLBY & NEVES 1970
<i>V. vallatus</i>	HACQUEBARD 1957
<i>V. verrucosus</i>	HACQUEBARD 1957
<i>Verrucosisporites baccatus</i>	STAPLIN 1960
<i>V. gibberosus</i>	(HACQUEBARD) Higgs et al. 1988a
<i>V. nitidus</i>	(NAUMOVA) PLAYFORD 1964
<i>V. oppressus</i>	(HIGGS) Higgs et al. 1988a
<i>V. verrucosus</i>	(IBRAHIM) IBRAHIM 1933
<i>Waltzisporea planiangularata</i>	SULLIVAN 1964
<i>W. polita</i>	(HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY) SULLIVAN & MARSHALL 1966

## 9.2. Systematische Beschreibung der bearbeiteten Sporen

In dieser Arbeit wurden anhand der Sporen die Gesteine stratigraphisch eingestuft. Der Schwerpunkt der palynologischen Arbeit lag also nicht auf einer intensiven systematischen Bearbeitung der Mikroflora des deutschen Unterkarbons, sondern auf der palynostratigraphischen Bearbeitung. Die in dieser Arbeit verwendete Systematik ist von SMITH & BUTTERWORTH (1967) übernommen. Bei den Beschreibungen handelt es sich, sofern nicht andere Quellen angegeben sind, um die Original- oder emendierten Originalbeschreibungen. Diese wurden bei Bedarf durch eigene Bemerkungen aus den Beobachtungen des hier bearbeiteten Materials ergänzt.

*Stenozonotriletes bracteolus* (BUTTERWORTH & WILLIAMS) comb. nov. wurde als Art neu definiert, eine weitere wurde emendiert *Lycospora spinosa* BOHACOVA emend. Weiterhin wurden 3 Spezies A-Typen definiert. Für diese Typen wurden keine festen Artnamen definiert, da die Zahl der Exemplare und teilweise auch der Erhaltungszustand als zu gering angesehen werden um eine Art eindeutig definieren zu können. Die Abweichungen dieser Typen gegenüber den beschriebenen Arten sind aber so signifikant, daß sie nicht als Varianten beschriebener Arten angesehen werden können.

**Anteturma: SPORITES**  
**Turma: TRILETES**  
**Suprasubturma: ACAVATITRILETES**  
**Subturma: AZONOTRILETES**  
**Infraturma: LAEVIGATI**

### **Gattung *Punctatisporites* (IBRAHIM) POTONIÉ & KREMP 1954**

Genotypus: *P. punctatus* (IBRAHIM) IBRAHIM 1933.

Beschreibung: Trilete Mikrospore von runder oder fast runder Form. Glatter Rand, Exine ohne Ornament. Die Struktur ist meistens undeutlich aufgrund punctater, und eventuell reticulater oder granularer Intern-Ornamentierung. Die Äste der trileten Marke sind in der Regel länger als der halbe Sporenradius.

#### *Punctatisporites aerarius* BUTTERWORTH & WILLIAMS 1958

Holotyp: BUTTERWORTH & WILLIAMS (1958), Taf. 1, Fig. 11.

Beschreibung: Umriß rund mit glattem Rand. Dicke Sporenwand (bis 4 µm). Exine meistens glatt, manchmal etwas rauh oder infrapunctat. Selten gefaltet. Deutliche trilete Marke, Äste etwas länger als der halbe Sporenradius.

Größe: 55-92 µm (BUTTERWORTH & WILLIAMS 1958).

Stratigraphische Reichweite: PC - VP Biozone in Rügen.

Bemerkungen: Aufgrund der sehr runden Form, der dicken Exine und der kürzeren Marke ist diese Art von *Punctatisporites punctatus* zu unterscheiden.

#### *Punctatisporites minutus* Kosanke 1950

Holotyp: KOSANKE (1950), Taf. 16, Fig. 3.

Beschreibung: Primärer Umriß rundlich, häufig stark verfalt. Deutliche trilete Marke. Äste entsprechen 2/3 des Sporenradius mit schwachen Lippen. Exine 1-1,5 µm dick und absolut punctat.

Größe: 22 - 33 µm (SMITH & BUTTERWORTH 1967), 27 - 48 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: Visé in Schottland (LOVE 1960), Namur in England (SMITH & BUTTERWORTH 1967), LL - PC Zone Irland (HIGGS et al. 1988a), BP - VP Zone in Rügen

*Punctatisporites nitidus* HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955

Holotyp: HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY (1955), Taf. 36, Fig 4.

Beschreibung: Trilete Spore, runder Umriß, teilweise Kompressionsfalten. Oberfläche laevigat bis sehr schwach granulat. Einfache trilete Marke, ca. 2/3 des Sporenradius. Sporenwand durchscheinend, ca. 2µm dick.

Größe: 31 - 43 µm (HOFFMEISTER et al. 1955), 39 - 68 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: BP - VP Zone in Rügen.

**Gattung *Plicatispora* HIGGS et al. 1988a**

Genotypus: *P. scolecophora* (NEVES & IOANNIDES) HIGGS ET AL. 1988a.

Beschreibung: Trilete Mikrospore, acamerat. Umriß rundlich bis konvex dreieckig. Marke gerade; einfach oder mit Lippen und erstreckt sich meistens bis an den Sporenrand. Endet in Curvaturae, die häufig verdickt sind. Proximalseite laevigat, Distalseite ornamentiert mit Falten, feinen Wülsten und unregelmäßigem granulatem Ornament.

*Plicatispora scolecophora* (NEVES & IOANNIDES) HIGGS et al. 1988a

Holotyp: NEVES & IOANNIDES (1974), Taf. 5, Fig. 9.

Beschreibung: Trilete acamerate Mikrospore mit rundlichem bis konvex dreieckigem Umriß. Deutliche, gerade Marke. Äste mindestens  $\frac{3}{4}$  des Sporenradius oder länger, manchmal mit niedrigen, schmalen Lippen. Die Äste enden in Curvaturae, die häufig im Radialbereich verdickt sind und dunkle, ± dreieckige Felder bilden. Die Exine ist laevigat bis infragranulat. Die Distalseite enthält viele kleine Falten, die zum Äquator hin teilweise reduziert sind. Die Falten enden spitz oder stumpf, sind gerade oder gebogen, verzweigt oder einfach. (HIGGS et al. 1988a)

Größe: 36 - 53,5 µm (NEVES & IOANNIDES 1974), 33 - 65 µm (HIGGS et al. 1988a).

Stratigraphische Reichweite: CM -PU Zone in England (NEVES & IOANNIDES 1974) und in Rügen. LL - CM Zone in Irland (HIGGS et al. 1988a)

**Gattung *Calamospora* SCHOPF, WILSON & BENTALL 1944**

Genotypus: *C. hartungiana* SCHOPF, WILSON & BENTALL 1944.

Beschreibung: Trilete Mikrosporen und kleine Megasporen (bis zu 350 µm) Trilete Marke generell kürzer oder nur wenig länger als der halbe Sporenradius, gelegentlich undeutlich. Sutura manchmal geöffnet. Häufig ist die Kontaktzone sichtbar, nicht anhand von Curvaturae, sondern an leichten Farbänderungen. Dünne Exine ohne Ornament. Der Aufbau ist nicht erkennbar, teilweise schwache punctate Internstruktur. Sekundäre Falten sind sehr häufig.

*Calamospora microrugosa* (IBRAHIM) SCHOPF, WILSON & BENTALL 1944

Holotyp: IBRAHIM (1932), Taf. 14, Fig. 9.

Beschreibung: Umriß mehr oder weniger rundlich, oft sehr unregelmäßig durch Kompressionsfalten. Trilete Marke schwach erhöht, gerade oder gebogen, ca. 1/3 des Sporenradius. Exine strukturlos, ca. 2/3 µm dick. Viele sekundäre Kompressionsfalten. (nach POTONIÉ & KREMP 1955)

Größe: 72 - 100 µm (HIGGS et al. 1988a), 70 - 100 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: Visé bis oberes Westphal C (SMITH & BUTTERWORTH 1967), LL - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), PC - VP Zone in Rügen.

Bemerkungen: SMITH & BUTTERWORTH (1967) ordnen Exemplare von *Calamospora* mit einem Durchmesser zwischen 70 und 100 µm dieser Art zu.

*Calamospora parva* GUENNEL 1958

Holotyp: GUENNEL (1958), Fig. 16, S. 71.

Beschreibung: Form rundlich bis ellipsoid. Trilete Marke ca. 1/3 des Sporenradius. Exine dicker und dunkler im Kontaktbereich. Häufig mit Falten.

Größe: 31 - 48 µm (HIGGS et al. 1988a), 29 - 54 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: Visé bis Westphal D (SMITH & BUTTERWORTH 1967), LL - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), PC - VP Zone in Rügen.

Bemerkungen: SMITH & BUTTERWORTH (1967) ordnen Exemplare von *Calamospora* mit einem Durchmesser unter 55 µm dieser Art zu.

#### **Gattung *Leiotriletes* NAUMOVA emend. POTONIE & KREMP 1954**

Genotypus: *L. sphaerotriangulatus* POTONIE & KREMP 1954, S.120

Beschreibung: Trilete Mikrosporen mit glattem und dreieckigem Umriß, mit deutlich konkaven oder leicht bis deutlich konvexen Seiten. Die Ecken sind abgerundet oder stumpf. Die Äste der trileten Marke sind generell größer als der halbe Sporenradius.

##### *Leiotriletes inermis* (WALTZ) ISHCENKO 1952

Holotyp: Nicht angegeben.

Beschreibung: Umriß nahezu dreieckig, Seiten gerade bis leicht konvex. Trilete Marke einfach, gerade. Äste mindestens  $\frac{3}{4}$  des Sporenradius teilweise bis zum Äquator. Exine mäßig dick, laevigat und normalerweise ohne Falten. Oft dunkler im Bereich des proximalen Pols.

Größe: 40 - 50 µm (LUBER & WALTZ 1938), 30 - 55 µm (SMITH & BUTTERWORTH 1967), 30 - 48 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: Visé (SMITH & BUTTERWORTH 1967), CM - VP Zone in Rügen.

##### *Leiotriletes sphaerotriangulus* (LOOSE) POTONIE & KREMP 1954

Holotyp: POTONIE & KREMP (1955), Taf. 11, Fig. 107

Beschreibung: Dreieckiger Umriß mit geraden bis konvexen Seiten, Ecken gerundet. Trilete Marke einfach, gerade;  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  des Sporenradius lang. Exine schwach infrapunctat, mäßig dick; in der Regel mit Falten überliefert.

Größe: 40 - 60 µm (POTONIE & KREMP 1955), 30 - 66 µm (SMITH & BUTTERWORTH 1967).

Vergleich: *L. inermis* ist sehr ähnlich und hat ein ähnliches Größenspektrum, aber die Exine ist nicht infrapunctat.

##### *Leiotriletes tumidus* BUTTERWORTH & WILLIAMS 1958

Holotyp: BUTTERWORTH & WILLIAMS (1958), Taf. 1, Fig. 5.

Beschreibung: Umriß dreieckig, die Seiten gerade oder konvex, Ecken gerundet, Rand glatt. Sporenwand dünn (< 2µm), nicht ornamentiert. Äste der trileten Marke mindestens  $\frac{2}{3}$  des Sporenradius lang, häufig bis nahe an den Äquator. Häufig deutliche, dicke Falten entlang der Äste.

Größe: 34 - 52 µm (BUTTERWORTH & WILLIAMS 1958), 26 - 46 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: MC - VP Zone in Rügen.

Vergleich: Die deutlichen Falten entlang der trileten Marke unterscheiden diese Art von den übrigen Arten von *Leiotriletes*.

### **Infraturma: RETUSOTRILETI**

#### **Gattung *Apiculiretusispora* STREEL 1964 emend STREEL 1967**

Genotypus: *A. brandtii* STREEL 1964.

Beschreibung: Trilete Spore, rundlich bis nahezu dreieckig. Proximale Kontaktzone glatt oder mit reduziertem Ornament, oft von *Curvaturae perfectae* bis *imperfectae* begrenzt. Außerhalb der Kontaktzone ein gemischtes Ornament aus *Grana* und/oder *Spinae* oder anderen biformen Elementen, alle kleiner als 1 µm.

##### *Apiculiretusispora multiseta* (LUBER) BUTTERWORTH & SPINNER 1967

Holotyp: LUBER in LUBER & WALTZ (1938), S. 32, Taf. 5, Fig. 61.

Beschreibung: Form rund bis oval. Einfache, gerade trilete Marke,  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  des Sporenradius lang. Äste durch *Curvaturae* verbunden, manchmal nicht sichtbar. Exine ist dünn, Falten häufig.

## 9. Beschreibung der Sporen

Ornament aus Spinae und Bacula, bis 2 µm lang am Äquator, ca. 100 Elemente entlang des Äquators. Ornament reduziert auf der Proximalseite.

Größe: 35 - 70 µm (BUTTERWORTH & SPINNER 1967), 32 - 54 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: Visé in Schottland (LOVE 1960), PU - TC Zone (BUTTERWORTH & SPINNER 1967), PC - PU Zone in Rügen.

### *Apiculiretusispora verrucosa* HIGGS 1975

Holotyp: HIGGS (1975), Taf. 1, Fig. 25

Beschreibung: Trilete acamerate Mikrospore, Umriß rundlich. Deutliche Sutur, einfach oder mit schmalen Lippen, gerade, 2/3 bis ¾ des Sporenradius lang, endet in *Curvaturae perfectae*. Deutlicher Kontaktbereich, laevigat und schwach eingedrückt. Die restliche Exine hat ein dichtes bis weites Ornament aus Coni, Pilae und Bacula mit gerundeten oder platten Tops, 1,5-4 µm hoch. Exine ca. 2 µm dick, häufig mit dunkleren Bereichen entlang der Marke.

Größe: 55 - 90 µm (HIGGS 1975)

Stratigraphische Reichweite: LL - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), CM - TC Zone in Rügen.

### **Gattung *Retusotriletes* NAUMOVA emend STREEL 1964**

Genotypus: *R. simplex* NAUMOVA 1953, festgelegt von POTONIÉ 1958.

Beschreibung: Trilete Sporen, rundlich bis leicht dreieckig. Deutliche Kontaktzone von *Curvaturae* begrenzt, Exine laevigat. (STREEL 1964)

### *Retusotriletes incohatus* SULLIVAN 1964

Holotyp: SULLIVAN (1964), Taf. 1, Fig. 7.

Beschreibung: Umriß rundlich bis oval, manchmal etwas dreieckig. Dicke Sporenwand (> 2 µm). Trilete Marke sichtbar bis undeutlich. Äste gerade bis gebogen, in der Regel ¾ des Sporenradius lang, möglicherweise von Lippen oder Falten begleitet. Kontaktzone etwas eingedrückt, begrenzt von kompletten *Curvaturae* oder *Curvaturae imperfectae*. Exine außerhalb der Kontaktzone dunkler und laevigat. Sekundäre Falten sind selten, manchmal parallele Falten entlang des Äquators.

Größe: 30 - 70 µm (SULLIVAN 1964), 32 - 75 µm (HIGGS et al. 1988a).

Stratigraphische Reichweite: BP - VP Zone in Rügen.

### *Retusotriletes planus* DOLBY & NEVES 1970

Holotyp: DOLBY & NEVES (1970), Taf. 1, Fig. 2.

Beschreibung: Trilete, acamerate Spore, Umriß rund bis oval. Äste der triletalen Marke ½ bis ¾ des Sporenradius lang, gerade und erhöht. Die *Curvaturae* sind deutlich bis kaum sichtbar als variable Linie verschmolzener Grana. Die Exine der restlichen Spore hat einheitlich ein feines granulares Ornament. In der Regel zwei große, gebogene Kompressionsfalten.

Größe: 45 - 65 µm (DOLBY & NEVES 1970), 30 - 70 µm (HIGGS et al. 1988a).

Stratigraphische Reichweite: LL - PC Zone (HIGGS et al. 1988a), MC - PU Zone in Rügen.

## **Infraturma: APICULATI**

### **Subinfraturma: GRANULATI**

### **Gattung *Granulatisporites* IBRAHIM emend POTONIE & KREMP 1954**

Genotypus: *G. granulatus* IBRAHIM 1933.

Beschreibung: Trilete Sporen, mehr oder weniger dreieckig. Exine von einem dichten granularen Ornament überzogen. Die Grana sind nahezu rund mit ziemlich einheitlicher Größe pro Spore. Im Profil sind sie platt bis rundlich.

*Granulatisporites granulatus* IBRAHIM 1933

Holotyp: Ibrahim (1933), Taf. 6, Fig. 51.

Beschreibung: Dreieckiger Umriß, Ecken gerundet; Seiten konkav, selten konvex. Einfache trilete Marke,  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  des Sporenradius lang. Ornament aus Grana, ca. 1  $\mu\text{m}$  im Durchmesser, die sich nicht an der Basis berühren. 30 bis 60 Elemente entlang des Äquators. Exine ist sehr dünn, selten gefaltet.

Größe: 20 - 35  $\mu\text{m}$  (SULLIVAN 1964), 26 - 43  $\mu\text{m}$  in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: Visé bis Westphal C (SMITH & BUTTERWORTH 1967), TS - VP Zone in Rügen.

Bemerkung: Das Einsetzen zu Beginn der TS Zone auf Rügen ist so signifikant und die Identifikation der Spore so eindeutig, daß diese Art als zusätzliche Indexspore für die TS Zone in der vorliegenden Arbeit verwendet wird.

*Granulatisporites microgranifer* IBRAHIM 1933

Holotyp: IBRAHIM (1933), Taf. 5, Fig. 32.

Beschreibung: Dreieckige Form, Ecken angerundet, Seiten konkav. Einfache trilete Marke; Äste gerade,  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{2}{3}$  des Sporenradius lang. Ornament aus sehr kleinen Grana, die sich an der Basis berühren, kaum sichtbar am Äquator, sehr gleichmäßig verteilt. Exine sehr dünn, häufig gefaltet. (SMITH & BUTTERWORTH 1967)

Größe: 18 - 28  $\mu\text{m}$  (SMITH & BUTTERWORTH 1967), 29 - 48  $\mu\text{m}$  in Rügen

Stratigraphische Reichweite: Westphal A - C (SMITH & BUTTERWORTH 1967), PC - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), PU/TS - VP Zone in Rügen.

**Gattung *Cyclogranisporites* POTONIÉ & KREMP 1954**

Genotypus: *C. leopoldi* (KREMP) POTONIÉ & KREMP 1954

Beschreibung: Trilete Sporen, generell rund. Abgesehen davon, hat dieser Gattung die gleichen Merkmale wie *Granulatisporites*.

*Cyclogranisporites aureus* (LOOSE) POTONIÉ & KREMP 1957

Holotyp: POTONIÉ & KREMP (1955), Taf. 13, Fig. 185.

Beschreibung: Runder Umriß, Rand mit winzigen Kerben. Trilete Marke, einfach, gerade, oft ungleich lang,  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{2}{3}$  des Sporenradius lang. Ornament aus dicht gepackten Grana, ca. 1  $\mu\text{m}$  hoch und breit, über die gesamte Spore. Exine dünn, wenige schmale Kompressionsfalten.

Größe: 50 - 80  $\mu\text{m}$  (POTONIÉ & KREMP 1955).

*Cyclogranisporites minutus* BHARADWAJ 1957

Holotyp: BHARADWAJ (1957), Taf. 22, Fig. 22.

Beschreibung: Rund (rundlich durch sekundäre Falten), trilete Marke mit 2 deutlichen Ästen, ca.  $\frac{1}{2}$  Sporenradius lang, und einem undeutlichen, kurzen. Ornament aus sehr kleinen Grana gleichmäßig verteilt über die gesamte Spore, 90 Grana entlang des Äquators.

Größe: 34 - 43  $\mu\text{m}$  (BHARADWAJ 1957)

**Subinfraturma: VERRUCATI**

**Gattung *Verrucosisporites* IBRAHIM emend SMITH 1971**

Genotypus: *V. verrucosus* (IBRAHIM) IBRAHIM 1933.

Beschreibung: Azonate, acavate, trilete Spore. Form rundlich bis rundlich dreieckig. Rand wellig bis unregelmäßig lobat. Marke einfach, Länge variiert von  $\frac{1}{2}$  bis zum ganzen Sporenradius. Exine überwiegend verrucate, aber auch wenige Rugulae, Coni und Bacula können vorhanden sein. Ornament bedeckt gesamte Spore, kann im Kontaktbereich reduziert sein. Dichtes Ornament, aber Zwischenraum zwischen den Elementen variiert, nicht größer als der maximale Durchmesser der Verrucae. Dicke Exine, überschreitet selten 10  $\mu\text{m}$  (mit Ornament).



*Verrucosisporites baccatus* STAPLIN 1960

Holotyp: Staplin (1960), Taf. 2, Fig. 4.

Beschreibung: Rundlich, Exine infragranulat bis -punctat. Unregelmäßig verteiltes Ornament aus rundlichen Grana und Verrucae, dazwischen Oberfläche laevigat. Verrucae am Äquator unregelmäßig verteilt, größere Teile der Oberfläche ohne Ornament. Ornamentdichte variiert zwischen unterschiedlichen Sporen.

Größe: 70 - 104 µm (STAPLIN 1960), 65 - 80 (SMITH & BUTTERWORTH 1967).

Stratigraphische Reichweite: TC - NM Zone Westeuropa (CLAYTON et al. 1978)

Bemerkungen: Das Ornament ist zwar untypisch für diese Gattung, wurde aber dazu gerechnet, da keine passendere Gruppe dafür existiert.

*Verrucosisporites gibberosus* (HACQUEBARD) HIGGS et al. 1988a

Holotyp: HACQUEBARD (1957), Taf. 2, Fig. 1.

Beschreibung: Trilete acamerate Mikrospore, rundlich dreieckig. Deutliche Sutur, einfach, gerade, 2/3 bis 3/4 des Sporenradius lang. Exine 2-3 µm dick. Distalseite und äquatorialer Bereich der Proximalseite mit verrucatem Ornament. Verrucae sind 2-7 µm hoch und 2-9 µm im Durchmesser mit überwiegend runden Tops. Losen, gleichmäßig verteiltes Ornament, mit 2-5µm Abstand zwischen den Elementen.

Größe: 76 µm (HACQUEBARD 1957), 43 - 65 µm (PLAYFORD 1964), 30 - 57 µm (HIGGS et al. 1988a).

Stratigraphische Reichweite: Ma - CI Zone in Polen (TURNAU 1978), VI - CM Zone (HIGGS et al. 1988a).

*Verrucosisporites nitidus* (NAUMOVA) PLAYFORD 1964

Holotyp: NAUMOVA (1953), Taf. 7, Fig. 14-15. Holotyp nicht von NAUMOVA angegeben, sondern nach PLAYFORD (1964).

Beschreibung: Radiale trilete Spore, rund, rundlich oder rundlich dreieckig. Marke einfach, gerade bis gebogen, 1/2 bis 4/5 des Sporenradius lang, unterschiedlich gut erkennbar (oft durch Skulptur teilverdeckt). Relativ grobes Ornament aus vielen glatten, getrennten, rundlichen Verrucae, mit runder bis rundlich polygonaler Basis. Verrucae eng gepackt, getrennt von einem mehr oder weniger regelmäßigen und kontinuierlichen negativen Mikoreticulum. Dicke der Exine 2 - 4 µm.

Größe: 40 - 64 µm (NAUMOVA 1953), 28 - 55 µm (PLAYFORD 1964), 37 - 95 µm (HIGGS et al. 1988a).

Stratigraphische Reichweite: LN - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), BP - VP Zone in Rügen.

*Verrucosisporites oppressus* (HIGGS) HIGGS et al. 1988a

Holotyp: HIGGS (1975), Taf. 3, Fig. 4.

Beschreibung: Trilete acamerate Mikrosporen, Umriß rundlich bis oval und relativ glatt. Sutur deutlich, gerade, 1/2 bis 2/3 des Sporenradius lang mit niedrigen, dünnen Labra. Proximal und Distalseite ornamentiert mit kleinen, eng plazierten, nicht überlappenden Rugulae und Verrucae. Rugulae klein, glatt, einfach und teilweise verbreitert. Rugulae teilweise gewunden, formen aber kein Reticulum. Verrucae sehr klein (1-2,5 µm), glatt, variabel in Größe und Dichte. Exine selten gefaltet.

Größe: 40 - 68 µm (HIGGS et al. 1988a).

Stratigraphische Reichweite: LL - PC Zone (HIGGS et al. 1988a), MC - VP Zone in Rügen.

*Verrucosisporites verrucosus* (IBRAHIM) IBRAHIM 1933

Holotyp: IBRAHIM (1932), Taf. 15, Fig. 17.

Beschreibung: Umriß rundlich bis oval, Rand gekerbt, Platz zwischen Kerben klein, aber deutlich. Trilete Marke einfach, 1/2 bis 2/3 des Sporenradius lang, oft undeutlich. Exine bedeckt von relativ dicht gepackten Verrucae einheitlicher Höhe, manchmal assoziiert mit einfachen oder verzweigten Rugulae und abgerundeten Coni. Verrucae in der Aufsicht rund, polygonal, unregelmäßig und

verzweigt, im Profil rundliche bis flache Tops. 40-65 Elemente entlang des Äquators. Zwischenraum zwischen Elementen normalerweise 1-2 µm (max. 5 µm).  
Größe: 40 100 µm (SMITH 1971).

### **Infraturma: NODATI**

#### **Gattung *Lophotriletes* NAUMOVA emend POTONIÉ & KREMP 1954**

Genotypus: *L. gibbosus* (IBRAHIM) POTONIE & KREMP 1954.

Beschreibung: Trilete Sporen mit einer Struktur vergleichbar *Apiculatisporis*, aber die Form ist deutlich dreieckig mit konvexen oder konkaven Seiten, niemals rundlich. Formen mit sehr konvexen Seiten, die schon rundlich erscheinen, sollten zu *Apiculatisporis* gezählt werden.

#### *Lophotriletes granoornatus* ARTÜZ 1957

Holotyp: ARTÜZ (1957), Taf. 2, Fig. 13.

Beschreibung: Umriß dreieckig, Ecken stark gerundet, Seiten leicht konkav oder gerade. Einfache trilete Marke, ½ bis 2/3 des Sporenradius lang. Ornament aus Coni, Durchmesser 1-2 µm, Spitzen spitz, rundlich oder etwas geplättet, berühren sich nicht an der Basis. Ca. 50 Elemente entlang des Äquators. Exine mittel dick, ziemlich häufig gefaltet.

Größe: 35 - 41 µm (ARTÜZ 1957), 27 - 44 (SMITH & BUTTERWORTH 1967).

#### *Lophotriletes microsaetosus* (LOOSE) POTONIÉ & KREMP 1955

Holotyp: POTONIÉ & KREMP (1955), Taf. 14, Fig. 229.

Beschreibung: Form dreieckig mit mehr oder weniger konkaven Seiten und gerundeten Ecken. Äste der trileten Marke leicht gebogen, meistens bis zum Äquator. Coni relativ spitz, ungefähr so hoch wie breit, 2-2,5 µm, ca. 35 Elemente längs des Äquators. Coni sind so dicht gepackt, daß sich dazwischen ein negatives Reticulum ergibt.

Größe: 25 - 40 µm (POTONIÉ & KREMP 1955), 21 - 39 µm (SMITH & BUTTERWORTH 1967).

#### *Lophotriletes tribulosus* SULLIVAN 1964

Holotyp: SULLIVAN (1964), Taf. 57, Fig. 22.

Beschreibung: Umriß dreieckig mit meistens geraden Seiten und runden oder stumpfen Ecken. Ornament besteht aus Coni und Tuberkeln, der Kamm normalerweise rund, aber auch spitz oder gestutzt. Ornament variiert auf einer Spore. Coni sind so hoch wie breit (max. 3 µm), größere Elemente eher in den Ecken. Ornamentdichte variiert, 10 bis 32 Elemente längs des Äquators. Trilete Marke ¾ des Sporenradius oder mehr, gerade, nahe der Ecken manchmal gebogen. Proximalseite pyramidal, Distalseite flach. Manchmal kleine Falten in den Ecken.

Größe: 30 - 45 µm (SULLIVAN 1964), 32 - 50 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: TS - VP Zone in Rügen.

Bemerkungen: Diese Art unterscheidet sich von *L. tuberculatus* durch das gröbere Ornament aus Coni und die hauptsächlich geraden Seiten.

#### **Gattung *Waltzispora* STAPLIN 1960**

Genotypus: *W. lobophora* (Waltz) STAPLIN 1960.

Beschreibung: Trilete, radiale Sporen, dreieckig, im Profil linsenförmig, Radialbereich pilz-, sattel- oder T-förmig, ohne Differentiation im Sporenhohlraum. Sutura deutlich, mit oder ohne Lippen. Skulptur fein oder fehlend, Sporenwand relativ dick.

Bemerkung: Nach SULLIVAN 1964 ist das charakteristischste Merkmal dieser Gattung der Winkel zwischen den konkaven Seiten und dem hervortretenden Radialbereich.

*Waltzispora planiangulata* SULLIVAN 1964

Holotyp: SULLIVAN (1964), Taf. 57, Fig. 26.

Beschreibung: Umriß dreieckig mit hervorstehenden Ecken. Radiale Fortsätze stumpf oder breit gerundet. Winklige Verbindung zwischen Ecken und konkaven Seiten ist mehr oder weniger deutlich angezeigt. Äste der triletten Marke  $\frac{3}{4}$  bis  $\frac{4}{5}$  des Sporenradius. Ornament besteht aus Grana und Kegeln, so breit wie hoch (max. 1,5  $\mu\text{m}$ ), einheitlich in Art und Form auf jeder Spore. Grana größer auf der Distalseite, teilweise mit Kegeln dazwischen, selten äquatorial. Ornament reduziert auf der Proximalseite, fehlt entlang der triletten Marke. Genauere Ausführungen zu Ornamentvariationen bei SULLIVAN (1964b, Taf. 57).

Größe: 30 - 45  $\mu\text{m}$  (SULLIVAN 1964).

Stratigraphische Reichweite: TC - NC Zone (CLAYTON et al. 1978).

*Waltzispora polita* (HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY) SULLIVAN & MARSHALL 1966

Holotyp: HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY (1955), Taf. 36, Fig. 13.

Beschreibung: Radiale, trilete Spore, nahezu dreieckig. Seiten konkav bis leicht konvex, Ecken gerundet. Oberfläche glatt bis infrapunctat. trilete Sutura breit,  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  des Sporenradius. Sporenwand mäßig dick, durchscheinend. (HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955)

Die Tendenz der gerundeten Ecken seitlich überzustehen führt zu einer winkligen Verbindung zu den Seiten. Exine schwach granulat, Grana verändern kaum den Rand. (SMITH & BUTTERWORTH 1967)

Größe: 26 - 38  $\mu\text{m}$  (HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955), 20 - 50  $\mu\text{m}$  in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: Visé bis Namur A (SMITH & BUTTERWORTH 1967), TS - VP Zone in Rügen.

**Gattung *Pustulatisporites* POTONIÉ & KREMP 1954**

Genotypus: *P. pustulatus* POTONIÉ & KREMP 1954.

Beschreibung: Trilete Sporen. Exoexine mit Ornament aus weit verteilten Grana, Warzen, und kleinen, stumpfen Coni. Die Zwischenräume zwischen den Elementen sind größer als die einzelnen Elemente selbst. Die Basis der Elemente berühren sich nur hier und da, so daß sich daraus niemals eine polygonale Form ergibt.

*Pustulatisporites multicapitis* BERTELSEN 1972

Holotyp: BERTELSEN (1972), Taf. VII, Fig., 4.

Beschreibung: Acavate, trilete Mikrospore. Umriß rundlich bis stark konvex dreieckig mit gerundeten Ecken. Sutura einfach, gerade, meistens deutlich, 0.5-0.7 des Sporenradius. Proximale und distale Oberfläche mit Ornament aus kegeligen bis mammiliformen, glatten bis knotigen Fortsätzen. Die Köpfe der Elemente sind unterteilt in zwei oder mehr kugelige Teile. Einige Elemente haben einfache Köpfe. Andere Elemente sehen aus wie gerundete, knotige Coni und Verrucae. Basis der Elemente rundlich, Durchmesser 7-8  $\mu\text{m}$ , Höhe der Elemente 6-7  $\mu\text{m}$ . Die Höhe der Elemente ist konstant auf einer Spore, der Durchmesser der einzelnen Elemente variiert. Sporen mit großen Elementen enthalten wenige, Sporen mit kleinen Elementen enthalten viele von diesen. 15 bis 30 Elemente längs des Äquators. Die Exoexine zwischen den Elementen ist glatt oder mit Grana bedeckt.

Größe: 48 - 75  $\mu\text{m}$  (BERTELSEN 1972), 50 - 95  $\mu\text{m}$  (MCPILEMY 1989), 32 - 90  $\mu\text{m}$  in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: CM - TS Zone in Irland (MCPILEMY 1989), BP - TC Zone in Rügen.

Bemerkungen: Diese Art ist *Raistrickia clavata* sehr ähnlich. Sie kann aber an den knotigen Ornamenten von dieser unterschieden werden. Die Exemplare der hier bearbeiteten Proben zeigen typischerweise ein sehr dichtes Ornament.

### **Gattung *Anapiculatisporites* POTONIÉ & KREMP 1954**

Genotypus: *A. isselburgensis* POTONIÉ & KREMP 1954.

Beschreibung: Trilete Mikrosporen, rundlich dreieckige bis runde Form. Trilete Marke bis zum Äquator, Lippen oder Intratectum mehr oder weniger deutlich. Proximalseite ± glatt, Distalseite mit Coni und Spinae, erscheint annähernd wie das Ornament von *Apiculatisporites* und *Acanthotriletes*. Ornament relativ dicht, Coni normalerweise nicht so hoch wie breit, überwiegend spitz. Oft größer im Bereich des distalen Pols und kleiner werdend zur nicht ornamentierten Proximalseite. Die distale Hälfte kann mehr oder weniger aufgebläht oder ausgebeult sein. Ornament der Distalseite nicht oder selten bis an den Äquator.

Form dreieckig, sehr selten rund. Marke deutlich, einfach. Distalseite mit Grana, Coni und Spinae. (SMITH & BUTTERWORTH 1967).

#### *Anapiculatisporites concinnus* PLAYFORD 1962

Holotyp: PLAYFORD (1962), Taf. 80, Fig. 9,10.

Beschreibung: Radiale, trilete Spore, dreieckig, mit gerundeten Ecken und geraden bis konvexen Seiten. Marke deutlich, einfach, ± gerade,  $\frac{3}{4}$  bis  $\frac{4}{5}$  des Sporenradius. Proximalseite laevigat, Distalseite bedeckt mit zerstreuten, kleinen, einheitlichen Coni, 1-2 µm hoch. Coni gleichmäßig verteilt mit 2-3 µm Abstand, reduziert oder fehlend entlang des Äquators und teilweise im interradialen Bereich. Äquator überwiegend glatt mit wenigen Coni, die überwiegend in den Ecken sind. Exine dünn, selten gefaltet.

Größe: 23 - 44 µm (PLAYFORD 1962).

Bemerkungen: Aufgrund des kleinen und relativ weit zerstreuten Ornaments ist diese Art von anderen zu unterscheiden.

#### *Anapiculatisporites hystricosus* PLAYFORD 1964

Holotyp: PLAYFORD (1964), Taf. III, Fig. 15.

Beschreibung: Radiale, trilete Spore, Umriß konvex dreieckig. Marke ± gerade, deutlich bis schwach sichtbar, reicht bis oder bis nahe an den Äquator, begleitet von relativ dunklen, etwas angehobenen Lippen, 3-4µm breit. Proximalseite laevigat, Distalseite mit deutlicher Skulptur aus Spinae und Coni. Elemente überwiegend getrennt, teilweise in Gruppen von bis zu 3 Elementen zusammenhängend. Basis der Elemente 1-4 µm breit, bis zu 7 µm auseinander. Spinae werden abrupt dünner, von der breiten konischen Basis, Länge 3-6 µm. Coni sind identisch mit dem basalen Bereich der Spinae. Coni sind rundlich bis spitz am Top, 1-2,5 µm hoch. Ungefähr 15 bis 28 Elemente entlang des Äquators.

Größe: 38 - 58 µm (PLAYFORD 1964), 32 - 48 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: PC - TS Zone in Rügen.

### **Gattung *Tricidarisorites* SULLIVAN & MARSHALL 1966 emend GUEINN, NEVILLE & WILLIAMS in NEVES et al. 1973**

Genotypus: *T. balteolus* SULLIVAN & MARSHALL 1966. Dieser Genotypus wird bei GUEINN, NEVILLE & WILLIAMS in NEVES et al. (1973) als *Tricidarisorites serratus* (PLAYFORD) SULLIVAN & MARSHALL 1966 aufgeführt.

Beschreibung: Radiale, trilete Spore, dreieckig mit konkaven bis konvexen Seiten und gerundeten Ecken. Trilete Marke deutlich oder verdeckt durch das Ornament. Distalseite und Äquator ganz oder teilweise ornamentiert mit Verrucae, Grana, Coni, Bacula, Pila oder Spinae. Proximalseite laevigat oder teilweise bis ganz ornamentiert. Elemente längs des Äquators beschränken sich auf Interradialbereich oder sind extrem reduziert in den Ecken.

#### *Tricidarisorites fasciculatus* (LOVE) GUEINN, NEVILLE & WILLIAMS in NEVES et al. 1973

Holotyp: LOVE (1960), Taf. 1, Fig. 2.

Beschreibung: Dreieckig mit meistens geraden Seiten, Ecken wenig gerundet. Trilete Marke nahezu bis in die Ecken, verdickte Lippen. Ornament aus Körnern nur auf der Distalseite und im inter-

radialen Bereich des Äquators, wo ungefähr 15 Elemente in jedem Bereich vorkommen. Proximalseite und Äquator in den Ecken laevigat.

Größe: 35 - 50 µm (LOVE 1960), 30 - 54 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: Obere TS - VP Zone in Rügen.

Bemerkungen: Die Elemente sind leicht kugelig, häufig kegelig. Anhand der rundlichen oder flachen Tops der Elemente und der dicken Lippen entlang der trileten Marke kann diese Art von den restlichen *Tricidarisorites* Arten unterschieden werden.

*Tricidarisorites serratus* (PLAYFORD) SULLIVAN & MARSHALL 1966

Holotyp: PLAYFORD (1962), Taf. 80, Fig. 16.

Beschreibung: Radiale, trilete Spore, dreieckig mit geraden bis leicht konvexen Seiten und gerundeten Ecken. Marke undeutlich bis erkennbar, einfach, gerade, bis nahezu an den äquatorialen Rand. Proximalseite laevigat. Distalseite mit einheitlichem, starkem Ornament aus dicht gepackten, spitz zulaufenden Spinae, bis an den Äquator. Spinae haben eine hexagonale Basis (Durchmesser 2-4µm), Länge 2,5-6 µm. Größe und Dichte des Ornaments in den Ecken etwas reduziert.

Größe: 38 - 61 µm (PLAYFORD 1962).

Bemerkungen: Diese Art ist *T. fasciculatus* sehr ähnlich, aber an den spitzen Spinae, den ornamentierten Eckbereichen und der undeutlichen trileten Marke davon zu unterscheiden. Auch Exemplare mit etwas weniger dichtem Ornament, ansonsten aber gleichen Merkmalen (*T. williamsii* nach (STAPLIN) PLAYFORD & SATTERTHWAIT 1986) werden in dieser Arbeit zu *T. serratus* gerechnet.

**Gattung *Apiculatisporis* POTONIÉ & KREMP 1956**

Genotypus: *A. aculeatus* IBRAHIM 1933.

Beschreibung: Trilete Spore mit wenigen deutlichen Merkmalen. Nahezu runder Umriß. Oberfläche relativ dick überzogen mit nahezu kegeligen Elementen, die wenig höher sind als breit, manchmal nahezu doppelt so hoch wie ihr Durchmesser. Das Ornament variiert auf einer Spore in Größe und Form, ist immer ziemlich dicht. Teilweise berühren sich die Elemente an der Basis. Das führt zu polygonalen Formen an der Basis.

*Apiculatisporis heteroconus* CLAYTON et al. 1980

Holotyp: CLAYTON et al. (1980), Fig. 3 F.

Beschreibung: Radiale, acamerate, trilete Spore. Umriß rundlich konvex dreieckig. Trilete Marke normalerweise undeutlich. Sutura gerade, einfach, mindestens  $\frac{3}{4}$  des Sporenradius. Distales und äquatoriales Ornament, hauptsächlich Coni ergänzt durch Spinae, 2-4µm hoch, die oft an der Basis zusammenwachsen. Zwischen den größeren Elementen kommen wesentlich kleinere Coni und Grana vor. Ornament stark reduziert auf der Proximalseite.

Größe: 57 - 79 µm (CLAYTON et al. 1980).

Stratigraphische Reichweite: PC Zone (CLAYTON et al. 1980).

*Apiculatisporis pineatus* HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955

Holotyp: HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY (1955), Taf. 38, Fig. 3.

Beschreibung: Radiale, trilete Spore, rundlich, normalerweise zusammengedrückt zu einem elliptischen Umriß. Ornament weit überlappend, gedrängt voll mit variierenden Fortsätzen, konische bis zylindrische Stachel, Basisdurchmesser 6,7-8,8 µm, Länge 5-8 µm. Spitze variabel, stumpf gerundet bis spitz. Fortsätze laevigat. Trilete Marke einfach, ca.  $\frac{2}{3}$  des Sporenradius lang, als schwache Linie sichtbar auf einigen Exemplaren. Exine mäßig dick.

Größe: 36 - 56 µm (HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955).

**Gattung *Anaplanisporites* JANSONIUS 1962**

Genotypus: *A. telephorus* (KLAUS) JANSONIUS 1962.

Beschreibung: Trilete Spore, Umriß rund bis rundlich, relativ dünne Exine, distal mit zahlreichen Warzen, Grana oder niedrigen Coni, normalerweise nicht höher als 2 µm. Ornament regelmäßig angeordnet, einheitlich in Größe und Form, über den Äquator hinausgehend bis in den Randbereich der Proximalseite. Ansonsten Proximalseite ohne Ornament, Suturen deutlich, meistens länger als ½ Sporenradius, Kontaktbereich ziemlich groß.

*Anaplanisporites atheticus* NEVES & IOANNIDES 1974

Holotyp: NEVES & IOANNIDES (1974), Taf. 5, Fig. 7.

Beschreibung: Radiale, trilete Spore, rundlich bis oval. Suturen normalerweise sichtbar, bis nahezu an den Rand, häufig geöffnet, einfach oder mit dünnen Lippen, normalerweise mit Curvaturae imperfectae. Distalseite mit Kegeln und manchmal Verrucae ornamentiert, 1,5-3 µm Durchmesser und 0,5-3,3 µm hoch, lose verteilt, teilweise unregelmäßig bis an den Äquator. Sekundäre Falten sind selten.

Größe: 20 - 45 µm (NEVES & IOANNIDES 1974).

Stratigraphische Reichweite: TC Zone (NEVES & IOANNIDES 1974), TS Zone in Rügen.

*Anaplanisporites baccatus* (HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY)

SMITH & BUTTERWORTH 1967

Holotyp: HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY (1955), Taf. 36, Fig. 2.

Beschreibung: Radiale, trilete Spore, Umriß rund bis rundlich, manchmal gebogene Kompressionsfalten, Rand der Spore unregelmäßig. Ornament aus viel variierten tuberkulaten Elementen, 0,8-1,6 µm Durchmesser und 0,5-1,7 µm hoch, spitz zulaufend zu eng gerundeten Tops. Suturen 2/3 des Sporenradius lang, normalerweise mit erhöhtem Rücken oder einer Reihe von Tuberkeln. Dünne Exine.

... Trilete Marke leicht erhöht, Länge gleich Sporenradius. Ornament auf Distalseite beschränkt, aus zahlreichen getrennten Coni mit spitz zulaufenden Spitzen, ca. 35 bis 45 davon entlang des Äquators, 0,5-2 µm hoch und 0,5-1,5 µm Durchmesser. (SMITH & BUTTERWORTH 1967).

Größe: 25 - 34 µm (HIGGS et al. 1988a), 23 - 44 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: Ober PC - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), PC - VP Zone in Rügen.

*Anaplanisporites centrosus* HIGGS et al. 1988a

Holotyp: HIGGS et al. (1988a), Taf. 3, Fig. 4.

Beschreibung: Trilete, acamerate Mikrospore; Umriß rund bis rundlich, Suturen undeutlich bis deutlich, gerade, reicht bis zum Äquator. Dünne Exine. Distalseite und Äquator mit dichtem gleichmäßig verteiltem Ornament aus Coni, spitz zulaufend, manchmal gebogen, 1-3 µm hoch und 0,5-2 µm breit. Normalerweise mit 1 bis 3 Kompressionsfalten.

Größe: 30 - 46 µm (HIGGS et al. 1988a), 38 - 52 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: Obere PC - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), PC - MC Zone in Rügen.

Bemerkungen: HIGGS et al. (1988a) unterschieden *A. centrosus* von *A. baccatus* anhand der Größe, dem Fehlen der Curvaturae und der geringeren Dichte des Ornaments.

## **Subinfraturma: BACULATI**

### **Gattung *Raistrickia* SCHOPF, WILSON & BENTALL emend POTONIÉ & KREMP 1954**

Genotypus: *R. grovensis* SCHOPF, WILSON & BENTALL 1944.

Beschreibung: Trilete Sporen. Exine überzogen von Bacula, eine relativ zylindrische Ornamentierung. In einigen Fällen relativ dichtes Ornament aus kegelförmigen Elementen und durchsetzt mit Bacula. Die einzelnen Bacula sind an der Basis etwas dünner oder dicker als über die gesamte Länge, alternativ zeigen sie eine Verbreiterung nur am Fuß. Am oberen Ende sind die Bacula stumpf bis rundlich, oft haben sie ein abruptes Ende. Dieser abrupte Abriß ist scheinbar teilweise ein sekundärer Effekt, angedeutet durch unregelmäßigen Bruch und durch teilweise deutlich unter-

schiedliche Länge der Bacula. Die Bacula variieren stark in der Dicke, bis zum Faktor 2. Des öfteren neigen die Bacula dazu sich am Ende aufzuteilen in zwei oder mehr Papillae. (POTONÉ & KREMP 1955, übersetzt in BUTTERWORTH & SMITH 1967)

*Raistrickia clavata* HACQUEBARD emend PLAYFORD 1964

Holotyp: HACQUEBARD (1957), Taf. 1, Fig. 25.

Beschreibung: Radiale, trilete Spore, rund, rundlich, oval bis etwas dreieckig. Marke deutlich, einfach,  $\pm$  gerade, Äste oft unterschiedlich lang,  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{9}{10}$  des Sporenradius. Rundum kräftige, pilate Skulptur aus unterschiedlich dicht platzierten, glatten, getrennten, keulen- oder pilzförmigen Fort-sätzen, kleinen spitzen bis gerundeten Coni und einigen Verrucae. Basaler Durchmesser der Elemente 1-6  $\mu\text{m}$ , Länge 2,5-12 $\mu\text{m}$ , Breite der oberen Enden 2,5-10  $\mu\text{m}$ . Elemente variieren in Größe und Form auf jedem Exemplar. Skulptur auf der Distalseite und am Äquator generell gröber als auf der Proximalseite. 8 bis 22 Elemente entlang des Äquators.

Größe: 48 - 85  $\mu\text{m}$  ohne Ornament (PLAYFORD 1964), 55 - 94 (HIGGS et al. 1988a), 36 - 77  $\mu\text{m}$  in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: PC - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), PC - PU Zone in Rügen.

Bemerkungen: Die pilzförmigen, clavaten Bacula sind charakteristisch für diese Art.

*Raistrickia corynoges* SULLIVAN 1968

Holotyp: SULLIVAN (1968), Taf. 25, Fig. 6.

Beschreibung: Umriß rund bis oval. Trilete Marke deutlich oder durch Ornament verdeckt,  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{2}{3}$  des Sporenradius lang, gerade, Scheitel hoch. Exine dick (bis 4  $\mu\text{m}$ ). Ornament extrem variabel in Größe und Form auf jedem einzelnen Exemplar. Proximale Pol-Region mit Ornament aus zerstreuten Kegeln und Verrucae, bis 2  $\mu\text{m}$  hoch und breit und 4  $\mu\text{m}$  auseinander. Zum Äquator hin werden die Elemente größer, dichter platziert und baculat in der Form. Äquatoriale Bacula 8-10  $\mu\text{m}$  lang, 4-5  $\mu\text{m}$  breit, Tops normalerweise gerundet, selten spitz oder stumpf. Pol-Region der Distalseite mit Ornament aus Kegeln und Verrucae, getrennt oder verwachsen, bis 4  $\mu\text{m}$  hoch und breit. Distalseite auch bedeckt mit Bacula mit einigen breiten Kegeln dazwischen. Selten sekundäre Falten.

Größe: 60 - 95  $\mu\text{m}$  (HIGGS et al. 1988a), 57 - 106  $\mu\text{m}$  in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: Tournai (SULLIVAN 1968), VI - CM Zone (HIGGS et al. 1988a).

Bemerkungen: Diese Art ist charakterisiert durch starke Bacula, die teilweise an der Basis miteinander verwachsen sind.

*Raistrickia nigra* LOVE 1960

Holotyp: LOVE (1960), Taf. I, Fig. 5.

Beschreibung: Spore mit rundem bis rundlichem Umriß, Sutur auf den meisten Exemplaren sichtbar, trilete Äste  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{2}{3}$  des Sporenradius lang. Dicke Exine, bis 4 $\mu\text{m}$ . Bacula auf Distal- und Proximalseite. Das Ornament ist gleichmäßig verteilt, aus deutlich getrennten unterschiedlichen Bacula, gerundet, mit flachem Top, schmaler werdend oder leicht clavat. Ornament ist unterschiedlich dicht auf unterschiedlichen Exemplaren. Auch Länge der Bacula unterschiedlich, sogar auf einem Exemplar, 2,5-8  $\mu\text{m}$  lang und 2-4  $\mu\text{m}$  breit.

Größe: 60 - 75  $\mu\text{m}$  (LOVE 1960), 45 - 58  $\mu\text{m}$  (BERTELSEN 1972), 36 - 66  $\mu\text{m}$  in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: Visé (LOVE 1960, BERTELSEN 1972), VP Zone in Rügen.

Bemerkungen: Die wenigen gefundenen Exemplare haben ein Ornament aus überwiegend gerade zylindrischen Bacula, mit weiten Zwischenräumen.

*Raistrickia variabilis* DOLBY & NEVES 1970

Holotyp: DOLBY & NEVES (1970), Taf. 1, Fig. 6.

Beschreibung: Radiale, trilete, acamerate Spore, rund bis oval. Exine körnig bis runzelig, relativ dick. Trilete Marke  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  des Sporenradius, normalerweise durch Ornament verdeckt, gerade bis gebogen und manchmal von einer schmalen Zone (bis 3  $\mu\text{m}$  breit) dünnerer Exine umgeben. Ornament ist mäßig dicht verteilt, besteht aus Bacula, 6-16  $\mu\text{m}$  hoch und 3,5-7  $\mu\text{m}$  basaler Durchmes-

ser. Die Längeren sind relativ einheitlich dick und teilweise etwas schmaler werdend, die Kürzeren werden deutlich schmaler. Bacula oft abrupt gebrochen, verbreitern sich etwas am obersten Ende, das stumpf oder vielfach gegabelt ist. 20 bis 40 Elemente längs des Äquators.

Größe: 37 - 78 µm (DOLBY & NEVES 1970), 34 - 104 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: LL - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), BP - TS Zone in Rügen.

### **Gattung *Schopfites* KOSANKE emend KEEGAN 1981**

Genotypus: *Schopfites dimorphus* KOSANKE 1950.

Beschreibung: Trilete Mikrosporen, acamerat oder camerat. Umriß rund, rundlich, oval oder stark rundlich pseudo-dreieckig. Sutur deutlich bis undeutlich, Länge variabel, teilweise begleitet von Falten. Exoexine mit Ornament aus Bacula, Coni, Pila und Verrucae. Art, Größe und Dichte des Ornaments kann auf einem Exemplar variieren, meistens auf Distalseite und Äquator. Proximalseite generell laevigat. Intexine laevigat, nicht oft überliefert. Sekundäre Falten selten.

Bemerkungen: Das diagnostische Merkmal dieser Gattung ist die Art des Ornaments überwiegend aus Verrucae, Pila und Bacula. Die originale Diagnose wurde durch KEEGAN 1981 erweitert um auch camerate Formen einzuschließen. Die seltene Erhaltung der Intexine scheint der Grund zu sein, das dieser Gattung bei den früheren Bearbeitern als acamerat beschrieben und systematisch eingeordnet wurde.

#### *Schopfites claviger* SULLIVAN emend HIGGS et al. 1988a

Holotyp: Sullivan (1968), Taf. 25, Fig. 9.

Beschreibung: Trilete Mikrospore, camerat oder acamerat, rundlich bis rund. Sutur undeutlich bis deutlich, bis nahezu an Äquator. Intexine 1-1,5 µm dick, deutlich bis undeutlich, nahezu übereinstimmend mit der äußeren Form, 3/4 bis 5/6 des Sporenradius. Distalseite und Äquator ornamentiert mit Pila, gerundeten Bacula, selten Coni und Verrucae, 1-5 µm hoch und 0,5-3 µm breit, durchschnittliche Höhe 3,1 µm, Breite 1,75 µm. Skulpturelemente variieren auf einem Exemplar, daher ein fleckiges Aussehen. Exoexine 1-2 µm dick, manchmal gefaltet. Proximalseite und Intexine laevigat.

Größe: 40 - 52 µm (SULLIVAN 1968), 40 - 68 µm (HIGGS et al. 1988a), 34 - 60 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: CM Zone (HIGGS ET AL. 1988A), CM - VP? Zone in Rügen.

Bemerkungen: Diese Art wird von *S. delicatus* aufgrund des größeren Ornaments unterschieden.

#### *Schopfites delicatus* (HIGGS) HIGGS et al. 1988a

Holotyp: HIGGS (1975), Taf. 2, Fig. 6.

Beschreibung: Trilete Mikrosporen, camerat oder acamerat, rund bis rundlich. Sutur deutlich bis undeutlich, einfach, reicht bis an Äquator, begleitet von Falten bis 4 µm Höhe. Exoexine 1-2 µm dick und manchmal gefaltet. Intexine 1-1,5 µm dick, deutlich bis undeutlich, nahezu übereinstimmend mit der äußeren Form, 3/4 bis 5/6 des Sporenradius. Distalseite und Äquator mit feinem Ornament aus Pila und selten gerundeten Bacula, 0,5-3 µm hoch und 0,5-1 µm, durchschnittliche Höhe 1,25 µm, Breite 0,6 µm. Elemente getrennt, Dichte und Verteilung können auf einem Exemplar variieren. Proximalseite und Intexine laevigat.

Größe: 37 - 49 µm (HIGGS 1975), 30 - 65 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: HD -CM Zone (HIGGS et al. 1988a), PC - PU Zone in Rügen.

Bemerkungen: *S. claviger* unterscheidet sich von dieser Art durch größere und stärker variierte Skulpturelemente.

## **Infraturma: MURORNATI**

### **Gattung *Convolutispora* HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955**

Genotypus: *C. florida* HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955.

Beschreibung: Radiale, trilete Spore, Umriß rund bis rundlich. Ornament aus dicht gepackten, überlappenden wurm- oder wulstartigen Fortsätzen, die oft ein verwickeltes grob reticulat-



punctates Aussehen ergeben. Trilete Marke kurz, normalerweise einfach, deutliche Lippen möglich, oft durch überlappende Wülste verdeckt. Dicke Sporenwand ohne sichtbare Falten.

*Convolutispora circumvallata* CLAYTON 1971

Holotyp: CLAYTON (1971), Taf. 1, Fig. 5.

Beschreibung: Umriß rund. Normalerweise deutliche trilete Marke, manchmal durch Ornament verdeckt. Sutura gerade, 3/4 bis 7/8 des Sporenradius, einfach oder mit breiten Lippen. Proximal- und Distalseite ornamentiert mit gerundeten, verwobenen Rücken, formen teilweise ein Reticulum. Breite der Wülste sehr variabel entlang ihrer Erstreckung, oft erweiterte Tops, teilweise wo Rücken zusammenlaufen. Die Kanäle zwischen den Rücken sind genauso breit oder etwas breiter wie die Rücken selbst.

Größe: 64 - 112 µm (CLAYTON 1971), 60 - 96 in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: CM Zone (HIGGS et al. 1988a), CM - VP Zone in Rügen.

*Convolutispora florida* HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955

Holotyp: HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY (1955), Taf. 38, Fig. 6.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen, rund bis rundlich. Ornament aus groben wurmartigen, gewundenen Rücken, oft abgeflacht durch Kompression. Trilete Marke ca. 1/2 des Sporenradius lang, normalerweise verdeckt, erhöhte Lippen. Sporenwand relativ dick.

Größe: 39 - 50 µm (HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955), 33 - 66 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: MC/PU - VP Zone in Rügen.

Bemerkungen: Der markanteste Unterschied zu den restlichen Arten von *Convolutispora* ist die geringe Größe.

*Convolutispora major* (KEDO) TURNAU 1978

Holotyp: KEDO (1963), Taf. 4, Fig. 97.

Beschreibung: Trilete Spore. Umriß rundlich dreieckig bis rundlich, Rand wellig. Trilete Marke deutlich, 1/2 bis 2/3 des Sporenradius, mit flachen Lippen, je 8 µm breit. Exine 11 µm dick mit Ornament gleichmäßig ornamentiert mit einem dichten, unregelmäßigen, unvollkommenen Reticulum von gewundenen, frei endenden Rücken, rundlich im Profil, 6-10 µm breit, 6 µm hoch. Die Zwischenräume sind normalerweise länglich und verzweigt, 3 µm (manchmal bis zu 10 µm) breit. Rücken auf Proximalseite kleiner, manchmal warzenförmig.

Größe: 69, 5 - 119, 5 µm (TURNAU 1978), 62 - 130 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: Tournai der Pripyat Senke, Rußland (KEDO 1963), Ma - untere CI Zone Nordpolen (TURNAU 1978), VI - PC Zone (HIGGS et al. 1988a).

*Convolutispora vermiformis* HUGHES & PLAYFORD 1961

Holotyp: HUGHES & PLAYFORD (1961), Taf. 1, Fig. 2.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen; rundlich. Marke gerade bis leicht gebogen, erreicht Äquator, häufig unter Ornament verdeckt. Exine grob mit Wülsten bedeckt (lophat bis lophoreticulat). Rücken dicht gepackt, 4-12 µm breit und 4-6 µm hoch, glatt und gebogen. Zwischenräume, falls vorhanden, rundlich bis polygonal.

Größe: 57 - 73 µm (HUGHES & PLAYFORD 1961), 38 - 90 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: LL - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), BP - VP Zone in Rügen.

Bemerkungen: Diese Art ist charakterisiert durch niedrige Wülste, die ein offenes Pseudoreticulum bilden.

**Gattung *Corbulispora* BHARADWAJ & VENKATACHALA 1961**

Genotypus: *C. retiformis* BHARADWAJ & VENKATACHALA 1961.

Beschreibung: Runde bis ovale Sporen, die eine starke trilete Marke mit dicken, gut sichtbaren Lippen besitzen. Exine ist bedeckt von Muri, die ein weites, mehr oder weniger komplettes Netz bilden. Muri niedrig und stabil, enden manchmal abrupt.

*Corbulispora cancellata* (Waltz) BHARADWAJ & VENKATACHALA 1961

Holotyp: WALTZ in LUBER & WALTZ (1938), Taf. 1, Fig. 8.

Beschreibung: Trilete, acamerate Mikrospore; rundlich. Suture deutlich, gerade, Länge  $\geq \frac{3}{4}$  des Sporenradius, charakteristischerweise mit deutlichen Lippen, 8-16  $\mu\text{m}$  breit. Reticulates Ornament aus eng bis weit gelagerten Muri 3-8  $\mu\text{m}$  breit, 2-6  $\mu\text{m}$  hoch, mit unregelmäßig geformten Zwischenräumen. Manchmal mit kleinen, verteilten Verrucae. (HIGGS et al. 1988a)

Größe: 50 - 125  $\mu\text{m}$  (HIGGS ET AL. 1988A), 40 - 92  $\mu\text{m}$  in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: LL - CM Zone (HIGGS et al. 1988a).

### **Gattung *Dictyotriletes* NAUMOVA emend SMITH & BUTTERWORTH 1967**

Genotypus: *D. bireticulatus* (IBRAHIM) POTONIÉ & KREMP 1955.

Beschreibung: Radiale, trilete Mikrosporen. Exine mit reticulater Skulptur. Anordnung der Muri ergibt unterschiedlich deutliches Reticulum. Muri können wie Fortsätze am Äquator abstehen oder niedrig und am Rand kaum sichtbar sein. Form der Lumina (= Zwischenräume zwischen dem Netz aus Muri) einheitlich oder sehr variabel, Durchmesser  $> 6 \mu\text{m}$ . Reticulum kann auf Distalseite beschränkt sein.

Bemerkungen: Diese Gattung wurde von SMITH & BUTTERWORTH 1967 erweitert, um mehrere Arten von *Reticulatisporites* einzugliedern, und zwar jene Arten, die ein Reticulum aus einfachen Muri haben.

*Dictyotriletes chevriensis* (PLAYFORD) BERTELSEN 1972

Holotyp: PLAYFORD (1963), Taf. 9, Fig. 1.

Beschreibung: Radiale, trilete Spore; rund, rundlich oder rundlich dreieckig. Marke undeutlich bis erkennbar, einfach, gerade, Länge  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  des Sporenradius. Proximal- und Distalseite mit ausgeprägter, unregelmäßiger, reticulater Skulptur aus hohen, schmalen, membranartigen Muri, mit großen, polygonalen Lumina. Muri 6-16  $\mu\text{m}$  hoch, bilden einen deutlichen 'Pseudo'-Flansch entlang des Äquators. Muri normalerweise durch Kompression stark verbogen, häufig fehlen sie partiell. Seiten der Muri laufen spitz zu, Muri an Knotenpunkten verdickt. Größe und Form der Lumina variiert, Durchmesser 6-30  $\mu\text{m}$ .

Größe: 69 - 130  $\mu\text{m}$  (PLAYFORD 1964), 42 - 90  $\mu\text{m}$  in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: Tournai in Kanada und Dänemark (PLAYFORD 1963, BERTELSEN 1972), PC/CM - VP Zone in Rügen.

*Dictyotriletes fragmentimuris* NEVILLE in NEVES et al. 1973

Holotyp: NEVILLE in NEVES et al. (1973), Taf. 1, Fig. 12.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen; normalerweise rund bis oval, manchmal rundlich dreieckig bis dreieckig, sehr selten mit leicht konkaven Seiten. Suture sehr selten sichtbar, einfach, bis an den Äquator. Exine 1-2,5  $\mu\text{m}$  dick, proximal und distal ornamentiert mit einem extrem unregelmäßigen zerbrochenen Reticulum. Muri 1-2  $\mu\text{m}$  breit, stehen am Äquator bis zu 4  $\mu\text{m}$ . Im Profil verjüngen sie sich nach oben oder haben nahezu parallele Seiten, haben spitze bis gerundete Kämme. Normalerweise sind sie gebogen, frei unterbrochen oder beendet, häufig isolierte Rücken. Muri selten reduziert bis fehlend in der proximalen Pol-Region. 15-50 Muri stehen entlang des Äquators, meistens 25-30.

Größe: 22 - 56  $\mu\text{m}$  (NEVILLE in NEVES et al. 1973), 44 - 68  $\mu\text{m}$  in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: CM - VF Zone (NEVES et al. 1973).

Bemerkungen: Das stark unregelmäßige Reticulum ist das charakteristische Merkmal dieser Art.

*Dictyotriletes trivialis* NAUMOVA in KEDO 1963

Holotyp: Nicht beschrieben.

Beschreibung: Trilete, acamerate Mikrosporen; Umriß rundlich. Suture normalerweise undeutlich, gerade, einfach, Länge  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  des Sporenradius. Exine mit dichtem, reticulatem Ornament aus

Muri, 2-6 µm hoch, 3-6 mm breit, mit rundlichen bis unregelmäßigen Lumina, 4-10 µm breit. Muri stehen am Äquator hervor, bilden den charakteristischen welligen Umfang. (HIGGS et al. 1988a)

Größe: 55 -90 µm (HIGGS et al. 1988a), 44 - 106 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: LE - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), BP - PU Zone in Rügen.

Bemerkungen: Dichte und eng zulaufende Muri sind charakteristisch für diese Art.

*Dictyotriletes vitilis* SULLIVAN & MARSHALL 1966

Holotyp: SULLIVAN & MARSHALL (1966), Taf. 2, Fig. 1.

Beschreibung: Umriß rundlich dreieckig bis polygonal, Rand häufig modifiziert durch Muri am Äquator. Rand des Sporenhohlraums rundlich dreieckig. Exine laevigat, 3-5µm dick. Trilete Marke deutlich sichtbar, Äste gerade, einfach, bis an den Rand des Sporenhohlraums. Exine ornamentiert mit grobem Reticulum aus Muri, 3-7 µm hoch und 3-6 µm breit. Muri im Profil mit parallelen Seiten und weit gerundeten Kämme. Lumina unterschiedlich geformt, < 20 µm Durchmesser, gerade oder leicht gebogen von Muri begrenzt. Häufig auch Muri isoliert in Lumina, solche unterbrochenen Muri meistens auf der Proximalseite. Ein Murus läuft fast parallel zum Äquator, daher ein pseudozonates Aussehen der Spore. Zwischen 5 und 8 Muri kreuzen den Äquator. Exine in den Lumina erscheint durch Korrosion teilweise granular.

Größe: 50 - 62 µm (SULLIVAN & MARSHALL 1966), 54 - 72 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: VP Zone in Rügen.

Bemerkungen: Grobe Muri und polygonale Form charakterisieren diese Art.

**Gattung *Microreticulatisporites* KNOX emend POTONIÉ & KREMP 1954**

Genotypus: *M. lacunosus* (IBRAHIM) KNOX, definiert bei POTONIÉ & KREMP 1954.

Beschreibung: Trilete Sporen; Umriß dreieckig bis rund. Exine extra-reticulat mit kleinen Lumina nicht viel größer als 6 µm im Durchmesser, meistens kleiner. Muri manchmal unvollkommen und gegabelt, mit entsprechend geformten Lumina. Muri manchmal unterschiedlich hoch oder geneigt. Rand fein gekerbt bis wellig.

*Microreticulatisporites concavus* BUTTERWORTH & WILLIAMS 1958

Holotyp: BUTTERWORTH & WILLIAMS (1958), Taf. 1, Fig. 56.

Beschreibung: Umriß dreieckig, Seiten konkav, Ecken weit gerundet. Trilete Marke einfach, gerade, 2/3 des Sporenradius. Fein mikroreticulates, gleichmäßiges, deutliches Ornament, Lumina ca. 2µm Durchmesser. Muri bis zu 3 µm breit, leicht gewölbt, 40-60 Muri am Äquator, ergeben die Erhöhungen des gleichmäßig, gekerbten Rands. Muri weniger deutlich im Interradialbereich. Exine dünn.

Größe: 30 - 52 µm (BUTTERWORTH & WILLIAMS 1958)

Bemerkungen: Charakteristisch ist, daß das Reticulum durch die Vertiefung der Lumina entsteht (negatives Relief) und nicht durch auf den Sporenkörper aufgesetzten Muri.

**Gattung *Emphanisporites* MCGREGOR 1961**

Genotypus: *E. rotatus* (MCGREGOR) MCGREGOR 1973.

Beschreibung: Trilete Spore; Umriß schwach dreieckig bis rundlich. Proximales Ornament aus radial angeordneten Rücken, die fast bis an den Äquator reichen, im interradianalen und radialen Bereich.

*Emphanisporites annulatus* MCGREGOR 1961

Holotyp: MCGREGOR (1961), Tafel 1, Fig. 5.

Beschreibung: Trilete Spore mit speichenartigen Verdickungen auf der Proximalseite, reichen vom proximalen Pol bis zum, aber nicht über den, Äquator. Auf der Distalseite ist eine ringförmige Verdickung, konzentrisch zum Äquator, bis zu 6 µm breit, bei ca. 1/3 der Strecke vom Äquator zum Pol gelegen. Distalseite ansonsten laevigat. Marke so lang wie der Sporenradius, manchmal undeutlich. Spore selten gefaltet.

Größe: 34 - 54 µm (MCGREGOR 1961).

Stratigraphische Reichweite: LN Zone (HIGGS et al. 1988a).

*Emphanisporites rotatus* (MCGREGOR) MCGREGOR 1973

Holotyp: MCGREGOR (1961), Taf. 1, Fig. 1.

Beschreibung: Trilete Spore mit radialen, speichenförmigen Verdickungen auf der Proximalseite, reichen vom proximalen Pol bis zum Äquator. 4 bis 8 Rippen pro interradialem Sektor. Distalseite laevigat. Marke reicht bis oder bis nahezu an Äquator. Sporenwand 1-4 µm dick (ohne Rippen). Spore selten gefaltet, aber manchmal lateral eingengt.

Größe: 33 - 60 µm (MCGREGOR 1961).

Stratigraphische Reichweite: LE - PC Zone (HIGGS et al. 1988a).

### **Subturma: ZONOTRILETES**

#### **Infraturma: AURICULATI**

#### **Gattung *Tripartites* (SCHEMEL) POTONIÉ & KREMP 1954**

Genotypus: *T. vetustus* SCHEMEL 1950.

Beschreibung: Trilete Spore; Umriß nahezu dreieckig. An den Dreiecksspitzen Exine zu meist bedeutend größeren, mehr lappen- oder schaufelförmigen Auriculae erweitert als bei *Triquitrites*, daher Äquatorumriß ± dreilappig (einem Kleeblatt ähnlich). Auriculae manchmal radial gefaltet, be-günstigt durch ihre (im Gegensatz zu *Triquitrites*) mehr häutige Beschaffenheit. In solchen Fällen kürzer, aber breit. Auriculae können durch schmalen äquatorialen Flansch verbunden sein.

*Tripartites incisotrilobus* (NAUMOVA) KARCZEWSKA & TURNAU 1974

Holotyp: LUBER & WALTZ (1938), S. 19, Taf. 4, Fig. 42.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen; dreieckig mit gerundeten Ecken, Rand wellig bis buchtig. Marke deutlich, gerade, einfach, bis etwa an den Rand des Sporenkörpers. Sporenkörper klar definiert, dreieckig mit geraden, konvexen oder konkaven Seiten und gerundeten Spitzen; laevigat oder punctat. Cingulum 1/3 bis 1/2 Sporenradius breit (in unkorrodierten Exemplaren), besteht aus zwei konzentrischen nicht deutlich begrenzten Zonen. Innere Zone 1/3 des Cingulums breit im Interradialbereich, breiter in den Ecken. Exine dieser Zone dicke und homogen. Exine der äußeren Zone dünner (heller) und unterschiedlich dick; sieht faltig und runzelig aus. Äußere Zone instabil, häufig zerstört, fehlt hauptsächlich im Interradialbereich.

Größe: 36,3 - 70,4 µm (KARCZEWSKA & TURNAU 1974)

Stratigraphische Reichweite: Unterkarbon in Rußland (LUBER & WALTZ 1938), Visé bis Namur A in Polen (KARCZEWSKA & TURNAU 1974).

#### **Infraturma: TRICRASSATI**

#### **Gattung *Reinschospora* SCHOPF, WILSON & BENTALL 1944**

Genotypus: *R. speciosa* (LOOSE) SCHOPF, WILSON & BENTALL 1944.

Beschreibung: Trilete Sporen; Umriß dreieckig, Ecken gerundet. Zona (Corona) aus isolierten bis zusammengewachsenen Fimbriae (= dünne Fransen), die am Rand der Proximalseite ansetzen. Zona in der Mitte der Seiten am breitesten, am engsten oder fehlend in den Ecken des dreieckigen Zentral-körpers (= Sporenkörper).

Bemerkungen: Die Corona kann aus Fimbriae oder Setae (= dicke Fransen, Stacheln) bestehen. Im Gegensatz hat *Diatomozonotriletes* eine Corona aus größeren, stark entwickelten Setae, die am Rand der Distalseite (!) ansetzen.

*Reinschospora triangularis* KOSANKE 1950

Holotyp: KOSANKE (1950), Taf. 9, Fig. 6, 7.

Beschreibung: Form der Corona rundlich, Form des Zentralkörpers dreieckig; Seiten des Körpers leicht konvex oder konkav, Ecken spitz. Körper flach bis elliptisch in Seitenansicht. Marke mit Lippen, 2-3 µm breit, bis nahe an den Rand des Zentralkörpers. Vom distalen Pol bis in jede Ecke eine Reihe von Setae (entsprechend Marke auf der Gegenseite), bis zu 6,5 µm lang. Radiale Setae reduziert, 5-6 µm über Sporenrand hinaus, interradiale Setae (bis zu 17 µm lang und 1-1,5 µm Basisbreite) ca. 7 µm auf dem Zentralkörper, setzen am Rand der Proximalseite an, häufig mit Knubbeln am Ende. Exine laevigat. (KOSANKE 1950, SMITH & BUTTERWORTH 1967).

Größe: 66 - 79 µm (incl. Corona, KOSANKE 1950), 56 - 60 µm (Zentralkörper, SMITH & BUTTERWORTH 1967).

**Gattung *Diatomozonotriletes* NAUMOVA emend PLAYFORD 1963**

Genotypus: *D. saetosus* (HACQUEBARD & BARSS) HUGHES & PLAYFORD 1961.

Beschreibung: Radiale, trilete Mikrosporen; Umriß dreieckig. Marke normalerweise deutlich und lang, einfach oder mit Lippen. Sporenkörper (Zentralkörper) nahezu ganz umgeben von einer Zona (Corona) bestehend aus vielen, stark entwickelten, überwiegend getrennten, Setae (= 'Fransen'), die vom Äquator des Zentralkörpers radial ausgehen. Setae am stärksten in der Mitte des Interradialbereich entwickelt, kleiner werdend in die Ecken, dort deutlich reduziert oder fehlend. Setae enden spitz oder stumpf; manchmal sind sie verschmolzen, teilweise oder ganz, bleiben aber immer als einzelne Aggregate innerhalb der Corona erkennbar. Sporenkörper häufig auf der Distalseite stellenweise skulptiert.

*Diatomozonotriletes cervicornutus* (STAPLIN) PLAYFORD 1963

Holotyp: STAPLIN (1960), Taf. 5, Fig. 1+2.

Beschreibung: Trilete Spore; rundlich bis dreieckig; Zentralkörper konkav dreieckig, schmaler Rand verdickt. Corona aus breiten Setae, bis 5 µm breit und bis zu 16 µm lang (im Interradialbereich), teilweise gegabelt, fußen auf der Distalseite. Die 5-6 längsten interradialen Setae getrennt, kürzere Setae zu den Ecken hin komplett verschmolzen (einem Elchgeweih ähnlich). Distalseite stellenweise ornamentiert; in den Ecken keilförmige Flecken mit Apiculae besetzt die zum Sporenzentrum hin auslaufen und in schmale Linien aus 15-20 Apiculae bis ins Zentrum übergehen können. Proximalseite laevigat; Suturen deutlich, häufig geöffnet, mit sehr schmalen, leicht erhöhten Lippen, bis nahezu in die Ecken. Exine dick, Falten selten.

Größe: 50 - 58 µm (STAPLIN 1960), 56 - 66 µm (SMITH & BUTTERWORTH 1967), 36 - 58 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: Mississippian (STAPLIN 1960), Visé (SMITH & BUTTERWORTH 1967), TC - VP Zone in Rügen.

*Diatomozonotriletes fragilis* CLAYTON in NEVES et al. 1973

Holotyp: NEVES et al. (1973), Taf. 1, Fig. 19.

Beschreibung: Radiale, trilete Mikrospore; dreieckig mit geraden oder leicht konvexen Seiten und gerundeten bis spitzen Ecken. Trilete Marke oft undeutlich oder geöffnet, reicht bis fast an Äquator, oft von niedrigen Falten begleitet. 20-40 getrennte Spinae oder Coni, 3-7 µm lang und bis zu 2 µm Basisdurchmesser, bilden die Corona. Diese äquatorialen Elemente d fehlen oder sind deutlich reduziert in den Ecken. Distalseite mit Ornament aus gleichmäßig verteilten Spinae oder Coni, etwas kürzer als die Elemente der Corona. Proximale Oberfläche laevigat.

Größe: 53 - 91 µm (CLAYTON in NEVES et al. 1973), 44 - 48 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: TC - NM Zone (CLAYTON in NEVES et al. 1973), PU - VP Zone in Rügen.

*Diatomozonotriletes hughesii* PLAYFORD 1963

Holotyp: PLAYFORD (1963), Taf. 93, Fig. 8-11.

Beschreibung: Radiale, trilete Spore; dreieckig mit rundlichen Ecken und konkaven bis nahezu geraden Seiten. Marke schwach bis gut sichtbar, einfach,  $\pm$  gerade, fast bis an den Äquator. Gut entwickelte Corona aus 11-17 (pro Seite) großen, getrennten, einheitlich spitz zulaufenden Setae. Größte Setae in der Mitte der Seiten (bis 16  $\mu\text{m}$  lang und 4  $\mu\text{m}$  Basisdurchmesser), fehlend oder zu kleinen Coni reduziert in den Ecken des Sporenkörpers. Distalseite der Spore mit unregelmäßig verteilten Stacheln (Länge 2-6  $\mu\text{m}$ , Breite 1-2  $\mu\text{m}$ ), verstärkt in der Pol-Region. Proximalseite laevigat. Exine 1,5-2  $\mu\text{m}$  dick.

Größe: 30 - 47  $\mu\text{m}$  (PLAYFORD 1963).

Stratigraphische Reichweite: Unterkarbon Spitzbergen (PLAYFORD 1963).

*Diatomozonotriletes trilinearis* PLAYFORD 1963

Holotyp: PLAYFORD (1963), Taf. 93, Fig. 12-14.

Beschreibung: Radiale, trilete Spore; dreieckig mit geraden bis leicht konkaven Seiten mit gerundeten bis gestutzten Ecken. Marke deutlich, einfach, gerade bis an den Äquator. 17-22 (pro Seite) dicht gesetzte Setae erstrecken sich vom Äquator, bilden eine deutliche Corona, fehlt in den Ecken. Setae, spitz, Basisdurchmesser 1,5-2  $\mu\text{m}$ , am längsten in der Mitte der Seiten (bis zu 14  $\mu\text{m}$ ), zeigen eine leichte schrittweise Reduzierung zu den Ecken hin. Distalseite mit deutlich spitz zulaufenden Spinae, 2-4  $\mu\text{m}$  lang und 1,5-2  $\mu\text{m}$  Basisbreite, Y-förmig angeordnet entsprechend der Marke auf der Gegenseite. Die Äste der Y-Form bestehen oft aus zwei parallelen Reihen von Spinae. Außerhalb dieses Bereichs Exine laevigat.

Größe: 35 - 56  $\mu\text{m}$  (PLAYFORD 1963).

Stratigraphische Reichweite: Unterkarbon Spitzbergen (PLAYFORD 1963).

*Diatomozonotriletes ubertus* ISHCENKO 1956

Holotyp: Nicht angegeben.

Beschreibung: Umriß der Spore dreieckig, Ecken mehr oder weniger gerundet, Seiten gerade bis schwach konvex. Trilete Sutura bis an Äquator, mit leicht verdicktem Rand. Corona aus schmalen sich verengenden Setae, manchmal aufgespalten, stumpf oder geschwollen am Ende, bis zu 2  $\mu\text{m}$  breit an der Basis und 7-12  $\mu\text{m}$  lang im Interradialbereich. 12-20 Setae an jeder Seite, stark reduziert in den Ecken. Corona fußt an Distalseite, läuft eher über die Ecken als äquatorial entlang. Ecken teilweise granulat. Proximalseite laevigat, Distalseite auch, bis auf einen dreieckigen Buckel. Eine kleine Gruppe Spinae formen ein Dreieck am distalen Pol.

Größe. 35-40  $\mu\text{m}$  (ISHCENKO 1956), 28 - 42  $\mu\text{m}$  (SMITH & BUTTERWORTH 1967).

Stratigraphische Reichweite: Visé (SMITH & BUTTERWORTH 1967)

## **Infraturma: CINGULATI**

### **Gattung *Stenozonotriletes* (NAUMOVA) POTONIÉ 1958**

Genotypus: *S. conformis* NAUMOVA 1953.

Beschreibung: Trilete Mikrospore; Umriß rundlich dreieckig bis rund. Cingulum schmal und von einheitlicher Breite. Exine glatt bis rauh. Trilete Marke lang, zum Äquator hin schmaler. (POTONIÉ 1958)

„... Ornament des Zentralkörpers infragranular, punctat oder glatt; Cingulum glatt bis schwach rauh.“ (HACQUEBARD 1957)

Erweiterte Beschreibung: Trilete Spore wie oben (HACQUEBARD 1957, POTONIÉ 1958). Distalseite kann ornamentiert sein. Variables Ornament aus niedrigen Grana, Verrucae und Coni, unterschiedlich dicht (häufig geringe Dichte) und groß.

Bemerkungen: Erweiterung der Gattung, um distal ornamentierte Arten wie *St. bracteolus* oder *St. coronatus*, die sonst alle charakteristischen Merkmale von *Stenozonotriletes* zeigen, zu integrieren.

*Stenozonotriletes bracteolus* (BUTTERWORTH & WILLIAMS) comb. nov.

1958 *Lycospora bracteola* BUTTERWORTH & WILLIAMS, S. 375, Taf. 3, Fig. 26, 27.

1967 ?*Stenozonotriletes bracteolus* SMITH & BUTTERWORTH, S. 217, Taf. 14 Fig. 1-4.

1991 *Anapiculatisporites kekiktukensis* RAVN, S. 21, Taf. 2, Fig. 19-26.

Holotyp: Tafel , Fig. .

Beschreibung: Trilete Mikrosporen; rundlich bis rundlich dreieckig. Rand relativ glatt bis leicht gezahnt. Marke deutlich, gerade bis leicht gebogen mit schmalen, Lippen; reicht bis an das Cingulum. Cingulum schmal, einheitlich, breite ca.  $\frac{1}{4}$  des Sporenradius. Cingulum normalerweise deutlich vom Zentralkörper abgesetzt, im Kontakt mit der trileten Marke häufig verdickt. Proximalseite laevigat, teils etwas angeraut. Distalseite gleichmäßig ornamentiert mit Verrucae, Grana und flachen, breiten Coni, 1-2  $\mu\text{m}$  hoch. Häufig distale Seite des Cingulums mit Ornament. Größe und Dichte des Ornaments sehr variabel (häufig geringe Dichte), aber einheitlich auf einer Spore. Exine relativ dick, Falten sehr selten.

Größe: 36 - 54 (BUTTERWORTH & WILLIAMS 1958), 43 - 60  $\mu\text{m}$  (RAVN 1991), 45 - 85  $\mu\text{m}$  (diese Arbeit).

Stratigraphische Reichweite: Visé in Schottland (LOVE 1960), Namur in England (SMITH & BUTTERWORTH 1967), mittleres bis höheres Visé in Canada (RAVN 1991), PU - TS Zone in dieser Arbeit.

Bemerkungen: Aufgrund des schmalen, einheitlich breiten und einheitlich dicken Cingulums, das nach außen nicht, auch nicht ansatzweise, in einen dünnen Flansch (Pseudo-Zona) übergeht (charakteristisch für *Lycospora*) wird diese Art *Stenozonotriletes* eingegliedert, auch wenn das Ornament für die alte Definition nach HACQUEBARD (1957) und POTONIÉ (1958) zu grob ist. Schon SMITH & BUTTERWORTH (1967) zählen diese Art trotz des distalen Ornaments zu *Stenozonotriletes*. Das Ornament der von ihnen beschriebenen Exemplare besteht allerdings nur aus ziemlich kleinen Grana. Auch *Anapiculatisporites kekiktukensis* RAVN 1991 wird aufgrund des deutlichen Cingulums (unpassend für *Anapiculatisporites*) und des Ornaments aus niedrigen Coni zu dieser Art gezählt. Das teilweise sehr kleine, variable Ornament aus Grana, Verrucae und Coni (eher selten) der hier beschriebenen Exemplare vereinigt diese unterschiedlichen Typen.

*Stenozonotriletes coronatus* SULLIVAN & MARSHALL 1966

Holotyp: SULLIVAN & MARSHALL (1966), Taf. 3, Fig. 2.

Beschreibung: Umriß rund bis rundlich dreieckig. Deutliche trilete Marke, gerade bis schwach gebogen, begleitet von gefalteten Lippen oder Falten, erreichen  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  des Radius des Zentralkörpers. Cingulum 1,5-4  $\mu\text{m}$  breit, normalerweise 2-2,5  $\mu\text{m}$ . Distalseite ornamentiert mit kleinen Coni, Knoten oder Spinae, 0,5-1,5  $\mu\text{m}$  hoch und breit; nicht sehr dicht gesetzt, ca. 8-12 pro Radius des Zentralkörpers. Ornament normalerweise bis auf das Cingulum; Rand des Cingulums häufig korrodiert.

Größe: 37 - 55  $\mu\text{m}$  (SULLIVAN & MARSHALL 1966).

Stratigraphische Reichweite: TC - VF Zone in Großbritannien (CLAYTON et al. 1978).

Bemerkungen: Form und Ornament dieser Art sind *St. bracteolus* sehr ähnlich. Das Auftreten von Spinae und die kürzere trilete Marke unterscheiden sie aber davon.

*Stenozonotriletes lycosporides* (BUTTERWORTH & WILLIAMS) SMITH & BUTTERWORTH 1967

Holotyp: SMITH & BUTTERWORTH (1967), Taf. 14, Fig. 5.

Beschreibung: Umriß rund bis rundlich; Rand glatt oder sehr fein gekerbt. Marke generell einfach und gerade, möglicherweise gefurcht, geht bis an Innenrand des Cingulums. Cingulum 2,5-6  $\mu\text{m}$  breit oder  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{4}$  des Sporenradius. Exine, inklusive Cingulum, laevigat oder schwach granulat distal. Exine des Zentralkörpers dünn.

Größe: 26 - 42  $\mu\text{m}$  (SMITH & BUTTERWORTH 1967).

Stratigraphische Reichweite: Visé in Schottland (LOVE 1960), Namur (SMITH & BUTTERWORTH 1967).

Bemerkungen: Die geringe Größe ist der charakteristischste Unterschied zu den anderen Arten. Die in dieser Arbeit beschriebenen Exemplare zeigen breite Lippen längs der triletten Marke, deutlich stärker als in den Exemplaren bei SMITH & BUTTERWORTH (1967).

#### **Gattung *Reticulatisporites* (IBRAHIM) NEVES 1964**

Genotypus: *R. reticulatus* IBRAHIM 1932.

Beschreibungen: Trilete Sporen mit einem unterschiedlich dicken Cingulum. Äquatorumriß rundlich dreieckig bis irgendwie polygonal. Zentralkörper dreieckig bis rundlich. Das Cingulum besteht aus einem verdickten Strang innen und einem zweiten außen mit einem dünneren Bereich dazwischen. Distalseite der Spore ornamentiert mit einem Netzwerk aus Muri oder mit linearen Wülsten aus verdickter Exine. Häufig Aufgabelung der Muri und linearen Verdickungen. Unterschiedliche Muster auf der Distalseite.

Bemerkungen: Das differenzierte Cingulum ist ein deutlicher Unterschied zu *Dictyotriletes*. Weiterer Unterschied ist das häufig auf Distal- und Proximalseite vertretene Ornament bei *Dictyotriletes*.

#### *Reticulatisporites cancellatus* (WALTZ) PLAYFORD 1963

Holotyp: LUBER & WALTZ (1938), Taf. 1, Fig. 8.

Beschreibung: Radiale, trilete Spore; rund bis rundlich. Marke normalerweise deutlich mit flachen etwas erhöhten Lippen (3-6 µm breit), Länge 2/3 bis 3/4 des Sporenradius. Deutliche, umfassende, ziemlich grobe, reticulate Skulptur aus glatten rundlichen Muri und großen polygonalen Zwischenräumen; 6-40 µm breit, variiert auf einem Exemplar. Muri 2,5-6,5 µm breit, bis zu 10 µm hoch, häufig an den Knotenpunkten erweitert, gehen bis an Äquator.

Größe: 70 - 132 µm (PLAYFORD 1963).

Stratigraphische Reichweite: Unterkarbon in Rußland (LUBER & WALTZ 1938) und Spitzbergen (PLAYFORD 1963).

#### **Gattung *Knoxisporites* POTONIÉ & KREMP emend NEVES 1961**

Genotypus: *K. hageni* POTONIÉ & KREMP 1954.

Beschreibung: Trilete Mikrosporen mit äquatorialem Cingulum, ± einheitlicher Dicke über die ganze Breite; eventuell etwas schmaler direkt am Äquator. Distale Hälfte ist charakterisiert durch unterschiedliche Muster aus radialen und/oder konzentrischen Wülsten. Äquatorumriß ist mehr oder weniger konform mit der Form des Zentralkörpers, nur lokal abweichend wo Ornament und Cingulum zusammenkommen. Kleine verdickte Lappen können über das Cingulum auf die Proximalseite übergreifen. (NEVES 1961)

#### *Knoxisporites literatus* (WALTZ) PLAYFORD 1963

Holotyp: Nicht bestimmt.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen; konvex dreieckig, glatt oder etwas wellig. Marke deutlich, gerade, Länge ± Zentralkörperradius; mit flachen, breiten, glatten Lippen, 6-10 µm auf jeder Seite. Breites Cingulum, normalerweise gleichmäßig, 8-19 µm breit. Innerer Rand des Cingulums manchmal dunkler, in einigen Exemplaren in den Ecken etwas schmaler. Daher rundlichere Form als der dreieckige Zentralkörper. Distalseite mit charakteristischer Skulptur aus einigen (normalerweise drei oder vier) glatten gerundeten Muri (6,5-12 µm breit), ziemlich unregelmäßig angeordnet und oft lose miteinander verbunden. Außerhalb der Lippen und Muri sind Zentralkörper und Cingulum laevigat.

Größe: 56 - 102 µm (PLAYFORD 1963), 56 - 111 µm (HIGGS et al. 1988a), 36 - 92 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: LL - CM Zone (HIGGS et al. 1988a).



*Knoxisporites rotatus* HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955

Holotyp: HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY (1955), Taf. 37, Fig. 13.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen; Umriß rund. Häufig gebogene Kompressionsfalten, äquatorialer Gürtel mit drei Erweiterungen, die die Enden der triletten Marke umschließen. Eine ringförmige Verdickung auf der Distalseite, verbunden mit dem Cingulum durch drei Verdickungen, die um 60° zur triletten Marke versetzt sind. Sporenwand laevigat; Marke deutlich, stark erhöhte Lippen, Länge 2/3 bis 3/4 des Sporenradius.

Größe: 52 - 65 µm (HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955), 43 - 62 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: TC - VP Zone in Rügen.

*Knoxisporites stephanophorus* LOVE 1960

Holotyp: LOVE (1960), Taf. II, Fig. 1.

Beschreibung: Äquatorumriß rundlich, kugelig. Trilete Marke lang, bis zum äquatorialen Ring der Proximalseite, mit verdickten, gefalteten Lippen (oft nur auf der halben Länge). Exine laevigat, aber mit zwei verdickten Ringen äquatorial und einem runden Knoten (10-20 µm Durchmesser) am distalen Pol. Proximaler und distaler Gürtel durch eine Zone dünnerer Exine getrennt. Verdickungen manchmal von Falten begleitet.

Größe: 40 - 90 µm (Love 1960), 28 - 90 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: TS - VP Zone in Rügen.

Bemerkungen: Sehr ähnlich zu *Tholisporites bianulatus*, aber an dem distalen Knoten und der verdickten Marke zu unterscheiden.

*Knoxisporites triradiatus* HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955

Holotyp: HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY (1955), Taf. 37, Fig. 12.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen; Umriß rundlich, manchmal verfaltet in eine grob rechteckige Form. Gebogene Kompressionsfalten deuten eine primär wahrscheinlich sphärische Form an. Proximalseite glatt. Breiter äquatorialer Gürtel mit drei spitzen Fortsätzen in den Radialpositionen bis zum Ende der triletten Äste. Distalseite glatt, mit drei verdickten, radialen Bändern vom distalen Pol bis zum äquatorialen Gürtel; um 60° zur triletten Marke auf der Gegenseite versetzt. Trilete Marke deutlich, 2/3 des Sporenradius lang, mit moderaten Lippen.

Größe: 50 - 88 µm (HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955), 28 - 66 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: TS - VP Zone in Rügen.

*Knoxisporites* Spez. A

Beschreibung: Trilete Mikrospore; Umriß ± dreieckig. Exine laevigat; äquatoriale Verdickung einheitlich breit und dick. Marke deutlich, gerade, mindestens ¾ des Sporenradius lang, mit deutlichen Lippen. Auf der Distalseite ein nahezu dreieckiger, ringförmiger Wulst, konform zur äquatorialen Form; in den 'Ecken' verdickte Fortsätze in Richtung Radialposition der Spore; schmaler auslaufend und nur teilweise mit dem Cingulum verbunden.

Größe: 80 µm.

Stratigraphische Reichweite: Nur in Probe 96/14 (Ackerstollen Bohrung 2) - ME bzw. VP Zone.

Bemerkungen: Ähnlichkeiten bestehen zu *K. literatus* und *K. stephanophorus*, aber die deutlich dreieckige Form unterscheidet sie davon. Auch der deutlich dreieckige, distale Ring unterscheidet sich von den rundlichen, ringförmigen Wülsten der anderen beiden Arten. *K. stephanophorus* hat außerdem einen Knoten am distalen Pol und keine Verbindung zwischen distalem Ring und Cingulum.

**Gattung *Dillspora* NEVILLE 1989**

Genotypus: *D. disjuncta* NEVILLE in NEVES et al. 1973.

Beschreibung: Radiale, trilete Mikrosporen; Umriß rund bis dreieckig. Sutura einfach oder mit Lippen. Proximalseite laevigat, obwohl Variationen der Dicke der Exine möglich sind. Distalseite mit polarem Knubbel und subpolarem, verdickten Ring; unterschiedlich entwickelt, teils miteinander

verbunden, teils nur unregelmäßige Rugulae. Äquatoriale Erweiterung der Exine (Cingulum), die interrational am breitesten ist, radial reduziert oder fehlend. Cingulum laevigat, möglicherweise mit Einstülpungen, teilweise distale Skulptur bis dorthin.

*Dillispora disjuncta* (NEVILLE) NEVILLE 1989

Holotyp: NEVILLE in NEVES et al. (1973), Taf. 1, Fig. 22.

Beschreibung: Radiale, trilete Mikrosporen; rund bis dreieckig. Sutura einfach oder mit Lippen. Proximalseite laevigat, obwohl Variationen der Dicke der Exine möglich sind. Distalseite mit polarem Knubbel und subpolarem, verdickten Ring; unterschiedlich entwickelt, teils miteinander verbunden, teils nur unregelmäßige Rugulae. Äquatoriale Erweiterung der Exine (Cingulum), die interrational am breitesten ist, radial reduziert oder fehlend. Cingulum laevigat, möglicherweise mit Einstülpungen, teilweise distale Skulptur bis dorthin.

Größe: 21 - 29 µm (NEVILLE in NEVES et al. 1973), 32 - 46 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: TC - VF Zone (NEVILLE in NEVES et al. 1973), TS - VP in Rügen.

Bemerkungen: Das radial reduzierte Cingulum ist der deutlichste Unterschied zu den ansonsten ähnlichen *Knoxisporites stephanophorus* und *Tholisporites bianulatus*.

**Gattung *Tumulispora* STAPLIN & JANSONIUS 1964**

Genotypus: *T. variverrucata* (PLAYFORD) STAPLIN & JANSONIUS 1964.

Beschreibung: Diese Gattung beinhaltet cingulate/verrucate Taxa. Mehrere Arten, die primär zu *Lophozonotriletes* eingeordnet waren, werden jetzt bei *Tumulispora* eingeordnet, da *Lophozonotriletes lebedianensis*, der Genotypus für *Lophozonotriletes*, nicht cingulat ist (STAPLIN & JANSONIUS 1964, TURNAU 1978 u.a.). In dieser Arbeit wird der Integration zu *Tumulispora* gefolgt.

*Tumulispora malevkensis* (KEDO) TURNAU 1978

Holotyp: KEDO (1963), Taf. 10, Fig. 240.

Beschreibung: Trilete, acamerate, cingulate Mikrospore; rundlich bis konvex dreieckig, mit unregelmäßigem Umriß. Sutura deutlich, einfach, gerade, Länge ca.  $\frac{3}{4}$  des Sporenradius. Distalseite ornamentiert mit gerundeten, oben flachen Verrucae, die charakteristischerweise unterschiedlich in der Größe sind, 3-15 µm breit und bis 6 µm hoch. Basaler Umriß der Verrucae rundlich, isoliert; manchmal verwachsen, ergeben niedrige, glatte, oft wellige Rugulae, bis zu 22 µm lang. Ornament unterschiedlich dicht, fehlt auf dem Cingulum und der Proximalseite.

Größe: 32,5 - 52 µm (TURNAU 1978).

Stratigraphische Reichweite: Tournai in Rußland (KEDO 1963), LN - PC Zone (HIGGS et al. 1988a)

**Gattung *Bascaudaspora* OWENS 1983**

Genotypus: *B. canipa* OWENS 1983.

Beschreibung: Trilete Sporen mit undifferenziertem Cingulum; Umriß rundlich dreieckig bis rund. Spore besitzt ein charakteristisches reticulates Ornament, daß auf die Distalseite (inklusive Cingulum) beschränkt sein kann, oder darüber hinweg bis auf die proximale Seite übergreifen kann.

Bemerkungen: Diese Gattung beinhaltet camerate und acamerate, cingulate Sporen mit reticulatem (hauptsächlich distalen) Ornament.

*Bascaudaspora collicula* (PLAYFORD) HIGGS et al. 1988a

Holotyp: Nicht angegeben.

Beschreibung: Trilete, camerate Mikrospore; Umriß konvex dreieckig. Sutura deutlich, gerade bis wellig, mit Lippen, 2-4 µm breit. Sutura reicht bis an Sporenrand, endet in *Curvaturae imperfectae*. Intexine deutlich bis verborgen, laevigat und konvex dreieckig. Hohlraum zwischen Intexine und Exoexine sehr klein. Cingulum 4-7 µm dick. Exoexine distal und äquatorial mit *Cristae* und *Coni* ornamentiert. *Cristae* oft gebogen und verzweigt, formen ein unregelmäßiges Reticulum. *Coni*

isoliert oder verbunden durch Cristae, gibt den Cristae ein perlenartiges Aussehen. Distale Skulpturelemente 1-4 µm hoch und breit, 0,5-6,5 µm auseinander.

Größe: 40 - 75 µm (HIGGS et al. 1988a).

Stratigraphische Reichweite: LL - PC Zone (HIGGS et al. 1988a).

*Bascaudaspora submarginata* (PLAYFORD) HIGGS et al. 1988a

Holotyp: Nicht angegeben.

Beschreibung: Trilete Spore; Umriß rundlich bis oval. Die Art ist charakterisiert durch eine reticulate, subreticulat bis rugulate Distalseite aus schmalen, glatten, gebogenen Muri, und durch eine dunkle, äquatoriale Zone. Das Cingulum besteht aus der Erweiterung oder der partiellen Verschmelzung der Muri am Äquator.

Größe: 45 - 67 µm (HIGGS et al. 1988a).

Stratigraphische Reichweite: LL - CM Zone (HIGGS et al. 1988a).

**Gattung *Murospora* SOMERS 1952**

Genotypus: *M. kosankei* SOMERS 1952.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen; Umriß dreieckig mit gleichmäßig konkaven Seiten und runden Ecken, in manchen Arten keilförmige oder stumpfe Ecken. Trilete Marke bis zum Rand des Zentralkörpers mit deutlichen, aber nicht erhöhten, Lippen, Sehr dicke Sporenwand (4-9 µm). Ornament der Sporenwand von laevigat zu granulat in den Ecken. Sekundäre Falten sehr selten.

*Murospora aurita* WALTZ emend PLAYFORD 1963

Holotyp: WALTZ in LUBER & WALTZ (1938), Taf. 2, Fig. 23.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen; dreieckig bis unregelmäßig; Rand glatt bis wellenförmig. Sutura deutlich, gerade, bis an Rand des Zentralkörpers, mit ± deutlichen, glatten, breiten, leicht angehobenen Lippen (3,5-6,5 µm breit). Zentralkörper klar erkennbar, dreieckig, mit konvexen Seiten und scharfen oder gerundeten Ecken; laevigat. Cingulum laevigat; einheitlich oder mit Variationen in Breite und Dicke. Periphere cingulate Verdickungen, normalerweise in einer oder mehreren Ecken der Spore, Position oft sehr unregelmäßig, bis zu 5 Stück pro Spore.

Größe: 45 - 94 µm (PLAYFORD 1963), 32 - 66 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: PU - VP in Rügen.

Bemerkungen: Die gefundenen Exemplare zeigen verschiedene Variationen, die bei PLAYFORD (1963) illustriert sind.

*Murospora intorta* (WALTZ) PLAYFORD 1962

Holotyp: WALTZ in LUBER & WALTZ (1938), Taf. 2, Fig. 24.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen; dreieckig mit konkaven Seiten und gerundeten Ecken; glatt, konform mit dem Umriß des Zentralkörpers. Marke deutlich, einfach, gerade, Länge 2/3 des Sporenradius. Zentralkörper laevigat bis infragranulat. Cingulum klar begrenzt, laevigat; einheitlich oder sichtbar dicker und breiter in den Ecken; innerer Rand oft korrodiert.

Größe: 50 - 82 µm (PLAYFORD 1962).

Stratigraphische Reichweite: PU - VP Rügen.

*Murospora margodenta* BEJU 1970

Holotyp: BEJU (1970), Taf. 5, Fig. 19.

Beschreibung: Umriß dreieckig mit geraden, leicht konkaven oder konvexen Seiten. Trilete Marke deutlich. Sutura gerade, einfach, Länge mindestens  $\frac{3}{4}$  des Sporenradius. Cingulum radial 7-12 µm breit, interradianal 1-4 µm. Distalseite von Spore und Cingulum ornamentiert mit deutlichen Rücken und Verrucae bis zu 16 µm lang. Normalerweise springen die Rücken leicht über den Äquator vor, teilweise in den Ecken, dadurch gezahnter Rand.

Größe: 58 - 69 µm (BEJU 1970).

Stratigraphische Reichweite: ME - VF Zone (CLAYTON et al. 1978)

*Murospora siblyana* (SULLIVAN) RAVN 1991

Holotyp: SULLIVAN (1964), Taf. 59, Fig. 11.

Beschreibung: Umriß dreieckig mit leicht konkaven oder konvexen Seiten und gerundeten Ecken. Trilete Marke deutlich, einfach, bis an den Rand des Zentralkörpers. Proximalseite auffallend pyramidal, Distalseite flach. Drei radiale Verdickungen auf der Distalseite, die den Winkel zwischen den trileten Ästen auf der Gegenseite halbieren. Verdickungen 3-5 µm breit, aber bis zu 8 µm am distalen Pol. Cingulum 2-6 µm breit und in drei konzentrische Zonen unterteilt (durch schmale, hellere Linien dazwischen). Spore oft lateral eingedrückt.

Größe: 30 - 45 µm (Playford 1963).

Stratigraphische Reichweite: VP Zone in Rügen.

*Murospora sublobata* (WALTZ) PLAYFORD 1963

Holotyp: Waltz in LUBER & WALTZ (1938), Taf. 2, Fig. 22.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen; dreieckig mit konkaven bis geraden Seiten und gerundeten Ecken. Marke deutlich, bis ± an Rand des Zentralkörpers, einfach oder manchmal mit beginnenden Lippen. Zentralkörper dreieckig mit gerundeten Ecken, laevigat bis infrapunctat. Cingulum laevigat; unterschiedlich auffallend verbreitert in den Ecken, aber selten in dem Maße, das sich deutliche Valvae ausbilden.

Größe: 34 - 58 µm (PLAYFORD 1963).

Stratigraphische Reichweite: Unterkarbon in Rußland (LUBER & WALTZ 1938) und Spitzbergen (PLAYFORD 1963), Oberes Mississippian in Kanada (STAPLIN 1960).

Bemerkungen: Zu dieser Art werden alle laevigaten Exemplare von *Murospora* aus den bearbeiteten Proben gezählt, die eine sichtbare Verbreiterung des Cingulums in den Ecken zeigen.

**Suprasubturma: LAMINATITRILETES**

**Subturma: ZONOLAMINATITRILETES**

**Infraturma: CRASSITI**

**Gattung *Crassispora* BHARADWAJ emend KEEGAN & PENNEY 1978**

Genotypus: *C. kosankei* (POTONIE & KREMP) BHARADWAJ 1957.

Beschreibung: Trilete, camerate Mikrosporen; Umriß rund bis rundlich dreieckig. Sutur unterschiedlich deutlich, oft geöffnet zu einer charakteristischen dreieckigen Öffnung. Sutur lang, manchmal begleitet von Falten, endet in Curvaturae. Kontinuierliche Verdickung der Exine zum Äquator (Crassitudo), am Äquator sichtbar. Distalseite und Äquator mit kleinen apiculaten Elementen (Coni, Spinae) ornamentiert, überwiegend Coni. Kontaktzone laevigat. Curvaturae bilden deutliche Rücken; bilden kombiniert mit äquatorialem Crassitudo eine charakteristische, unterschiedlich breite dunkle Zone entlang des Äquators. Intexine normalerweise undeutlich, aber wenn sichtbar nahezu konform mit dem äußeren Umriß.

*Crassispora aculeata* NEVILLE 1968

Holotyp: NEVILLE (1968), Taf. 2, Fig. 5.

Beschreibung: Rundliche Sporen. Deutliche trilete Marke, Äste bis an oder nahe an den Rand der Spore, begleitet von hohen Falten. Oft stark entwickelte Curvaturae. Crassitudo schwach entwickelt und normalerweise nur als leichte Verdunkelung zu erkennen. Exine 2 µm dick, mit einer Falte; stark infrapunctat mit über die Distalseite verteilten Spinae, 2-15 µm voneinander entfernt. 22 Spinae längs des Äquators, einige auf der Proximalseite an den Enden der trileten Äste. Spinae 3,5-9 µm lang, 1,5-3,5 µm breit an der Basis, verengen sich schrittweise. Enden der Spinae oft umgebogen.

Größe: 56 - 96 µm (NEVILLE 1968), 50 - 102 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: TC - NM Zone (Neves et al. 1973).

### **Infraturma: CINGULICAVATI**

#### **Gattung *Cingulizonates* DYBOVA & JACHOWICZ emend BUTTERWORTH et al. 1964**

Genotypus: *C. bialatus* (WALTZ) SMITH & BUTTERWORTH 1967.

Beschreibung: Trilete Sporen; Umriß konvex dreieckig bis rundlich; zweilagig (camerat). Intexine dünn, psilat. Exoexine komplex, zentraler Proximalbereich dünn, klein skulptiert bis psilat, Sutura deutlich aber fein, bis an Rand des Zentralkörpers. Innerer Teil der Zona deutlich erhöht (Cuesta), manchmal mit internen Vacuolen. Äußerer Teil der Zona wesentlich dünner als Cuesta, manchmal skulptiert. Distalseite der Exoexine generell unterteilt in zwei Zonen, Zentralkörper (normalerweise granulat bis verrucatus) und die Zona.

*Cingulizonates bialatus* (WALTZ) SMITH & BUTTERWORTH 1967

Holotyp: Nicht benannt.

Beschreibung: Körper rundlich dreieckig bis oval. Trilete Äste selten zu sehen, aber etwas kürzer als Radius des Zentralkörpers. Zona dünn, breit, mit welliger Oberfläche und unregelmäßigem Rand; innerer Rand verdickt, glatt oder gefurcht, manchmal mit großen Tuberkeln, die auf den dünnen äußeren Rand vorspringen.

Größe: 70 - 80 µm (LUBER & WALTZ 1938), 46 - 77 µm (PLAYFORD 1963), 27 - 45 µm (SMITH & BUTTERWORTH 1967).

Stratigraphische Reichweite: Visé bis Namur (SMITH & BUTTERWORTH 1967), Visé in Kanada (RAVN 1991).

*Cingulizonates flammulus* RAVN 1991

Holotyp: RAVN (1991), Taf. 24, Fig. 1,2.

Beschreibung: Radiale, trilete Mikrospore; rundlich dreieckig; mit einem bizonaten Cingulum aus einem dickeren inneren Teil und einem dünneren äußeren. Breite des Cingulums ca. 2/3 des Sporenradius. Scharfe Grenze zwischen innerem und äußerem Teil der Zona. Unregelmäßige, manchmal verzweigte Rippen (2-7 µm breit) erstrecken sich über den äußeren Teil der Zona bis zum Rand. Rand sichtbar gezackt. Trilete Äste gerade, einfach, bis an den inneren Rand des Cingulums, selten erkennbar. Proximalseite laevigat, Exine sehr dünn. Distalseite spärlich mit Grana oder kleinen Spinae ornamentiert, oder mit Fortsätzen der cingularen Rippen, die ein loses, unregelmäßiges Reticulum bilden; Muri 1-4 µm breit, Lumina bis 8 µm breit. Zentralkörper außerhalb des Ornaments mit dünner Exine.

Größe: 42 - 54 µm (RAVN 1991).

Stratigraphische Reichweite: Unteres bis mittleres Visé in Kanada (RAVN 1991).

*Cingulizonates* Spezies A

Beschreibung: Trilete Sporen, unregelmäßig dreieckig. Trilete Marke oft deutlich, ohne oder mit kaum sichtbaren Lippen, normalerweise bis an den Rand des verdickten, inneren Bereichs der Zona; teilweise geöffnet. Innere verdickte Zone der Zona deutlich begrenzt, ± einheitlich breit und dick, oft buckeliger Rand (durch aufsitzende Grana). Äußere dünne Zone der Zona unterschiedlich breit, mit sehr unregelmäßigem, oft buchtigem Rand. Distalseite (Zentralkörper und Zona) mit Grana Ornament, nicht sehr dicht gepackt.

Größe: 85 - 90 µm.

Bemerkungen: Diese Exemplare sind *Cingulizonates bianulatus* relativ ähnlich, unregelmäßiger Rand könnte Korrosion sein. Das durchgehende, distale Ornament aus Grana unterscheidet sie von *C. bianulatus*.

### **Gattung *Densosporites* (BERRY) BUTTERWORTH et al. 1964**

Genotypus: *D. covensis* BERRY 1937.

Beschreibung: Trilete Sporen, Umriß konvex dreieckig bis rundlich; zweilagig (camerat). Intexine dünn, psilat oder schwach angeraut. Marke unterschiedlich deutlich, zum Teil bis ans Cingulum. Dickes Cingulum, auf Proximal und Distalseite übergreifend. Zentralkörper proximal ohne Ornament, manchmal angeraut; distal normalerweise granulat. Cingulum bei einigen Arten distal und proximal mit Grana, Spinae oder kleinen Coni ornamentiert.

Bemerkungen: Die Exine des Zentralkörpers ist ziemlich dünn und oft (mindestens teilweise) zerstört. Unterschiedlich stark zerstörte, selten komplett fehlende, Zentralkörper sind auch in den hier bearbeiteten Exemplaren häufig.

#### *Densosporites anulatus* (LOOSE) SMITH & BUTTERWORTH 1967

Holotyp: POTONIÉ & KREMP (1956), Taf. 17, Fig. 365.

Beschreibung: Umriß ± dreieckig. Marke einfach, schwach, bis an das Cingulum. Exo- und Intexine des Zentralkörpers dünn, laevigat. Cingulum schmal, dünnt zum Äquator leicht aus, laevigat, ca. 40% des Gesamtdurchmessers. Rand glatt.

Größe: 27 - 42 µm (SMITH & BUTTERWORTH 1967).

Stratigraphische Reichweite: CM - VP Zone in Rügen.

#### *Densosporites brevispinosus* HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955

Holotyp: HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY (1955), Taf. 36, Fig. 22.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen; ± dreieckig. Äquatoriale Region (Cingulum) variabel, zwei scharf getrennte Zonen (innen dicker, außen dünner) möglich, manchmal nach außen kontinuierlich dünner werdend. Ornament aus kleinen, weit verstreuten Spinae auf dem Cingulum, granulat auf dem Zentralkörper, oft irgendwie faltig. Trilete Suture, wenn präsent, als schmale Rücken, bis an das Cingulum.

Größe: 34 - 40 µm (HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955).

Bemerkungen: Zu dieser Art werden alle Exemplare von *Densosporites* mit weit verstreuten Spinae auf dem Cingulum gezählt, ungeachtet des unterschiedlich deutlichen granularen Ornaments des Zentralkörpers oder einem etwas runderen Umriß sensu *Densosporites rarispinifer* PLAYFORD 1963.

#### *Densosporites intermedius* BUTTERWORTH & WILLIAMS 1958

Holotyp: BUTTERWORTH & WILLIAMS (1958), Taf. 3, Fig. 39.

Beschreibung: Cingulum breit, ca. ½ des Sporenradius, in eine dunklere, innere Zone und eine hellere äußere Zone unterteilt. Umriß rundlich bis rundlich dreieckig, Rand glatt oder leicht gekerbt. Zentraler Bereich dünn, nicht ornamentiert oder fein granulat. Exine des Cingulums uneben, nicht ornamentiert. Trilete Marke nicht immer sichtbar, Äste schmal bis an das Cingulum.

Größe: 30 - 60 µm (BUTTERWORTH & WILLIAMS 1958).

Stratigraphische Reichweite: Visé bis Westphal A (SMITH & BUTTERWORTH 1967), CM - VP Zone in Rügen.

#### *Densosporites spinifer* HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955

Holotyp: HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY (1955), Taf. 36, Fig. 17.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen; konvex dreieckig. Cingulum fast einheitlich dick über die gesamte Breite, nur wenig dünner am äquatorialen Rand; nahezu opak. Ornament auf dem Zentralkörper aus Grana; auf dem Cingulum unterschiedlich verteilte Spinae (2-6 µm lang), teilweise gespalten, sehr variabel in Form und Verteilung. Äußerer Rand stachelig. Trilete Suture, wenn erhalten, erstreckt sich bis leicht auf Cingulum.

Größe: 32 - 48 µm (HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955).

Stratigraphische Reichweite: Visé und Namur (SMITH & BUTTERWORTH 1967), CM - VP Zone in Rügen.

Bemerkungen: Der deutlich stachelige Rand dieser Art und das Ornament aus größeren Spinae unterscheiden diese Art von *D. brevispinosus* und anderen Arten.

*Densosporites variabilis* (WALTZ) POTONIÉ & KREMP 1956

Holotyp: WALTZ in LUBER & WALTZ (1938), Taf. 4, Fig. 44-46.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen; rundlich dreieckig. Marke gerade bis gebogen, erhöht und schwach verdickt; oft nicht erhalten. Einheitlich dickes Cingulum, deutlich skulptiert auf der Proximalseite mit zahlreichen flachen Furchen und Gruben, radial angeordnet; selten erstrecken sich radiale Hohlräume im Zentrum des Cingulums. Oft zusätzliche, unregelmäßige Gruben auf dem Cingulum, eventuell durch Korrosion. Zentralkörper Laevigat bis granulat, Form nahezu konform mit äußerem Umriß. Äquatorialer Rand glatt, wellig, gezahnt oder lappig.

Größe: 41 - 77 µm (Playford 1963).

*Densosporites* Spezies A

Beschreibung: Trilete Sporen; rundlich dreieckig. Trilete Marke undeutlich, bis an das Cingulum. Zentralkörper mit runzeliger bis granulater Oberfläche. Cingulum einheitlich breit und dick, nur nahe des Äquators ausgedünnt und heller, teilweise ornamentiert mit Spinae. Äquatorialer Rand stachelig gezackt mit Fortsätzen an den drei Radialpositionen. Fortsätze unterschiedlich groß und geformt an einem Exemplar.

Größe: 85 µm.

Bemerkungen: Die radialen Fortsätze des Cingulums unterscheiden diese Exemplare von allen anderen Arten von *Densosporites*.

**Gattung *Radiizonates* STAPLIN & JANSONIUS 1964**

Genotypus: *R. aligerens* (KNOX) STAPLIN & JANSONIUS 1964.

Beschreibung: Trilete Sporen; Umriß dreieckig bis rundlich; zweilagig. Innerer Teil der Zona leicht erhöht über das Niveau des Zentralbereichs der Proximalseite. Äußerer Teil wesentlich dünner, bis auf die deutlichen radialen Rippen. Distale Seite der Zona durch radiale Rippen charakterisiert, die bis auf den Zentralkörper übergehen. Zentraler Bereich der Distalseite oft mit Grana oder Verrucae.

*Radiizonates mirabilis* PHILLIPS & CLAYTON 1980

Beschreibung: Der verdickte Rand der Zona ist normalerweise 1-4 µm breit. Die radialen Rippen aus der Zona sind einheitlich breit und klar erkennbar, typisch sind 5-20 Rippen. Rippen gehen meistens bis an Äquator, in manchen Exemplaren sind sie nicht kontinuierlich (enden in der Mitte der Zona) oder fehlen. Die Coni und Grana auf Distalseite und Äquator sind 0,5-3 µm hoch und getrennt oder miteinander verbunden, bilden kurze Cristae.

Größe: 48 - 97 µm (HIGGS et al. 1988a).

Stratigraphische Reichweite: PC - CM Zone (HIGGS et al. 1988a).

**Gattung *Vallatisporites* HACQUEBARD emend SULLIVAN 1964**

Genotypus: *V. vallatus* HACQUEBARD 1957.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen; Umriß rundlich bis dreieckig; Exine zweilagig. Intexine dünn und laevigat. Exoexine auf der Proximalseite dünn, ohne Struktur und Skulptur. Die Distalseite ist verdickt, zeigt normalerweise Infrapunktation. Äquatorialer Rand (Zona) intern vacuolat (= mit kleinen Hohlräumen). Angrenzend an die Verbindung mit dem Sporenhohlraum ist eine heller erscheinende Rille, Cuniculus genannt, die wahrscheinlich einen Hohlraum zwischen Sporenhohlraum und Zona anzeigt. Exoexine distal ornamentiert mit Grana, Coni, Verrucae oder Spinae. Ornament greift teilweise auf den äquatorialen Rand der Proximalseite über. Trilete Marke undeutlich; Exoexine ist über den Ästen charakteristisch gefaltet.

Bemerkungen: Die Vacuolen im inneren Bereich der Zona, die wie eine Kette heller Punkte um den Zentralkörper liegen, sind das absolut charakteristische Merkmal von *Vallatisporites*.

*Vallatisporites pussilites* (KEDO) DOLBY & NEVES 1970

Holotyp: DOLBY & NEVES (1970), Taf. 2, Fig. 1.

Beschreibung: Trilete cinguli-camerate Mikrosporen; normalerweise konvex dreieckig. Sutura deutlich bis verborgen, mit hohen Falten (bis 5 µm hoch), bis an den Sporenrand. Intexine deutlich, laevigat bis infragranulat, konform mit der äußeren Form, ½ bis ¾ des Sporendurchmessers. Exoexine äquatorial erweitert zu einem dünnen Cingulum, mit einem Ring von radial angeordneten internen Vakuolen (3-7 µm lang) im inneren Teil. Äußerer Teil des Cingulums 4-10 µm breit. Teilweise auftretende Trennung von Exo- und Intexine, daher kontinuierlich hellere Zone 1,5-3 µm breit entlang des Intexine-Äquators (Cuniculus). Exoexine distal und proximal ornamentiert mit Spinae und Galeae, 4-12 µm hoch, bis 6 µm breit. Elemente isoliert, ca. 6 µm entfernt; oder an der Basis verbunden, in 2er oder 3er Gruppen.

Größe: 50 - 80 µm (HIGGS et al. 1988a).

Stratigraphische Reichweite: LL - LN Zone (HIGGS et al. 1988a), TS Zone (MC PHILEMY 1989).

*Vallatisporites vallatus* HACQUEBARD 1957

Holotyp: HACQUEBARD (1957), Taf. 2, Fig. 12.

Beschreibung: Trilete camerate Mikrospore; konvex dreieckig. Sutura oft verdeckt von gewundenen Falten, die bis an den Sporenrand reichen. Exoexine infrapunctat. Zentralkörper dünn, deutlicher Rand, oft gefaltet. Im zentralen Bereich Perispore mit winzigen Grana und kleine Coni, 1-2 µm breit 2-3 µm entfernt. Äquatoriale Erweiterung mit wallartigem inneren Teil (bis 8 µm breit), und flansch-artigem äußeren Teil (6-10 µm breit); Wo beide Teile zusammenkommen Perispore verdickt, enthält einen Ring aus internen Hohlräumen. Dünner äußere Teil mit kleinen Coni und Grana, membran-artigem Rand und fein gezahnter äußerer Rand.

Größe: 60 - 70 µm (HACQUEBARD 1957), 50 - 70 µm (HIGGS et al. 1988a).

Stratigraphische Reichweite: VI - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), CM - TS Zone (MC PHILEMY 1989).

*Vallatisporites verrucosus* HACQUEBARD 1957

Holotyp: HACQUEBARD (1957), Taf. 2 Fig. 13.

Beschreibung: Trilete camerate Mikrospore; konvex dreieckig. Trilete Marke nicht immer deutlich, bis an Äquator oder nahe dran. Zentralkörper dünn, Rand deutlich, oft gefaltet. Perispore im zentralen Bereich verrucosus, mit Warzen von 2-4 µm Durchmesser. Äquatoriale Erweiterung der Perispore mit schmalem, rinnenartigem, inneren Teil (1 µm breit) und flanschartigem, äußeren Teil (6-10 µm breit). Wo beide Teile zusammenkommen Perispore verdickt, mit einem Ring aus internen Hohlräumen. Flanschartiger Teil granulat, mit membranartigem Rand und schwach welligem Rand.

Größe: 55 - 64 µm (HACQUEBARD 1957), 45 - 65 µm (HIGGS et al. 1988a).

Stratigraphische Reichweite: LN - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), TS Zone (MC PHILEMY 1989).

**Gattung *Lycospora* SCHOPF, WILSON & BENTALL emend SOMERS 1972**

Genotypus: *L. micropapillata* (Wilson & Coe) Schopf, Wilson & Bentall 1944.

Beschreibung: Trilete Mikrosporen; cingulat oder cingulizonat. Maximaler Durchmesser 15-50 µm. Umriß in proximaler Aufsicht konvex dreieckig bis rundlich, in äquatorialer Ansicht proximales Profil eckig, distales Profil gerundet. Rand glatt bis uneben, manchmal winzig eingeschnitten. Sutura deutlich, gerade, mindestens bis an den inneren Rand des Cingulums, in einigen Fällen bis an den Äquator; selten einfach, normalerweise mit ± breiten Lippen, gerade oder gewunden. Zweilagige Exine. Intexine kaum von der Exoexine getrennt, glatt, sehr dünn, manchmal klar erkennbar. Komplexe Exoexine, im Zentralbereich dünn, verdickt am Äquator. Äquatoriale Erweiterung keilförmig, aus einem inneren dicken Teil (Cingulum) und einem wesentlich dünneren äußeren Teil (Zona). Zona häufig rudimentär, selten ganz fehlend. Cingulum und Zona zusammen 1/10 bis 1/3 des Sporen-radius breit, Breite des Cingulums maximal 1/5 des Sporenradius. Skulptur des Zen-



tralbereichs (inklusive Lippen) und Cingulums: punctat, mikrogranulat, granulat, verrucatus bis rugulatus; Zona: glatt oder mikrogranulat bis verrucatus, manchmal mit einer radialen faserigen Struktur oder Perforation. Skulptur kann auf Proximalseite reduziert sein. An der Grenze zwischen Zentralkörper und Cingulum häufig sekundäre Falten.

*Lycospora noctuina* (BUTTERWORTH & WILLIAMS) SOMERS 1972

Holotyp: BUTTERWORTH & WILLIAMS (1958), Taf. 20, Fig. 4.

Beschreibung: Umriß rundlich dreieckig; Rand glatt bis winzig gekerbt, manchmal wellig. Marke gefurcht, gerade oder gewunden, bis zu 2 µm hoch und breit; bis an den inneren, verdickten Rand des Cingulums, manchmal darüber hinaus. Cingulum (inklusive dünnem Teil) relativ breit, 4-8 µm. Exine des Zentralbereichs und des inneren Teils des Cingulums winzig granulat. Im distalen Zentralbereich eine kleine Zahl großer Grana oder Verrucae, oder Rugulae 1-3 µm breit und unterschiedlich lang. Dünnes, äußeres Cingulum laevigat, fein granulat, oder mit kleinen runden, oder radial länglichen Sektionen. Exine des Zentralbereichs dünn.

Größe: 30 - 45 µm (BUTTERWORTH & WILLIAMS 1958), 27 - 47 µm (SMITH & BUTTERWORTH 1967), 20 - 40 µm (FELIX & BURBRIDGE 1967).

Stratigraphische Reichweite: Basis Visé bis Westphal A / unteres Westphal B (Somers 1972).

*Lycospora pusilla* (IBRAHIM) SOMERS 1972

Holotyp: POTONIÉ & KREMP (1956), Taf. 17, Fig. 351.

Beschreibung: Äquatorialer Umriß rundlich dreieckig bis nahezu rund; Rand glatt bis gering gekerbt. Sutur deutlich, einfach oder mit Lippen, gerade bis gering gewunden, mindestens bis an den Rand des Zentralkörpers, oft bis auf das Cingulum oder bis an den Äquator. Breite der äquatorialen Struktur variiert, mindestens 1 µm, zwischen 1/10 und 1/3 des Sporenradius. Zona kann rudimentär erhalten sein oder genauso breit, oder breiter als das Cingulum. Exine des Zentralkörpers und des Cingulums gleichmäßig punctat, mikrogranulat bis granulat; Zona glatt, punctat oder sehr fein mikrogranulat, zeigt manchmal eine radial angeordnete, faserige Struktur oder Perforation. Exine im Zentralbereich dünn, oft mit kleinen sekundären Falten parallel zum Äquator.

Größe: 15 - 55 µm (SOMERS 1972).

Stratigraphische Reichweite: Ab der Visé-Basis bis ins Perm (SOMERS 1972).

*Lycospora rotunda* (BHARADWAJ) SOMERS 1972

Holotyp: BHARADWAJ (1957), Taf. 27, Fig. 10.

Beschreibung: Äquatorialer Umriß rundlich dreieckig bis rund. Rand glatt bis lappig. Sutur manchmal von Ornament verdeckt, einfach oder mit Lippen, gerade oder gewunden, bis an den Rand des Zentralkörpers, manchmal bis an Äquator. Breite der äquatorialen Struktur variiert, mindestens 1 µm, zwischen 1/5 und 1/3 des Sporenradius. Cingulum und Zona deutlich begrenzt; Zona und Cingulum generell gleich breit. Gesamte Oberfläche der Exine ornamentiert mit Verrucae, selten mehr als 2,5 µm breit. Im Profil Verrucae generell rundlich, manchmal auch kegelig. Ornament auf der Proximalseite reduziert. Exine im Zentralbereich dünn, manchmal mit sekundären Falten.

Größe: 29 - 37 µm (BHARADWAJ 1957), 24 - 37 µm (SOMERS 1972), 30 - 45 µm (POTONIÉ & KREMP 1956).

Stratigraphische Reichweite: Visé bis Stephan (SOMERS 1972).

*Lycospora spinosa* BOHACOVA emend nov.

Holotyp: BOHACOVA (1963), Taf. 3, Fig. 8-9.

Beschreibung: Trilete Mikrospore; Umriß rundlich dreieckig; Rand klein gezahnt. Sutur deutlich, mit schmalen wulstigen Lippen, gerade bis schwach gewunden, erreicht fast den Äquator. Äquatoriale Struktur deutlich zweigeteilt, dickerer dunkler Innenteil (Cingulum) und wesentlich dünnerer, heller, äußerer Teil (Zona). Cingulum normalerweise deutlich breiter als Zona, zusammen 1/5 bis 1/3 des Sporenradius breit. Breite der Zona variiert, stellenweise stark reduziert oder fehlend. Exine des Zentralbereichs und des Cingulums mit lose verteiltem Ornament aus kleinen Coni, re-

lativ gleichmäßig verteilt. Zona laevigat, teilweise mit radial angeordneter, faseriger Struktur oder Perforation. Teilweise mit sekundären Falten.

Größe: 60 µm.

Stratigraphische Reichweite: PU Zone (diese Arbeit, Ackerstollen Bohrkern 4).

Bemerkungen: Der bei BOHACOVA (1963) abgebildete Holotyp zeigt eine äquatoriale Verdickung, die nicht die *Lycospora* typische Zweiteilung zeigen. Daher wurde diese Art bei der Revision der Gattung *Lycospora* (SOMERS 1972) in die Gruppe der nicht eindeutig *Lycospora* zuzuordnenden Arten gestellt. Das hier gefundene Exemplar zeigt neben dem von BOHACOVA (1963) beschriebenen einheitlichen Ornament aus kleinen Coni eine deutlich differenzierte äquatoriale Struktur aus Cingulum und Zona. Das entspricht der Definition der Gattung *Lycospora* genauso wie das ornamentierte Cingulum und die  $\pm$  laevigata Zona. *Stenozonotriletes bracteolus* (BUTTERWORTH & WILLIAMS) comb. nov. ist sehr ähnlich, aber durch die dort fehlende Zona eindeutig zu unterscheiden.

### **Gattung *Spelaeotriletes* NEVES & OWENS 1966**

Genotypus: *Sp. triangulus* NEVES & OWENS 1966.

Beschreibung: Trilete, camerate Mikrosporen. Die beiden Lagen sind nur auf der Proximalseite nahe der trileten Marke miteinander verbunden. Äquatorialer Umriß konvex dreieckig oder oval durch sekundäre Faltung. Exoexine laevigat bis infrapunctat, mit einem Ornament aus gemischten Elementen: Kleine Coni, Grana und Verrucae, können kurze Rücken durch unterschiedliche laterale Verschmelzung bilden. Ornamentdichte variiert, hauptsächlich auf der Distalseite, überwiegend an den Radialpositionen auf die Proximalseite übergehend. Kontaktbereich groß und ohne Skulptur. Lange trilete Äste, häufig mit Falten der Exoexine verbunden. Dünne, innere Membran oder Intexine eher rund, sichtbar als Verdunklung im Pol-Bereich. Verhältnis innerer Sack zu Exospore variiert in jeder Art. Periphere sekundäre Falten

#### *Spelaeotriletes balteatus* (PLAYFORD) HIGGS 1975

Holotyp: PLAYFORD (1963), Taf. 6, Fig. 7.

Beschreibung: Trilete, camerate Mikrosporen, Umriß rundlich dreieckig. Trilete Marke deutlich bis undeutlich, oft von schmalen, gewundenen Lippen begleitet, bis an den Äquator, enden in Curvatura-turæ. Proximalseite laevigat, ausgenommen radiale Bereiche. Exoexine distal dicht und einheitlich ornamentiert mit kleinen Spinae mit breiter Basis, bis zu 3 µm hoch; und untergeordnet Grana und Coni. Elemente isoliert und/oder zu niedrigen Rugulae und Cristae verbunden. Intexine erkennbar, aber oft undeutlich, konform mit der Exospore. Größe der Intexine typischerweise  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  des gesamten Sporenradius. Äquatorialer Rand der Exoexine häufig dunkler. (HIGGS et al. 1988a)

Größe: 51 - 102 µm (PLAYFORD 1963), 36 - 73 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: BP - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), BP - PU (TC?) Zone in Rügen.

#### *Spelaeotriletes crustatus* HIGGS 1975

Holotyp: HIGGS (1975), Taf. 6 Fig. 7.

Beschreibung: Trilete, camerate Mikrosporen; Umriß konvex dreieckig mit gerundeten Ecken. Sutura deutlich, gerade bis schwach gewunden, mit schmalen Lippen und Falten entlang der Äste (bis 7 µm hoch), Länge  $\frac{3}{4}$  des Sporenradius, endet in Curvaturae perfectae. Exoexine 2-3 µm dick. Distale Oberfläche und Äquator mit dichtem Ornament aus feinen bis groben Grana und weniger häufig Coni und kleine Spinae. Elemente rundlich bis polygonal an der Basis, 0,5 - 2 µm breit; bis zu 2 µm hoch; isoliert, aber in vielen Fällen verbunden zu kurzen, unregelmäßig geformten Rugulae. Intexine deutlich bis unsichtbar, dünn, laevigat, Umriß  $\pm$  konform mit der Exospore, ca.  $\frac{3}{4}$  der gesamten Spore umfassend und nur auf der Proximalseite mit der Exoexine verbunden. Entlang des Rands der Intexine häufig mit großen konzentrischen Falten.

Größe: 55 - 110 µm Exoexine, 45 - 75 µm Intexine (HIGGS 1975).

Stratigraphische Reichweite: LL - PC Zone (HIGGS et al. 1988a), CM Zone in Rügen.

*Spelaeotriletes microspinosus* NEVES & IOANNIDES 1974

Holotyp: NEVES & IOANNIDES (1974), Taf. 8, Fig. 1.

Beschreibung: Radiale, trilete, camerate Sporen; Umriß dreieckig bis rundlich dreieckig, Seiten deutlich konvex. Trilete Marke normalerweise deutlich, Suturen gerade bis schwach gewunden, manchmal geöffnet, bis an den Rand der Intexine. Mit der Suturen verbundene Falten gehen über Intexine hinaus und enden in Curvaturae, die interradianal nahe des Äquators verlaufen. Kontaktbereich laevigat, apicale Papillae normalerweise sichtbar. Intexine dünn, laevigat, distale Falten unabhängig von Exoexine. Exoexine auf der Distalseite mit dichtem Ornament aus kleinen, spitzen oder gestutzten Spinae, 0,5 - 3 µm hoch, weniger als 1,5 µm auseinander. Spinae am Äquator zu sehen, an den Radialpositionen auf Proximalseite übergehend.

Größe: 31 - 50 µm (NEVES & IOANNIDES 1974), 50 - 54 µm (MCPILEMY 1989).

Stratigraphische Reichweite: CM - PU Zone (HIGGS et al. 1988a), TS Zone (MCPILEMY 1989).

Bemerkungen: Sehr ähnlich zu *Anaplanisporites baccatus*, aber aufgrund der deutlichen Curvaturae und der Intexine, sowie des etwas größeren Umfangs zu unterscheiden.

*Spelaeotriletes obtusus* HIGGS 1975

Holotyp: HIGGS (1975), Taf. 6, Fig. 2.

Beschreibung: Trilete, camerate Mikrosporen; Umriß rund bis rundlich dreieckig. Trilete Marke deutlich, gerade bis schwach gewunden, begleitet von Falten (2-6 µm hoch), fast bis an Sporenrand, endet in Curvaturae imperfectae. Exoexine distal und äquatorial mit einem dichten Ornament aus isolierten, niedrigen, rund oder flach endenden Bacula, Coni und Pila. Elemente mit rundlicher Basis, (2-4 µm hoch, 1-3 µm breit). Auf der Proximalseite Ornament auf radiale Bereiche beschränkt. Intexine deutlich bis kaum wahrnehmbar, dünn, laevigat. Umriß nahezu konform mit der Exospore, ca. ½ bis ¾ des Durchmessers der Exospore, nur auf der Proximalseite mit Exoexine verbunden. Exine infragranulat, häufig Kompressionsfalten.

Größe: 54 - 94 µm (HIGGS 1975).

Stratigraphische Reichweite: VI - BP Zone (HIGGS et al. 1988a).

*Spelaeotriletes pretiosus* (PLAYFORD) NEVES & BELT 1970

Holotyp: PLAYFORD (1964), Taf. IV, Fig. 6.

Beschreibung: Trilete, camerate Sporen; Umriß dreieckig mit konvexen bis fast geraden Seiten und gerundeten Ecken. Umriß des inneren Körpers schwach sichtbar, nahezu parallel zum äquatorialen Umriß, Radius ca. 50 bis 80 % des Gesamtdurchmessers. Intexine sehr dünn. Trilete Äste ± gerade, fast bis an den Rand der Intexine, damit verbundene, gewundene Falten (bis zu 12 µm hoch) erreichen den Äquator. Curvaturae imperfectae generell sichtbar. Exoexine infrapunctat, ca. 2 µm dick. Distalseite mit Ornament aus hauptsächlich Verrucae, untergeordnet mit Grana und Coni und selten kleinen Spinae. Elemente normalerweise spärlich und unregelmäßig verteilt, oft deutlich am äquatorialen Rand. Verrucae relativ niedrig, gerundet, manchmal mit einzelnen, winzigen Coni oder Spinae. Verrucae mit rundlicher Basis (1,5-8 µm breit, 1-4 µm hoch), normalerweise isoliert oder in Gruppen mit bis zu drei Individuen verbunden. Häufig unregelmäßige sekundäre Falten.

Größe: 98 - 195 µm (PLAYFORD 1964), 48 - 94 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: PC - CM Zone (HIGGS et al. 1988a) und in Rügen.

**Infraturma: PATINATI**

**Gattung *Tholisporites* BUTTERWORTH & WILLIAMS 1958**

Genotypus: *T. scoticus* BUTTERWORTH & WILLIAMS 1958.

Beschreibung: Trilete Sporen, deren Zentralkörper auf der Distalseite von einer dicken Patina umgeben ist. (Patina ist hier definiert als Verdickung der Exine, die sich über nahezu über eine gesamte Hälfte der Spore erstreckt. Die Verdickung kann sich auch über mehr als eine Hälfte erstrecken, solange der gegenüberliegende Pol frei bleibt.) In dieser Gattung erstreckt sich die Patina etwas über den Äquator hinaus auf die Proximalseite, umschließt den Zentralkörper distal und

äquatorial, Zentralkörper nur in einem relativ kleinen Bereich um den proximalen Pol herum frei. Zentralkörper rund, äquatorialer Umriß rund. In der Seitenansicht Distalseite rund, Proximalseite konvex oder pyramidal.

*?Tholisporites bianulatus* NEVES 1961

Holotyp: NEVES (1961), Taf. 34, Fig. 2.

Beschreibung: Trilete Spore, äquatorialer Umriß. Exine laevigat bis schwach infrapunctat. Trilete Äste 2/3 des Sporenradius lang. Exine hat zwei verdickte Bänder, 7-20 µm breit, angrenzend an den Äquator, die etwas auf die Proximal- und Distalseite drängen. Bänder sind durch einen Kanal dünnerer Exine (hell) getrennt. Distale Pol-Region ist von einer großen kreisförmigen Verdickung bedeckt (bis zu 45 µm Durchmesser), durch einen Kanal dünnerer Exine von den verdickten Bändern getrennt. Die Ränder der Verdickungen sind schwach wellig, in den trennenden Kanälen können Linsen verdickter Exine auftreten.

Größe: 55 - 90 µm (NEVES 1961), 29 - 62 µm in Rügen.

Beschreibung: MC - VP Zone in Rügen.

Bemerkungen: Diese Art ist *Knoxisporites stephanophorus* sehr ähnlich, diese hat allerdings nur ein verdicktes Band, auf der Distalseite. Auch die Verdickung am distalen Pol ist bei *T. bianulatus* im Gegensatz zu *K. stephanophorus* in der Regel größer und manchmal mit dem distalen verdickten Band verbunden.

*?Tholisporites decoratus* GUEINN in NEVES et al. 1973

Holotyp: GUEINN in NEVES et al. (1973), Taf. 2, Fig. 8.

Beschreibung: Trilete Spore, äquatorialer Umriß. Exine laevigat bis schwach infrapunctat. Exine hat zwei verdickte Bänder, angrenzend an den Äquator, die auf die Proximal- und Distalseite übergehen. Bänder sind durch einen Kanal dünnerer Exine (hell) getrennt. Distale Pol-Region auch verdickt, schwach dreieckig bis rund geformt, teilweise durch ein Band nicht verdickter Exine in zwei Teile geteilt, durch einen Kanal dünnerer Exine von den verdickten Bändern getrennt. Proximale Pol-Region ornamentiert, unregelmäßig verteilte Grana, Verrucae und Rugulae. Sutura gerade, bis an den Innenrand des proximo-äquatorialen Bands.

Größe: 32 - 51 µm (GUEINN in NEVES et al. 1973), 30 - 60 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: TC - VF Zone (GUEINN in NEVES et al. 1973), PU - VP Zone in Rügen.

Bemerkungen: Aufgrund der ornamentierten Proximalseite ist diese Art deutlich von der ansonsten sehr ähnlichen *Knoxisporites stephanophorus* zu unterscheiden.

## Suprasubturma: PSEUDOSACCITRILETES

### Infraturma: Monopseudosacciti

#### Gattung *Auroraspora* HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955

Genotypus: *A. solisorta* HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen; Umriß rundlich. Zentralkörper dreieckig bis rundlich in proximaler Aufsicht. Sporenkörper eingeschlossen in einer Blase, ungleiche Breite, wegen sehr geringer Dicke normalerweise gefaltet, radial gezackt vom Zentralkörper aus. Zentralkörper glatt, granuliert oder schwach reticuliert. Blase zart, transparent, laevigat. Trilete Äste mäßig gut entwickelt, Lippen zu schmalen Rücken erhöht, bis fast an den Rand des Zentralkörpers. Wand des Zentralkörpers relativ dick, dunkel gefärbt, Blase transparent und sehr dünn, farblos.

*Auroraspora balteola* SULLIVAN 1964

Holotyp: SULLIVAN (1964), Taf. 61, Fig. 1.

Beschreibung: Umriß rund, schwach dreieckig oder oval; Sporenkörper nicht zentriert plaziert, ca. 3/4 des Gesamtradius der Spore. Exine des Sporenkörpers und des Saccus winzig infrapunctat. Tri-

lete Äste fadenartig, gerade,  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  des Sporenradius lang. Exine des Saccus infrapunctat, 1,5-2  $\mu\text{m}$  dick. Häufig sekundäre Falten Typisch sind eine paralleelseitige Falte entlang von Teilen oder des gesamten Äquators und sichelförmige Falten über den gesamten Sporenkörper. Der Saccus ist unabhängig vom Sporenkörper distal und teilweise proximal verfaltet. Sporenkörper und Saccus können am proximalen Pol oder entlang der trileten Äste verbunden sein. Exine laevigat bis fein infrapunctat.

Größe: 85 - 125  $\mu\text{m}$  (Sullivan 1964).

Stratigraphische Reichweite: CM - TS Zone in Rügen.

*Auroraspora corporiga* HIGGS et al. 1988a

Holotyp: HIGGS et al. (1988a), Taf. 9, Fig. 13.

Beschreibung: Trilete, camerate Mikrosporen; Umriß schwach dreieckig. Sutura deutlich, einfach oder mit schmalen Lippen, bis an den Rand der Intexine. Exoexine dünn, manchmal infragranulat. Exoexine distal laevigat, scabrat oder oft unregelmäßig ornamentiert mit feinen bis groben Grana, isoliert oder verwachsen. Intexine deutlich, laevigat,  $\frac{4}{5}$  oder mehr des Sporendurchmessers, oft nicht zentriert plaziert und nur auf der Proximalseite an Exospore angeheftet. Entlang der Peripherie der Intexine sind konzentrische oder gebogenen Kompressionsfalten charakteristisch. Exoexine kaum gefaltet.

Größe: 40 - 68  $\mu\text{m}$  (HIGGS et al. 1988a), 44 - 74  $\mu\text{m}$  in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: VI - PC Zone (HIGGS et al. 1988a), BP - PU Zone in Rügen.

Bemerkungen: Die deutlichen Falten entlang des Rands der Intexine sind das typische Merkmal dieser Art.

*Auroraspora macra* SULLIVAN 1968

Holotyp: SULLIVAN (1968), Taf. 27, Fig. 7.

Beschreibung: Umriß rundlich, durch Faltung häufig unregelmäßig. Dünne Exoexine, Dicke unbestimmbar, oft unregelmäßige Muster aus feinen Falten. Intexine laevigat bis scabrat, 1,5  $\mu\text{m}$  dick. Trilete Marke gerade, einfach, Länge  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  des Radius des Sporenkörpers.

Größe: 48 - 68  $\mu\text{m}$  (Sullivan 1968), 25 - 76  $\mu\text{m}$  in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: LL - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), PC - TC (VP?) Zone in Rügen.

*Auroraspora solisorta* HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955

Holotyp: HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY (1955), Taf. 37, Fig. 3.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen; in proximaler Aufsicht rundlich bis dreieckig; Zentralkörper ganz in eine dünne Membran eingeschlossen. Zentralkörper dreieckig bis rundlich, Blase rundlich bis schwach dreieckig. Zentralkörper laevigat, Blase fein granulat und ohne inneres Netzwerk. Trilete Äste relativ gut entwickelt Lippen leicht erhöht und ohne Naht, Länge entspricht Radius des Zentralkörpers. Wand des Zentralkörpers relativ dick, durchscheinend; Blase transparent, extrem dünn und oft fein gefaltet. Trilete Äste beeinflussen vielleicht Faltung in den drei Radialbereichen, Falten dort etwas dicker. Blase 13-19  $\mu\text{m}$  über den Zentralkörper hinaus.

Größe: 61 - 78  $\mu\text{m}$  (HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955), 38 - 78  $\mu\text{m}$  in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: LL - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), BP - VP Zone in Rügen.

Bemerkungen: Die kleine Intexine im Verhältnis zur gesamten Spore und die fehlenden Falten entlang des Rands der Intexine unterscheiden sie von der sehr ähnlichen *A. balteola*.

**Gattung *Discernisporites* NEVES emend NEVES & OWENS 1966**

Genotypus: *D. irregularis* NEVES 1958.

Beschreibung: Trilete, radiale, camerate Mikrosporen, bei denen die äquatoriale Erweiterung der Exoexine eine kontinuierliche Kammer um die Intexine bildet. Äquatorialer Umriß der Spore konvex dreieckig, Umriß der Intexine oft rundlich. Lagen der Exine laevigat oder mit fein infrapunctater oder infragranulater Struktur. Kontaktbereich kann sichtbar sein oder ornamentiert, Limbus (= deutlicher Rand des Innenkörpers) fehlt. Trilete Äste normalerweise von langen Falten der Exoexine begleitet, mit dünnen Lippen, die oft nahe dem proximalen Pol extrem gewunden sind.

*Discernisporites micromanifestus* (HACQUEBARD) NEVES & OWENS 1966

Holotyp: HACQUEBARD (1957), Taf. 3 Fig. 16.

Beschreibung: Trilete, camerate Mikrosporen; Umriß konvex dreieckig. Deutliche Sutur von hohen Falten begleitet, bis an den Äquator. Intexine deutlich, laevigat, Umriß konform mit dem äquatorialen Umriß; Durchmesser ca. 1/2 bis 2/3 des Durchmessers der gesamten Spore. Exoexine dünn, mit einigen großen Kompressionsfalten und kleinen Coni und Verrucae. Exoexine reicht 10 - 24 µm über die Intexine hinaus. 58 - 100 µm im Durchmesser, 37 - 67 µm Durchmesser der Intexine.

Größe: 55 - 110 µm (HIGGS et al. 1988a), 33 - 80 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: LL - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), PC - VP Zone in Rügen.

Bemerkungen: Diese Art ist nahezu identisch mit *Discernisporites macromanifestus*. Sie ist aber deutlich kleiner und die Exoexine deutlicher infragranulat.

*Discernisporites sullivanii* HIGGS & CLAYTON 1984

Holotyp: HIGGS & CLAYTON (1984), Taf. 2, Fig. 14.

Beschreibung: Trilete, camerate Mikrosporen; Umriß konvex dreieckig. Sutur mit gewundenen und gebogenen Falten, 3-7 µm hoch, bis an den Äquator. Intexine deutlich bis schwach sichtbar, Umriß konform mit äquatorialem Umriß. Intexine laevigat; Durchmesser 1/2 bis 4/5 des Gesamtdurchmessers. Exoexine auf Distalseite mit Grana und Coni ornamentiert. Elemente 0,5-2 µm hoch, Durchmesser 1-1,5 µm, isoliert oder zu kurzen Rugulae verbunden (bis 5 µm lang). Ornament ist relativ dicht und gleichmäßig über die Distalseite verteilt, oder manchmal um den distalen Pol konzentriert. Exine häufig mit großen spitz auslaufenden Falten und drei unterschiedlich klaren apicalen Papillae.

Größe: 60 - 105 µm (HIGGS & CLAYTON 1984), 41 - 71 µm (HIGGS et al. 1988a).

Stratigraphische Reichweite: LE - CM Zone (HIGGS et al. 1988a).

Bemerkungen: Das Ornament aus Grana und Coni unterscheidet diese Art von den anderen Arten von *Discernisporites*.

**Gattung *Retispora* STAPLIN 1960**

Genotypus: *R. florida* STAPLIN 1960.

Beschreibung: Diese Gattung ist eine passende Gruppe für camerate Sporen mit einem distalen Reticulum. (Kommentar in HIGGS et al. 1988a)

*Retispora lepidophyta* (KEDO) PLAYFORD 1976

Holotyp: KEDO (1963), Taf. 5, Fig. 110.

Beschreibung: Trilete, camerate Mikrosporen; Umriß konvex dreieckig bis rundlich. Deutliche Sutur, gerade bis schwach gewunden und häufig mit Falten (bis zu 4 µm breit). Länge der Sutur bis nahezu an den Rand der Spore, endet in *Curvaturae imperfectae*. Deutliche Intexine, laevigat bis fein granulat, Umriß konform mit äquatorialem Umriß, Durchmesser 1/2 bis 3/4 des Sporendurchmessers; manchmal nicht zentriert plaziert und nur auf der Proximalseite an Exoexine angeheftet. Exoexine distal ornamentiert mit einem Reticulum, rundliche, polygonale oder unregelmäßig geformte Lumina, durch dünne Muri getrennt, 1-4 µm breit, variabel in Größe und Form. Muri 0,5-2 µm breit, oft mit kleinen Coni und/oder Spinae ornamentiert, 0,5-2 µm hoch. Muri teilweise nicht kontinuierlich, bilden unregelmäßige Rugulae, Coni oder kleine Verrucae. Exine teilweise mit Limbus und spitz auslaufenden Kompressionsfalten. Manchmal mit drei apicalen Papillae.

Größe: 40 - 92 µm (HIGGS et al. 1988a).

Stratigraphische Reichweite: LL - LN Zone (HIGGS et al. 1988a).

**Gattung *Rugospora* NEVES & OWENS emend TURNAU 1978**

Genotypus: *R. corporata* NEVES & OWENS 1966.

Beschreibung: Trilete, camerate Mikrosporen; die beiden Lagen der Exine sind nur im Bereich der trileten Marke aneinander geheftet. Dünne Intexine, laevigat, oft undeutlich. Exoexine laevigat

oder mikroverrucat, mit einer Reihe von Falten die der Spore ein unregelmäßiges, runzeliges Aussehen geben. Falten normalerweise absolut regellos.

*Rugospora lactuosa* HIGGS et al. 1988a

Holotyp: HIGGS et al. (1988a), Taf. 12, Fig. 13.

Beschreibung: Trilete, camerate Mikrosporen; Umriß rundlich, oft unregelmäßig. Sutura normalerweise verborgen, einfach, gerade, Länge  $\frac{3}{4}$  des Sporenradius. Exine auf beiden Seiten dicht ornamentiert mit hohen, gebogenen, wulstartigen Falten. Falten 6-18  $\mu\text{m}$  hoch, 1,5-3  $\mu\text{m}$  breit und 10-45  $\mu\text{m}$  lang; charakteristischerweise gewunden und gebogen, oft selbst wieder verfalltet. Falten verzweigen und überlappen sich, bilden aber kein Reticulum. Manchmal sind kleine rundliche Geschwülste (3-4  $\mu\text{m}$ ) am Rand der Falten entwickelt. Falten sind auf der Proximalseite weniger dicht. Intexine dünn, schwach erkennbar, Größe ca.  $\frac{4}{5}$  des gesamten Sporenradius.

Größe: 96 - 160  $\mu\text{m}$  (HIGGS et al. 1988a).

Stratigraphische Reichweite: VI - PC Zone (HIGGS et al. 1988a).

*Rugospora minuta* NEVES & IOANNIDES 1974

Holotyp: NEVES & IOANNIDES (1974), Taf. 8, Fig. 7.

Beschreibung: Radiale, trilete, camerate Sporen; Umriß rund, oval bis rundlich dreieckig. Intexine laevigat, 28-54  $\mu\text{m}$  Durchmesser, unterschiedlich weit von der Exoexine abgelöst. Trilete Marke schwach erkennbar, Sutura gerade bis schwach gewunden, bis an den Rand der Intexine. Exoexine laevigat bis infrapunctat; hauptsächlich auf der Distalseite zu einer Folge von dichten wulstartigen Falten zerknittert, regellos bis auf den äquatorialen Rand, wo sie etwas radial angeordnet zu sein scheinen; greifen etwas auf Proximalseite über. Falten einfach oder verzweigt, 3-4,5  $\mu\text{m}$  hoch und 0,5-3  $\mu\text{m}$  breit.

Größe: 37 - 60  $\mu\text{m}$  (NEVES & IOANNIDES 1974), 28 - 58  $\mu\text{m}$  in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: HD - CM Zone (NEVES & IOANNIDES 1974), CM - VP Zone in Rügen.

Bemerkungen: Die radial angeordneten Falten am äquatorialen Rand sind das deutlichste Unterscheidungsmerkmal dieser Art.

*Rugospora polyptycha* NEVES & IOANNIDES 1974

Holotyp: NEVES & IOANNIDES (1974), Taf. 8, Fig. 2.

Beschreibung: Radiale, trilete, camerate Sporen; Umriß rundlich bis dreieckig. Sutura normalerweise verdeckt, dünn, gewunden, bis an den Rand des Innenkörpers. Durchmesser des Innenkörpers 33-93,5  $\mu\text{m}$ , normalerweise nicht zentriert im Bezug auf den äußeren Umriß. Intexine dünn und laevigat. Exoexine laevigat bis infrapunctat, bis zu 12  $\mu\text{m}$  über den Innenkörper hinaus, mit einem unregelmäßigen Muster aus deutlichen Falten. Faltenkämme durch langgezogene Furchen zerteilt. Falten im äquatorialen Bereich reduziert, ergeben welligen Rand. Falten bis 6,5  $\mu\text{m}$  breit, mäandierend und verzweigt.

Größe: 48 - 110  $\mu\text{m}$  (NEVES & IOANNIDES 1974), 44 - 98  $\mu\text{m}$  in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: HD - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), PC - VP Zone in Rügen.

*Rugospora vieta* HIGGS et al. 1988a

Holotyp: HIGGS et al. (1988a), Taf. 9, Fig. 11.

Beschreibung: Trilete, camerate Mikrosporen; Umriß rundlich dreieckig bis dreieckig. Sutura deutlich bis undeutlich, gerade, Länge  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{4}{5}$  des Sporenradius; manchmal von Falten begleitet, bis zu 2  $\mu\text{m}$  hoch. Kontaktzone manchmal dunkler. Intexine undeutlich bis deutlich,  $\pm$  konform mit äquatorialem Umriß, bis zu 90 % des Sporendurchmessers. Exoexine sieht distal und äquatorial runzelig aus, durch eine Vielzahl aus feinen Rugulae, generell 2-3  $\mu\text{m}$  lang, manchmal bis zu 10  $\mu\text{m}$  lang. Teilweise treten Grana auf, 1-1,5  $\mu\text{m}$  breit und 0,5-1  $\mu\text{m}$  hoch. Intexine manchmal unabhängig von der Exoexine gefaltet. Kompressionsfalten sind selten.

Größe: 42 - 68  $\mu\text{m}$  (HIGGS et al. 1988a).

Stratigraphische Reichweite: PC - CM Zone (HIGGS et al. 1988a).

**Gattung *Grandispora* HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY emend MCGREGOR 1973**

Genotypus: *G. spinosa* HOFFMEISTER, STAPLIN & MALLOY 1955.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen. Zentralkörper in eine Blase eingeschlossen, beide rundlich. Zentralkörper laevigat (?); vielleicht punctat oder granulat. Wand der Blase punctat bis granulat, vielleicht laevigat; mit verstreuten deutlichen Spinae. Trilete Äste schwach, einfach, scheinbar bis an den Rand des Zentralkörpers. Wand des Zentralkörpers wenig dicker als Wand der Blase, durchscheinend.

*Grandispora cornuta* HIGGS 1975

Holotyp: HIGGS (1975), Taf. 4, Fig. 4.

Beschreibung: Trilete, camerate Mikrosporen; Umriß gerundet bis konvex dreieckig. Sutura deutlich, gerade bis leicht gewunden, einfach oder mit schmalen Lippen, begleitet von gebogenen Falten, bis 6 µm hoch; Länge  $\frac{3}{4}$  des Sporenradius, endet in Curvaturae. Exoexine 1,5-2 µm dick, distal und äquatorial ornamentiert mit Spinae und Galeae. Ornament isoliert, spärlich aber gleichmäßig verteilt, 10-20 Elemente entlang des Äquators. Basis breit oder geschwollen (2-6 µm Durchmesser) stark verengt zu spitzen Enden (5-16 µm lang). Intexine deutlich, dünn, laevigat, Umriß nahezu konform zum äquatorialen Umriß, Durchmesser ca.  $\frac{4}{5}$  der Exoexine; nur auf Proximalseite an Exoexine angeheftet. Häufig konzentrische und gebogene Kompressionsfalten am Rand der Intexine entwickelt.

Größe: 45 - 84 µm (HIGGS 1975), 64 - 114 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: LL - PC Zone (HIGGS et al. 1988a), obere CM - PU Zone in Rügen.

*Grandispora echinata* HACQUEBARD 1957

Holotyp: HACQUEBARD (1957), Taf. 3, Fig. 17.

Beschreibung: Radiale, trilete Sporen. Zentralkörper in eine Blase eingeschlossen, beide in der Proximalansicht rundlich bis stark rundlich dreieckig. Trilete Marke generell nicht deutlich, Äste einfach, bis an den Rand des Zentralkörpers. Zentralkörper ziemlich dünn, Rand deutlich. Blase dünn, 1-9 µm über den Zentralkörper überstehend, über dem Körper gefaltet, schmaler Limbus am Äquator: Exine des Zentralkörpers laevigat, Exine der Blase mit kleinen Coni & Spinae (1,5-2 µm lang, 2-6 µm auseinander).

Größe: 62 - 93 µm (HACQUEBARD 1957), 30 - 83 µm in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: LL - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), BP - VP in Rügen.

**Turma: TRILETES**

**INCERTAE SEDIS**

**Gattung *Colatisporites* WILLIAMS in NEVES et al. 1973**

Genotypus: *C. decorus* (BHARADWAJ & VENKATACHALA) WILLIAMS in NEVES et al. 1973.

Beschreibung: Radiale, trilete, camerate Sporen; Umriß rund, rundlich oder oval. Sutura einfach oder mit niedrigen, dünnen Lippen, gerade oder wellig, mehr als  $\frac{1}{2}$  Radius der Intexine lang. Mit oder ohne Curvaturae. Intexine dünn, laevigat; Rand mehr oder weniger konform des äquatorialen Umriß. Unterschiedlich stark gekammert, Exoexine wahrscheinlich distal und proximal mit Intexine verbunden. Exoexine stark infrapunctat und sowohl ohne Ornament als auch ornamentiert, mit kleinen Spinae, Coni und Bacula. Ornament, wenn vorhanden, überwiegend auf der Distalseite, aber etwas auf die Proximalseite übergreifend. Kontaktzone nicht ornamentiert. Sehr selten gefaltet.

*Colatisporites decorus* (BHARADWAJ & VENKATACHALA) WILLIAMS in NEVES et al. 1973

Holotyp: BHARADWAJ & VENKATACHALA (1961), Taf. 10, Fig. 142.

Beschreibung: Radiale, trilete, camerate Sporen; Umriß rund, rundlich oder oval. Sutura einfach oder mit niedrigen, dünnen Lippen, gerade oder wellig, mehr als  $\frac{1}{2}$  Radius der Intexine lang, teil-



## 9. Beschreibung der Sporen

weise bis an den Rand der Intexine. Unterschiedlich stark gekammert, Exoexine wahrscheinlich distal und proximal mit Intexine verbunden. Exoexine stark infrapunctat. Sehr selten gefaltet.

Größe: 45 - 75  $\mu\text{m}$  (WILLIAMS in NEVES et al. 1973), 32 - 70  $\mu\text{m}$  in Rügen.

Stratigraphische Reichweite: CM - VF Zone (WILLIAMS in NEVES et al. 1973), PC - CM Zone (HIGGS et al. 1988a), BP - VP Zone in Rügen.