

Jb. Geol. B. A.	Band 106	S. 229—361	Wien, Mai 1963
-----------------	----------	------------	----------------

Sporen aus dem südalpinen Perm

(Vergleichsstudie für die Gliederung nordalpiner Salzserien)

Von Wilhelm KLAUS *)

(Mit Phototafel 1—20 und 38 Textabbildungen)

Inhalt

	Seite
Abstract	231
I. Einleitung	232
II. Probenmaterial	234
III. Fundortangaben	234
Grödner Tal	236
(1) Cuecenes	236
(2) Runggaditsch	239
Gebiet des Weißhorns	241
(3) Butterloch	241
Gebiet des Rosengartens	244
(4) Karerpaß	244
IV. Stratigraphische Stellung des Untersuchungsmaterials	246
Übersichtstabelle im Vergleich mit permischen Schichtfolgen	247
V. Beschreibung der Sporenformen	248
Sporites	249
Triletes	249
Azonaletes	249
<i>Apiculati</i>	249
<i>Convrucoosporites</i>	249
<i>C. dejerseyi</i> **	249
<i>C. eggeri</i> **	254
Saccites	254

*) Anschrift des Verfassers: Dr. Wilhelm KLAUS, Geologische Bundesanstalt, Wien III, Rasumofskygasse 23.

** = n. sp.

	Seite
Monosaccites	255
<i>Triletesacciti</i>	255
<i>Nuskosporites</i>	262
<i>N. dulhuntyi</i>	263
<i>N. klausii</i>	264
<i>Trizonaesporites</i>	265
<i>T. grandis</i>	266
<i>Endosporites</i>	266
<i>E. hexarteticulatus</i> *	266
<i>Perisaccus</i>	268
<i>P. granulatus</i> *	269
Disaccites	270
<i>Disaccitriletes</i>	270
<i>Illinites</i>	270
<i>I. parvus</i> *	271
<i>I. gamsii</i> *	273
<i>I. pemphicus</i> *	273
<i>I. bentzi</i> *	274
<i>Jugasporites</i>	275
<i>J. delasaucei</i>	276
<i>J. perspicuus</i>	278
<i>J. paradelasaucei</i> *	279
<i>J. schaubergeroideus</i> *	279
<i>J. lueckoides</i> *	280
<i>Disaccimonoletes</i>	282
<i>Limitisporites</i>	282
<i>L. rectus</i>	282
<i>L. moersensis</i>	283
<i>L. leschikii</i> *	285
<i>L. parvus</i> *	286
<i>Labiisporites</i>	286
<i>L. granulatus</i>	288
<i>Scutasporites</i>	289
<i>S. unicus</i> *	290
<i>Gigantosporites</i>	290
<i>G. hallstattensis</i> *	293
<i>G. aletoides</i> *	293
<i>G. illinoideus</i> *	294
<i>Gardenasporites</i>	294
<i>G. heisseli</i> *	296
<i>G. moroderi</i> *	297
<i>G. leonardii</i> *	297
<i>G. oberrauchi</i> *	298
<i>Striatiti</i>	299
<i>Lueckisporites</i>	299
<i>L. virkkiae</i>	302
<i>L. microgranulatus</i> *	303
<i>L. globosus</i> *	304
<i>L. parvus</i> *	304
<i>Taeniaesporites</i>	306
<i>T. ortisei</i> *	310
<i>T. labdacus</i> *	311
<i>T. alatus</i> *	312
<i>T. samoilovichii pantii</i>	312

* = n. sp.

	Seite
<i>Strotersporites</i>	313
<i>S. richteri</i>	316
<i>S. jansonii</i> *	317
<i>S. wilsoni</i> *	318
<i>Striatites</i>	319
<i>S. jacobii</i>	322
<i>S. marginalis</i> *	323
<i>S. minor</i> *	324
<i>S. angulistriatus</i> *	324
<i>S. sewardi</i>	325
<i>Disacciatrileti</i>	325
<i>Paravesicaspora</i>	329
<i>P. splendens</i>	330
<i>Falcisporites</i>	332
<i>F. zapfei</i>	332
<i>Klausipollenites</i>	333
<i>K. schaubegeri</i>	334
<i>Vesicaspora</i>	335
<i>V. schemeli</i> *	336
<i>Platysaccus</i>	337
<i>P. papilionis</i>	337
Polyplicates	337
<i>Vittatina</i>	337
<i>V. costabilis</i>	339
<i>V. ovalis</i> *	341
<i>V. angulistriata</i> *	342
<i>Ephedriptes</i>	343
<i>E. primus</i> *	343
VI. Anteile der Sporenarten im Spektrum	345
VII. Vergleich mit außeralpinen Sporenfloren des oberen Perm	350
VIII. Vergleich mit dem alpinen Salzgebirge	352
IX. Ausblick auf Vergleiche mit der unteren Trias	353
X. Zusammenfassung (Summary)	354
XI. Index der Gattungen und Arten	355
XII. Literatur	357
Tafelerklärung	363

Abstract

Upper Permian spores of the Dolomiten region in the Southern Alps are described on the basis of single grain preparations and photo micrograms. Spores occur in thin black shale layers of Grödner Sandstein and overlaying Bellerophon beds. The geological position and a well known mega- and microfauna leaves no doubt as to the permian age of the sporebearing material. The palynological assemblages consist mainly of winged spores of the genera *Lueckisporites*, *Taeniaesporites*, *Striatites*, *Strotersporites*, *Gigantospores*, *Klausipollenites*, *Nuskotsporites*, *Falcisporites*, *Jugasporites* and *Illinites*. Spores from the upper part of Grödner Sandstein and Bellerophonbeds are almost identical. Examination of assemblages reveals similarities to microfloras of Kupferschiefer and Zechstein of Germany, to the Hungarian Perm of Balatonhighland and to permian Flowerpotformation of U. S. A. The closest floristic correlation appears to be with alpine salt-rocks. A preliminary investigation of Upper Buntsandstein and Muschelkalk indicates the absence of most permian spore species.

* = n. sp.

I. Einleitung

Es ist die Absicht vorliegender Arbeit, eine stratigraphische Basis für die mikrofloristische Korrelation mit den alpinen Salzlagerstätten zu schaffen. Daß in diesen fossile Sporen in reichlicher Menge und guter Erhaltung anzutreffen sind, haben die Untersuchungen des letzten Jahrzehntes deutlich gezeigt. Es ergibt sich nun die Aufgabe, das Alter der Sporengesellschaft stratigraphisch zu fixieren. Als Arbeitsrichtung bietet sich der Weg vergleichender Untersuchungen von permischen und triadischen sporenführenden Schichtfolgen an, welche nach Möglichkeit auch faziell nicht zu sehr entfernt sein sollten. Zwei wesentliche Bedingungen scheinen als Voraussetzung für stratigraphische Vergleiche betonenswert:

1. Verwendung von Untersuchungsmaterial, dessen stratigraphische Position auf Grund von bekannten Faunen und geologischen Lagerungsverhältnissen als allgemein gesichert und anerkannt gilt;

2. Fortgesetzte Suche nach gut erhaltenem Belegmaterial als Grundlage zu möglichst deutlichem, klarem mikrophotographischem Nachweis der präparierten Sporen.

Im gegenwärtigen Entwicklungsstand der Palynologie erscheint die Konzentration auf die Vorlage von stratigraphisch gesichertem, gut erhaltenem und dargestelltem Belegmaterial der näherliegende Weg zum stratigraphischen Erfolg. Die bestehenden Unsicherheiten resultieren aus der nicht zu zweifelsfreien Wiedergabe von schlecht erhaltenem Material, besonders wenn daran Definitionen neuer Formeinheiten geknüpft sind.

Zu Vergleichen mit dem alpinen Salzgebirge wurde zunächst der Sporenhalt des Zechstein untersucht (KLAUS 1955). GREBE 1957 baut das Bild der Vergesellschaftung weiter aus. LESCHIK 1956 referiert über einen Zechstein-Salztön.

Der Kupferschiefer wird durch Sporen charakterisiert (GREBE 1957).

Die Sporengattungen des deutschen Oberen Perm (Zechstein) sind in der Mehrzahl im alpinen Salz vorhanden. Auch die Vergesellschaftung ist in vielen Punkten ähnlich.

Wenngleich die palynologischen Erfahrungen dagegen sprechen, so ist der theoretische Einwand der möglichen Faziesunterschiede zwischen germanischem und alpinem Perm jedenfalls als ein näher zu untersuchendes Problem zu betrachten. Das heißt also, zum weiteren Vergleich mit den Salzlagern alpine, gesicherte Permablagerungen mit Sporenführung zu suchen.

Bellerophonschichten, als alpines oberes Perm und die darunter liegenden Grödner Sandsteine, welche z. T. auch noch zum Ober-Perm gerechnet werden, wären als alpine Altersäquivalente des Zechsteins bzw. Kupferschiefers die schlüssige Vergleichsbasis.

Viele Bemusterungen aus äquivalenten Schichten zeigen immer wieder, daß wohl erhaltenes Sporenmateriale, wie es für einen Bericht über Fossilfunde wünschenswert wäre, im Alpenbereich äußerst schwierig zu gewinnen ist. Wohl konnte man in einigen Proben aus den Bellerophonschichten des Gartnerkofelgebietes in den Karnischen Alpen so eben noch geflügelte Sporen

erkennen. Noch weniger brauchbar waren die Muster des Grödner Sandsteines von Kötschach im Drauzuge. Offenbar ist auch die alpine Durchbewegung der Sporenerhaltung recht abträglich. So mußten die Vergleiche jahrelang in einer recht oberflächlichen Kenntnis des alpinen Perm stecken bleiben.

Eine entscheidende Wendung brachte die Untersuchung von Gesteinsproben aus den Grödner Schichten der Dolomiten, welche mir Herr Univ.-Prof. Werner HEISSEL, Innsbruck, freundlichst zur Bearbeitung überließ. Es ließ sich zum erstenmal eine reiche, zum Teil gut erhaltene Sporenflora ermitteln. Nicht wenig überraschend war die erstaunlich weitgehende Übereinstimmung mit dem deutschen Kupferschiefer und Zechstein — und dem alpinen Salzgebirge.

Dem besonderen Interesse und freundlichen Entgegenkommen Herrn Univ.-Prof. W. HEISSEL verdanke ich nicht nur die wesentlichen Angaben über Fundpunkte und Geologie, sondern auch eine persönliche Führung an die mir bisher nicht bekannten Fundstellen im Grödner Sandstein der Südtiroler Dolomiten.

Nachdem die Voraussetzungen für eine Vergleichsuntersuchung erfüllt erschienen — nämlich die gute Erhaltung des Materials und die gesicherte permische Alterstellung in alpiner Fazies — wurde eine eingehende Bemusterung vorgenommen.

In der Folge seien die Beobachtungsergebnisse vorgelegt.

Der Bereitwilligkeit Herrn Heinrich MORODERS aus St. Ulrich (Ortisei) verdanke ich eine wunderschöne Führung in das Probenaufsammlungsgebiet von Cuceenes sowie wesentliche Hinweise auf die örtlichen Lagerungsverhältnisse der kohligen Schichten im Grödner Sandstein. Im Gebiet von Runggaditsch durfte ich mich bei der Probenaufsammlung der tatkräftigen Mithilfe Herrn Sepp OBERRAUCHS erfreuen. Am Zirmerhof auf der Hochfläche von Radein unterrichtete mich Herr PERWANGER über die Fossilfunde im Butterloch und ließ mich in seine umfangreiche Aufsammlung bereitwilligst Einblick nehmen.

Die genannten Herren haben wesentlich zum Gelingen vorliegender Arbeit beigetragen, wofür ich an dieser Stelle meinen besonderen Dank zum Ausdruck bringen möchte.

Wertvolle Anregungen zu vorliegender Arbeit verdanke ich Herrn Direktor Prof. Dr. H. KÜPPER, welcher in zahlreichen Einzeldiskussionen dazu beitrug, einen Grundplan zur Erzielung einer Trias-Sporenstratigraphie auszuarbeiten.

Wie so oft, verdanke ich auch diesmal der Forschungsstelle der Generaldirektion der österreichischen Salinen wertvolle Unterstützung betreffend Aufbereitungsarbeiten von Sporenproben. Hiefür ist besonders dem Leiter,

Herrn Oberbergrat Dipl.-Ing. O. SCHAUBERGER, sowie dem bewährten Präparator, Herrn Johann EGGER, zu danken.

Für die sorgfältige Ausfertigung meiner Sporenskizzen bin ich Frau Iris ZACK zu besonderem Dank verpflichtet.

II. Probenmaterial

Wenn von Aufsammlung im Grödner Sandstein und Bellerophonschichten berichtet wird, so sollte diese Erwähnung nicht zu der Annahme führen, daß alle Gesteine dieser Schichten Sporen führen würden. Vorversuche haben ergeben, daß rotgefärbte Sandsteine keinerlei Sporen liefern. Aber nicht nur die Rotfärbung, sondern auch der Sandgehalt scheinen einer Fossilisation feindlich gegenüberzustehen. Auch in den Sandschichten, welche z. T. Makroreste von Pflanzen führen, sind kaum Sporen zu finden.

Unsere Fundbeschreibungen stützen sich fast ausschließlich auf jene zentimeter- bis millimeterdünnen, dunkelgrauen bis schwarzen Toneinlagen, welche in den grauen bis graugrünen Sandsteinlagen auftreten, dort allerdings regelmäßig und öfter zu finden sind, als bisher angenommen wurde. In den marinen Bellerophonschichten sind sporenführende Proben an das Auftreten von dunklen Tonschnüren gebunden. Gips, Dolomit, Kalk oder Anhydrit führen keine Sporen.

Auch in den Tonproben sowohl im Grödner Sandstein als auch Bellerophonschichten sind Sporen nur dann in einigermaßen gutem Erhaltungszustand zu gewinnen, wenn man mindestens 1 m weit in das Gestein hineingräbt. In Oberflächenproben zeigten sich die Sporen stark voroxydiert, so daß sie dem chemischen Herauslösungsvorgang nur ungenügend widerstehen konnten.

Die chemische Präparation wurde teils nach der bekannten ERDTMANschen Methode, teilweise auch nach der SCHULZE Mazeration hergestellt. Das Probenmaterial wird in glyceringefüllten Röhrchen aufbewahrt, die Präparate in Glyceringelatine aufgenommen.

III. Fundortangaben

Hinweise auf das Vorhandensein pflanzenführender Horizonte im Grödner Sandstein hat schon GÜMBEL 1877 in seiner Arbeit über die fossile Flora von Neumarkt gegeben. Es wird eine Hauptpflanzenschicht, welche meist an die Schichtflächen eines weißen Sandsteines geknüpft ist, ausgeschieden. Mancherorts, wie bei Lavis unweit Trient, war die Ansammlung von kohligem Material so groß, daß sie zu Versuchsbauen auf Steinkohle Veranlassung gab. Unmittelbar über diesem Horizont finden sich in den roten Sandsteinen Einschaltungen von grauem bis grüngrauem, z. T. tonigem

Sandstein ebenfalls mit Pflanzenhäcksel. Der pflanzenführende Schichtkomplex ist an den oberen Grödner Sandstein gebunden. GÜMBEL (S. 24) hebt besonders hervor, daß er in sehr konstanter Lage an der oberen Grenze des Grödner Sandsteines „von Sexten an durch das ganze Pustertal, im Schlernbachtal unter Tiers, bei Eppan in den Gräben oberhalb Missian, besonders schön unfern Meran, bei Tramin, Neumarkt gegenüber, im Fleimstal bei Tesero, bei Palu unfern Lavis, bei Gordolo di Mezzo, M. Slacche unfern Pergine, an zahlreichen Punkten bei Trient, im Val di Rendena, in Bosco da Martaso bei Pieve, in Judicarien, im Daonetal oberhalb der Brücke an dem von Tormino nach Prezzo führenden Fußweg, selbst bei Recoaro,“ überall im gleichen Niveau Spuren von Pflanzeneinschlüssen gefunden habe. OGILVIE-GORDON (1927) berichtet ebenfalls von Pflanzenfunden im oberen Abschnitt des Grödner Sandsteines (Horizont 33) und vergleicht mit ähnlichen aus dem deutschen Rotliegenden.

Besonders wertvoll erscheinen die Beschreibungen des Butterloches bei Radein (Redagno) durch LEONARDI (1948), da es sich um die gleiche Fundstelle handelt, aus welcher ein beträchtlicher Anteil vorliegenden Sporenmateriale stammt. Der Autor gibt folgende Fossiliste:

Lepidodendron-Stämmchen

Lepidodendron cf. *sternbergi* LINDL. & HUTT.

Lepidodendron vel *schizolepis permensis* HEER

Lepidodendron cf. *weltheinianum* ST.

Lebachia (= *Walchia* AUCT.) *taxifolia* FLORIN

Lebachia (?) sp.

Bei der Suche nach Gesteinsmaterial, welches fossile Sporen enthalten könnte, bestätigten sich die Angaben GÜMBELS, daß die dünnbankigen Sandsteine mit Pflanzenbruchstücken stets an die höchsten Schichten des Grödner Sandsteines gebunden sind. So anhaltend auf der Bozener Quarzporphyrplatte der oft über hundert Meter mächtige, vorwiegend rotgefärbte Grödner Sandstein gleichmäßig schichtweise aufgebaut ist, so beständig scheinen auch die oft nur dünnen, dunklen Tonbänkchen über weite Areale verbreitet zu sein. Sporen führen die weißen bis grauen Sandsteine allerdings nicht. Vielfach gibt sich ein Sedimentationsrhythmus zu erkennen, in der Art, daß die dickbankigen roten Sandsteine zunächst in graugefärbte übergehen, etwas toniger werden und fein verteilte inkohlte Reste führen, um dann in dünnplattige feste, schwarze Tone bis Tonmergel, meist nur einige Zentimeter mächtig, überzugehen. Darüber folgen in raschem Wechsel graue bis graugrüne Sandsteine, welche in weiterer vertikaler Folge in den hauptsächlich vorhandenen roten Sandstein übergehen.

An allen angeführten Sporenfundstellen sind es diese schmalen schwarzen Tonbänder, welche die besterhaltenen Sporen lieferten. Je sandiger die Proben werden, desto weniger gut ist die Erhaltung. In Handstücken, welche makroskopisch erkennbare größere oder kleinere Pflanzenbruchstücke aufwiesen, waren wohl wegen der Oxydation in sandigem Medium keinerlei Sporen erhalten geblieben.

In der Folge seien die Fundpunkte jener dunklen Tongesteine im Grödner Sandstein und Bellerophonschichten näher erläutert, deren Sporenführung in vorliegender Arbeit zur Darstellung gelangt.

Die Exkursionswege sowie die Aufsammlungslokalität sind auf beiliegender Übersichtsskizze (Abb. 1) mit Ziffern 1—4 eingetragen.

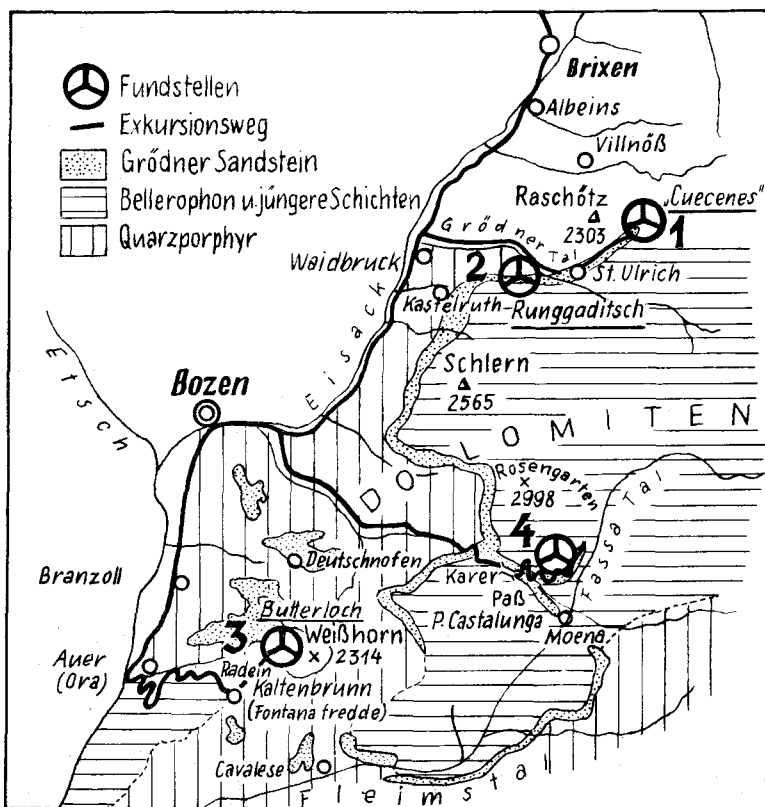


Abb. 1: Übersichtsskizze der Sporenfundpunkte. 1: 500.000. — 1 = Cuccenes bei St. Ulrich (Ortisei), Gröden Tal (Val Gardena). 2 = Runggaditsch, Gröden. 3 = Butterloch, Bletterbachklamm im Gebiet des Weißhorn (Radein). 4 = Karerpaß (P. di Costalunga) Bellerophon-Schichten.

Gröden Tal

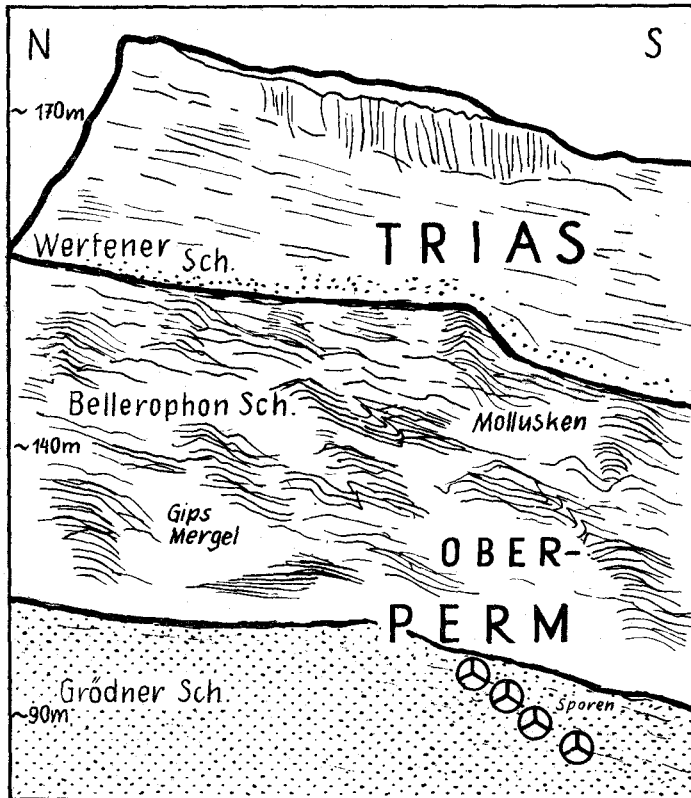
(1) „Cuccenes“¹⁾, Gröden Sandstein

(Vgl. Abb. 1, 2, 3)

Der Exkursionsweg führt von Waidbruck (Ponte Gardena) durch das Gröden Tal (Val Gardena) zunächst bis St. Ulrich (Ortisei), wo man auf der südlichen Talseite unmittelbar bei der Ortschaft bereits Aufschlüsse

¹⁾ Der Ausdruck stammt aus dem Ladinischen und heißt soviel wie „rote Erde“.

von rotem Grödner Sandstein beobachten kann. Der Exkursionsweg zweigt von St. Ulrich aus in NW-Richtung ab, führt über den aus Bozener Quarzporphyr aufgebauten, allmählich ansteigenden Rücken des Raschötz, um von dieser höchsten Erhebung nach W in Richtung Brogles Senne abzuzweigen. Steigt man von dort ein Stück talwärts (S-Richtung St. Ulrich),



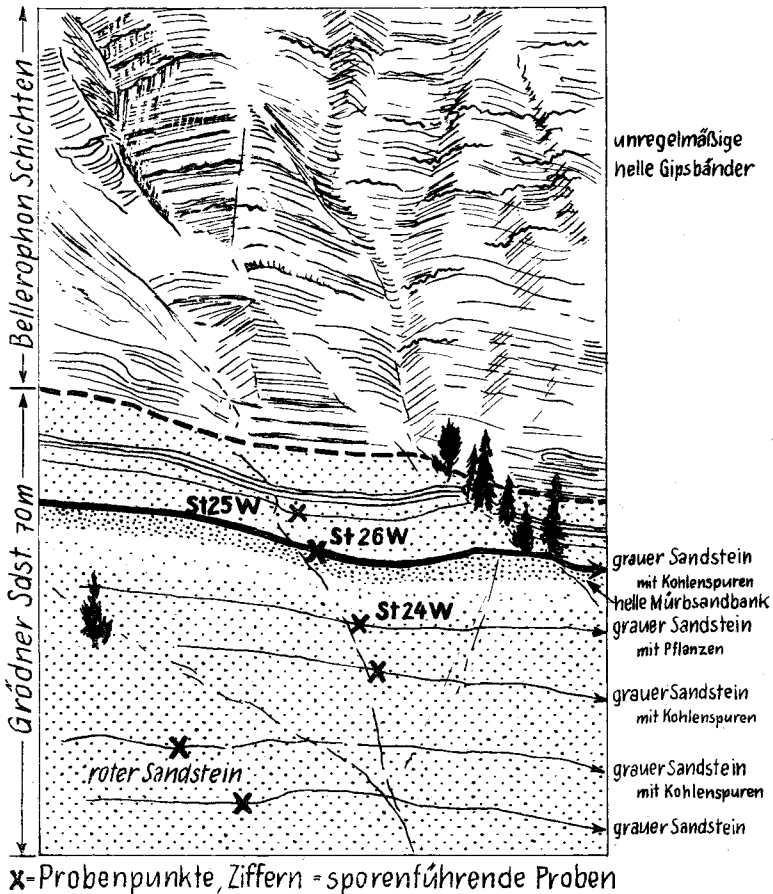
Profil Seceda-Westseite.

Abb. 2: Stratigraphische Position der Sporenproben aus den Grödner Schichten im Vergleich zu Bellerophonschichten und Trias.

so kommt man mitten in einen riesigen Aufschluß grellroten Grödner Sandsteines. Gegenüber dem Beginn des Val Anna bietet sich der überwältigend eindrucksvolle Anblick des Steilabfalles der Seceda-Westseite (vgl. OGILVIE-GORDON 1927, Taf. I, Fig. 2) mit nahezu vollständiger Schichtfolge von den tiefsten Horizonten des Grödner Sandsteines bis hinauf zum Muschelkalk und Buchensteinerschichten. Das Profil umfaßt eine Mächtigkeit von etwa 350 m, wobei auf Grödner Sandstein etwa 90 m,

auf Bellerophonschichten etwa 140 m, auf Werfener Schichten (Seiser + Campiler) etwa 90 m entfallen. Während die tieferen Abschnitte des Grödner Sandsteines vorwiegend aus gebankten roten Sandsteinen aufgebaut sind, vollzieht sich in den hangenden 30—40 m ein mehrfacher Wechsel von weißen oder grauen bis graugrünen Sandsteinen, welche Tonschnüre führen, mit roten Sandsteinen. Im obersten Abschnitt sind hellere Zwischenlagen, offenbar Gips und Dolomit, eingeschaltet.

Die Sporenproben stammen aus den obersten grauen Sandsteinhorizonten (vgl. Abb. 3), in welchen Millimeter bis Zentimeter dicke dunkle Tonbänder zu finden sind. In den begleitenden grauen Sandsteinen ist fast immer Pflanzenhäcksel vorhanden.



Seceda-Westabfall

Abb. 3: Skizze der Lagerungsverhältnisse an der Probenentnahmestelle „Cuecenes“ (1).

Probenliste

Lab.-Nr.	Beschaffenheit
Cuecenes — St./25/W	dunkelgraue, tonige Einschaltung (1 <i>cm</i>) in grauem Sandstein mit Pflanzenhäcksel (0.5 <i>m</i>), oberste Probe mit Sporen aus dem Grödner Sandstein,
Cuecenes — St./26/W	dünnbankige, glimmerhältige, tonige, dunkelgraue Einschaltung in einer etwa 1 <i>m</i> mächtigen grauen Sandsteinschicht mit größeren Kohlenbruchstücken (Stammbruchstücke). Unterlagert von einer hellgelben, ziemlich markanten, weithin verfolgbaren Mürbsandsteinbank,
Cuecenes — St./24/W	grauer Sandstein mit millimeterdicken Toneinschaltungen. Im Sandstein Pflanzenhäcksel. Tiefste Probe mit Sporenführung.

In dem tieferliegenden, grauen Sandsteinmaterial ist ebenfalls noch inkohlte Substanz vorhanden; Sporen sind darin nicht erhalten.

(2) „Runggaditsch“, Grödner Sandstein

(Vgl. Abb. 4)

Der Exkursionsweg führt von Waidbruck (Ponte Gardena) durch das Grödner Tal bis kurz vor St. Ulrich. Bei Ortschaft Runggaditsch begibt man sich über die Bahn zur rechten Talseite, folgt dem Puflerbach, um ihn bei etwa 1286 *m* Seehöhe westlich abbiegend zu überqueren. Der Weg führt in den Bellerophonschichten allmählich ansteigend in Richtung Panider Paß (Passo Piné) nach Kastelruth. Noch vor der Paßhöhe zeigen sich rotgefärbte Sandsteine, in welche der Weg eingeschnitten ist. Unweit des Gehöftes des Herrn Sepp OBERRAUCH, eines der letzten vor der Paßhöhe, stehen direkt am Wegeinschnitt in geringem Abstand bis zu einem Meter mächtige graue Sandsteine an, welche in den mittleren Lagen derart viel Pflanzengereibsel und dunklen Ton führen, daß sie von der ansässigen Bevölkerung als Kohlenschichten bezeichnet werden. Hier wurden nach Abgrabung der verwitterten Oberfläche mehrere Proben gezogen, von welchen sich vier als sporenführend erwiesen haben.

Die etwa 1—2 *m* umfassende Schichtfolge eines genauen Sandsteinbandes ist so beschaffen, daß an der Basis ein allmählicher vertikaler Übergang von rot gefärbten in braungrauen und später grüngrauen Sandstein erfolgt. Dieser wird immer feinkörniger, offenbar nimmt auch der Gehalt an tonigem Bindemittel zu. Hier sind bereits fein verteilte Kohlefitterchen zu beobachten. Einige Zentimeter darüber tritt der Sandgehalt stark zurück. Es finden sich dann dünne schwarze Tonplättchen, welche sich für Sporenuntersuchungen als geeignet erwiesen. Im Ton selbst findet man kaum makroskopische Pflanzenreste. Im hangenden Übergang zu grüngrauem Sandstein ist wieder das an Schichtflächen gebundene Auftreten von inkohlten Pflanzenbruchstücken zu beobachten. Rasch nimmt der darübergeschichtete Sandstein graubraune bis braune Färbung an, und

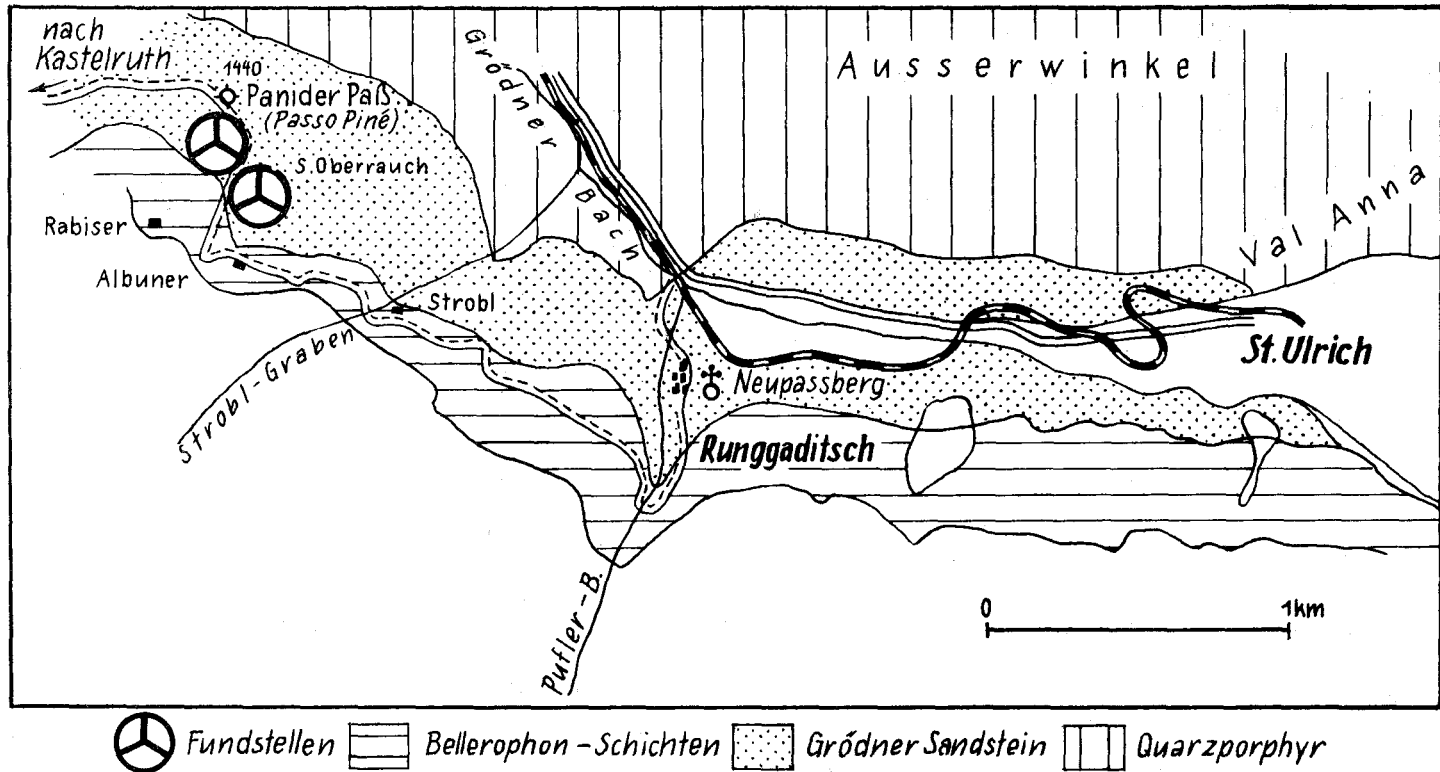


Abb. 4: Übersichtsskizze der Probenentnahmestellen im Grödner Sandstein, Nähe Runggaditsch (2) 1 : 25.000. Nach HEISSEL, W. & LADURNER, J. 1936.

der Gehalt an inkohlten Resten setzt aus. Darüber folgen die verbreiteten roten Sandsteine.

Die nur einige Meter entfernte zweite graue Sandsteinbank (oberes Sandsteinband) zeigt ähnliche Beschaffenheit. Das Liegende besteht hier zunächst aus hellem, gelblichem, mürbem Sandstein. Dieser erinnert sehr an das durchziehende helle Sandsteinband im Aufschluß Cuecenes. Es kann sich auch hier um obere Abschnitte des Grödner Sandsteines handeln.

Aus den Mittellagen der dunkelgrauen Sandsteinschichten, den Tonpartien, wurde eine Anzahl von Proben gezogen. Davon erwiesen sich vier Proben als sporenführend.

Probenliste

Lab.-Nr.	Beschaffenheit
Runggaditsch — St./19 ..	Unteres graues Sandsteinband mit tonigem Material und Kohleflitter,
Runggaditsch — St./18 ..	Dunkles, zentrales Tonband aus dem unteren Sandsteinband,
Runggaditsch — St./21 ..	Stark mit Kohlenresten und tonigen Partien angereicherte Lage im oberen dunkelgrauen Sandsteinband,
Runggaditsch — St./22 ..	Stärker tonige, dunkelgraue Einlagerung im oberen Sandsteinband.

Gebiet des Weißhorns

(3) „Butterloch“, Grödner Sandstein

Das „Butterloch“ ist ein tief in den Grödner Sandstein eingeschnittenes, enges Talbett, welches vom Bletterbach entwässert wird. Wandert man durch das Butterloch nach Westen, so durchsteigt man ein prächtig aufgeschlossenes Perm-Trias Profil, welches mit den höchsten Schichten am Weißhorn (2316 m) gipfelt.

Zum Besuch des Gebietes folgt man, von Waidbruck (Ponte Gardena) kommend, dem Eisacktal bis Bozen, um noch weiter im Süden, bei Auer (Ora) nach Osten in Richtung Cavalese abzuweichen. In Kaltenbrunn verläßt man die Autostraße und begibt sich in nördlicher Richtung auf die Hochfläche von Radein (Radagno) wobei man als ersten Stützpunkt den „Zirmerhof“ aufsucht. Eine schöne Aufsammlung von Pflanzenfossilien aus dem Grödner Sandstein im Besitz des Herrn PERWANGER gestaltet den Besuch für den Paläontologen besonders lohnend. LEONARDI (1948) gibt eine Beschreibung der Pflanzenreste. Am Zirmerhof ist eine gute Wanderkarte mit geologischen Erläuterungen erhältlich, worauf der vom Zirmerhof nordwestlich verlaufende Weg zum Butterloch eingezeichnet ist.

Der Grödner Sandstein ist im Gebiet des Bletterbaches besonders schön entwickelt und erschlossen. Über 150 m Mächtigkeit erreichen die Schichten.

An der Nordseite der Bletterbachschlucht stehen in nahezu senkrechten Abbrüchen die waagrecht liegenden Schichtenköpfe des Grödner Sandsteines über den basalen Porphyrwänden. In den tieferen Partien des Grödner Sandstein sieht man einige rosarote bis schmutzigweiße Gipsbänder, welche früher vielleicht Anlaß zu Versuchsstollen zum Zwecke bergmännischer Gewinnung gegeben haben („Knappenlöcher“).

Auf der südlichen Bachseite, wenn man aufwärts blickt, also auf der Radeiner Seite, begrenzen nicht so senkrecht abfallende Wände wie im Norden, sondern steil geböschte Hänge, durch zahlreiche Quergräben durchfurcht, die Bletterbachschlucht. An solchen Stellen fanden sich die Schichten gut aufgeschlossen und zur Probenentnahme zugänglich.

Auch hier finden sich eher in den oberen Lagen des Grödner Sandsteines die grauen sandigen und dunklen tonigen Einschaltungen mit Pflanzenresten.

Die Aufsammlung erfolgte an zwei in vertikaler Folge sich wiederholenden grauen Sandsteinbändern, welche im roten Sandstein eingeschaltet sind.

Probenliste

Lab.-Nr.	Beschaffenheit
Butterloch — St./12/W ..	Untere graugrüne Sandsteinbank mit Pflanzenhäcksel und tonigeren Partien,
Butterloch — St./13/W ..	Dunkle Toneinlage im Zentrum des unteren grauen Sandsteinhorizontes mit Pflanzenhäcksel,
Butterloch — St./14/W ..	Lesestücke von sehr dunklen Tonplättchen im roten Sandstein unter der grauen Sandsteinbank,
Butterloch — St./15/W ..	Tonige Partie eines grauen bis grünen Sandsteines im Hangenden des unteren grauen Sandsteinkomplexes,
Butterloch — St./16/W ..	Obere, dünnere, graue Sandsteinbank mit mehreren dunklen Toneinschaltungen, welche für die Analyse verwendet wurden,
Butterloch — St./17/W ..	Lesestücke von dunklen Tonstücken unmittelbar unterhalb der zentralen Tonlage im unteren grauen Sandsteinband.

Die dunklen Tonproben an dem Butterlochaufschluß zeigen gut erhaltene Sporen in erstaunlicher Menge. Dazu hat es sich zweckmäßig erwiesen, die oberflächlich angewitterten Gesteine wegzugraben, etwa 1 m bis 1.5 m tief frische Tone freizulegen. Die durch Oberflächenoxydation beanspruchten Handstücke lieferten nur schlecht erhaltene, korrodierte Sporen.

In den Erläuterungen zur Wanderkarte des Zirmerhofes findet man die interessante Erwähnung, daß im „Knappenloch“ (Grödner Sandstein)

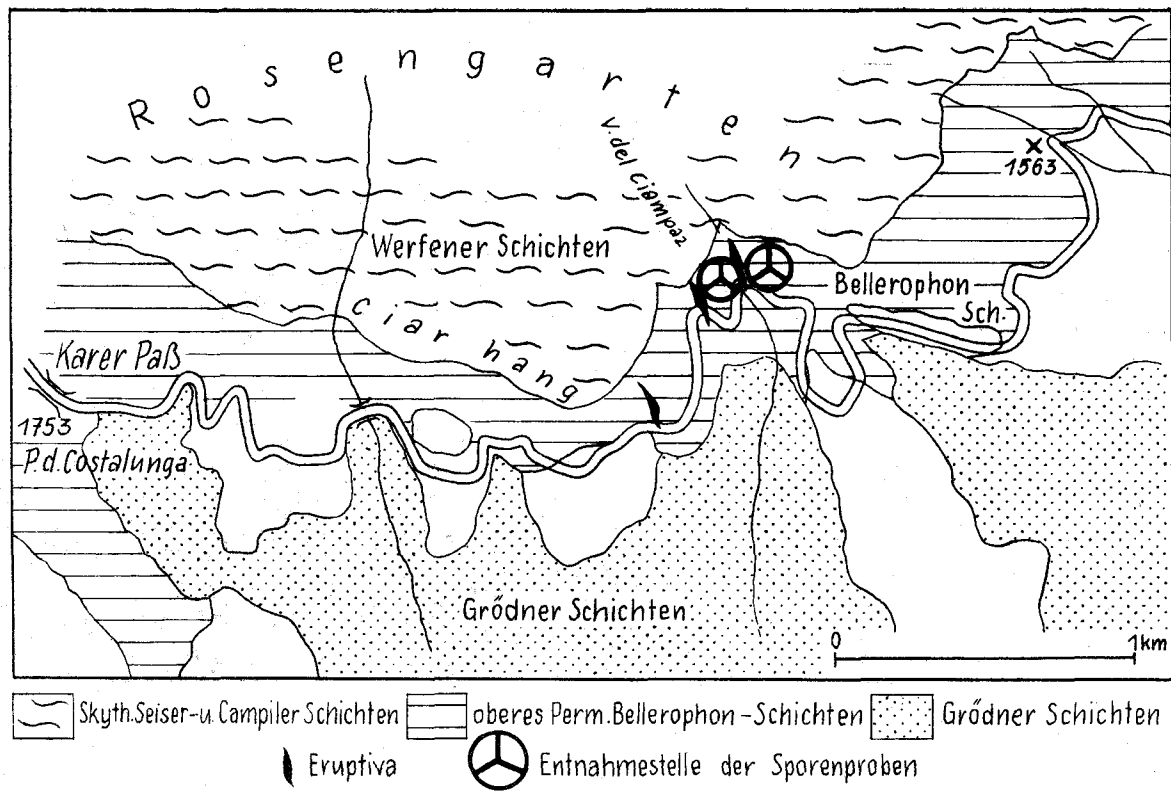


Abb. 5: Übersichtsskizze der Probenentnahmestellen in den Bellerophonschichten westlich des Karerpasses (4).
 Nach VARDABASSO, S. 1930, 1: 25.000.

Spuren von Gips und reichlich Adern von Kohleschmitzen zu finden seien, an welchen grün glänzender Malachit und seltener blaue Kupferlasur zu sehen sei. Man hat hier nach Kupfer gesucht.

Da die vorgefundenen Sporen am Butterloch gewisse Anklänge an jene des deutschen Kupferschiefers zeigen, scheint die oben zitierte Erwähnung von Kupferspuren im Grödner Sandstein nicht ohne Interesse.

Gebiet des Rosengartens

(4) Karerpaß (P. d. Costalunga), Bellerophonschichten

Die vom Karerpaß in westlicher Richtung talwärts führende Straße verläuft vorwiegend in Bellerophonschichten, welche von dem querenden Bach eingeschnitten, vertikal weit verfolgbar aufgeschlossen sind. In der Tiefe unterlagern rote Grödner Sandsteine. Etwa 2.5 km westlich des Karerpasses, im Einschnitt des Val del Campiaz in unmittelbarer Nähe eines Aufbruches von Eruptivgestein, wurden die Sporenproben aus einem Profil



Abb. 5 a: Probenentnahmestelle in den Bellerophonschichten des Val del Campiaz westlich Karerpaß (P. d. Costalunga). Helle Gipsbänke wechseln mit Tonen und Tonmergelagen.

entnommen, in welchem dunkle Tonmergel mit Gipsbändern und z. T. Stinkdolomit in Wechsellagerung auftreten (vgl. Abb. 5a u. 5b).

Gips, Anhydrit und Dolomit führen keinerlei Sporen. Die dunklen Tonmergelschnüre ergaben, wenn nicht stark karbonatisch, brauchbare Sporenpräparate. In vertikaler Folge, mit der Basis etwa 5 m über Brückenniveau beginnend, wurde folgende Probenserie entnommen:

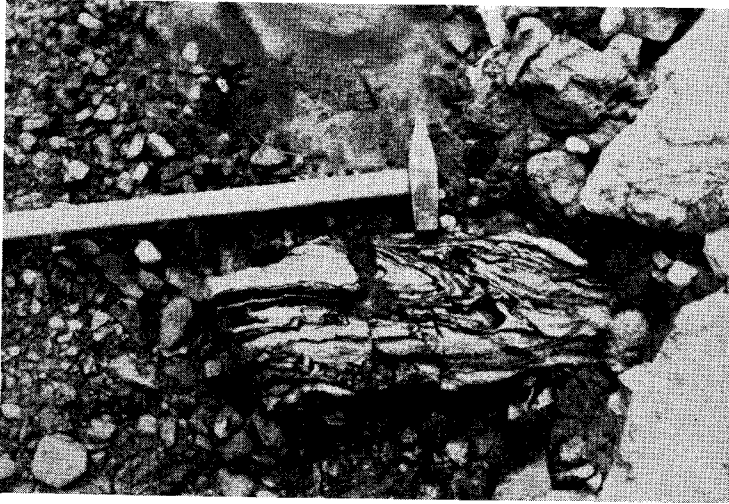


Abb. 5 b: Deformationen in Form von Kleinfaltungen sind in den sonst relativ gleichmäßig gelagerten Gipsbänken der Bellerophonschichten öfters zu beobachten. (Val del Campiaz an der Straße westlich Karerpaß.)

Probenliste

Lab.-Nr.	Beschaffenheit
Karer-Paß — St. 1.....	Oberste Tonmergellage,
Karer-Paß — St. 9.....	Dunkle Tonlager unmittelbar unter einer Gipsbank,
Karer-Paß — St. 7.....	Millimeterdünne schwarze Tonplättchen in grauen Mergeln,
Karer-Paß — St. 5.....	Tonschicht etwa 20 cm unter St. 7,
Karer-Paß — St. 4.....	Dunkle Tonmergel etwa 3 m unter St. 5,
Karer-Paß — St. 2.....	Dunkle Tonschicht, 5 m unterhalb St. 4.

Die Sporenbemusterung in den Bellerophonschichten erweist sich als schwierig, da die meisten Proben entweder Karbonate oder Sulfate enthalten, welche offenbar auf die Sporenerhaltung ungünstig wirken. In

gips- oder anhydrithältigen sowie dolomitischen oder stark mergeligen Proben verlief die Aufbereitung negativ.

Reine Tone sind in Bellerophonschicht bezeichneter Lokalität nur selten und in dünnsten Schnüren anzutreffen.

Die Sporenerhaltung erweist sich weniger gut als im Grödner Sandstein.

IV. Stratigraphische Stellung des Untersuchungsmateriales

(Vgl. Abb. 6)

Bellerophonschichten

Die marine Schichtgruppe wird auf Grund des Fossilgehaltes allgemein in das Obere Perm gestellt. Fossilbelegte Untertrias überlagert konkordant die Bellerophonschichten. Bezüglich ihrer Einstufung sei auf geologische und paläontologische Hinweise in der Fachliteratur verwiesen. Zusammenfassende Darstellungen und weitere Literaturangaben siehe KLEBELSBERG 1928, LEONARDI 1929, 1930, 1933, 1955 und LORIGA 1960.

An bezeichnenden Fossilien werden u. a. angeführt:

Bellerophon peregrinus LAUBE

Bellerophon James STACHE

Warthia

Stachella

Gymnocodium Bellerophon ROTHPLETZ

Mizzia Velebitana SCHUBERT

Mizzia Yabei KARPINSKY

Gymnocodium vodonum OGILVIE GORDON

Foraminiferen und Ostracoden (siehe LORIGA 1960)

Die Sporenproben wurden etwa aus dem oberen Teil des gipsführenden Horizontes der Bellerophonschichten gezogen.

Ihre Einstufung in das Obere Perm erscheint demnach gesichert.

Grödner Schichten

(RICHTHOFEN 1859)

Die Grödner Schichten bilden die Basis der Bellerophonschichten. Auf Grund der Pflanzeneinschlüsse (vgl. GÜMBEL 1877, LEONARDI 1948 usw.) wird ihr permisches Alter seit langem als erwiesen erachtet.

Es werden genannt:

Zapfen und Zweige von

Voltzia hungarica HEER

Vergleich permischer Schichtfolgen mit Sporenfunden

Leit-fossilien	Deutschland	Bergamascher Alpen	Gebiet um Trento (Trient)	Südtiroler Dolomiten	Sporen	Karnische Alpen	USA West-Oklahoma	UdSSR	Australia (Western)
Hangendes	Buntsandstein		Seiser Sch.	Seiser Sch.		Werfener Sch.			
Ullmannia	Zechstein Oberer Mittlerer Unterer Kupfersch. Z. Konglom.	Upper Permian „Verrucano Serie“	Bellerophon-schichten	Dunkle „Stinkkalk“	Bellerophon-schichten Rauwaaken Gipsführende dolomitische Tonsch. Sporen v. Karenpaß	Ober-Perm Salt-Range-Stufe	Ochoan	Tartar	Liveriga
				Guadalupe			Kasan		
				Flowerpot Shale			Ufa		
Walchia	Oberes Rotliegendes Mittleres Rotliegendes Unteres Rotliegendes	Lower Permian Collio-Serie	Grödner Schichten Grödner Konglom.	Grödner Schichten	Grödner Schichten Grödner Konglom. Quarz-Porphyr	Mittel-Perm Sasio-Stufe	Leonard	Kungur	Kungur
				Tarviser Br.			Solikamsk		
				Trogkofel-Kalk			Artinsk	Artinsk	
							Wolfcamp	Sakmar	Sakmar

Abb. 6: Vergleichende Übersichtstabelle permischer Schichtfolgen mit Eintragung der Sporenfunde in den Südtiroler Dolomiten. (In Anlehnung an FICHLER 1959.)

Baiera digitata BRONGN.
Ullmannia Bronni GÖPP.
Ullmannia Geinitzi HEER
Calamiten
Carpolithes sp.
Lebachia (= *Walchia*) *laxifolva* FLORIN
Lebachia sp.
Lepidodendron cf. *Weltheinianum*
Lepidodendron cf. *sternbergi* (*Schizolepsis permensis* HEER)
Pecopteris (*Cyatheites*) cf. *Miltoni Artis* (*densifalsa* GÖPP.)

An tierischen Resten wird eine *Lingula* und Fischschuppen erwähnt sowie *Tetrapoden*-Fährten (LEONARDI 1951). Cephalopodenfunde werden von MUTSCHLECHNER 1933 erwähnt.

Der Grödner Sandstein wird als festländische Bildung in trockenem Klima aufgefaßt. Erst in den oberen Horizonten stellen sich Anzeichen nachhaltigeren marinen Einflusses ein, in Form von kalkigen, dolomitischen und gipsführenden Zwischenschaltungen, welche dann in rascher Zunahme in den hangenden Schichtkomplex, die Bellerophonschichten überleiten.

Nach der tabellarischen Übersicht von PICHLER 1959 entspricht der Grödner Sandstein dem oberen Mittel-Perm (SOSIO-Stufe), bzw. wenn man die Zweiteilung des Perm in Betracht zieht, dem Unteren Ober-Perm.

Die Sporenfunde stammen aus dem oberen Abschnitt des Grödner Sandsteines und entsprechen etwa dem Niveau der Flora von Neumarkt (GÜMBEL 1877), wodurch ihre Einordnung in das untere Ober-Perm bzw. oberste Mittel-Perm gestützt erscheint.

Auf nebenstehender Tabelle ist das Niveau der Sporenfunde markiert (Abb. 6).

V. Beschreibung der Sporenformen

(Vgl. Übersicht der Gattungen und Arten auf Abb. 7—10)

Anlässlich einer vorläufigen Sichtung des Sporenmaterials des alpinen Salzgebirges wurden bei R. POT. & KLAUS 1954 einige wesentlich erscheinende Gruppen angeführt. Bei dem damaligen Stand der Kenntnis oberpermischer Sporen schien es angezeigt, vorerst größere Einheiten zusammenzufassen. Seither haben sowohl die wertvollen, durch Bildmaterial gestützten Forschungsberichte zahlreicher Autoren, als auch die eigene laufende stratigraphische Bearbeitung permischer und triadischer Sporen eine große Fülle von Formen zutage gebracht. Dies führt notwendigerweise zu einer weiteren Aufgliederung der ursprünglich größeren Einheiten und zu detaillierten, wesentlich verfeinerten Beobachtungen. Man sollte dabei nicht übersehen, daß in erster Linie die Grundlage hierfür vielfach die alten Typen bilden, welche mit sich mehrender Kenntnis neu betrachtet und dadurch deren Beschreibung ergänzt und vervollkommnet werden kann.

Anteturma **SPORITES** H. POT. 1893

Turma **Triletes** REINSCH 1881

Subturma **Azonotriletes** LUBER 1935

Infraturma *Apiculati* (BENN. & KIDST. 1886) R. POT. 1956

Genus *Converrucosisporites* R. POT. & KREMP 1954

Diagnose: siehe POT. & KR. 1955, I, S. 63.

Im vorliegenden Material aus dem alpinen Perm finden sich ganz selten auch trilete Sporen. Einige davon sind mit dichten, \pm flachen Warzen auf der Distalseite bis etwa zum Äquator besetzt. Die Warzen sind ziemlich breit an ihrer Basis, können lockerer stehen oder sich auch enger aneinander schmiegen und vermitteln einen etwa plattigen Eindruck. Die Form ist zuweilen deutlich dreieckig mit vorgebogenen Seiten, oft auch mehr rund, wobei die Dreiecksform jedoch erkennbar bleibt. Y-Strahlen besonders im Mittelabschnitt deutlich, gegen den Kornrand etwas verlaufend. Unterschied in der Größe und Dichtheit des Warzenbesatzes zu erkennen.

Converrucosisporites dejerseyi n. sp.

Taf. 1, Fig. 1

Holotypus: *Converrucosisporites dejerseyi* n. sp., Taf. 1, Fig. 1 nach Einzelkornpräparat Nr. 431, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Derivatio nominis: Nach Dr. DE JERSEY, Queensland, welcher ähnliche Sporen schon 1946 und 1949 abbildete.

Diagnose: Sporen mit Y-Marke und \pm dreieckigem Umriß, Eckpunkte gerundet, Seiten leicht vorgewölbt. Proximal fast glatt bis vor den Äquator, wo der Warzenbesatz beginnt. Y-Marke geschlossen und aus deutlichen, verhältnismäßig schmalen Wülsten gebildet, welche gegen den Äquator zu verflachen, aber wohl bis nahe an diesen reichen. Distal vollständig mit dichten Verrucae besetzt, deren Basis im Durchschnitt etwa 3 μ mißt. Die Verrucae erscheinen flach und plattig aneinandergesetzt. Gegen den Äquator zu erscheinen sie etwas dichter und dunkler.

Größe: 60 μ \times 96 μ (Typus) etwa 15% schwankend.

Locus typicus: Cuccenes bei St. Ulrich (Ortisei), feinsandige bis tonige Schicht mit Pflanzenhäcksel im Grödner Sandstein.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm, Grödner Sandstein.

Material: St./26/W.

Vorkommen: Sehr selten in einigen sporenen Proben des Grödner Sandsteines und der Bellerophonschichten.

Übersicht der

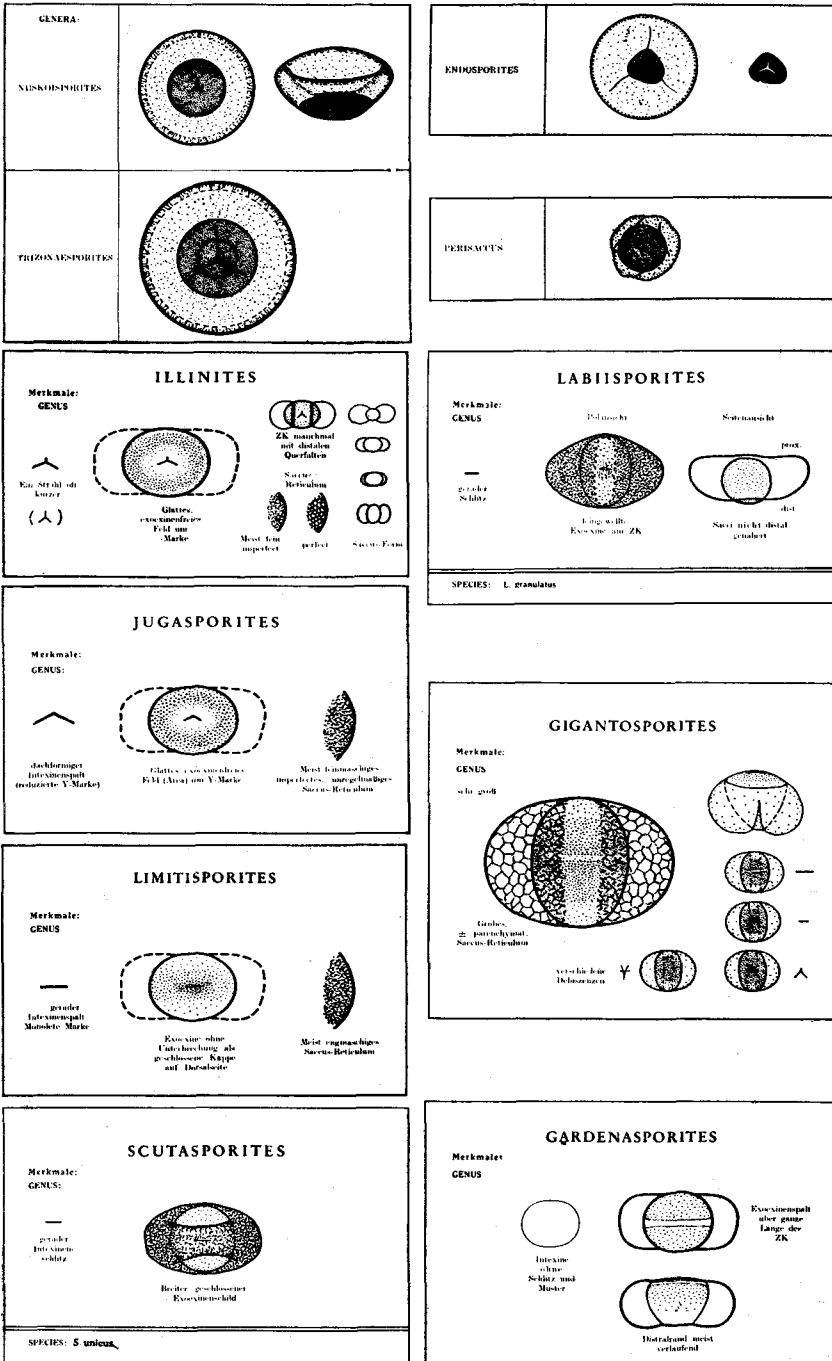


Abb. 7.

Gattungen

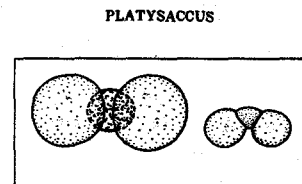
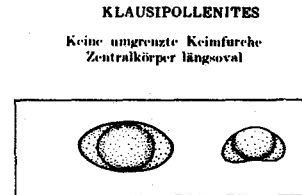
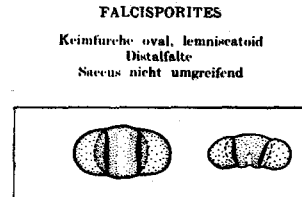
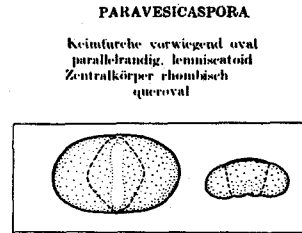
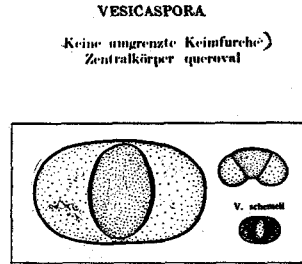
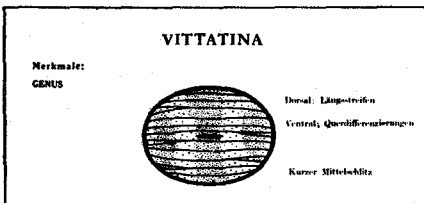
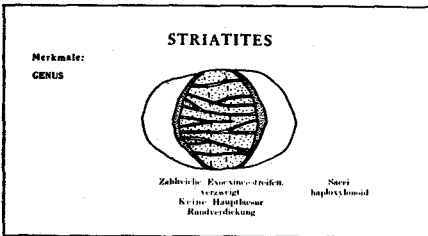
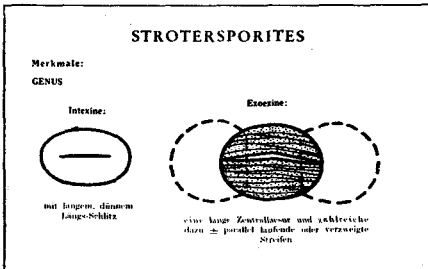
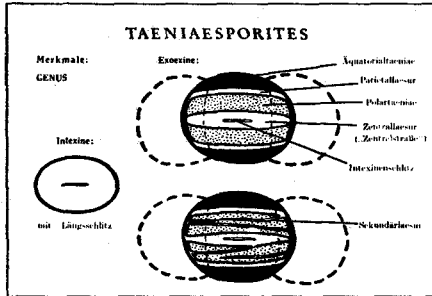
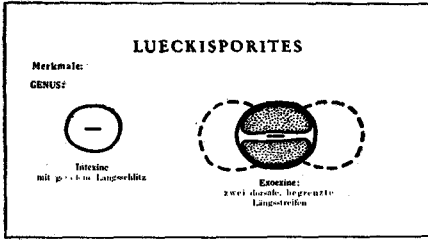


Abb. 8.

Übersicht der

GENUS NUSKOISPORITES

SPECIES	GENUS
<i>Nuskoisporites dulhuntyi</i>	<p>caubühliche Wucherung Vorsatz: Kura-stumpf</p>
<i>Nuskoisporites klausii</i>	<p>großflächige Wucherung V-stäbchen lang spitz</p>

LIMITISPORITES

SPECIES	Granulation am dorsalen ZK	Querfalten am ZK	Länge der Lacinia
<i>L. rectus</i>		vorhanden	lang
<i>L. ieschiki</i>		fein	kurz
<i>L. moersensis</i>		+Länge spitz	lang
<i>L. parvus</i>		grüßes	erhöhtes ZK quergerad

ILLINITES

SPECIES	Strahlen der Y-Mark	Saccus reticulum	Saccus form	Querfalten am ZK
<i>I. unicus</i>		perfekt	hohlig	vorhanden
<i>I. elegans</i>		perfekt	—	veraltete ZK quergerad
<i>I. spectabilis</i>		fein imperfekt	—	vorhanden
<i>I. purus</i>		fein imperfekt	hohlig	vorhanden
<i>I. parvus</i>		fein imperfekt	—	—
<i>I. gamsi</i>		fein imperfekt	—	—
<i>I. pemphicus</i>		perfekt	Chetrich Kugelgerad	—
<i>I. bentzi</i>		fein imperfekt	—	—

GARDENASPORITES

SPECIES	Struktur des ZK	Querfalten am ZK	Saccus form
<i>G. heisseli</i>		—	—
<i>G. moroderi</i>		—	—
<i>G. leonardi</i>		—	—
<i>G. oberrauchi</i>		—	—

JUGASPORITES

SPECIES	Area-Form	Querfalten am ZK	Saccus-Form
<i>J. delasaucei</i>		vorhanden	hohlig
<i>J. paradelasaucei</i>		vorhanden	—
<i>J. perspicuus</i>		—	—
<i>J. schaubergeroides</i>		—	—
<i>J. tueckooides</i>		—	—

GIGANTOSPORITES

SPECIES	Dehissenz	
<i>G. hallstattensis</i>		—
<i>G. illinoides</i>		—
<i>G. aletoides</i>		—

Abb. 9.

Arten

LUECKISPORITES

SPECIES		Exzine des ZK	Sacci
<i>L. virkkiae</i>		Netzen grob imperforiert reticulat bis granuliert	Retikulum radialstrahlartig
<i>L. microgranulatus</i>		Strichlein fein infra-granuliert bis fast glatt (oberhalb) bis fast glatt	Retikulum radialstrahlartig
<i>L. globosus</i>		Strichlein fein infra-granuliert bis strand abgerundet	Retikulum polygonal netzartig
<i>L. parvus</i>		Strichlein fein infra-granuliert	radialstrahlartig Retikulum polygonal imperforiert
TRIAS: <i>L. junior</i>		Strichlein grob reticulat	Retikulum engmaschig polygonal reticulat

STRIATITES

SPECIES		
<i>S. sewardi</i>		wenige Streifen oft im Randverlauf radialstrahlartig Retikulum klein Sacci distal stark granuliert
<i>S. jacobii</i>		fein Randverlauf Sacci distal weniger granuliert
<i>S. marginalis</i>		Randverlauf an den Querstellen in die Körner gerückt engmaschig Polygonalretikulum
<i>S. minor</i>		klein kleine Sacci Polygonalretikulum
<i>S. angulistriatus</i>		Sehr klein Sacci distal stark granuliert schleife Streifung

TAENIAESPORITES

SPECIES			Saccus
<i>T. ortisci</i>			Imperforiert Retikulum Sacci gelb
<i>T. labdacus</i>			Silberbraun Retikulum wellenartig Sacci braun
<i>T. alatus</i>			Haploxylooid Retikulum wellenartig Sacci braun
<i>T. samolovichi-pantii</i>		digitierte Pole Lacune	Polygonal Retikulum Sacci gelb

VITTATINA

SPECIES		
<i>V. costabilis</i>		12 Längsstreifen (horiz.) 3 Querstreifen (vertikal)
<i>V. ovalis</i>		
<i>V. angulistriata</i>		

STROTERSPORITES

SPECIES		Zentralkörper	Sacci
<i>S. richteri</i>		langlich, Streifen mit Queranschlüssen, fast glatt	überballkugelförmig radialstrahlartig
<i>S. jansonii</i>		rundlich, Streifen ohne Queranschlüsse, deutlich granuliert, Distalfalten	überballkugelförmig gerundlich polygonal Retikulum
<i>S. wilsoni</i>		rundlich, Streifen ohne Queranschlüsse, Distalfalten	haploxylooid polygonal Retikulum

Abb. 10.

Convruccosisporites eggeri n. sp.

Taf. 1, Fig. 2

Holotypus: *Convruccosisporites eggeri* n. sp., Taf. 1, Fig. 2 nach Einzelkornpräparat Nr. 425, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Sporen mit deutlicher Y-Marke. Umriß entspricht etwa einem sphärischen Dreieck, mitunter noch runder erscheinend. Oberfläche auf der Distalseite bis knapp über den Äquator mit verstreuten, ziemlich groben, aber abgeplatteten Warzen besetzt. Zwischen den Y-Strahlen ist die Proximalseite glatt. Y-Strahlen reichen annähernd bis an den Sporenrand.

Größe: Durchmesser 42 μ (Typus), wenig schwankend.

Locus typicus: Runggaditsch, Weg zum Panider Paß (Passo Piné). Nähe Gehöft des Herrn Sepp Oberrauch, Unteres Tonband im Grödner Sandstein.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm, Grödner Sandstein.

Derivatio nominis: Nach Herrn Salinen-Laboranten Johann Egger, welcher im Rahmen der geologischen Forschungsstelle der österreichischen Salinen seit mehr als einem Jahrzehnt besonders sorgfältige Beiträge zur Aufbereitung mesophytischer Sporen leistete.

Von *C. dejerseyi* unterscheidet sich vorliegende Art durch den viel lockereren Warzenbesatz, eher rundliche Form und vielleicht auch geringere Größe.

Turma *Saccites* ERDTMAN 1947Subturma *Monosaccites* (CHITALEY 1951) POT. & KR. 1954Infraturma *Triletesacciti* LESCHIK 1955Genus *Nuskoisporites* R. POT. & KLAUS, emend.

Genotypus: *Nuskoisporites dulhuntyi* R. POT. & KLAUS 1954, Taf. 10, Fig. 5.

Diagnose: Monosaccate Sporen mit Y-Marke, deren Umriß in Polansicht etwa kreisförmig bis oval, in Seitenansicht etwa schirmförmig eingedellt erscheint. Zentralkörper durch die Form der Intexine bestimmt, in Polansicht meist kreisrund, im Meridianschnitt etwa linsenförmig. Y-Marke deutlich, Sutura durchgreift Intexine und Exoexine. Strahlen im Mittelwert etwa $\frac{1}{3}$ des Zentralkörperradius, jedenfalls nicht bis an dessen Rand reichend. Exoexine proximal dem Zentralkörper fest anliegend, etwa im Äquator abgehoben und zu einem konzentrischen, am Rande im Querschnitt blasig gerundeten Monosaccus aufgebläht, welcher distal über eine größere oder kleinere Fläche wiederum der Zentralkörperintexine aufliegt. Exoexine infrabaculat (Schnitt) bis unregelmäßig infrareticulat (Aufsicht). Im aufgeblähten Teil des Saccus nehmen die Columellae der

GENERA:

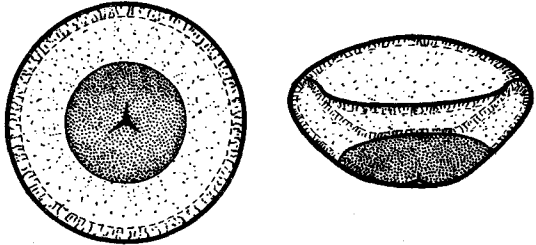
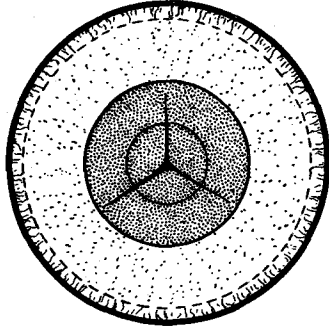
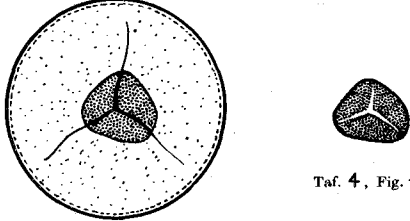
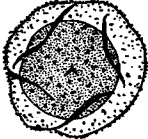
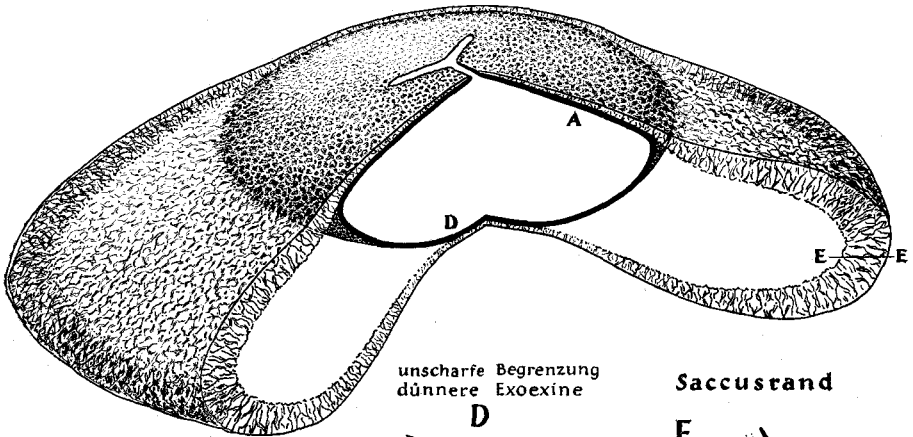
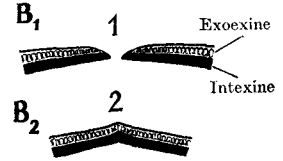
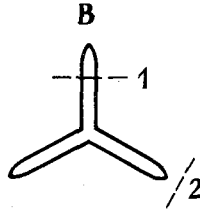
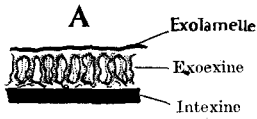
<p>NUSKOISPORITES</p> <p>Taf. 4 Fig. 3 Taf. 2 Fig. 4 Taf. 3 Fig. 7,8</p>	
<p>TRIZONAESPORITES</p> <p>Taf. 3, Fig. 6</p>	
<p>ENDOSPORITES</p> <p>Taf. 4, Fig. 9</p>	 <p>Taf. 4, Fig. 11</p>
<p>PERISACCUS</p> <p>Taf. 5, Fig. 13, 14, 15</p>	

Abb. 11: Schema der Gattungscharakteristik vorliegender *Monosaccites*-Gattungen.

Exoexine (Isolierschicht) deutlich an Länge zu und schließen sich mit ihren basalen Verzweigungen so eng aneinander, daß in Aufsicht ein breiter Saccusrand mit \pm deutlicher Innenabgrenzung zu beobachten ist. In den dem Zentralkörper aufliegenden Partien ist die Exoexine dünner. Größe etwa zwischen 80 μ und 280 μ schwankend.

Schem. Schnitt durch Y-Marke

Exinenaufbau

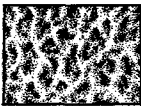


Saccustand



Exoexinenstruktur

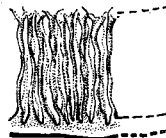
C



Taf. 2, Fig. 5b

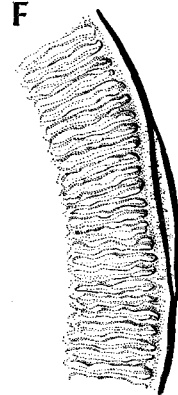
optischer Schnitt durch Saccustand

E



Taf. 2, Fig. 5d

F



Taf. 2, Fig. 4,50

des Saccus

Abb. 12: Schema des Baues von *Nuskoisporites dulhuntyi*.

Bemerkungen: Beobachtungen am Material der Typuslokalität als auch im vorliegenden oberpermischen Material lassen in einigen Punkten die ursprüngliche Definition der Gestalt von Nuskoisporites R. POT. & KLAUS 1954, S. 528, revisionsbedürftig erscheinen, insbesondere was die dort gegebene schematische Darstellung (Abb. 3, S. 528, 1. c) betrifft. In Abb. 12, 13 und 14 vorliegender Arbeit sind Beobachtungsergebnisse zusammengestellt.

Randbildung des Monosaccus. Es ist kein randlich scharfer Falz, bei dem distale und proximale Saccusdecke auf einem schmalen Saum einander berühren und miteinander verschmelzen (Limbus) vorhanden! (Nicht wie Abb. 3 oben in R. POT. & KL. 1954, S. 528.) Vielmehr erscheint der Saccus im Querschnitt rundlich vorgewölbt (vgl. Abb. 12, 13). Der dunkle Saum ist durch die dickere Isolierschicht und dessen deutlichere Innenbegrenzung durch die lockere Verbindung der verzweigten Columellae-Basen verursacht. Diese scheinbare Saumbildung ist nichts anderes als die Projektion der Exoexinendicke. Man kann sie nicht nur in Draufsicht im Äquator, sondern in verschiedenen Seitenlagen, auch an Seitenrändern beobachten (vgl. Abb. 12, Hauptfigur und Abb. 13, Fig. A, B, C und F). Daß es sich beim Saccusrand um keine verwachsene Falzbildungen handelt, wird an Exemplaren deutlich, die bei Einbettung ins Sediment in Seitenlage zu liegen kamen und so flachgepreßt wurden, daß der Druck direkt auf einen Saccusrand erfolgte. Es wird also der Rand von außen breitgedrückt. Ein solches Exemplar wird in Abb. 13 (D, E, F) schematisch dargestellt, wobei die vermutlichen Stadien der Zusammenpressung rekonstruiert sind. Man sieht dann nämlich zweimal die Dicke der Exoexine (o und u). Die Exoexine des Saccus wird, je mehr sie sich distal wieder dem Zentralkörper nähert, allmählich dünner und nach innen unschärfer abgegrenzt (vgl. Abb. 12, D).

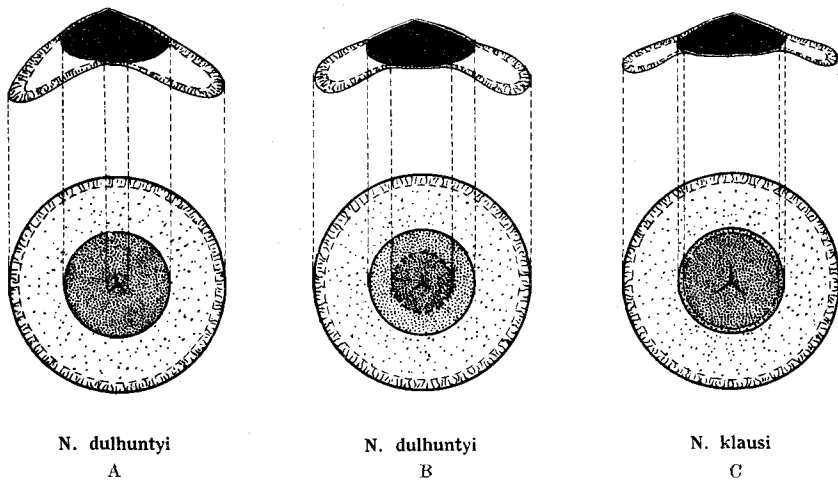
Die Exoexine (vgl. Abb. 12, Fig. A, B₁, B₂, D, E, F) wird aus dichten Columellae, welche basal und terminal mehrfach verzweigt sind, aufgebaut. Diese Verzweigungen schließen sich terminal zur Exolamelle zusammen, basal zu einer etwas loseren Verbindungsschicht (Endolamelle ?) (Abb. 12, A).

Der Saccus erscheint dicht unregelmäßig infrareticulat mit etwas radialer Anordnung der Faserung. Am Zentralkörper wird die Struktur feiner und gegen die Y-Marke zu etwas verlaufender. Distal ist die Struktur ein wenig gröber, doch im Zentralteil etwas feiner werdend (Abb. 12, Hauptfigur).

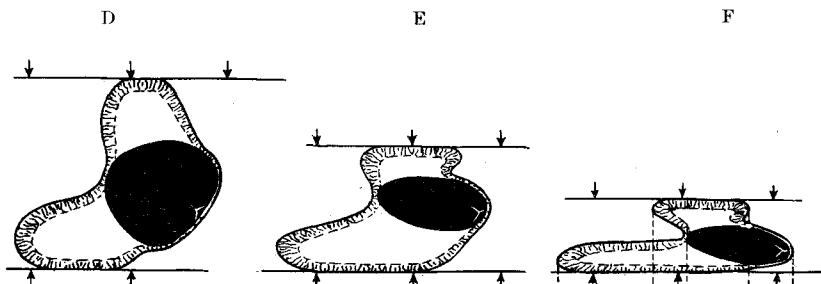
Wenn man in Polansicht den Saccusaußenrand genauer betrachtet, findet man, daß die äußere Begrenzung etwas gewellt erscheint, manchmal nach innen flach abzweigt, um von einer anderen Linie abgelöst, wieder nach außen zu verlaufen (Abb. 12, F u. Taf. 1, Fig. 3 und Taf. 2, Fig. 4 und 5 a). Offenbar ist der Saccus so steif und rund ausgebildet, daß beim Flachdrücken nicht eine scharfe Schneide, sondern Überfaltungen und Lappungen randlich entstehen. Vielleicht sind aber auch primär schon Anlagen zu einer solchen Lappung im Saccus formiert.

Y-Marke (Abb. 12, B). Sowohl die Intexine als auch die Exoexine ist durchbrochen. Die bei mikroskopischer Betrachtung in den Spalten der Y-Marke erscheinende Ornamentation schimmert von der darunter liegenden Exoexinenbedeckung der Distalseite her durch.

Schema der Saccusanheftung bei Nuskoisporites

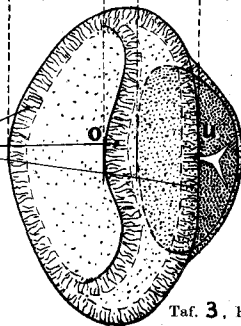


Rekonstruktion der Einbettung in Seitenlage von Nuskoisporites bei Fossilisation.



Die Projektion der dicken Saccusexine ist an jeder Randbildung sichtbar

Seitenansicht



Taf. 3, Fig. 7,8

D → E → F: Allmähliches
Zusammensinken der Spore

Projektion der in Seitenlage
plattgedrückten Spore

Distaler Saccusansatz (Abb. 12, Hauptfigur und Fig. D und Abb. 13, A—F). Wenn man *Nuskoisporites*-Exemplare in Seitenlage fossilisiert vorfindet, wird bei genügender Aufhellung Saccusaufbau-, -struktur und, was besonders interessiert — dessen Art der Anheftung am Zentralkörper ersichtlich (Abb. 13, A, B, C und F sowie Abb. 14, I, N und L). Dinge, die man bei der häufiger anzutreffenden Polansicht schlecht oder gar nicht zu sehen bekommt.

Die proximal dem Zentralkörper anliegende dünne Exoexine liegt etwa bis zum Äquator an und hebt dort deutlich zum hohlen Saccus ab, wobei sie knapp nach der Loslösung bereits beträchtlich dicker wird. Die Randumbiegung des Saccus ist rund, nicht gefalzt, was man besonders an der Innenwand der Exoexine beobachten kann (Abb. 12, Hauptfigur). Falls in Seitenlage gequetscht, wobei man eine schärfere Faltenbildung bis Knick erwarten sollte, ist sie immer noch rundlich ausgebildet. Offenbar ist der Saccus durch die dicke Exoexine ziemlich steif. Distalwärts stülpt sich der Saccus wieder ein, um sich über ein \pm großes rundes Feld dem Zentralkörper wieder anzulegen. Hierbei wird die Exoexine allmählich etwas dünner, wird aber nicht so flach wie auf der Proximalseite. Das Anlegen an den Zentralkörper erfolgt distal sehr allmählich, vielfach ohne deutlichen Knick oder Begrenzung. Zuweilen allerdings, wenn die Intexine des Zentralkörpers weniger dunkelbraun gefärbt, offenbar etwas aufgelöst wird — kann am distalen Saccusansatz eine Begrenzungslinie sichtbar werden, welche in Polansicht als \pm große, ungefähr kreisförmige bis polygonale Linie um die Y-Marke von der Distalseite her durchschimmert (Abb. 13, A, B, C). Ihr Durchmesser ist meist größer als die Strahlen der Y-Marke. Ähnliche Verhältnisse könnten bei *Trizonaesporites* LESCHIK 1956, Taf. 20, Fig. 10, 11, bestehen. Bei *Nuskoisporites dulhuntyi* ist der Kreis sehr klein, etwa dem Durchmesser der Y-Strahlen entsprechend, und auch ziemlich dunkel (vgl. LESCHIK 1956, Taf. 20, Fig. 5 und 6 sowie aus vorliegender Arbeit, Abb. 15). Der Saccus scheint bei jenen Exemplaren nur an einer kleinen Fläche distal anzuliegen, bei welchen dieser stark trichterförmig aufgebogen ist. Bei flachem, schirmförmig ausgebreitetem Saccus liegt er häufig auf einer wesentlich größeren Fläche distal auf (Abb. 13, C und Abb. 14, N und L) und kann mitunter bis fast ganz zum Äquator reichen. Extremfälle, wo sich distale und proximale Ansatzlinien treffen, konnten bisher jedoch nicht beobachtet werden. Es bleibt immer eine wenn auch manchmal schmale, exoexinenunbedeckte Zone an der Zentralkörperintexine.

Eine konzentrische, distale Anwachsline ist an solch flacheren Exemplaren dann nicht mehr zu beobachten, denn sie fällt in Polansicht etwa mit dem kreisrunden Rand des Zentralkörpers zusammen.

An diesen flacheren Exemplaren scheinen die Y-Strahlen oft etwas länger, schmaler und an den Enden schärfer zugespitzt zu sein (vgl. Abb. 13, C und Abb. 15).

Die Seitenansicht legt nahe, daß vielfach stark eingedellte Formen vorkommen, die etwa dem Gastrula-Larvenstadium im Tierreich ähneln. Seltener kommen flacher schüsselförmig aufgebogene Saccusbildungen vor (Abb. 14, I und N).

Variationen (Abb. 14): Durch die seinerzeitige Darstellung des Holotypus (1954) wurde vielleicht der Eindruck hervorgerufen, es würde

Variation, Einbettungslagen und Erhaltungszustände
von
NUSKOISPORITES

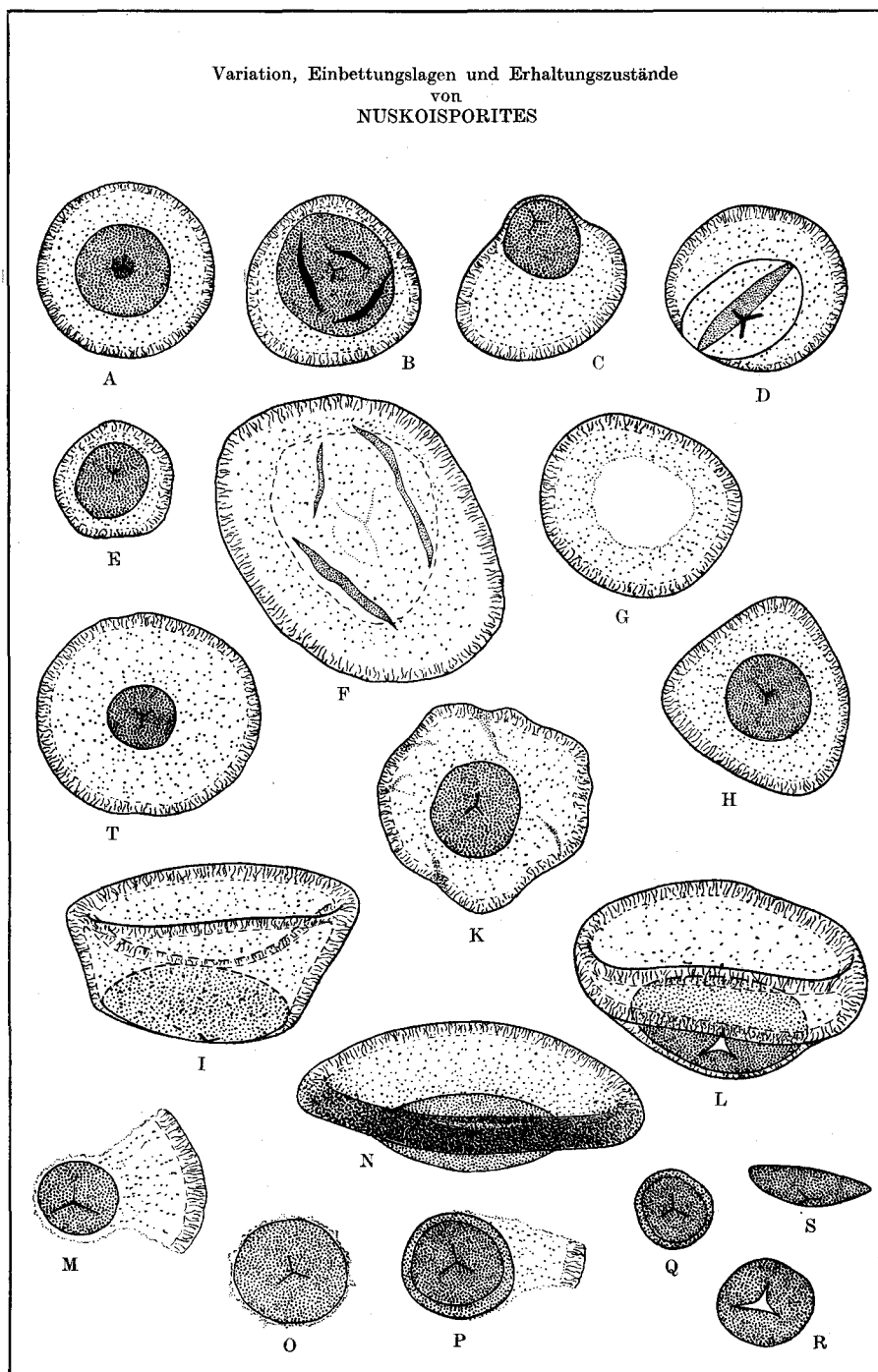


Abb. 14

sich um eine sehr regelmäßige geometrische Form ohne Faltenbildung und geringer Variation handeln. Dies ist jedoch keineswegs der Fall.

Faltenbildungen, offenbar sekundärer Natur in allen möglichen Richtungen, sind am Zentralkörper häufig anzutreffen (Abb. 14, B, D und F). Ebenso ist die Gestalt keineswegs immer genau kreisrund. Sie kann polygonal, oval, auch manchmal zur Dreiecksform neigend ausgebildet sein. Die Spore besitzt oft konzentrische Falten und Einrisse. Auch ist der Zentralkörper des öfteren vom Saccus teilweise oder vollständig abgerissen. Während die proximale Exoexine mit einigen Randfetzen noch anhftet, kann die distale Exoexine vollständig abgelöst sein, wobei das Bild einer eigenen trileiten Spore vorgetäuscht werden (Abb. 14, O, P, Q, R, S, M) könnte. Der Zentralkörper ist oft sehr dunkel gefärbt, kann aber manchmal auch sehr hell und dünnwandig bis im Saccusverband fast ganz aufgelöst erscheinen (D, F, G). Es ist dann nur mehr ein sehr schwacher Zentralkörperrand zu erkennen. Aber auch dieser kann ganz undeutlich werden. Die Y-Marke kann schmal ausgebildet, aber auch breit auseinanderklaffend bis vollkommen dreieckig ausgebildet sein (L).

Der Saccus verläuft selten ganz konzentrisch um den Zentralkörper. Er kann oval gestreckt (Fig. F), außen wellenförmig gelappt (Fig. K), ganz selten auch mehr zur Dreiecksform neigend (Fig. H), hie und da mit Querfalten versehen sein. Der Zentralkörper kann exzentrisch angeordnet sein (Fig. B, C).

Beträchtlich variabel ist die Größe des Saccus gegenüber der Größe des Zentralkörpers. In der Mehrzahl der Fälle entspricht der Saccusabstand etwa dem Radius des Zentralkörpers. Der Zentralkörper kann aber auch kleiner sein, so daß der Saccus recht weit ausgebreitet erscheint (T). Oft erfüllt der Zentralkörper aber auch einen größeren Teil des Saccus, manchmal sogar fast ganz, so daß dieser recht wenig ausgebreitet erscheint (Fig. B, I, E).

Die Reticulation (vgl. Abb. 12 Hauptfigur und Fig. C), falls man von einer solchen überhaupt sprechen darf, ist am Zentralkörper gewissen Variationen unterworfen. Die Saccusinfrastruktur ist jedoch bei allen Erscheinungsformen verhältnismäßig sehr konstant. Am Zentralkörper ist manchmal — besonders distal — eine etwas gröbere Struktur zu erkennen und zwar offenbar an Formen mit längeren, dünnen Y-Strahlen (*N. klausii* GREBE 1957). Manchmal erscheint sie feiner infragranulat bis baculat.

Sehr beträchtlich kann die Größe variieren. Die meisten Exemplare messen etwa 120—200 μ . Ich habe aber schon Formen mit 80 μ und auch solche mit 280 μ Durchmesser vorgefunden.

Unterschiede gegenüber formverwandten Gattungen: *Trizonaesporites* LESCHIK 1956 scheint *Nuskoisporites* recht ähnlich. Die „Innenzone“ kommt auch bei *Nuskoisporites* gelegentlich vor. Gut unterschieden ist die Gattung jedoch durch die langen Y-Strahlen mit geschlossener Sutura, welche bis fast an den Rand des Zentralkörpers reichen (man sieht diese an den Photos LESCHIKS nicht sehr deutlich, auch in der Beschreibung wird nichts erwähnt). In dem permischen Material der Dolomiten fand sich die Form LESCHIKS mehrfach, wobei die Y-Strahlen etwas besser sichtbar sind. *Trizonaesporites* unterscheidet sich von *Nuskoisporites* also durch die wesentlich längeren, vorwiegend geschlossenen Y-Strahlen.

Endosporites WILSON & COE. 1940 unterscheidet sich ebenfalls durch viel längere Y-Strahlen und geringere Dicke der Exoexine im Saccus.

Florinites SCHOPF, WILSON & BENTALL unterscheidet sich durch die viel kleinere, zarte Y-Marke, welche oft kaum sichtbar, ist und viel dünnere Saccusstruktur usw.

Vorkommen: Sporen, welche zur Gattung *Nuskoisporites* gestellt wurden, sind aus vielen permischen Schichten bekanntgeworden. So aus dem deutschen Zechstein (GREBE 1957, LESCHIK 1956, KLAUS 1955), dem oberen Perm Ungarns (STUHL), dem Perm von Oklahoma (Flower Pot Formation WILSON 1962), dem Perm Australiens (BALME u. HENNELY, 1955) usw.

Im vorliegenden Material aus dem Perm der Südalpen, dem Grödner Sandstein und Bellerophonschichten ist *Nuskoisporites* weit verbreitet und stellenweise überraschend häufig. Wie im alpinen Salzgebirge, ist auch im Grödner Sandstein *Nuskoisporites* meist mit *Gigantosporites hallstattensis* vergesellschaftet.

In den Proben von Cuccenes und Butterloch ist *Nuskoisporites* zahlreich vertreten.

Es erscheint zunächst recht schwierig, aus der beträchtlichen Variationsbreite Formarten abgrenzen zu wollen, da die Übergänge fließend sind. Für die bestehenden Arten werden anschließend einige untergeordnete Unterscheidungsmerkmale versuchsweise angeführt.

GENUS NUSKOISPORITES

SPECIES:

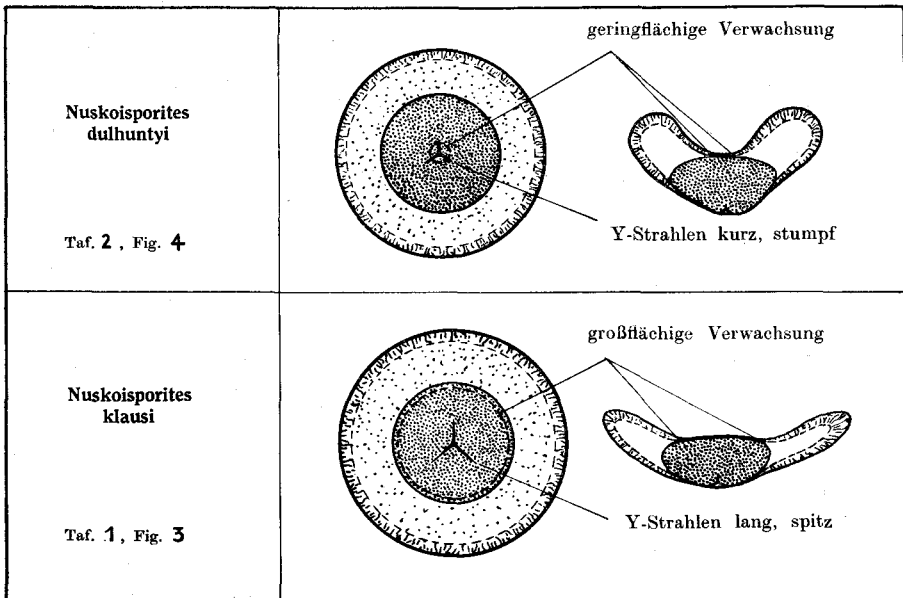


Abb. 15: Charakterisierung der Artmerkmale.

Nuskosporites dulhuntyi R. POT. & KLAUS 1954

Taf. 2, Fig. 4, 5

Holotypus: *Nuskosporites dulhuntyi* R. POT. & KLAUS 1954, Taf. 10, Fig. 5.

Beschreibung: Monosaccate Sporen von kreisförmig bis schwach ovalem Umriß mit relativ kurzstrahliger Y-Marke. Zentralkörper in Polansicht etwa kreisförmig abgegrenzt, vielfach dunkler gefärbt als der Saccus. Y-Marke relativ klein, Strahlen fast immer geöffnet, höchstens $\frac{1}{3}$ des Zentralkörperradius messend, meist aber viel kürzer, etwa $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{8}$ des Zentralkörperradius. Die Sutura ist im Verhältnis zur Länge relativ breit, meist 2—5 μ , oft auch weit klaffend, an den Enden kegelförmig (meist nicht nadelspitzenförmig) zusammenlaufend.

Der Saccus erscheint im Verhältnis zum Zentralkörper eher schmal. Seine einfache Breite in Polansicht entspricht etwa der Hälfte bis $\frac{1}{3}$ des Halbmessers des Zentralkörpers.

Saccusform: In Polansicht kreisrund bis leicht oval, in Seitenansicht vorwiegend stark trichterförmig aufgebogen. Der Saccus wölbt sich stark blasig vor (ohne Randfalzbildung) und sinkt distal so ein, daß nur eine relativ kleine Partie des Zentralkörpers die Exoexine aufgelagert erhält. Manchmal ist der distale Saccusansatz etwas umgrenzt, kenntlich an einer \pm dunkleren, etwa kreisförmigen Stelle, deren Durchmesser etwas größer als die Strahlen der Y-Marke ist. Oder es kann eine ähnliche etwa polygonale Falten- oder Konturbildung an dieser Stelle entstehen.

In Pol- und Seitenansicht ist der breite Saccusrand (8—10 μ) sehr charakteristisch. Es ist zwar kein Limbus, sondern die Projektion der Isolierschichtdicke der Saccusexine.

Am proximalen Teil des Zentralkörpers ist die Infrareticulation relativ feinmaschig unregelmäßig, gegen die Y-Marken zu verflachend.

Distal wird der Saccus allmählich, besonders wo er sich dem Zentralkörper anlegt, ebenfalls fein ornamentiert, verbleibt jedoch gröber als proximal. Saccusreticulum imperfect und \pm radialfaserig gestreckt.

Größe: Äußerer Durchmesser zwischen 80 und 180 μ schwankend.

Artcharakteristisch könnte betrachtet werden:

1. Relativ kurze Y-Marke, Sutura relativ breit geöffnet und oft nur kegelförmig endend.

2. Verhältnismäßig enges imperfectes Reticulum der Exoexine am Zentralkörper.

3. Wenig ausgebreiteter, mehr trichterförmig gebildeter Saccus mit deutlich aufgeblähtem Innenraum. Distal legt sich die Exoexine nur auf eine verhältnismäßig kleine Fläche der Zentralkörperintexine an, manchmal eine kreisförmige bis polygonale Kontur bildend.

Verbreitung: Die Art tritt in allen Proben des Grödner Sandsteines und Bellerophonschichten verstreut auf, ist aber wesentlich seltener als die nächste zu besprechende Form.

Nuskoisporites klausii GREBE 1957

Taf. 1, Fig. 3

Holotypus: *Nuskoisporites klausii* GREBE 1957 Taf. 4, Fig. 2, Präp. 16542/A; Zechstein 1.

GREBE 1957, S. 55, gibt Beobachtungen über eine neue *Nuskoisporites*-Art im deutschen Zechstein. Diese hebt sich von *N. dulhuntyi* vor allem durch längere, offenbar auch etwas schmälere Y-Strahlen ab.

Im vorliegenden Material aus dem unteren Ober-Perm der Südalpen sind ähnliche Exemplare wiederholt anzutreffen und zwar in Spektren, welche *Nuskoisporites dulhuntyi* und *Trizonaesporites grandis* LESCHIK führen.

Formen dieser Art ergeben etwa folgendes Beobachtungsbild: Im allgemeinen scheinen die Exemplare etwas größer als *N. dulhuntyi*. Ihr Mittelwert liegt etwa um 220 μ (180—280 μ), Saccus meist etwas breiter als bei *N. dulhuntyi*, d. h. die einfache Saccusbreite, in Polansicht gemessen, entspricht etwa dem Radius oder $\frac{2}{3}$ des Durchmessers des Zentralkörpers. In Seitenlage erscheint der Saccus flacher schüsselförmig ausgebreitet, und im Schnitt findet man ein schmales, geringeres Lumen der Sacci. Proximal und distal ist der Zentralkörper fast ganz von Exoexine bedeckt, d. h. der Saccus ist nur längs eines schmälere Streifens in Äquatorgegend vorgebläht. Wenn man nach der distalen konzentrischen Anwachsline, besser gesagt Auflagerung der Exoexine, sucht, findet man nicht wie bei *N. dulhuntyi* in Polansicht einen engeren, die Y-Marke durchschimmernden kreisförmigen dunklen Fleck oder Kreis, sondern meist überhaupt keine Konturbildung im Zentralkörper. Wenn doch vorhanden (wie beim Typus GREBES 1957, Taf. 4, Fig. 2), dann ist dieser fast so groß wie der Zentralkörper selbst und verläuft nahe dessen Rand etwa unregelmäßig parallel zu diesem. Schematisch sind diese Verhältnisse in Abb. 15 veranschaulicht.

Wie GREBE mit Recht heraushebt, ist die Y-Marke das am ehesten sichtbare Unterscheidungsmerkmal. Ihre Strahlenlänge entspricht etwa $\frac{1}{2}$ Radiuslänge des Zentralkörpers, oft aber auch länger. Die Sutura ist sehr

eng und schmal und an den Enden scharfnadelig zugespitzt. Bei *N. dulhuntyi* ist sie kürzer und die Strahlen breiter.

Ferner hat es öfters den Anschein, als wäre die Reticulation am Zentralkörper — besonders distal — gröber als bei *N. dulhuntyi*.

Verbreitung: Im südalpinen Ober-Perm wesentlich häufiger als *N. dulhuntyi*. In mancher dunklen Tonprobe massenhaft anzutreffen.

Material: Butterloch.

Fundpunkte: Runggaditsch, Cuecenes und Butterloch.

Genus *Trizonaesporites* LESCHIK 1956, emend.

(Abb. 11)

Genotypus: *Trizonaesporites grandis* LESCHIK 1956, Taf. 20, Fig. 10 und 11. Präp. VI, 5, KTZ. 59-8:17-6 Zechstein von Neuhof bei Fulda.

Diagnose: Monosaccate Sporen mit langstrahliger Y-Marke und einer konzentrischen Randbildung innerhalb des Zentralkörpers. Umriß vorwiegend kreisförmig bis oval in Polansicht. Saccusaufbau mit Randbildung wie bei *Nuskoisporites*. Zentralkörper konzentrisch, vorwiegend rund in Polansicht mit Y-Marke deren Strahlen bis an den Rand des Zentralkörpers reichen oder unweit davon endigen. Sutura der Strahlen nicht vorwiegend offen wie bei *Nuskoisporites*, sondern geschlossen. Exoexine bildet dort einen erhabenen Grat, welcher in Richtung Apex immer höher wird. Daher erscheint die Y-Marke nicht wie bei *Nuskoisporites* als helles Zeichen in dunklerem Feld, sondern umgekehrt, eher als dunkle Marke auf hellerem Grund. Die Strahlen sind meist ziemlich schmal. Zentral ist eine runde bis polygonale, ± scharf ausgeprägte Randbildung vorhanden, welche jedenfalls nicht in der Ebene der Y-Marke liegt. Saccusreticulum etwa ähnlich *Nuskoisporites*, eher etwas dichter. Zentralkörper etwa infrareticulat bis fein infragranulat.

Größe: 150—280 μ . Meist größer als *Nuskoisporites*.

Bemerkungen: Die zentrale Zonenbildung ist den distalen Saccusaufgabeabgrenzungen, welche gelegentlich bei *Nuskoisporites* zu beobachten ist, recht ähnlich. Auf LESCHIKS Typusphoto (Taf. 20, Fig. 10) sind die Y-Strahlen sehr schwach, aber doch zu lokalisieren, besonders wenn man derartige Exemplare öfters in guter Erhaltung sehen konnte. Ein Strahl verläuft auf LESCHIKS Photo vom Zentrum, die zentrale Randbildung überquerend, nach links (Westen), ein Strahl nach SSE, der dritte Strahl ist am wenigsten kenntlich.

Unterschiede gegenüber formverwandten Gattungen: Durch die Innenzonenbildung gut charakterisiert, besteht der wesentliche Unterschied gegenüber *Nuskoisporites* in den extrem langen Y-Strahlen, welche fast bis an den Zentralkörperperrand reichen können.

Trizonaesporites grandis LESCHIK 1956

Taf. 3, Fig. 6

Holotypus: *Trizonaesporites grandis* LESCHIK 1956, Taf. 20, Fig. 10, 11. Präp. VI, 5, KTZ 59-8:17-6 Salzton von Neuhof bei Fulda, Zechstein.

Die Formen vorliegenden Materials weisen die in der Gattungsdiagnose angeführten Merkmale auf.

Die Saccusmembrane erscheint am Rande vielleicht ein wenig mehr gewellt als bei *Nuskoisporites*. Die Saccusrandbildung ist etwa 8–10 μ breit. Die einfache Saccusbreite beträgt etwa $\frac{2}{3}$ des Zentralkörperradius. Saccusinfreticulation sehr imperfect und dicht, wenig Radialfaserung angedeutet. Zentralkörperstruktur enger faseriger als am Saccus, besonders in der Innenzone eher als fein infragranulat zu bezeichnen. Faltenbildungen kommen genauso vor wie bei *Nuskoisporites*. Der Durchmesser des Innenzonenfeldes entspricht etwa $\frac{2}{3}$ des Zentralkörperradius.

Größe: Etwa 200 μ .

Verbreitung: In Proben des Grödner Sandsteines vereinzelt in Spektren mit viel *Nuskoisporites* anzutreffen. Im höheren Perm Bellerophonschichten bisher kaum beobachtet. Es hat den Anschein, als wäre die Form auf das untere und vielleicht noch mittlere Ober-Perm beschränkt.

Fundpunkt: Grödner Sandstein von Butterloch.

Genus *Endosporites* WILSON & COE 1940

(Abb. 11)

Genotypus: *Endosporites ornatus* WILSON & COE 1940.

Die vorliegenden Sporen entsprechen der Definition von *Endosporites* im ursprünglichen Sinne (WILSON & COE 1940, S. 184) und der Gattungsbeschreibung bei SCHOPF, WILSON & BENTALL 1944, S. 44 und S. 45 und etwa der schematischen Darstellung letztgenannter Autoren auf Taf. 2, Fig. 14. Nur der Saccus ist mehr distal geneigt.

Endosporites hexareticulatus n. sp.

Taf. 4, Fig. 9, 10, 11

Holotypus: *Endosporites hexareticulatus* n. sp., Taf. 4, Fig. 9. Nach Einzelkornpräparat Nr. 480. Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Monosaccate Sporen mit Y-Marke und vorwiegend rundem Umriß in Polansicht. Zentralkörper rund bis eher schwach zur Dreiecksform neigend. Y-Marke durch lange, engzeilige Suturen mit spitzen Enden fast oder ganz bis an den Rand des Zentralkörpers reichend (Taf. 4, Fig. 11) und sich vermittels oft vorhandener Faltenbildung bis gelegentlich weit in den Saccus hinein fortsetzend. Deutliche Zonenbildung innerhalb des Zentralkörpers fehlt, es ist jedoch öfters eine \pm zentrale hellere Fläche zu beobachten, deren Ränder etwa dem Zentralkörperrand parallel laufen. Apex-Papillen nicht vorhanden. Die Exoexine bedeckt einen proximalen und distalen Teil der Zentralkörperintexine und ist sehr fein infrareticulat, im Zentrum eher infragranulat von ganz außerordentlicher Feinkörnigkeit.

Der weit ausgebreitete Monosaccus ist in kennzeichnender Weise infrareticulat. Und zwar entspricht das mit fast geometrischer Genauigkeit angeordnete Reticulum etwa dem Muster von Bienenwaben (vgl. Taf. 4, Fig. 10). Die Muri setzen sich zu perfekten hexagonalen Netzmaschen zusammen, welche oft zeilenförmig-radial gezogen, bzw. angeordnet sind. Im Schnitt bzw. Seitenansicht, besonders am Rand zeigt sich das Reticulum als infrabaculate Struktur mit relativ weit auseinandergezogener Columellae. Diese dürfte eher das optische Schnittbild von nach innen greifenden Wänden der Wabenstruktur darstellen.

Die einfache Saccusbreite ist meist etwas größer als der Radius des Zentralkörpers. Der Saccus entspricht, was die Anheftung betrifft, dem Schema von SCHOPF, WILSON & BENTALL 1944, Taf. 2, Fig. 14. Nur ist der Monosaccus schirmartig flach ausgebreitet und distal etwas geneigt, aber proximal und distal an den Zentralkörper angewachsen. Die Saccusverwachsung erinnert an *Nuskoisporites klausii* GREBE (vgl. Abb. 5). Am Außenrand ist der Saccus ganz normal und rund vorgebläht. Daß man die Saccusexine am Rand im optischen Schnitt sieht, besagt nicht, daß sie dort als Falz ausgebildet ist¹⁾.

Distal legt sich die Saccusmembrane unweit des Äquators als dünne Exoexinenaufgabe dem Zentralkörper an und ist dort fein infrareticulat bis granulat.

Die Größe der Netzlumina am Saccus ist recht konstant und beträgt etwa 2μ .

Oberfläche der Saccusmembran glatt.

Farbe: Saccus hellgelb, Zentralkörper oft dunkler gefärbt.

Größe: Durchmesser von 90μ bis 150μ schwankend.

Locus typicus: Butterloch, Bletterbach-Klamm unweit Fontana fredde (Kaltenbrunn). Grödner Sandstein, tiefere dunkle Tonlage.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm, Grödner Sandstein.

Verbreitung: In Proben des Grödner Sandsteines meist vergesellschaftet mit *Perisaccus granulatus* und *Nuskoisporites klausii* verstreut in den Spektren anzutreffen.

¹⁾ Die Limbus-Bildung ist eine Hypothese, erwähnt in R. POTONIÉ & KREMP 1956, S. 136.

Der Saccus ist meist so zart und zerbrechlich ausgebildet, daß es erhebliche Schwierigkeiten bereitet, die Sporen als Einzelkörner zu präparieren.

Auf Taf. 4, Fig. 10 ist das Saccusreticulum herausvergrößert um die recht geometrisch-genaue Anordnung der hexagonalen Netzmaschen zu veranschaulichen.

Unterschiede gegenüber formverwandten Arten: Die vorwiegend aus Ober-Karbon bekannten Arten unterscheiden sich entweder durch die äußere Form (mehr dreieckig), durch breitere Saccusrandbildung, Oberflächengranulation und Apikalpapillen.

Endosporites ornatus WILSON & COE 1940 dürfte weniger regelmäßiges Reticulum aufweisen. Ebenso *E. globiformis* (IBRAHIM) S. W. & B.

Stratigraphisch am interessantesten wäre ein Vergleich mit *Endosporites velatus* LESCHIK 1956, Taf. 20, Fig. 7. Wenn nach dem Typusphoto ein Urteil zulässig ist, erscheint der Zentralkörper kräftiger strukturiert als an unseren vorliegenden Formen. Die Art des Saccusreticulums ist kaum erkennbar. Nach der Diagnose LESCHIK's 1956, S. 127 ist die Zone deutlich und dicht granuliert, also nicht reticulat, wodurch sich ebenfalls ein Unterschied ergeben würde.

Genus *Perisaccus* (NAUMOUVA 1953) R. POT. 1958, emend.

(Abb. 11, S. 255)

Genotypus: *Perisaccus verruculatus* NAUM. 1953, S. 64, Taf. 14, Fig. 24.

Diagnose: (nach R. POTONIÉ 1958, S. 43): Genotypus 63—73 μ . Monosaccate Miosporen. Äquator kreisförmig bis schwach oval, Zentralkörper nur wenig kleiner als der ihn umgebende Saccus „Airsac in the form of margin“ (NAUM. 1937), keine Y-Marke. Saccus wohl infrareticulat (die Autorin schreibt: mit kleinen Warzen bedeckt).

Erweitert sei die Diagnose hiemit noch durch den Zusatz: „Kleine, meist ungleichstrahlige Y-Marke mitunter vorhanden“. Die Einfügung: „... keine Y-Marke“ wäre zu streichen.

In vorliegendem Material finden sich Sporen, für welche sich vielleicht nach erster Betrachtung eine Einordnung in die Gattung *Florinites* anbieten würde. Sicht man jedoch eine Reihe von Individuen durch, so findet man gemeinsame Merkmale, welche gegen eine solche Zuordnung sprechen. Ein konstantes Charakteristikum scheint die Granulation der Oberfläche des Saccus zu sein. Die kleinen Wärzchen können in ihrer Größe variieren, sind aber stets vorhanden und lassen die Formengruppe auch bei

Variation anderer Merkmale sogleich erkennen. Allgemein sind es monosaccate Sporen von schwach ovalem bis rundem, durch stärkere sekundäre Faltenbildung oft unregelmäßig polygonal erscheinendem Umriß. Die Konturen des vorwiegend runden, oft etwas dunkler gefärbten Zentralkörpers sind oft durch Faltenbildung teilweise abgedeckt.

An gut erhaltenen Exemplaren ist eine kleine, zart ausgebildete, meist ungleichstrahlige Y-Marke sichtbar, mitunter ist sie schwerer oder gar nicht zu finden.

Im Vergleich zur Saccusfläche ist der Zentralkörper meist recht groß, oft füllt er fast ganz den Saccus aus, so daß dieser bis auf einen kleinen Streifen reduziert erscheint.

Der Saccus ist sehr dünn, nicht baculat und auch wohl kaum reticulat aufgebaut. Er besteht aus eng aneinandergedrängten kleinen Körnchen oder Würzchen, welche man an der Oberflächenkontur recht gut erkennen kann. Er liegt proximal in einem größeren Feld um die Y-Marke dem Zentralkörper eng an. Am Äquator scheint er aufgebläht, manchmal auch an der Distalseite vollständig vom Körper abgehoben. In solchen Fällen sind dann oft Falten zu finden.

Wegen der granulaten Luftsackskulptur, dem meist kleinen Saccus und der proximalen Verwachsung dürfte die Form wohl kaum zu *Florinites* gehören. Da die Granulation als konstantes Charakteristikum neben dem schmalen Saccus erscheint, seien solche Sporen zunächst zu *Perisaccus* (NAUM.) R. POT. gestellt, wobei allerdings die Gegenwart einer oftmals erkennbaren, sehr kleinen Y-Marke der Diagnose noch anzufügen wäre.

Perisaccus granulatus n. sp.

Taf. 4, Fig. 12

Holotypus: *Perisaccus granulatus* n. sp., Taf. 4, Fig. 12, nach Einzelkornpräparat Nr. 461, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Monosaccate Sporen mit kleiner, meist ungleichstrahliger Y-Marke und rundem bis ovalem Umriß. Saccus sehr dünnwandig, Oberfläche fein bis gröber granulat. Keine andersgeartete Infrastruktur. Breite des Monosaccus stark schwankend, vielfach schmal, in einem Extremfall fast ganz anliegend, sonst etwa $\frac{2}{3}$ des Radius des Zentralkörpers, im anderen äußerst seltenen Extremfall etwa $\frac{2}{3}$ des Durchmessers des Zentralkörpers. In einer Fläche um die Y-Marke ist der Saccus mit dem Zentralkörper verwachsen, am Äquator hingegen aufgebläht, um sich distal schwach oder gar nicht anzulegen. Farbe des Zentralkörpers manchmal dunkler als Saccus. Sekundärfalten fast die Regel, besonders an der Zentralkörperumgrenzung und am Saccus.

Größe: etwa 60—85 μ .

Locus typicus: Butterloch, Bletterbach-Klamm bei Kaltenbrunn (Fontana fredde) untere pflanzenführende Schicht, Tonlage im Sandstein mit Pflanzenhäcksel.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Verbreitung: Die Art kommt in mehreren Proben des Grödner Sandsteines und auch Bellerophonschichten vor, ist im Spektrum meist aber nur vereinzelt eingestreut. In besonders dunklen Tonpartien, welche auch meist viel *Nuskoisporites* und einige Endosporiten führen, findet sich die besprochene Form fast immer.

Auch im alpinen Salzgebirge öfters beobachtet. GREBE 1957, bildet auf Taf. 4, Fig. 4 eine Sporenform ab, welche vielleicht auch zu dem dargestellten Formenkreis gehören mag. Ebenfalls aus dem deutschen Zechstein bringt LESCHIK 1956, Taf. 20, Fig. 1 eine Spore zur Abbildung, welche offenbar an der Oberfläche granuliert ist und vielleicht auch eine kleine Y-Marke im zentralen Teil erkennen läßt. Sollte dies zutreffen, so wäre die Art auch im oberen Perm Deutschlands (Zechstein) vorhanden.

Von *Perisaccus verrucatululus* NAUMOVA 1953, Taf. 14, Fig. 24 dürfte sich die Art u. a. durch das Vorhandensein einer kleinen Y-Marke unterscheiden lassen.

Subturma *Disaccites* COOKSON 1947

Infraturma *Disaccitriletes* LESCHIK 1955

Bisaccate Pollenkörner mit deutlicher oder reduzierter Y-Marke. Die Reduktion der Y-Marke kann so weit gehen, daß ein Strahl vollständig fehlt. Hingegen gehören Sporen mit geradem einzeiligem tectum nicht in diese Einheit, sondern zu *Disaccimonoletes*.

Genus *Illinites* (KOSANKE) R. POT. & KREMP 1954 (non POT. & KLAUS 1954) ¹⁾

(Abb. 16)

Genotypus: *Illinites unicus* KOSANKE 1950, Taf. 1, Fig. 3, Kohlen von Illinois, Stephan-Perm.

Die Gattung wurde von KOSANKE 1950 für zweiflügelige Sporen mit Y-Marke am proximalen Pol des Zentralkörpers geschaffen. R. POT. & KREMP 1954, S. 176 haben dann das Vorhandensein einer ungleichstrahligen Y-Marke, wie man das an der Abbildung des Typusexemplares bei KOSANKE 1950 deutlich sieht, in den Text aufgenommen. Die Frage, ob die Luftsäcke distal genähert sind, konnte von POT. & KREMP 1954 nicht geklärt werden.

LESCHIK 1956, Taf. 21, Fig. 7 stellt Formen mit feinmaschigem Luftsackreticulum und offensichtlich distal genäherten Sacci zu dieser Gattung.

¹⁾ Bei POT. & KLAUS 1954 wurde *Illinites* weder besprochen noch emendiert.

Auch im Material des Ober-Perm der Dolomiten sind sehr ähnliche Formen anzutreffen, welche aber durchwegs schwach distal genäherte Sacci aufweisen.

Es liegt nahe, derartige Sporen, ohne die Gattung neuerlich besonders emendieren zu müssen, in den Gattungsinhalt einzuschließen. Auch ist die Saccus-Reticulation meist sehr feinmaschig.

Ich würde zu *Illinites* KOSANKE 1950 zur Zeit Sporen mit folgenden Eigenschaften stellen:

Beschreibung: Bisaccate Sporen mit Y-Marke, an denen ein Strahl meist kürzer als die beiden anderen ausgebildet ist. Zentralkörper rundlich, länglich oder auch quer oval gestreckt. Zwei distale, einander \pm parallel verlaufende Querfalten können vorhanden sein. Um die Y-Marke ist die dorsale, granulate Exoexinenauflage stark reduziert bis nicht vorhanden. Ventral kann die Exoexinenauflage fehlen.

Die Sacci können äquatorial gegenüberliegend oder \pm schwach zentral einander genähert sein. Die Formeinheit reicht von überhalbkugelig bis rudimentär sichelförmig. Das Saccusreticulum kann aus deutlichen, \pm großen Netzmaschen bis zu vollkommen unregelmäßig, nicht in sich geschlossener, kleinstgenetzter Struktur bestehen.

Die Sporen im Zechstein, im alpinen Salzgebirge und nun auch im Grödner Sandstein (Perm) sind in ihrem Luftsackreticulum, Zentralkörperaufbau den Jugasporites-Formen recht ähnlich. Sie unterscheiden sich in der Mehrzahl der Fälle durch den dritten ausgebildeten Y-Strahl.

Die Formen dieser Gattung sind im Perm der Dolomiten nicht sehr häufig.

Illinites parvus n. sp.

Taf. 5, Fig. 18 u. Abb. 16

Holotypus: *Illinites* n. sp., Taf. 5, Fig. 18, nach Einzelkornpräparat Nr. 414, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Bisaccate Sporen mit Y-Marke von welcher ein Strahl kürzer ist als die beiden anderen. Zentralkörper meist rund bis oval. Um die Y-Marke verbleibt ein etwa dreieckiges Feld frei von der dorsalen Exoexinenauflage und ist somit glatt. Die fein granulierte Exoexine findet ihre distale Begrenzung etwa im Äquator. Die Sacci sind kleiner als halbkreisförmig, reichen nur gering über den Rand des Zentralkörpers. Sie sind distal genähert. Ihre Struktur ist unregelmäßig kleinstgewellt bis genetzt. Parallele Querfalten am Zentralkörper fehlen.

Größe: Länge 42 μ , Breite 33 μ .

Unterschiede gegenüber anderen formverwandten Arten: (Vgl. Abb. 16) *Illinites purus* LÄSCHIK 1956 weist eine gleichstrahlig voll ausgebildete Y-Marke

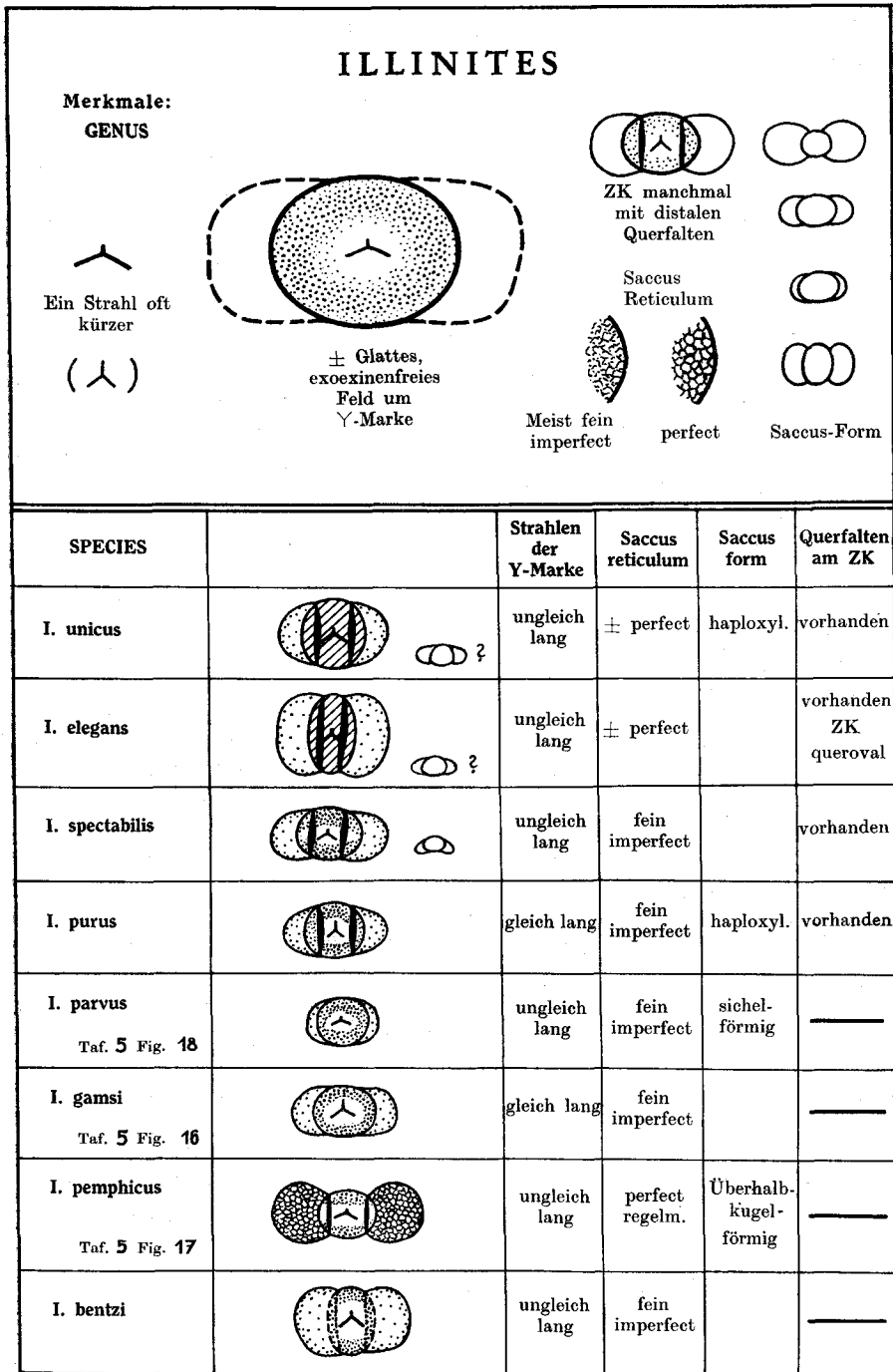


Abb. 16: Charakteristik der Gattungs- und Artmerkmale von *Illinites*. ZK = Zentralkörper.

auf. Zentralkörper besitzt zwei angedeutete Querfalten. Sacci scheinen mehr diametral gegenüber zu liegen.

Die weiteren *Illinites*-Arten unterscheiden sich durch größere Sacci, z. T. Querfalten und andere Saccus-Reticulation (vgl. Abb. 16).

Locus typicus: Runggaditsch, Hohlweg bei Gehöft des Herrn Sepp Oberrauch. Dunkle kohlige Tonschicht im Grödner Sandstein. Oberes Band.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Illinites gamsi n. sp.

Taf. 5, Fig. 16 u. Abb. 16

Holotypus: *Illinites gamsi* n. sp., Taf. 5, Fig. 17, nach Einzelkornpräparat Nr. 415, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Derivatio nominis: Nach Herrn Univ.-Prof. Dr. Helmut GAMS, Innsbruck, welcher durch Beistellung von Probenmaterial die Untersuchung förderte.

Diagnose: Bisaccate Sporen mit Y-Marke, deren Strahlen etwa gleich lang sind. Zentralkörper oval-längsgestreckt. Proximal mit deutlich granulierter Exoexine bedeckt, welche um die Y-Marke der Intexine eine etwa dreieckige Area freiläßt.

Ventral reicht die Bedeckung bis etwa zum Äquator. Sacci etwa halbkreisförmig, aber in Richtung Längsachse etwas gestreckt mit manchmal leicht gewelltem Umriß. Saccusreticulum nicht geschlossen, sondern aus feingeschlingelten, dichten, unterbrochenen Muri bestehend. Sacci leicht distal geneigt.

Größe: Länge 62 μ , Breite 38 μ ; Länge eines Y-Strahles etwa 7 μ .

Unterschiede gegenüber anderen formverwandten Arten: *Illinites gamsi* unterscheidet sich durch das Fehlen der ventralen Querfalten, durch die gleichstrahlige Y-Marke von allen anderen *Illinites*-Arten. Von *Illinites unicus* KOSANKE außerdem durch das feingenetzte Saccusreticulum.

Locus typicus: Butterloch, Bletterbach-Klamm bei Kaltenbrunn (Fontana fredde). Obere Tonlage.

Material: Anstehende schwarze Tone mit Pflanzenresten.

Vorkommen: Selten. Grödner Sandstein von Cuecenes, Runggaditsch, Butterloch. Ebenso in den Bellerophonschichten.

Illinites pemphicus n. sp.

Taf. 5, Fig. 17 u. Abb. 16

Holotypus: *Illinites pemphicus* n. sp., Taf. 5, Fig. 17, nach Einzelkornpräparat Nr. 401, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Bisaccate Sporen mit Y-Marke am Zentralkörper, von welcher ein Strahl kürzer ist als die beiden anderen. Die Y-Marke sitzt in der Intexine. Die Exoexine am Zentralkörper ist fein granuliert und so stark reduziert, daß lediglich zwischen den Luftsäcken zwei unscharf abgegrenzte Längsstreifen verbleiben, welche dorsal ein breites glattes Feld (in welchem die Y-Marke liegt) freilassen. Ihre ventrale Begrenzung liegt etwa im Äquator. Zentralkörper etwa rund. Sacci deutlich abgesetzt, überhalbkugelförmig, distal etwas genähert. Das Saccusreticulum besteht aus einem deutlichen Netz, dessen Muri sich scharf abheben. Saccusrand glatt und nicht gekerbt oder gewellt.

Größe: Länge 85 μ , Breite 50 μ (Typus).

Unterschiede gegenüber anderen Illinites-Arten: Die Art ist durch das deutliche Saccusreticulum und die überhalbkreisförmigen, scharf abgesetzten Sacci von anderen *Illinites*-Arten gut zu unterscheiden.

Locus typicus: Cuceenes im Grödnertal bei St. Ulrich (Ortisei).

Stratum typicum: Ober-Perm, Grödner Sandstein.

Material: Feinsandlage bis tonige Schichten mit Pflanzenhäcksel im oberen Abschnitt des Grödner Sandsteins.

Vorkommen: Selten. Grödner Sandstein und Bellerophonschichten.

Illinites bentzi (KLAUS 1955) emend.

non POT. & KLAUS 1954

(Abb. 16)

Holotypus: *Illinites bentzi* KLAUS 1955, Taf. 34, Fig. 6, nach Einzelkornpräparat Nr. 261, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: (Im Anschluß an KLAUS 1955, S. 780.) Bisaccate Sporen mit Y-Marke am Zentralkörper, von welcher ein Strahl kürzer ist als die beiden anderen. Zentralkörper oval, und zwar in Richtung Querachse gestreckt. Um die Y-Marke bleibt ein weites \pm ovales Feld frei von Exoexinenaufgabe, wodurch eine große Area entsteht. Die Exoexinenaufgabe ist beschränkt auf einen unscharfen, feingranulierten Saum, welcher dorsal den Zentralkörper bis etwa zum Äquator umgibt.

Sacci überhalbkugelförmig, sehr fein und unregelmäßig reticuliert. Zwei ventrale Querfalten fehlen. Sacci kaum distal genähert.

Größe: Längster Durchmesser 66 μ .

Unterschiede gegenüber anderen formverwandten Arten: Von *Illinites unicus* KOSANKE besonders durch das feine unregelmäßige Saccusreticulum, ferner durch die scharf abgesetzten Sacci und das Fehlen von zwei regelmäßigen, ventralen Querfalten deutlich unterscheiden.

Ähnlichkeiten sind lediglich zu *Illinites spectabilis* LESCHIK 1956, Taf. 21, Fig. 7 gegeben. Letztere Form besitzt jedoch zwei deutliche Querfalten und distal genäherte Sacci.

LESCHIK 1956, S. 131 vertritt die Meinung, daß der Holotypus mit *Illinites unicus* KOSANKE übereinstimme. Wie aus den oben angeführten Unterschieden ersichtlich, ist dies nicht der Fall. Vielmehr sind die Formen deutlich morphographisch gesondert. Obwohl dies allein maßgebend ist, sind auch die stratigraphischen und geographischen Unterschiede erheblich.

Die Art wurde zuerst bei KLAUS 1955 Taf. 34, Fig. 6 abgebildet und unter cf. *Illinites bentzi* R. POT. & KLAUS 1954 kurz beschrieben. Die Nennung der Arbeit R. POT. & KLAUS 1954 war irrtümlich geschehen, da in dieser Arbeit die Form nicht aufscheint. Die Spezies „bentzi“ galt daher bislang als nomen nudum. Da im Laufe der Zeit die Form öfter beobachtet und von anderen Autoren (z. B. GREBE 1957) gefunden wurde, bot sich eine Neubeschreibung, besonders im Hinblick auf die Vergleichsmöglichkeit zu den Arten des Perms der Dolomiten, besonders an.

Locus typicus: Deutsche Solvay-Werke Borth. Tonbänkechen im oberen Kalilager der Werra-Serie.

Stratum typicum: Zechstein I (Werra-Serie).

Genus *Jugasporites* LESCHIK 1956, emend.

(Abb. 17, 18, 19, 20, 21)

Genotypus: *Jugasporites delasauei* (R. POT. & KLAUS) LESCHIK 1956. Typusabbildung: R. POT. & KLAUS 1954, Taf. 10, Fig. 6¹⁾.

Diagnose: (LESCHIK 1956, S. 132.) „Zweisacksporen mit dachförmigem Spalt auf dem Sporenkörper“. Auf Grund des vorliegenden Beobachtungsmaterialies könnte man noch hinzufügen: Die Intexine des Zentralkörpers weist proximal einen kurzen, oft winkelig abgelenkten Spalt auf. Distal können an den Saccusansätzen Querfalten auftreten. Die Intexine ist glatt und meist dunkel gefärbt. Die Exoexine ist auf der Proximalseite des Zentralkörpers deutlich ausgebildet, granuliert. Bezeichnend erscheint runde bis ovale oder langgestreckte Area um den Intexinenspalt, in welcher die Exoexine stark reduziert ist bis vollkommen fehlt.

Die Art *J. delasauei* wurde 1954 von POT. & KLAUS in der umfassenden Gattung *Pityosporites* behandelt, da diese so abgefaßt war, daß gelegentlich auch Sporen mit Y-Marke (POT. & KLAUS 1954, S. 535) einbezogen werden können. Seither hat die Fülle des nun vorliegenden Untersuchungsmaterialies und auch dank der kritischen Beiträge von GREBE 1957, KLAUS 1955, LESCHIK 1956, 1959, MANUM 1960 vieles gewandelt und geklärt.

Der dachförmige, an eine rückgebildete Y-Marke erinnernde Spalt am Zentralkörper des Typusexemplares wurde von KLAUS 1955 als Merkmal der ursprünglichen Art-Diagnose hinzugefügt.

¹⁾ Bei G. LESCHIK 1956, S. 132 wurde offenbar versehentlich als Abbildung seine eigene Arbeit Taf. 21, Fig. 9 zitiert. Diese Abbildung ist zwar ähnlich, aber nicht das Typusexemplar.

LESCHIK 1956 fand dieses Kennzeichen auf Grund öfteren Auftretens im Zechstein wichtig genug, eine eigene Gattung hierfür aufzustellen.

Wie das vorliegende Material aus dem Ober-Perm der Dolomiten, im alpinen Salzgebirge und Zechstein zeigt, ist die von LESCHIK geschaffene Gattung *Jugasporites* morphographisch gerechtfertigt. Lediglich wegen der versehentlichen Abbildungsangabe des Typus bei LESCHIK 1956, S. 132, die Gattung *Jugasporites* für ungültig zu erklären (R. POTONIÉ 1958, S. 58) erscheint zumindest unzweckmäßig.

Seit MANUM 1960 in einer sorgfältigen Studie am Originalmaterial des Typus von *Pityosporites* SEWARD 1914 zeigen konnte, daß die Beschreibung bei POT. & KLAUS 1954 und R. POTONIÉ 1958 mit dem Original nicht völlig übereinstimmt und Merkmale aufweist, welche *P. delasaucei* nicht zugeschrieben werden können, scheint eine Herausnahme des Typus „*delasaucei*“ aus *Pityosporites* umso gerechtfertigter. Allerdings hat auch MANUM 1960 die Frage offen lassen müssen, ob *Pityosporites antarcticus* SEW. eine Proximalaesus besitzt.

R. POTONIÉ & SCHWEITZER 1960 fanden *Jugasporites* in *Ulmannia*-Fruktifikationen.

Jugasporites delasaucei (R. POT. & KLAUS) LESCHIK 1956

Taf. 6, Fig. 19
(Abb. 17 u. 18)

Holotypus: *Jugasporites* (al. *Pityosporites*) *delasaucei* (R. POT. & KLAUS 1954) LESCHIK 1956. Einzelkornpräparat Nr. 247, Sammlung KLAUS, Geologische Bundesanstalt Wien, Typusabb. R. POT. & KLAUS 1954, Taf. 10, Fig. 6.

Diagnose: (ergänzt, vgl. Abb. 18): Bisaccate Sporen mit flachlinsenförmigem Zentralkörper. Querachse ebensolang oder zumeist länger als die Longitudinalachse. Die Intexine des Zentralkörpers ist glatt und kräftig dunkelbraun gefärbt. Diese weist zwei charakteristische Differenzierungen auf:

1. Distal verlaufen in Richtung Querachse parallel zu dieser bis etwa zum Äquator zwei Querfalten.

2. Proximal erstreckt sich longitudinal am Scheitel eine kurze, scharf angewinkelte dachförmige, schmale Laesus.

Die Exoexine ist grob bis fein infrabaculat bis schwach genetzt, Sie bedeckt die Dorsalseite so, daß um die Intexinenwinkellaesus herum ein etwa elliptisches Feld ohne Exoexinenaufgabe verbleibt. Der länglich-elliptische Rand, welcher der Winkellaesus zugekehrt ist, ist meist unscharf abgesetzt.

Die Ventral-(Distal-)Seite ist exoexinenfrei.

Die Sacci gehen ohne scharfen Absatz, also mehr verlaufend in den Zentralkörper über. Sehr charakteristisch ist das sehr feinmaschig bis kleinstgewellte imperfecte Saccusreticulum.

Artharakteristisch sind die Intexinenquerfalten und die rundlich-elliptische, exoexinenfreie Stelle rund um die Dorsallaesus (vgl. Abb. 17 und 18).

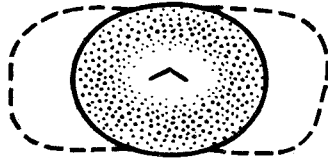
JUGASPORITES

Merkmale:

GENUS:



dachförmiger
Intexinenspalt
(reduzierte Y-Marke)



± Glatte, exoexinenfreies
Feld (Area) um Y-Marke



Meist feinmaschiges
imperfectes, unregelmäßiges
Saccus-Reticulum

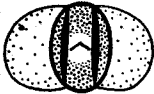


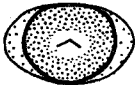
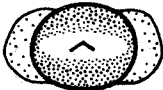
SPECIES:		Area- Form	Querfalten am ZK	Saccus- Form
<i>J. delasaucei</i> Taf. 6, Fig. 19		rund bis oval	vorhanden ZK queroval	± haploxyll.
<i>J. paradelasaucei</i> Taf. 6, Fig. 23		oval	vorhanden ZK längsoval	
<i>J. perspicuus</i> Taf. 6, Fig. 20		oval	—	
<i>J. schaubergeroides</i> Taf. 6, Fig. 22		oval	—	sichel- förmige Sacci
<i>J. lueckoides</i> Taf. 6, Fig. 21		länggestreckt	—	

Abb. 17: Charakteristik der Gattungs- und Artmerkmale von *Jugasporites*. ZK = Zentral-
körper. Unter Area ist das exoexinenfreie Feld um die Tetradenmarke zu verstehen.

Bemerkungen: Angaben über Exoexinenauflagen am Zentralkörper von *J. delasaucei* macht bereits LESCHIK 1956, S. 132. Er beschreibt einen etwa 9 μ breiten Streifen kleingewellter Netzmaschen, welcher sich beiderseits der Laesur von Luftsack zu Luftsack erstreckt. Von einer Verbindung der Luftsäcke zu sprechen halte ich aber nicht für ganz passend. Man könnte dabei auf den Gedanken verfallen, daß es sich ähnlich wie bei monosaccaten Sporen um einen äquatorialen bis subäquatorialen Kranz handeln könnte. Dies ist aber nicht der Fall. Vielmehr erinnert die dorsale Exoexinenverbindung in ihrem Grundbauprinzip etwa an die dorsalen Exoexinenstreifen bei *Lueckisporites*. Dort kann man sehr oft deutlich beobachten, daß dorsale Auflagerung und Luftsackverbindung zwei ganz verschiedene Dinge sind. Wenn eine Luftsackverbindung vorhanden ist, dann zieht sich diese äquatorial oder meist subäquatorial um den Zentralkörper. Hingegen ist die Dorsalexoexinenauflagerung eine Proximaldifferenzierung. Sie ist nichts anderes, als eine \pm deutliche, weite Ringbildung um die tiefer in der Intexine liegende Winkellaesur.

Material: Taf. 6, Fig. 19 zeigt eine typische *Jugasporites delasaucei*-Form aus dem Ober-Perm der Grödner Schichten. Einzelkornpräparat Nr. 402, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Fundort: Butterloch; Bletterbach-Klamm bei Kaltenbrunn (Fontana fredde). Unterste pflanzenführende Schicht. Sandstein mit Pflanzenhäcksel.

Stratigraphie: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Verbreitung: Die Art tritt nur in mäßigen Prozentsätzen im Grödner Sandstein auf. So im Grödner Tal in Cuecenes bei Ortisei (St. Ulrich) und bei Runggaditsch. In Proben aus dem Obersten Perm (Bellerophon-Schichten) ist sie manchmal ein wenig häufiger.

Jugasporites perspicuus LESCHIK 1956

Taf. 6, Fig. 20
(Abb. 17 u. 19)

Holotypus: *Jugasporites perspicuus* LESCHIK 1956, LESCHIK Taf. 21, Fig. 12, S. 132.

Beschreibung: Bisaccate Sporen, Sacci halbkreis- bis überhalbkreisförmig. Zentralkörper meist etwa rund, selten etwas länglich. Keine ventralen Querfalten. Der dorsale dachförmige Intexinenspalt liegt im Zentrum eines etwa ovalen exoexinenfreien Feldes. Die Exoexine bedeckt sonst die dorsale Seite des Zentralkörpers. Sie ist fein infrabaculat bis schwach genetzt.

Größe: Länge 70 μ , Breite 40 μ ; Zentralkörper: 40 μ ; Luftsäcke: 28 \times 45 μ .

Unterschiede gegenüber anderen Arten: Fehlen der ventralen Querfalten. Ovale Dorsal-Area in der Exoexine (vgl. Abb. 17 und 19).

Material: Taf. 6, Fig. 20 nach Einzelpräparat Nr. 411, Sammlung Geologische Bundesanstalt, Wien. Aus Präparat St. 18 Runggaditsch.

Strate: Unteres Ober-Perm, Grödner Sandstein.

Fundort: Runggaditsch im Grödnertal. Unweit Gehöft Sepp Oberrrauch. Untere Tonlage im Hohlweg.

Weitere Vorkommen: Perm: Grödner Sandstein von Cuceenes und Butterloch, Bellerophonschichten auf der Straße zum Karerpaß.

Bemerkungen: Die Beobachtungen an dieser Sporenform decken sich gut mit den Berichten LĚSCHIK's 1956 über den Zechstein von Neuhof, sodaß sie nach seiner Angabe identifiziert werden kann.

Jugasporites paradelasaucei n. sp.

Taf. 6, Fig. 23
(Abb. 17)

Holotypus: *Jugasporites paradelasaucei* n. sp., Taf. 6, Fig. 23, nach Einzelkernpräparat Nr. 410, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Bisaccate Sporen mit rundlich bis länglichem Zentralkörper und wenig abgesetzten, etwa halbkreisförmigen oder in Längsrichtung mehr gestreckten Sacci. Die Intexine des Zentralkörpers weist zentral zwei beträchtlich auseinandergerückte Querfalten und dorsal einen fast bis zur Projektion der Querfalten verlaufenden dachförmigen Spalt auf. Die dorsale Exoexinenaufgabe am Zentralkörper weist um die Intexinenlaesur herum eine etwa ovale Area auf.

Größe: Länge 63 μ , Breite 34 μ ; Zentralkörper 34 μ , Spaltlänge 13 μ ; Längsdistanz der Querfalten 18 μ .

Unterschiede gegenüber *J. delasaucei*: Zentralkörper-Querachse gleich lang oder kürzer als die Längsachse, Ventralquerfalten weiter auseinandergerückt.

Locus typicus: Butterloch, Bletterbach-Klamm bei Kaltenbrunn (Fontana fredde). Unterste pflanzenführende Schicht. Tonlage im Sandstein mit Pflanzenhäcksel.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Vorkommen: Mit geringer Frequenz im Grödner Sandstein. In einzelnen Proben der Bellerophonschichten (Oberstes Perm) ein wenig häufiger, aber nie dominant.

Fundpunkte: Butterloch bei Zirmerhof. Cuceenes bei St. Ulrich im Grödnertal, Runggaditsch (bei Gehöft Sepp Oberrrauch). Bellerophon-Schichten an der Straße zum Karerpaß.

Jugasporites schaubergeroides n. sp.

Taf. 6, Fig. 22
(Abb. 17 u. 21)

Holotypus: *Jugasporites schaubergeroides* n. sp. Taf. 6, Fig. 22, nach Präparat Nr. 34 b.

Diagnose: Bisaccate Sporen mit etwa rundem bis länglichem Zentralkörper und ohne Absatz in diesen verlaufende, etwa sichelförmige Sacci. Die Intexine des Zentralkörpers besitzt dorsal eine dachförmig angewinkelte kurze Laesur. Ventral keine Querfalten. Dorsal ist die Exoexine so aufgelagert, daß um die Winkellaesur ein etwa elliptisches Feld ($22 \times 15 \mu$) freibleibt.

Größe: Länge 60μ , Breite 39μ ; Zentralkörper 38μ , Spaltlänge 11μ . In Polansicht erstrecken sich die Sacci etwa 10μ über den Rand des Zentralkörpers hinaus.

Unterschiede gegenüber anderen *Jugasporites*-Arten: Sichelförmige Sacci, keine ventralen Querfalten der Intexine am Zentralkörper, ovale Dorsalarea.

Locus typicus: Butterloch, Bletterbach-Klamm bei Kaltenbrunn (Fontana fredde). Unterste pflanzenführende Schicht. Tonlage im Sandstein mit Pflanzenhäcksel.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm, Grödner Sandstein.

Vorkommen: Stetig, aber mit geringer Frequenz im Grödner Sandstein. Im obersten Perm (Bellerophonschichten) und Buntsandstein bisher nicht beobachtet.

Jugasporites lueckoides n. sp.

Taf. 6, Fig. 21
(Abb. 17 u. 20)

Holotypus: *Jugasporites lueckoides* n. sp. Taf. 6, Fig. 21, nach Einzelkornpräparat Nr. 400, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Bisaccate Sporen mit in der Längsachse gestrecktem Zentralkörper und \pm abgesetzten Luftsäcken. Die Intexine des Zentralkörpers besitzt ventral keine Querfalten und weist dorsal eine kurze, angewinkelte Laesur auf. Die dorsale Exoexinenauflage am Zentralkörper ist so gebaut, daß die sonst ovale, exoexinenfreie Area um die Kurzlaesur stark längsgestreckt erscheint. Es entstehen dadurch beiderseits der Laesur, ähnlich wie bei *Lueckisporites* zwei Exoexinenlängsstreifen. Diese sind aber nicht so scharf begrenzt wie bei *Lueckisporites* und vereinigen sich allmählich vor dem dorsalen Saccusansatz, sodaß sie dort nicht abgesetzt erscheinen.

Größe: Länge 65μ , Breite 40μ ; Zentralkörper $45 \times 38 \mu$; Spaltlänge 9μ .

Unterschiede gegenüber anderen *Jugasporites*-Arten: Das wesentliche Unterscheidungsmerkmal ist die langgestreckte, exoexinenfreie Dorsalarea gegenüber der kleinen ovalen Area der anderen *J.*-Arten.

Von *Lueckisporites* unterscheidbar einmal durch den dachförmig angewinkelten Dorsalspalt, welcher die Zugehörigkeit zu *Jugasporites* bedingt, weiters ist die dorsale Exoexine nicht in scharf abgegrenzte Streifen zerlegt. Vielmehr verbinden sich diese an den Längsenden noch vor dem Saccusansatz.

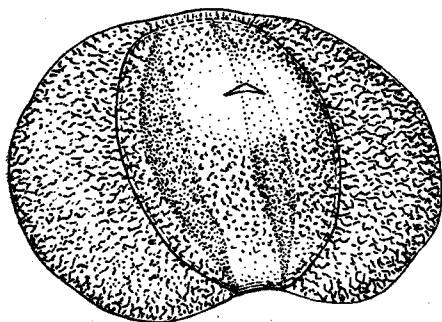


Abb. 18: *Jugasporites delasaucei*.

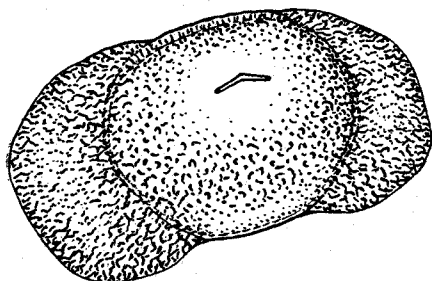


Abb. 19: *Jugasporites perspicuus*.

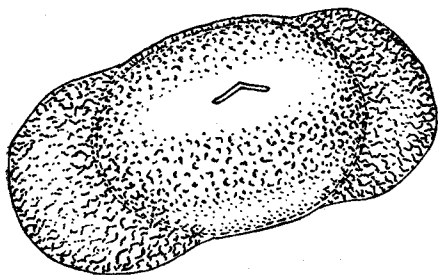


Abb. 20: *Jugasporites lueckoides*.

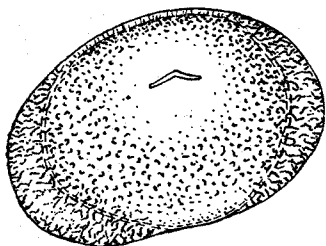


Abb. 21: *Jugasporites schaubergeroides*.

Locus typicus: Runggaditsch, Hohlweg bei Gehöft des Herrn Sepp Oberrauch. Dunkle kohlige Tonschicht im Grödner Sandstein.

Stratum typicum: Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Bemerkungen: Es ist vielleicht erwähnenswert, daß der Außenrand der Luftsäcke meist sanft unregelmäßig gewellt erscheint, also keinen geometrisch scharfen Kreisrand darstellt, wie man das sonst bei den meisten *Disaccites*-Gattungen gewohnt ist. Das Merkmal ist gelegentlich auch bei *J. perspicuus* und bei einigen *Illinites*- und *Labiisporites*-Arten festzustellen.

Vorkommen: Mit geringen Frequenzen im Grödner Sandstein bei Cuecenes, Runggaditsch und Butterloch (Bletterbach-Klamm). Ebenso in den Bellerophonschichten an der Straße zum Karerpaß.

Infraturma *Disaccimonoletes* nov. infraturm

Bisaccate Sporen mit deutlicher oder reduzierter monoletter Marke ohne in der Mehrzahl vorhandene, deutlich abgesetzte Längsstreifen.

Genus *Limitisporites* LESCHIK 1956

(Abb. 22)

Genotypus: *Limitisporites rectus* LESCHIK 1956, Taf. 21, Fig. 15.

Diagnose: (LESCHIK 1956, S. 133) „Y-Marke bis auf einen Längsspalt zurückgebildet. Ansatzlinie der Luftsäcke an sichelartig gebogenen Querfalten in der Nähe der Pole der Längsachse“.

Bemerkungen: Sowohl das vorliegende Material aus dem oberen Perm der Südalpen als auch Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Perm-Sporen bringen Formen mit einem Längsspalt am Zentralkörper. Bei näherer Betrachtung zeigt sich aber, daß diese prinzipiell verschieden aufgebaut sein können. Eine Gruppe von Sporen mit „Längsspalt“ besitzt diesen in der \pm glatten Intexine als scharf umgrenzten Schlitz, eine weitere große Gruppe besitzt in der Intexine überhaupt keine Schlitzbildung, hingegen in der strukturierten, sie bedeckenden Exoexine eine schlitzähnliche, meist aber weniger scharfkantig begrenzte Öffnung. Wir wollen daher bei der Diagnostizierung so scharf als es die Beschaffenheit des Untersuchungsmaterialies zuläßt auseinanderhalten:

1. Differenzierungen der Intexine des Zentralkörpers.
2. Differenzierungen der Exoexine des Zentralkörpers.

Limitisporites LESCHIK 1956, emend.

Diagnose: (emend.): Bisaccate, monoete Sporen. Der Zentralkörper weist eine \pm glatte Intexine auf, welche ventral (distal) zuweilen zwei parallele, in Richtung Querachse verlaufende Falten besitzt, an welchen die Luftsäcke ansetzen. Dorsal (proximal) weist die Intexine einen \pm geraden, in Richtung der Längsachse verlaufenden, meist scharf begrenzten Schlitz auf, dessen Länge variiert. Er ist aber kurz, falls Querfalten vorhanden etwa so lang, wie deren Abstand in Längsrichtung. Die Exoexine des Zentralkörpers ist fein punktiert bis granuliert, zuweilen fein unregelmäßig genetzt. Es ist mitunter bezeichnend, daß auf einem \pm breiten Längsstreifen genau über dem Intexinen-Schlitz die Exoexine gröber, deutlicher strukturiert und offenbar auch dicker erscheinen kann. Dieser Streifen zieht sich in Längsrichtung von Luftsackansatz zu Luftsackansatz und kann in Querrichtung ganz allmählich verlaufen. Der Spalt greift in die Exoexine zumeist nicht durch. Sacci oft fein und unregelmäßig reticuliert und distal leicht genähert.

Unterschiede zu ähnlichen Gattungen: Von *Jugasporites* ist *Limitisporites* meist unterscheidbar durch die Art des dorsalen (proximalen) Exoexinenaufbaues am Zentralkörper. Über dem dachförmigen Spalt der Intexine befindet sich bei *Jugasporites* in \pm ovalem Umkreis keine Exoexinenauflage. Erst rundherum beginnt ein zirkumzentraler Exoexinenstreifen.

Bei *Limitisporites* befindet sich über dem nicht geknickten Intexinenspalt meist ein in gleicher Richtung verlaufender, dichter breiter, nicht abgegrenzter Exinenstreifen, der nach beiden Querseiten zu abnimmt, in Längsrichtung in die Luftsäcke übergeht.

Zum Unterschied von *Limitisporites* befindet sich bei *Labiisporites* der Längsspalt vorwiegend in der Exoexine und ist meist weniger scharf bekantet, oft weniger deutlich. Auch sind die Luftsäcke nicht distal genähert. Deren Ansatz konkav (LESCHIK 1956, S. 137). *Vestigisporites* BALME & HENNELLY 1955 sowie deren Emendation durch G. HART 1960 scheint sich von *Limitisporites* neben der Größendifferenz durch Fehlen der dorsalen (proximalen) Exoexinenauflage, Saccusverbindung und Luftsackansatz zu unterscheiden.

Daß *Jugasporites* und *Limitisporites* morphographisch auseinanderzuhalten sind, hat LESCHIK 1955 durch Aufstellung der beiden Gattungen und nachträgliche kritische Besprechung betont (vgl. LESCHIK 1959, S. 67).

Limitisporites moersensis GREBE nov. comb.

Taf. 6, Fig. 24

(Abb. 22)

Holotypus: *Limitisporites* (al. *Jugasporites*) *moersensis* GREBE 1957. H. GREBE 1957, Taf. 6, Fig. 31, Pröp. 16539/1, KT 114-6: 40-1, Zechstein I des Bohrloches 57, Zeche Friedrich Heinrich bei Moers, Teufe 70-0 m.

Beschreibung: Bisaccate, monoete Sporen. Die scharf begrenzte sehr schmale, relativ lange Laesur sitzt auf der dorsalen (proximalen) Seite der Intexine. Eine feinst granuliert bis unregelmäßig feingenetzte

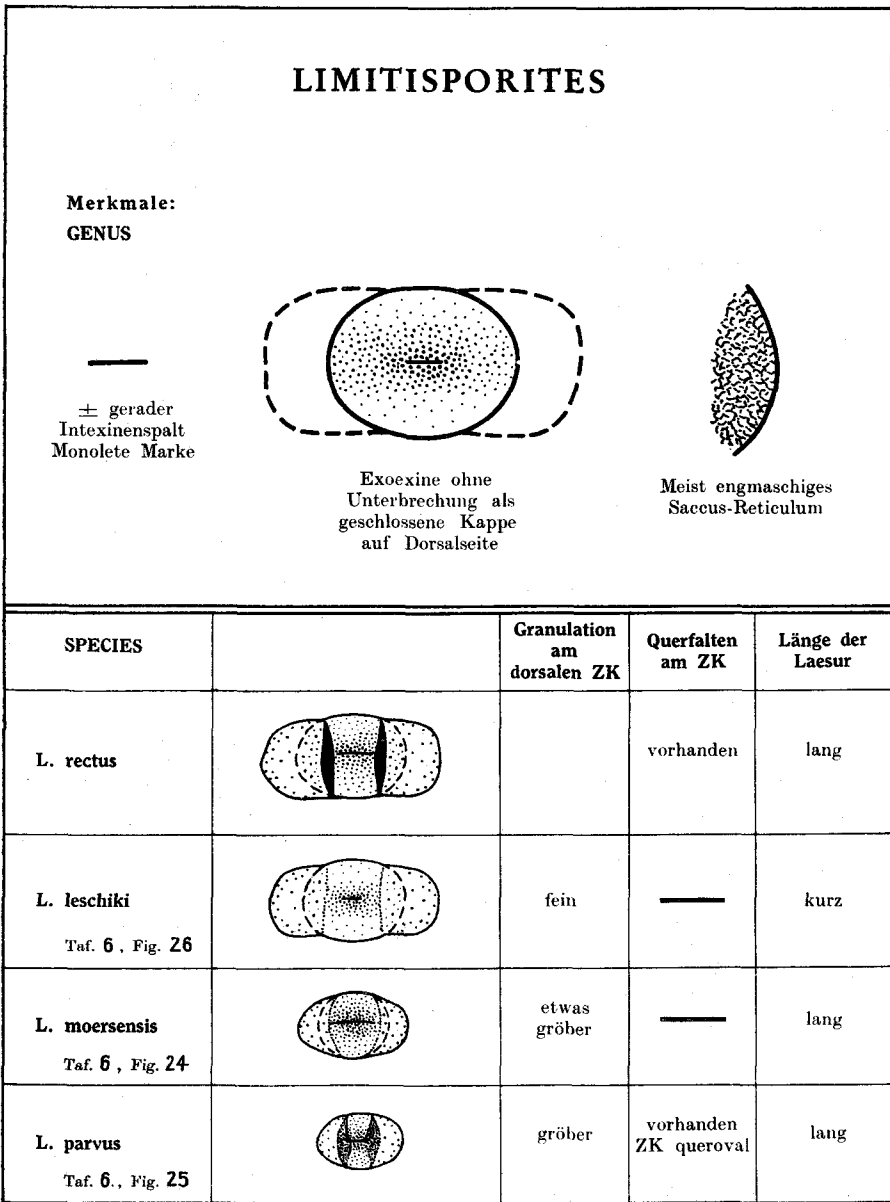


Abb. 22: Charakteristik der Gattungs- und Artmerkmale von *Limitisporites*. ZK = Zentralkörper.

Exoexine bedeckt die Dorsalseite des Zentralkörpers vollständig. Beiderseits des Spaltes scheint die Infrastruktur in einem etwa 10 µ breiten Dorsalstreifen etwas gröber zu sein. Sacci schwach ventral (distal) genähert. Der Übergang in den Zentralkörper verläuft allmählich, ohne Winkel-

bildung, Sacci kleiner als halbkreisförmig. Struktur der Luftsäcke fein unregelmäßig infrareticuliert.

H. GREBE 1957, S. 59 beschreibt eine von ihr erstmals gefundene Form als *Jugasporites delasaucei moersensis*. Abbildungen und Beschreibung decken sich recht genau mit den im Ober-Perm der Südalpen gelegentlich auftretenden Formen. Da *Jugasporites* um die angewinkelte Intexinenlaesur eine Exoexinen-freie Area aufweist, sollte die Form mit nicht nur vollständiger, sondern dort gelegentlich sogar verdickter Exoexine eher bei *Limitisporites* einzuordnen sein. Daher sei vorgeschlagen, die Subspezies „moersensis“ zur Spezies *Limitisporites moersensis* GREBE zu erheben.

Größe: Länge 50 μ , Breite 33 μ ; Spaltlänge 17 μ .

Material: Taf. 6, Fig. 24 nach Einzelkornpräparat Nr. 420, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Vorkommen: Sehr selten im Spektrum, aber in den meisten Proben des Grödner Sandsteines und Bellerophonschichten anzutreffen.

Fundpunkte: Cuccenes bei St. Ulrich, Runggaditsch, Butterloch-Klamm (Fontana fredde).

Limitisporites leschiki n. sp.

Taf. 6, Fig. 26

(Abb. 22)

Holotypus: *Limitisporites leschiki* n. sp., Taf. 6, Fig. 26, nach Einzelkornpräparat Nr. 405, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Derivatio nominis: Nach Herrn Dr. Georg LESCHIK, Fulda, welchem die Veröffentlichung ähnlicher Formen aus dem Zechstein zu verdanken ist.

Diagnose: Sporenkörper oval. Keine ventralen (distalen) Querfalten, \pm gerader Luftsackansatz, Sacci fein unregelmäßig reticuliert, halbkreis- bis leicht überhalbkreisförmig, schwach distal (ventral) genähert. Intexinenlaesur dorsal (proximal) relativ kurz, sehr schmal und scharf begrenzt. Diese wird bedeckt von einem in Richtung Längsachse von Luftsack zu Luftsack sich erstreckenden etwa 12 μ breiten Exoexinenstreifen. Er ist fein punktiert, seine Ränder gehen verlaufend in die noch feinere Punktierung der Exoexine des übrigen Zentralkörpers über.

Artharakteristisch ist der verhältnismäßig kurze Schlitz (etwa 10 μ), das Fehlen der Querfalten, die relativ feine Punktierung des dorsalen Exoexinenstreifens.

Größe: Länge 58 μ , Breite 35 μ ; Spaltlänge 10 μ .

Locus typicus: Butterloch, Bletterbach-Klamm bei Kaltenbrunn (Fontana fredde). Schwarze Tonlage mit Pflanzenresten.

Stratum typicum: Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Vorkommen: Mit geringer Frequenz im Grödner Sandstein und Bellerophonschichten.

Fundpunkte: Butterloch bei Zirmerhof. Cuccenes bei St. Ulrich im Grödnerstal, Runggaditsch (bei Gehöft Sepp Oberrauch), Bellerophon-schichten an der Straße zum Karerpaß.

Limitisporites parvus n. sp.

Taf. 6, Fig. 25

Holotypus: *Limitisporites parvus* n. sp., Taf. 6, Fig. 25, nach Einzelkornpräparat Nr. 409, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Bisaccate, monolete Sporen mit ovaler Umrißlinie. Zentralkörper oval, in Richtung Querachse gestreckt. Die Intexine weist distal zwei etwa parallele, in Richtung Querachse verlaufende Falten auf. Proximal weist sie einen Längsschlitz auf, dessen Länge etwa der Distanz der Querfalten entspricht. Die Exoexinenauflagerung zeichnet sich über der Längslaesur durch eine etwas gröbere Infrastruktur aus.

Sacci halb elliptisch bis kleiner. Fast diametral gegenüberliegend bis schwach distal geneigt. Feinmaschig, unregelmäßig infrareticulat.

Größe: Länge 42 μ , Breite 31 μ ; Spalllänge etwa 11 μ .

Locus typicus: Butterloch, Bletterbach-Klamm bei Kaltenbrunn (Fontana fredde). Unterste pflanzenführende Schicht.

Stratum typicum: Ober-Perm, Grödner Sandstein.

Unterschiede zu anderen Arten: Die Form ist *Limitisporites rectus* LESCHIK ähnlich, besitzt jedoch mehr elliptisch zulaufende, vielleicht feiner reticulirte Sacci, keine so scharfe, proximale Schlitzbildung. Wesentlich zur Unterscheidung ist die deutlich gröbere Exoexinenstruktur über und parallel zur Schlitzbildung. Diese Struktur geht ohne Absatz in die Saccusreticulation über. *Limitisporites leschiki* besitzt nur einen kurzen, scharfen Schlitz, keine Querfalten, nur sehr subtile Struktur der Exoexine um die Laesur und anders geformte, mehr halbkreisförmige Sacci. *Labiisporites* besitzt keine Querfalten in der Intexine, nur kaum merkliche Vergrößerung der exoexinösen Strukturelemente um die sehr undeutliche kurze Längslaesur und mehr proximal gerichtete Sacci.

Vorkommen: Selten in den Spektren, aber im Grödner Sandstein und Bellerophonschichten immer wieder gelegentlich anzutreffen.

Genus *Labiisporites* LESCHIK 1956, emend.

(Abb. 23)

1954 — *Pseudopinus* SORITSCHewa & SEDOVA, Taf. XI, Fig. 6.

Genotypus: *Labiisporites granulatus* LESCHIK 1956, Taf. 22, Fig. 11.

Diagnose (emend.): Bisaccate, monolete Sporen. Umrißlinie in Äquatoransicht breit elliptisch, in Seitenansicht etwa bohnenförmig. Sacci nicht distal genähert, sondern im Gegenteil, eher proximal genähert bzw. diametral

gegenüberliegend. Distal verbleibt eine durch den Luftsackansatz gebildete relativ schmale, längliche ovale Querfurche. Die Ansatzlinien der Luftsäcke erscheinen oft konkav, mitunter gerade. Die Intexine des rundlich-ovalen, meist in der Querachse gestreckten Zentralkörpers ist bis auf die distale Querfurche vollständig von der feininfrafragulaten bis infrareticulaten Exoexine bedeckt. Proximal ist diese wesentlich dicker und die Infrastruktur wird deutlicher, sich auflösend in geschlängelte nicht in sich geschlossene muri (Leistchensulptur LESCHIK 1956, S. 137).

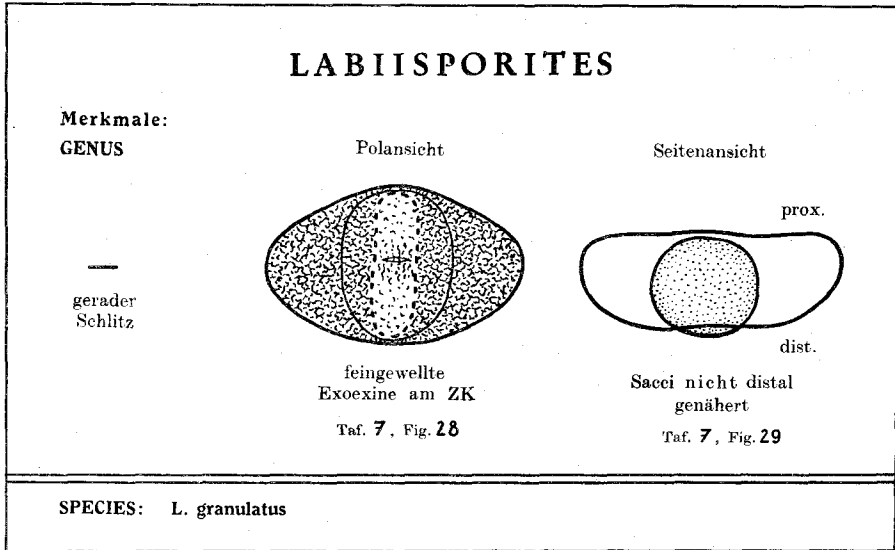


Abb. 23: Charakteristik der Gattungs- und Artmerkmale von *Labiisporites*.

Unterschiede gegenüber ähnlichen Gattungen: *Limitisporites* besitzt einen schmalen, vorwiegend in der Intexine sitzenden dorsalen Schlitz und die Luftsäcke sind nicht diametral oder proximal genähert angeordnet. *Vestigisporites* BALME & HENNELLY 1955 sowie *Vestigisporites* (BALME & HENNELLY) HART 1960 unterscheidet sich durch größere, deutlicher abgesetzte Luftsäcke¹⁾. Als *Vestigisporites* spm. „A“ wurde bei BALME & HENNELLY 1955 Taf. 6, Fig. 63 eine Form abgebildet, welche man bei näherer Kenntnis des Materials vielleicht in einen engeren Vergleich zu *Labiisporites* bringen könnte.

Bei *Pseudopinus* SORITSCHewa & SEDOWA 1954, Taf. XI, Fig. 6 (ohne Diagnose und Genotyp), Perm, Rußland, scheint es sich um einen ähnlichen Formeninhalt zu handeln.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von LESCHIK zur Charakterisierung von entsprechenden Sporenfunden im deutschen Zechstein aufgestellt.

¹⁾ Vgl. auch Zeichnung Fig. 1 bei BALME 1959, S. 271.

Im vorliegenden Material aus dem südalpinen Perm sind Sporen dieser Gattung in allen Erhaltungszuständen wiederholt zu finden.

Es erscheint als zusätzliches Gattungskriterium jedoch auch empfehlenswert, dem diametral bis proximal genäherten Luftsackansatz, dem Schlitz (bzw. Verdünnung) in der Exoexine und dem gelegentlichen Erhaltensein einer glatten, fein dorsal geschlitzten Intexine ein Augenmerk zu schenken.

Labiisporites granulatus LESCHIK 1956

Taf. 7, Fig. 27, 28, 29

Holotypus: *Labiisporites granulatus* LESCHIK 1956, Taf. 22, Fig. 11,

Beschreibung: Die Formen aus dem Ober-Perm der Südalpen decken sich in wesentlichen Merkmalen mit den Zechsteinformen LESCHIK's. Die bisaccaten Sporen besitzen meist breit-ovalen Umriß mit einer schmalen, ovalen länglichen Distalfurche. An deren Rändern setzen die Luftsäcke entweder gerade oder so wie es LESCHIK beschreibt, konkav an.

Die Intexine ist nicht immer deutlich erhalten, mitunter geschrumpft (Taf. 7, Fig. 27) oder schlecht sichtbar (Taf. 7, Fig. 28). Die proximale Längslaesur ist meist recht wenig deutlich, nur ein kurzer unscharf begrenzter Schlitz; vielleicht auch nur eine in dieser Form verdünnte Stelle. Die Exoexine ist beiderseits des Schlitzes in Längsrichtung kräftiger unregelmäßig infrareticulat ausgebildet. Vorwiegend unregelmäßig geschlängelte, in sich nicht geschlossene muri geben dem Zentralkörper an dieser Stelle mehr eine „Leistchenstruktur“. Sacci feinstmaschig unregelmäßig infrareticulat. Ihre Form ist etwa halb elliptisch bis etwas kleiner. In Seitenansicht kommt die besonders interessante Art der Luftsackstellung deutlich zum Ausdruck (Taf. 7, Fig. 29). Die Sacci sind eher proximal als distal genähert oder stehen einander genau diametral gegenüber. Zwischen diesen umgibt die Exoexine gleichmäßig das gesamte Korn, ist proximal verdickt und setzt distal aus, wo die Intexine durchragt. Ein glücklicher Fund, wo diese Sporen im Tetradenverband angetroffen wurden, ermöglichte die zweifelsfreie Bestimmung des distalen und proximalen Poles.

Material: Probe St./12/W und St./16/W von Aufschlüssen im Grödner Sandstein, Butterloch, Bletterbach-Klamm bei Kaltenbrunn (Fontana fredde). Unterste pflanzenführende Schicht, Sandstein mit Pflanzenhäcksel (St./12/W) und oberste schwarze Tonlage mit Pflanzenresten (St./16/W).

Mikrophotos nach Einzelkornpräparaten:

Nr. 407, Taf. 7, Fig. 27.

Nr. 412, Taf. 7, Fig. 28.

Nr. 413, Taf. 7, Fig. 29.

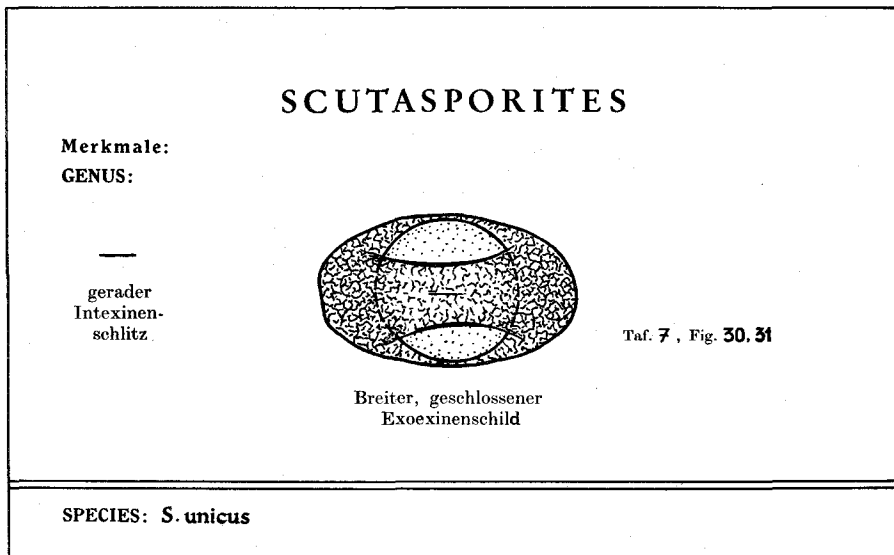
Vorkommen: Mit sehr geringer Frequenz in den Spektren des Grödner Sandsteines und Bellerophonschichten. Ober-Perm.

Genus *Scutasporites* nov. gen.

(Abb. 24)

Genotypus: *Scutasporites unicus* n. sp., Taf. 7, Fig. 30, 31.

Diagnose: Bisaccate, monoete Sporen mit ovalem bis rundem Zentralkörper. Intexine des Zentralkörpers glatt bis fein granuliert, meist ohne deutliche Querfaltenbildung. Dorsal (proximal) weist sie einen schmalen, nicht bis zum Rand des Zentralkörpers reichenden, meist geraden, seltener schwach gebogenen, niemals scharf angewinkelten, in Längsrichtung verlaufenden Schlitz auf. Die darüber gelagerte Exoexine ist als grob strukturierter, breiter seitlich deutlich begrenzter Streifen ausgebildet, welcher akzentuiert bis in die Luftsäcke hinein verläuft. Die übrige Exoexine des Zentralkörpers ist feiner strukturiert. Sacci können diametral gegenüberliegen oder seltener distal genähert sein.

Abb. 24: Charakteristik der Gattungs- und Artmerkmale von *Scutasporites*.

Unterschiede gegenüber ähnlichen Gattungen: Der in der Einzahl vorhandene, dorsal in Längsrichtung verlaufende Exoexinenstreifen ist so charakteristisch, daß eine Verwechslung mit anderen Gattungen kaum möglich erscheint. Es bestehen Beziehungen zu *Limitisporites* LESCHIK, wo bereits eine gröbere Strukturierung um die Intexinenlängslaesur erkennbar ist. Jedoch eine beiderseitige deutliche Begrenzung ist dort nicht zu finden. Entfernte Beziehungen mögen vielleicht zu *Chordasporites* KLAUS 1960 bestehen, wo ein allerdings viel schmalerer dorsaler Wulst auf ähnliche Art in die Sacci übergeht.

Scutasporites unicus n. sp.

Taf. 7, Fig. 30, 31

Holotypus: *Scutasporites unicus* n. sp., Taf. 7, Fig. 30, 31, nach Einzelkornpräparat Nr. 404, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Bisaccate monolete Sporen mit ovalem Umriß. Zentralkörper etwa rund. Intexine fein granuliert mit dorsalem, sehr schmalem, scharfkantig ausgebildetem, in Längsrichtung verlaufendem Schlitz. Ventral (distal) keine Querfaltenbildung. Der Schlitz reicht nicht bis zu den Zentralkörper-Rändern. Exoexine fein infragranulat. Dorsal (proximal) ist ein etwa $25\ \mu$ breiter, deutlich begrenzter, gröber unregelmäßig infrareticulierter Exoexinenstreifen aufgelagert, welcher sich in Längsrichtung zwischen Sacci erstreckt in diese allmählich verläuft. Der Intexinenschlitz greift nicht in die Exoexine durch. Sacci vorwiegend diametral gegenüberliegend, mitunter mit schwacher Tendenz zu distaler Näherung. Sacci sichelförmig, ganz allmählich ohne Winkelbildung auf den Zentralkörper übergreifend. Sacci fein unregelmäßig infrareticulat.

Größe: Länge $56\ \mu$, Breite $38\ \mu$; Spaltlänge $15\ \mu$.

Fig. 30 und 31 auf Taf. 7 bringen verschiedene Focus-Einstellungen des Typus-Exemplares, um besonders die Infrastruktur und Randbildung des Exoexinenstreifens zu veranschaulichen. Der Intexinenschlitz läßt sich nur mit Immersionsobjekten deutlich erkennen. Fig. 32, Taf. 7, zeigt eine andere Spore dieser Art.

Locus typicus: Runggaditsch. Weg zum Panider Paß (Passo Piné). Nähe Gehöft des Herrn Sepp Oberrauch. Unteres Tonband im Grödner Sandstein.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm, Grödner Sandstein.

Vorkommen: Mit geringer Frequenz in den meisten Spektren des oberen Perm der Südalpen, in den Tonlagen des Grödner Sandsteins und Bellerophonschichten.

Genus *Gigantosporites* nov. gen.

(Abb. 25)

Genotypus: *Gigantosporites hallstattensis* n. sp., Taf. 8, Fig. 34.

Diagnose: Bisaccate Sporen von ovalem Umriß, oft durch besondere Größe ausgezeichnet. Zentralkörper oft queroval, zuweilen rundlich. Intexine so dünnwandig, daß Zentralkörper nicht dunkler gefärbt erscheint als die Sacci. Exine des Zentralkörpers dorsal deutlich infrareticulat bis infrapunctat, infragranulat oder ähnlich strukturiert. Dorsal ist die Exoexine meist der Länge nach auf eine kurze Strecke oder bis zum Saccusansatz so differenziert, daß — wie in den meisten Fällen — eine sehr undeutlich begrenzte, selten gebogene Längslaesur entsteht. Mitunter ist sie durch eine in Form und Richtung übereinstimmende verdünnte Exo-

exinenstelle ersetzt, die alle Übergänge bis zu so geringer Reduzierung aufweisen kann, daß weder Laesur noch Tenuitus erkennbar sind (Taf. 9, Fig. 40). Ferner kann sich an Stelle der Laesur auch eine ungleich- bis gleichstrahlige meist aber kleine Y-Marke in der Exoexine befinden (Taf. 9, Fig. 39). Allen Variationen gemeinsam ist neben beträchtlicher Größe und ovalem Umriß der Saccusansatz und besonders Saccusreticulum. Dieses ist besonders grobmaschig und vermittelt den Eindruck eines parenchymatischen Gewebes (Taf. 8, Fig. 34, 35). Gegen den Zentralkörper zu wird es feinmaschiger. Die Sacci sind extrem stark distal geneigt und schließen sich ventral bis auf einen schmalen Streifen eng aneinander (Taf. 8, Fig. 38). Sie sind etwa halbkugelförmig oder kleiner, zu meist ganz allmählich, also ohne Winkelbildung in den Körper verlaufend.

Größe: Die häufigste Längenausdehnung liegt etwa um 150 μ .

Bemerkungen: In die Gattung *Gigantosporites* ist jene Form einzuschließen, welche bei KLAUS 1953 a, S. 11, Fig. 25, abgebildet und unter Bezugnahme auf diese Photographie 1953 b, S. 166, als *Pityosporites hallstattensis* ohne nähere Beschreibung erwähnt wurde. Die Art wurde seinerzeit zu *Pityosporites* gestellt, da in den damals untersuchten Proben die Sporen einen Erhaltungszustand aufwiesen, welcher ein detailliertes Studium nicht zuließ. Das nunmehr seit Jahren gesammelte Material, insbesondere das vorliegende aus dem Perm der Südalpen, gestattet auf Grund seiner stellenweise guten Erhaltung einen genügend großen Überblick über die Variationen, sodaß die gattungsmäßige Zusammenfassung genügend begründet erscheint.

Allgemein drängt sich beim Studium der ungeheuren Variationsbreiten der oberpermischen Saccites mit ihren vielfach fließenden Übergängen die Vermutung auf, daß die besondere Ausbildung des Saccusreticulum eher eine Gliederung in große Verwandtschaftsgruppen annehmen läßt als die eigenartigen dorsalen (proximalen) Exinendifferenzierungen, sofern diese nicht besonders deutlich angelegt sind.

Als ein bezeichnendes Beispiel könnte *Gigantosporites* anzusehen sein, wo bei Exemplaren mit völlig gleicher Gestalt, Saccusausbildung und Saccusreticulation, zahlreiche Varianten von Proximaldifferenzierungen, wie Y-Marke, monolette Marke usw., auftreten können. Allerdings sind diese Merkmale selten so gut und deutlich ausgeprägt, wie bei den sonst hiefür geschaffenen Einheiten.

Etwa ähnlich scheint es sich auch bei den Gattungen *Jugasporites*, *Illinites*, *Labiosporites* und *Scutasporites* zu verhalten, deren charakteristisches, engmaschig unregelmäßiges Saccusreticulum irgendwie eine übergeordnete Verwandtschaft anzudeuten scheint.

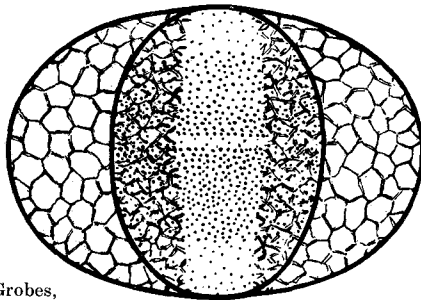
Im vorliegenden Falle der Gattung *Gigantosporites* wird der Versuch unternommen, auf Grund des guten Überblickes über ein großes Material, die Sacci-Ausbildung als Gattungsmerkmal und die dorsalen (proximalen) Exoexinendifferenzierungen als Artmerkmal aufzufassen. Vielleicht ist es auf diese Weise möglich, sich zwanglos einer Koordination morphographischer und taxionomischer Prädikate zu nähern.

Unterschiede gegenüber formverwandten Gattungen: *Alisporites* DAUGHERTY 1941 besitzt keine Proximaldifferenzierungen und anders-

GIGANTOSPORITES

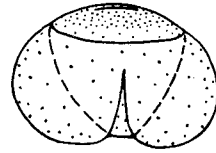
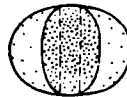
Merkmale:

GENUS

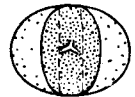
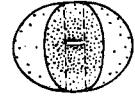
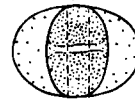


Grobes,
± parenchymat.
Saccus-Reticulum

verschiedene
Dehiszenzen



Taf. 8, Fig. 38



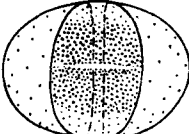
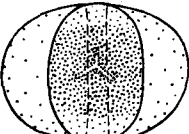
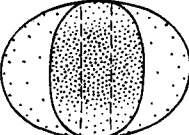
SPECIES		Dehiszenz
<p>G. hallstattensis Taf. 8, Fig. 34, 36, 37, 38</p>		<p>Monolet</p>
<p>G. illinoides Taf. 9, Fig. 39</p>		<p>± Trilet</p>
<p>G. aletoides Taf. 9., Fig. 40</p>		<p>Alet</p>

Abb. 25: Charakteristik der Gattungs- und Artmerkmale von *Gigantosporites*.

artiges Saccusreticulum. *Florinites* S. W. & B. ist eine monosaccate Formeinheit. *Favisporites* LESCHIK 1956 besitzt zwar auch große Saccusreticulum-Lumina, diese sind aber anders geartet, polygonaler. Die Sacci stärker vom ZK abgesetzt, ferner sind keine weiteren Proximaldifferenzierungen angegeben.

Gigantosporites hallstattensis n. sp.

Taf. 8, Fig. 34, 35, 36, 37, 38

(Abb. 25)

Holotypus: *Gigantosporites hallstattensis* n. sp., Taf. 8, Fig. 34, nach Einzelkornpräparat Nr. 477, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Große, bisaccate Sporen von ovalem Umriß. Zentralkörper queroval bis rund. Exoexine dorsal (proximal) etwas gröber infrareticulat bis infrapunctat, in Längsrichtung durch eine \pm schmale, meist unscharf begrenzte Laesur, welche in der Mehrzahl der Fälle nicht ganz bis zu den dorsalen Saccusansätzen reicht, gespalten. Die Länge der Laesur ist variabel, ebenso die Breite. Sie kann auch nur als Tenuitas auftreten. Saccusaufbau weitmaschig parenchymatisch infrareticulat, gegen den Saccusansatz etwas englumiger werdend, distal stark geneigt bis fast zusammengeschlossen (Taf. 8, Fig. 38), in Polansicht etwa halboval.

Größe: Länge 150 μ , Breite 100 μ .

Locus typicus: Runggaditsch, unteres Tonband im Grödner Sandstein, aufgeschlossen auf dem Weg von Runggaditsch zum Panider Paß (Passo Piné) unweit des Gehöftes des Herrn Sepp Oberrauch.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Vorkommen: In den Proben von Runggaditsch relativ häufig, bis etwa 35% des Spektrums. In allen Proben des Grödner Sandstein und Bellerophonschichten mit variablen Prozentsätzen anzutreffen.

Gigantosporites aletoides n. sp.

Taf. 9, Fig. 40

Holotypus: *Gigantosaccites aletoides* n. sp., Taf. 9, Fig. 40, nach Einzelkornpräparat Nr. 478, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Große bisaccate Sporen von ovalem Umriß. Zentralkörper meist queroval bis rund. Exoexine auf Dorsal-(Proximal-)Seite infrareticulat bis infragranulat ohne deutliche Längslaesur oder sonstige Differenzierung, höchstens eine etwas feiner strukturierte Partie am proximalen (dorsalen) Pol erkennbar. Sacci weitmaschig, parenchymatisch infrareticulat, halboval, stark distal genähert.

Größe: Länge 125 μ , Breite 90 μ .

Locus typicus: Runggaditsch, unteres Tonband im Grödner Sandstein, aufgeschlossen auf dem Weg von Runggaditsch zum Panider Paß (Passo Piné) unweit des Gehöftes des Herrn Sepp Oberrauch.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Vorkommen: In allen Proben, wo *G. hallstattensis* auftritt, aber seltener in der Frequenz.

Gigantospórites illinoides n. sp.

Taf. 9, Fig. 39

Holotypus: *Gigantospórites illinoides* n. sp., Taf. 9, Fig. 39, nach Einzelkornpräparat Nr. 479, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Große, bisaccate Sporen von ovalem Umriß. Zentralkörper meist queroval, mitunter rund. Exoexine des Zentralkörpers dorsal (proximal) infrareticulat bis infragranulat. Am dorsalen (proximalen) Pol findet sich eine meist ungleichstrahlige Y-Marke sehr zart angedeutet in der Exoexine. Ihre Strahlen sind meist kurz, etwa 5—8 μ .

Sacci etwa halboval, stark distal genähert, weitmaschig, parenchymatisch infrareticulat.

Größe: Länge 135 μ , Breite 94 μ .

Locus typicus: Runggaditsch, unteres Tonband im Grödner Sandstein, aufgeschlossen auf dem Weg von Runggaditsch zum Panider Paß (Passo Piné) unweit des Gehöftes des Herrn Sepp Oberrauch.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Vorkommen: In allen Proben, wo *G. hallstattensis* auftritt, aber mit sehr geringer Frequenz.

Genus *Gardenasporites* nov. gen.

(Abb. 26)

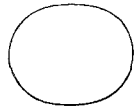
Genotypus: *Gardenasporites heisseli* n. sp., Taf. 10, Fig. 42, 43.

Diagnose: Bisaccate, monoete Sporen. Zentralkörper rund bis oval. Intexine so dünnwandig, daß Zentralkörper nicht dunkler gefärbt erscheint als die Sacci. Intexine ohne Proximal-(Dorsal-)Laesur. Ventral können mitunter Querfalten vorhanden sein. Exoexine des Zentralkörpers deutlich infrapunctat, infragranulat oder infrareticulat oder ähnlich strukturiert. Es ist gattungscharakteristisch, daß die Exoexine, welche zumeist dorsal-

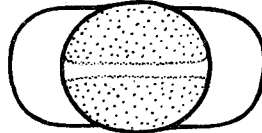
GARDENASPORITES

Merkmale:

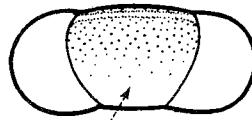
GENUS



Intexine
ohne
Schlitz und
Muster



Exoexinenspalt
über ganze
Länge des
ZK



Distalrand meist
verlaufend

SPECIES		Struktur des ZK	Querfalten am ZK	Saccus- form
G. heisseli Taf. 10, Fig. 42		mittelfein reticuliert	—	
G. moroderi Taf. 10, Fig. 44		größer geschlängelt bis reticuliert	—	
G. leonardii Taf. 11, Fig. 46		feinst granuliert bis reticuliert	vorhan- den	
G. oberrauchi Taf. 11, Fig. 48		mittelfein reticuliert	—	Sacci klein

Abb. 26: Charakteristik der Gattungs- und Artmerkmale von *Gardenasporites*. ZK = Zentralkörper.

wärts des Äquators deutlicher und gröber strukturiert erscheint am proximalen (dorsalen) Pol der Länge nach aufgespalten ist. Die Aufspaltung zieht sich vielfach bis an die Längsenden des Zentralkörpers durch und teilt somit die Dorsalhemisphäre in zwei Exoexinenhälften. Gegen den Saccusansatz zu sind diese oft ebenso deutlich abgegrenzt wie an der Spaltenbildung selbst, während die Klappen äquatorwärts allmählicher, also meist ohne klare Randbildung verlaufen. Sacci sichelmondförmig oder halbkreisförmig bis größer, meist ohne nennenswerte Winkelbildung in den Zentralkörper verlaufend, gelegentlich aber auch deutlich abgesetzt.

Unterschiede zu anderen Gattungen: Von *Lueckisporites* unterscheidet sich die Gattung durch das Fehlen der Intexinenlaesur und zumeist auch helleren Zentralkörper. Ferner sind die Exoexinenklappen bei *Lueckisporites* besonders äquatorwärts deutlicher begrenzt. *Gigantosporites* hat meist weite, polygonale Saccusmaschen und zeigt eine undeutlich begrenzte oft gebogene Exoexinenproximalnuitas ohne Klappenbildung.

Limitisporites besitzt Intexinenlaesur und darüber geschlossenen Exoexinenstreifen.

Vesicaspora BALME & HENNELY weist offenbar keinen bis zu den Zentralkörperrändern durchlaufenden Schlitz mit Klappenbildung auf. Die Arten dieser Gattung sind durch Exoexinenmuster, Saccusreticulum, Spaltausbildung und ventrale Faltenbildung unterschieden.

Gardenasporites heisseli n. sp.

Taf. 10, Fig. 41, 42, 43

(Abb. 26)

Holotypus: *Gardenasporites heisseli* n. sp., Taf. 10, Fig. 42, nach Einzelkornpräparat Nr. 455, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Derivatio nominis: Nach Herrn Univ.-Prof. Dr. Werner HEISSEL, der durch zahlreiche wertvolle Anregungen und persönliche Führung zu den Sporen-Fundstellen die Untersuchungen entscheidend gefördert hat.

Diagnose: Bisaccate Sporen von länglich ovalem Umriß. Zentralkörper oval oft in Querachse gestreckt. Intexine des Zentralkörpers dünn, heller als die Sacci, meist kaum erkennbar, ohne Dorsal-(Proximal-)Differenzierung. Exoexine dorsal deutlich unregelmäßig infrareticulat, im Scheitel über den ganzen Zentralkörper aufgespalten und zuweilen dort deutlich berandet. Gegen den Luftsackansatz oft abgesetzt. Gegen den Äquator zu selten deutlichere Randbildung und Übergang in die minutiöser punktierte ventrale Exoexinenhälfte. Ventral können zwei Querfalten einen dünneren zentralen Exinenquerstreifen markieren. Etwa geradliniger Ansatz der mindestens als Halbkugeln ausgebildeten Sacci. Diese sind schwach distal genähert und weisen ein deutliches, mit klargezeichneten muri hervortretendes, nicht feinmaschiges Infrareticulum auf.

Größe: Länge 85 μ , Breite 48 μ ; Zentralkörper: Querachse 48 μ , Längsachse 40 μ .

Locus typicus: Butterloch, Bletterbach-Klamm bei Kaltenbrunn (Fontana fredde). Unterste pflanzenführende Schicht. Tonlage im Sandstein mit Pflanzenhäcksel.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Verbreitung: Die Art tritt in den meisten Proben des Grödner Sandsteines nicht gerade häufig, aber doch immer wieder verfolgbare auf. Auch gelegentlich in den Bellerophonschichten anzutreffen.

Gardenasporites moroderi n. sp.

Taf. 10, Fig. 44, 45

(Abb. 26)

Holotypus: *Gardenasporites moroderi* n. sp., Taf. 10, Fig. 44, nach Einzelkornpräparat Nr. 456, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Derivatio nominis: Nach Herrn H. MORODER, St. Ulrich (Ortsei) in Gröden, welcher durch seine freundliche Führung und Sachkenntnis wesentlich zur erfolgreichen Probenentnahme beigetragen hat.

Diagnose: Bisaccate, monolete Sporen von länglichovalem Umriß. Zentralkörper oval, in Querachse gestreckt. Intexine sehr dünn und hell, ohne Laesur. Exoexine kräftig infragranulat bis infrareticulat. Die Strukturelemente werden grob und deutlich an der Proximalhemisphäre. In Längsrichtung teilt proximal ein deutlicher bis zum Rand des Zentralkörpers reichender Spalt mit Randbildung die Exoexinenaufgabe. Äquatorwärts ist keine Randbildung zu erkennen, d. h. in der Ornamentation findet ein allmählicher Übergang zur Ventral-(Distal-)Seite statt.

Sacci schwach ventral (distal) genähert, infrareticulat mit größeren Netzmaschen und deutlichen muri.

Größe: Länge 95 μ , Breite 55 μ .

Unterscheidungsmerkmale gegenüber anderen Arten: Gröber strukturiertes, imperfektes Infrareticulum der dorsalen Exoexine. Keine Faltenbildung.

Locus typicus: Cuecenes bei St. Ulrich. Feinsandige bis tonige Schicht mit Pflanzenresten im Grödner Sandstein.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Vorkommen: Selten, aber in den meisten Proben des Grödner Sandsteines und verstreut in den Bellerophonschichten.

Gardenasporites leonardii n. sp.

Taf. 11, Fig. 46, 47

(Abb. 26)

Holotypus: *Gardenasporites leonardii* n. sp., Taf. 11, Fig. 46, nach Einzelkornpräparaten Nr. 457, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Derivatio nominis: Nach Herrn Univ.-Prof. Dr. Piero LEONARDI, Universität Ferrara, Italien.

Diagnose: Bisaccate, monolete Sporen von gestreckt ovalem Umriß. Zentralkörper oval, in Richtung Querachse gestreckt, ventral gelegentlich mit zwei parallelen Querfalten versehen. Intexine hell und dünn, ohne Dorsallaesur. Exoexine dorsal fein infragranulat bis infrareticulat, im Scheitel bis zum Rand des Zentralkörpers in Längsrichtung aufgespalten. Nur der Spaltenrand erkennbar abgesetzt, sonst kaum Klappenbildung erkennbar, d. h. weder am dorsalen Saccusansatz noch im Äquator Konturen erkennbar, die dorsale Exoexinenstruktur verläuft sehr allmählich in die etwas feinere ventrale Musterung. Saccusansatz etwa gerade, ihre Form halbkugel- bis über halbkugelförmig, distal schwach genähert. Saccusreticulation relativ engmaschig, polygonal, muri klar und deutlich hervortretend.

Größe: Länge 75 μ , Breite 45 μ .

Unterscheidungsmerkmale: Exoexinenklappen undeutlich begrenzt und sehr fein infrareticuliert. Sacci bis überhalbkugelförmig, deutliche Ventralquerfalten (vgl. Abb. 20).

Locus typicus: Butterloch, Bletterbach-Klamm unweit Fontana fredde (Kaltenbrunn). Obere schwarze Tonlage mit Pflanzenhäcksel.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm, Grödner Sandstein.

Verbreitung: Selten, aber in den meisten Proben des Grödner Sandsteines und Bellerophonschichten spärlich verstreut.

Gardenasporites oberrauchi n. sp.

Taf. 11, Fig. 48, 49

(Abb. 26)

Holotypus: *Gardenasporites oberrauchi* n. sp., Taf. 11, Fig. 48, nach Einzelkornpräparat Nr. 458, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Derivatio nominis: Nach Herrn Sepp Oberrauch, Runggaditsch, welcher die Probenentnahme durch seine Ortskenntnis und tätige Mithilfe wesentlich erleichterte.

Diagnose: Bisaccate Sporen von ovalem Umriß. Zentralkörper rundlich bis oval, zuweilen in Querachsen gestreckt. Intexine des Zentralkörpers sehr dünn, sodaß dieser ebenso hell oder heller als die Sacci erscheint, ohne Dorsal-(Proximal-)Differenzierung. Exoexine des Zentralkörpers gleichmäßig fein infrareticulat (Taf. 11, Fig. 49). Dorsal (proximal) ist die Exoexine in Längsrichtung verdünnt bis mit meist undeutlicher Randbildung aufgespalten. Die Laesur reicht nur in seltenen Fällen bis zu den Saccusansätzen. Deutliche Randbildungen sind nach keiner Seite vorhanden. Besonders artcharakteristisch sind die distal geneigten sichelförmigen Sacci mit relativ engmaschigem Infrareticulum, dessen muri klar hervortreten.

Größe: Länge 90 μ , Breite 65 μ .

Locus typicus: Cuecenes bei St. Ulrich (Ortisei). Feinsandige bis tonige Schicht mit Pflanzenhäcksel im Grödner Sandstein.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm, Grödner Sandstein.

Verbreitung: Tritt in den meisten Proben des Grödner Sandsteines und Bellerophonschichten auf, aber immer mit relativ geringer Häufigkeit.

Infraturma *Striatiti* PANT 1954

Genus *Lueckisporites* (R. POT. & KLAUS 1954) emend.

(Abb. 27)

1954 — *Lueckisporites* R. POT. & KLAUS, Taf. 10, Fig. 3.

1954 — *Cedripites* SORITSCHewa & SEDOWA, Taf. X, Fig. 7.

1959 — *Lueckisporites* (R. POT. & KLAUS) LESCHIK.

Genotypus: *Lueckisporites virkkiae* R. POT. & KLAUS 1954, Taf. 10, Fig. 3, nach Einzelkornpräparat Nr. 262, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien (vgl. vorliegende Arbeit Taf. 11, Fig. 50, 51).

Diagnose (emend.): Bisaccate Sporen mit monoleter Marke. Der Zentralkörper besteht aus einer glatten Intexine mit einer kurzen, scharfkantigen, schmalen, geraden, nur in Ausnahmefällen leicht gebogenen Longitudinallaesur am dorsalen (proximalen) Pol. Beiderseitig davon ist parallel dazu je eine, in Polansicht nieren-, streifen- oder halbkreisförmige, deutlich begrenzte Exoexinenlamelle stockwerkartig aufgelagert. Die Längsenden der beiden Exoexinenklappen grenzen unmittelbar an die dorsalen (proximalen) Saccusanwachslinien. Ventral (distal) ist die Intexine des Zentralkörpers nicht oder nur undeutlich bedeckt. Es entsteht also dorsal (proximal) eine Exoexinenlaesur.

Die Sacci konvergieren \pm zur Distalseite und zeigen im Typusfalle radial angeordnete Infrastruktur. In den Arten ist die Saccusreticulation weiter variabel. Die Saccusform reicht von überhalbkugelförmig abgesetzt über halbkugelförmig bis sichelmondförmig und rudimentär.

Innerhalb der Gattung variieren die Arten durch:

1. Form der Luftsäcke.
2. Reticulation der Luftsäcke.
3. Infrastruktur der Exoexinenlamellen am Zentralkörper und deren Randausbildung.

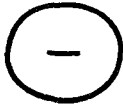
Allen gemein ist das Merkmal, daß sie nur zwei durch einen Längsspalt getrennte allseitig umgrenzte, dorsale (proximale) Exoexinenstreifen besitzen.

Bemerkungen: Seit Aufstellung der Gattung vor etwa 10 Jahren durch R. POT. & KLAUS haben eine Reihe von Autoren ähnliche Sporen vorwiegend

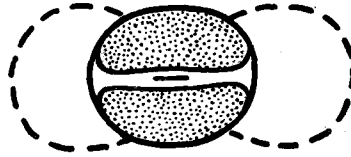
LUECKISPORITES

Merkmale:

GENUS:



Intexine
mit geradem Längsschlitz



Exoexine:
zwei dorsale, begrenzte
Längsstreifen

SPECIES:		Exoexine des ZK	Sacci
<i>L. virkkiae</i> Taf. 11, Fig. 50, 51 Taf. 12, Fig. 52, 53, 54, 55		Streifen grob imperfect reticulat bis granulat	Reticulum radialfaserig
<i>L. microgranulatus</i> Taf. 12, Fig. 56, 57		Streifen fein infrapunctat bis infragranulat (baculat) bis fast glatt	Reticulum radialfaserig
<i>L. globosus</i> Taf. 13, Fig. 60		Streifen fein infragranulat, Außenrand abgesetzt	Reticulum polygonal unregelmäßig
<i>L. parvus</i> Taf. 12, Fig. 58, 59 Taf. 13, Fig. 61		Streifen fein infrapunctat	rudimentär, Reticulum polygonal, imperfect
TRIAS: <i>L. junior</i> KLAUS 1960, Taf. 33, Fig. 42		Streifen grob reticulat	Reticulum engmaschiger polygonal reticulat

Abb. 27: Charakteristik der Gattungs- und Artmerkmale von *Lueckisporites*. ZK = Zentralkörper.

in permischen Ablagerungen gefunden. Auf Grund ausreichenden Belegmaterials wurden nach der Anzahl der Exoexinenstreifen auf der Dorsal- (Proximal-)Seite morphographische Abtrennungen vorgeschlagen. Die ursprüngliche Gattungsdiagnose bei POT. & KLAUS 1954 wollte vorausschauend solchen Möglichkeiten Rechnung tragen und hat die Einordnung auch mehrstreifiger Formen offengelassen, um zunächst zu einer großen, klaren Gruppierung zu gelangen. Im Laufe der Zeit haben sich Beobachtungen über die stratigraphische Verfolgbarkeit verschiedener mehrstreifiger Formen gehäuft, sodaß deren Eigenständigkeit in vielen Fällen gesichert erscheint.

LESCHIK 1955 ist die erste Anregung zur Abtrennung mehrstreifiger Formen von der Gattung *Lueckisporites* zu verdanken. Der Beweis für die Eigenständigkeit mehrstreifiger Formen wäre meines Erachtens sachlich besser in der stratigraphischen Verfolgbarkeit solcher Formen begründet gewesen als in der Kritik des Autors über die im Kapitel „Bemerkungen“ bei POT. & KLAUS 1954 enthaltenen Beobachtungen über Fragmentationserscheinungen der Exoexine. Außerdem hat LESCHIK aus den Bemerkungen einen anderen Sinn herausgelesen. Es heißt dort S. 533 u. a. „... es vermag auch vollständige Ablösung der einzelnen Streifen der Exoexinenkalotte aufzutreten, die dann als Lamellenfragmente von \pm bohnenförmigem Umriß in den Präparaten vollkommen losgelöst und selbständig zu beobachten sind“.

Damit sollte erwähnt sein, wie leicht sich die Exoexinenteile als allseitig umgrenzte Streifen bestimmter Form von der Intexine abheben bzw. loslösen können.

Abgesehen davon enthält die allein verbindliche, meines Erachtens vollkommen klar abgefaßte Gattungsdiagnose (POT. & KLAUS 1954) natürlich keinen Hinweis auf Fragmentationserscheinungen und besagt lediglich, daß unter *Lueckisporites* zwei und mehrstreifige Formen zu verstehen seien.

Das vorliegende Material aus dem oberen Perm der Dolomiten wie auch aus dem alpinen Salzgebirge und Trias zeigt, daß in der Tat mehrstreifige Formen eigenständig verfolgbar sind, so daß der Vorschlag LESCHIK's, diese von *Lueckisporites* abzutrennen praktisch gerechtfertigt erscheint.

In dieser Richtung weisende Bestrebungen werden unterstrichen durch die Funde einer Reihe nur „zweistreifiger“, durch weitere Merkmale gut auseinander zu haltender Arten, welche die eingeschränkte Gattung *Lueckisporites* hinlänglich ausfüllen.

Auf Grund der sich mehrenden Erkenntnisse des Aufbaues, besonders auch unter Berücksichtigung der Intexine scheint es erforderlich, hiemit die Gattung *Lueckisporites* unter Berücksichtigung der Auffassung LESCHIK's 1955 und 1959 einer Neufassung zuzuführen.

JANSONIUS 1961 folgt etwa LESCHIK 1959 in der Auffassung, zwei-, vier- bis sechs- und vielstreifige Formen in getrennten Gattungen unterzubringen. Folgerichtig emendiert der Autor *Lueckisporites* POT. & KLAUS 1954 in der Weise, daß die Gattung bis auf die zweistreifigen, dem Genotypus unmittelbar nahestehenden Formen einzuschränken sei. Dieser Vorgang wäre anzuerkennen, wenn JANSONIUS nicht der Fehler unterlaufen wäre,

durch seine neue Gattungsdiagnose ausgerechnet den Genotypus selbst auszuschließen. Er beabsichtigt nämlich nur Formen mit nicht radial-strahligem („non-radial“) Saccusinfrareticulum unterzubringen. Hingegen weist der Genotypus von *Lueckisporites*, nämlich *Lueckisporites virkkiae* R. POT. & KLAUS 1954, Taf. 10, Fig. 3, dessen Präparat mir vorliegt (Einzelkornpräparat Nr. 262, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien) deutlich radial-strahliges Saccusreticulum auf (vgl. Taf. 11, Fig. 51). Dies wurde schon in der Artdiagnose von *Lueckisporites virkkiae* bei POT. & KLAUS 1954, S. 534, ausdrücklich vermerkt.

Die Neufassung von JANSONIUS 1961, S. 60, ist — da losgelöst vom Genotyp — nicht legitim.

SORITSCHewa & SEDOWA 1954 bringen ohne nähere Beschreibung aus dem oberen Perm Rußlands eine Sporenabbildung auf Taf. X, Fig. 7, welche mit *Lueckisporites virkkiae* R. POT. & KLAUS 1954 recht gut übereinzustimmen scheint und als „*Cedripites* gen. nov.“ bezeichnet wird.

Lueckisporites virkkiae (POT. & KLAUS) emend.

Taf. 11, Fig. 50, 51 u. Taf. 12, Fig. 52, 53, 54, 55

(Abb. 27)

Holotypus: *Lueckisporites virkkiae* POT. & KLAUS 1954, Taf. 10, Fig. 3, sowie vorliegende Abbildungen Taf. 11, Fig. 50, 51, nach Einzelkornpräparat Nr. 262, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose (emend.): Bisaccate, monolete Sporen. Zentralkörper rund bis länglich-oval, bestehend aus einer \pm glatten Intexine mit dorsalem (proximalem) in Längsrichtung verlaufendem, schmalen, \pm kurzem Schlitz. In Längsrichtung zu beiden Seiten dieser Intexinenlaesur sind dorsal (proximal) zwei allseitig deutlich begrenzte Exoexinenstreifen mit deutlicher, gröberer, unregelmäßiger Infrareticulation (vgl. Taf. 11, Fig. 50, und Taf. 12, Fig. 52, 53, 54) der Intexine aufgelagert. Diese Exoexinenstreifen sind von etwa nieren- bis halbkreisförmiger Gestalt, ihre äquatorwärts gerichteten Ränder meist ebenso deutlich abgesetzt, wie der dem Saccusansatz zugewendete. Auch die Ränder, welche dem Intexinenspalt zugekehrt sind und zwischen sich also eine von Luftsackansatz zu Luftsackansatz verlaufende exoexinenfreie Straße begrenzen, sind nicht verlaufend, wenn auch oftmals weniger prononziert, als die übrigen Randbildungen. Eine weitere Aufspaltung oder Zerklüftung der Exoexinenklappen tritt nicht auf.

Sacci, meist mit Winkelbildung am Zentralkörper angesetzt, sind eher breiter als lang, d. h. ihre Ränder entfernen sich, gemessen an der Längsachse des Kornes, nicht weit vom Zentralkörpertrand. Sie sind etwa subäquatorial angesetzt und konvergieren distal.

Das Saccusreticulum verläuft radialstrahlig gegen die äußeren Randkonturen der Sacci (vgl. Taf. 11, Fig. 51, Photo des Holotypus, sowie Taf. 12, Fig. 52 u. 55).

Größe des Holotypus: Länge 60 μ , Breite 40 μ .

Innerhalb der genannten Merkmale ist das \pm grobe Infräreticulum der Exoexinenstreifen artcharakteristisch.

Bemerkungen: Vorliegendes Material aus dem oberen Perm der Südalpen, als auch die fortlaufenden Studien der Sporen der alpinen Salzlagertstätten zeigen innerhalb der neugefaßten Gattung *Lueckisporites* eine größere Variationsbreite, welche nach Beschaffenheit der Struktur der Exoexine, nach Saccusreticulation, Saccusform und -ansatz eine Aufgliederung in Arten anbietet. Nach diesen Gesichtspunkten schien es notwendig, den Typus der Gattung, *Lueckisporites virkkiae*, einer genaueren Betrachtung zu unterziehen. Es zeigte sich, daß der Typus neben den angeführten Merkmalen eine relativ grobe Infräreticulation der Exoexinenstreifen aufweist, welche im neuen Material immer wieder, vereint mit sehr ähnlicher Form anzutreffen, ist. Die Vielzahl der Fälle legte daher die Aufnahme auch dieses Diagnostikums in die Artfassung nahe.

Dadurch sollen die Unterscheidungsmerkmale gegenüber anderen Arten deutlicher ersichtlich werden (vgl. Abb. 27).

Vorkommen: Die Gattung *Lueckisporites* (POT. & KLAUS) emend. ist in allen untersuchten Proben des oberen Perm der Südalpen, d. h. in den Tonlagen des Grödner Sandsteines und Bellerophonschichten häufig vertreten, in manchen Spektren bis zu 50%.

Lueckisporites microgranulatus n. sp.

Taf. 12, Fig. 56, 57

(Abb. 27)

Holotypus: *Lueckisporites microgranulatus* n. sp., Taf. 12, Fig. 57, nach Einzelkornpräparat Nr. 458, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Bisaccate, monoletete Sporen mit kurzer, schmaler, monoleter Marke am dorsalen Pol der Intexine des Zentralkörpers. Die beiden aufgelagerten Exoexinenstreifen sind glatt bis fein granuliert, bzw. microbaculat bis microreticulat. Wenn vorhanden, erscheint die Struktur minutiöser als bei *L. virkkiae*. Sacci meist „silvestroid“ geformt, d. h. mit deutlicher Winkelbildung in den Zentralkörper übergehend. Im Gegensatz zu *L. virkkiae* sind die Sacci mehr in Längsrichtung gestreckt. Saccusreticulum radialfaserig, zuweilen aber auch unregelmäßig polygonal ausgebildet.

Größe: Länge 64 μ , Breite 35 μ .

Locus typicus: Butterloch, Bletterbach-Klamm bei Kaltenbrunn (Fontana fredde), unterste pflanzenführende Schicht. Tonlage im Sandstein mit Pflanzenhäcksels.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Vorkommen: In allen Proben die weitaus häufigste *Lueckisporites*-Art.

Lueckisporites globosus n. sp.

Taf. 13, Fig. 60

(Abb. 27)

Holotypus: *Lueckisporites globosus* n. sp., Taf. 13, Fig. 60, nach Einzelkornpräparat Nr. 459, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Bisaccate monolete Sporen von ovalem Umriß. Intexine des Zentralkörpers glatt, dorsal (proximal) einen kurzen, schmalen Längsschlitz aufweisend. Die Exoexine ist in zwei voneinander vollkommen getrennte, sehr fein granuliert, dünne Streifen geteilt, deren äquatorial gewendete Ränder — wie meist bei *Lueckisporites* — deutlich absetzen, gegen die Laesur-Ränder und Saccus-Basen etwas verflachen.

Sacci halboval bis fast sichelmondförmig, ohne Winkelbildung in den Zentralkörper übergehend, distal genähert. Bezeichnend für die Art ist das engmaschig, aber aus deutlichen muri gebildete, nicht radialstrahlig verlaufende Infrareticulum der Sacci.

Größe: Länge 90 μ , Breite 55 μ .

Locus typicus: Butterloch. Bletterbach-Klamm unweit von Kaltenbrunn (Fontana fredde). Untere Tonlage mit Pflanzenhäcksel.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Verbreitung: Die Art ist in den meisten Proben des Grödner Sandsteines und Bellerophonschichten in geringer Zahl anzutreffen.

Bemerkungen: Die Art unterscheidet sich von den übrigen *Lueckisporites*-Arten durch den ausgeprägt „haploxylonoiden“ Luftsackansatz, das nicht radialstrahlige Infrareticulum der Sacci und die sehr dünnen Exoexinenstreifen.

Lueckisporites parvus n. sp.

Taf. 12, Fig. 58, 59 u. Taf. 13, Fig. 61

(Abb. 27 u. 28)

Holotypus: *Lueckisporites parvus* n. sp., Taf. 12, Fig. 58, nach Einzelkornpräparat Nr. 460, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Bisaccate monolete Sporen von ovalem bis rundem Umriß mit rudimentären, distal angesetzten Sacci.

Zentralkörper rund bis oval-länglich. Intexine glatt, dorsal (proximal) einen kurzen, schmalen, deutlichen, vorwiegend geraden, in Längsrichtung verlaufenden Schlitz aufweisend. Die Exoexine gliedert sich, — wie allgemein in der Gattung *Lueckisporites* — in zwei deutlich getrennte, annähernd die gesamte Dorsalhemisphäre einnehmende, allseitig gut erkennbar begrenzte, längsgerichtete Exoexinenstreifen. Ihre Konturen verlaufen etwa im Äquator um das Korn. Dort setzen ventral (distal) gerichtet die Sacci an. Sie sind wenig aufgebläht, überragen in Polansicht die Äquatorkontur kaum.

Ventralwärts bedeckt ein Saccus in Polansicht etwa $\frac{1}{3}$ des Körpers. Saccus-reticulum unregelmäßig infrareticulat, nicht radialstrahlig angeordnet.

Größe: Länge $50\ \mu$, Breite $45\ \mu$ (Typus) etwa 10% schwankend.

Locus typicus: Butterloch, Bletterbach-Klamm unweit Kaltenbrunn (Fontana fredde). Untere Tonlage im Grödner Sandstein.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Verbreitung: Eingestreut in den meisten Proben des Grödner Sandsteines und Bellerophonschichten.

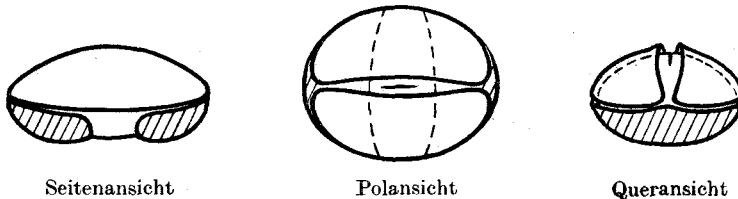
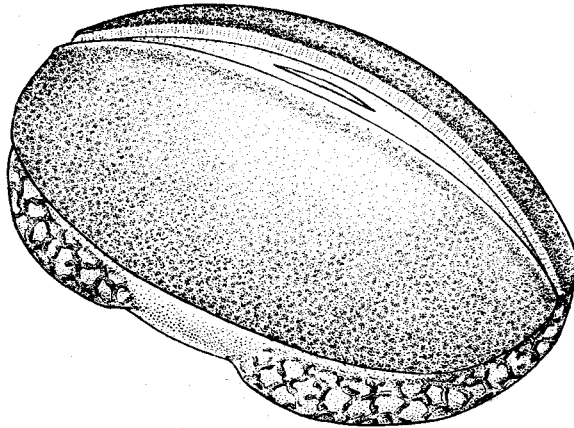


Abb. 28: *Lueckisporites parvus*. Räumliche Rekonstruktion der Spore.

Bemerkungen: *Lueckisporites parvus* ist auf Grund der kleinen, gering vorgewölbten Luftsäcke gut von den übrigen *Lueckisporites*-Arten unterscheidbar. Eine entfernte Ähnlichkeit besteht zu *Lueckisporites junior* aus der oberen Trias (KLAUS 1960, Taf. 33, Fig. 42). Jedoch sind bei dieser Form die Sacci doch etwas mehr ausgedehnt und vor allem ist das Saccus-Reticulum sehr feinmaschig im Gegensatz zum gröberen Infrareticulum der Exoexinenstreifen. Bei *L. parvus* sind die Verhältnisse umgekehrt, die Infragranulation der Exoexinenstreifen wesentlich minutiöser als das weitlumigere Saccusreticulum.

Verbreitung der Gattung Lueckisporites und Häufigkeit der Arten im Untersuchungsmaterial: Sporen der Gattung Lueckisporites (POT. & KLAUS) emend. gehören zu den häufigsten Formen in den Spektren des vorliegenden oberpermischen Materials, nämlich den tonigen Einschaltungen im Grödner Sandstein und Bellerophonschichten. Sie wurden an allen erwähnten Fundstellen angetroffen, stellenweise bis etwa 50% des Spektrums erfüllend. Die häufigste Form ist jene mit dem weniger deutlich granulierten Exoexinenstreifen, welche hier *L. microgranulatus* n. sp. benannt wurde. *Lueckisporites virkkiae*, die gröber granuliert bis reticuliert Form ist weniger häufig, aber doch oft bis etwa 10% vertreten. Seltener, aber doch in vielen Proben zu beobachten ist *L. parvus* und am seltensten *L. globosus*.

Während man zwischen den Proben des Grödner-Sandsteins und der hangenden Bellerophonschichten keine besonders wesentlichen Unterschiede bisher bemerken konnte, ist es auffällig, daß in der unteren Trias *Lueckisporites* so gut wie vollkommen fehlt. Es scheinen sich die Beobachtungen LESCHIK's 1959, S. 69, daß *Lueckisporites* anscheinend auf das Paläozoikum beschränkt sei, weitgehend zu bestätigen.

In der Karnischen Stufe der alpinen Trias habe ich allerdings eine andere Art gefunden (*L. junior*). Die Formen sind dort aber selten und nur mit einer Art eingestreut.

Genus *Taeniaesporites* LESCHIK 1955 emend.

(Abb. 29)

- 1955 — *Taeniaesporites* LESCHIK, S. 58.
 1956 — *Taeniaesporites* LESCHIK, S. 134.
 1959 — *Taeniaesporites* LESCHIK, S. 68.
 1962 — *Taeniaesporites* (LESCHIK) JANSONIUS, S. 61.

Genotypus: *Taeniaesporites kraeuseli* LESCHIK 1955, Taf. 8, Fig. 1, S. 59, Präp. B 51/1 b.

Diagnose: Bisaccate, monolete Sporen. Länglichovaler bis runder Zentralkörper, aufgebaut aus einer oft dunkler als die Sacci erscheinenden Intexine, welche in vielen Fällen — besonders bei gut erhaltenen Exemplaren — einen \pm kurzen, schmalen, vorwiegend geraden Längsschlitz am dorsalen (proximalen) Pol aufweist, und einer Exoexinenbedeckung folgender Differenzierung: Etwa im Äquator oder von diesem an auf der Dorsalhemisphäre erstrecken sich in Längsrichtung zwischen den Luftsackansätzen beiderseitig je ein \pm breiter und deutlich abgesetzter Exoexinenstreifen (= Äquatorialtaeniae) (vgl. Abb. 29). In dem dorsal-polaren Feld, welches von diesen Äquatorialtaeniae seitlich und von den dorsalen Saccibasen in Längsrichtung begrenzt wird, sind außerdem zwei \pm breite Exoexinenstreifen (= Polartaeniae) beiderseitig des Scheitelpoles in Längsrichtung \pm parallel und symmetrisch so aufgelagert, daß sie sowohl im Scheitel deutlich, oft durch eine \pm breite Straße, als auch von Saccusbasis und Äquatorialtaeniae deutlich getrennt bleiben. Es sind also im grundsätzlichen Exoexinenaufbau 4 parallele Längsstreifen ausgebildet.

Während die Äquatorialtaeniae als konstanteres Merkmal ohne weitere Aufspaltung verbleiben, haben die beiden Polartaeniae die Eigenschaft, bei verschiedenen Arten in charakteristischer Weise weiter aufzuspalten. (Meist sind die Einrisse der Polartaeniae schmal, oft nur an einer Seite ausgebildet, nicht vollständig durchlaufend.)

Die Polstreifen sind entweder nur eine kurze Strecke, oft schiefwinkelig eingekerbt oder schmale Furchen sind ganz der Länge nach durchzogen, zuweilen verzweigend. Dabei kann es vorkommen, daß — in Polansicht betrachtet — ein Streifen ohne Einrisse verbleibt, hingegen der zweite, symmetrisch dazu verlaufende, ein- bis mehrfach unregelmäßig aufspaltet. Auf die Art können die Polarstreifen in nichtdurchlaufende Zwickel oder Inseln oder durchlaufende schmale Streifen zerfallen, welche durch enge, meist nicht genau parallel angeordnete Kanäle getrennt sind. Diese Sekundärlaesurae der Polstreifen sind vielfach schmaler und engkanaliger ausgebildet als die beiden seitlichen Hauptlaesurae und die Zentrallaesur. Durch die Unterteilung der Polstreifen mag eine höhere Streifenzahl, etwa vielleicht 5—8, abzählbar sein.

Sacci variieren beträchtlich in Form, Größe und Art des Ansatzes am Zentralkörper. In der Mehrzahl subäquatorial angeheftet, distal \pm genähert. Infrareticulum meist polygonal, zuweilen radialfaserig, von sehr feinmaschig, hellgelb bis gröbermaschig, dunkelbraun variierend.

Bemerkungen: LESCHIK 1955 schuf die Gattung *Taeniaesporites* zur Abtrennung jener Sporen von *Lueckisporites*, welche mehr als sechs Exinenstreifen aufweisen. Die Angaben LESCHIK's über die Anzahl der Streifen des Holotypus wurde inzwischen mehrfach in Zweifel gezogen. LESCHIK 1955, S. 59 bezeichnet seinen Typus (= *T. kraeuseli*, Taf. 8, Fig. 1) als 6streifig, wobei die beiden Mittelstreifen am distalen Pol liegen sollen. GREBE 1957 sieht am Typus nur 4 Streifen. R. POTONIÉ 1958 gibt an, den Holotypus selbst studiert zu haben und sieht dabei sogar nur 3 Striemen. Ohne darüber in eine Diskussion eintreten zu wollen, halte ich auf Grund der Betrachtung des Typus-Bildes die Form übereinstimmend mit der Auffassung GREBE's für 4streifig. LESCHIK bildet jedoch ebenfalls unter der Bezeichnung *T. kraeuseli* auf Taf. 8, Abb. 5, 1955 eine Spore im optischen Querschnitt ab, welche offenkundig 6 dorsale Streifen aufweist.

JANSONIUS 1962 schlägt vor, *Taeniaesporites* auf hauptsächlich 4streifige, in seltenen Fällen auch 3- bis 5-streifige Formen zu beschränken. Somit müßten alle Sporen, welche mehr als 5 Streifen besitzen in andere Gattungen gestellt werden. Außerdem sollen nur Formen mit nicht radial angeordnetem Saccusreticulum untergebracht werden.

Ich halte die Zahlen-Diagnostik für einen in der Praxis wenig brauchbaren, übertriebenen Auswuchs der Sporen-Morphographie. Es ist bezeichnend dafür, daß JANSONIUS selbst bei Abfassung seiner Art-Diagnose sogleich in Konflikt mit seiner eigenen Gattungsdiagnose gerät. So sollen zu *Taeniaesporites interruptus* jene Sporen gestellt werden, welche bis zu 8 Taeniae aufweisen, obwohl die Gattungsdiagnose nur höchstens 5 Taeniae erlauben würde. Nebenbei soll für *Taeniaesporites gracilis* JANS., *T. novimundi* JANS. und *T. transversundatus* JANS. — alles von JANSONIUS neu gekennzeichnete Arten — radiale Saccusreticulation bezeichnend

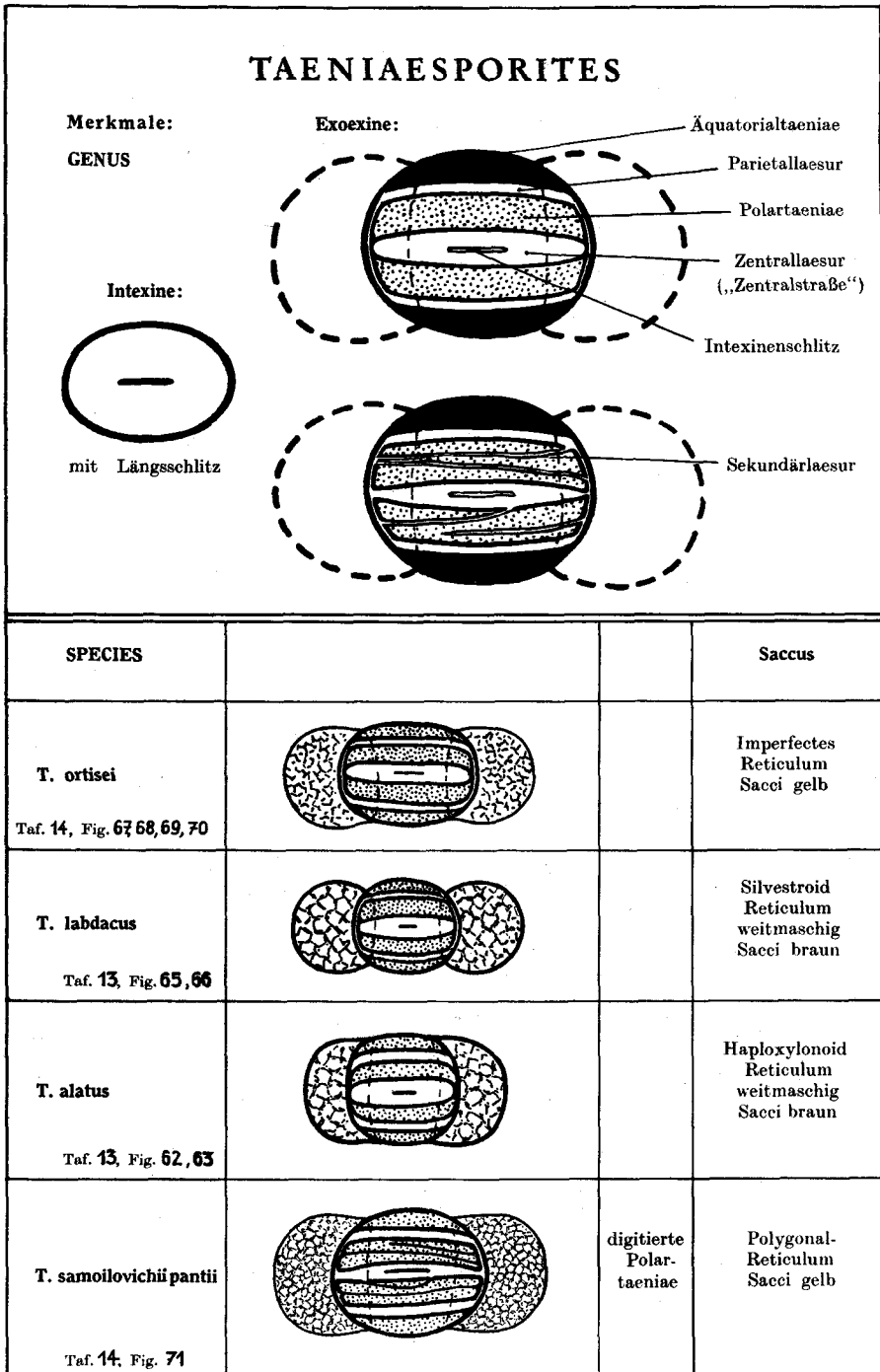


Abb. 29: Charakteristik der Gattungs- und Artmerkmale von *Taeniaesporites*.

sein, während in der vom genannten Autor hierfür emendierten Gattungsdiagnose ausdrücklich radiales Reticulum ausgeschlossen wird.

Sieht man schon an diesem Beispiel, auf welch unwegsames Gebiet eine zu starre Zahlendiagnostik bei Erfassung biologischer Objekte führt, so erhebt sich die Problematik dieser gattungsgebundenen Grenzdefinition noch deutlicher, wenn man Sporen im Präparat vorfindet, welche $5\frac{1}{2}$, $6\frac{3}{4}$, $7\frac{1}{2}$ oder gar $8\frac{1}{2}$ Exinenstreifen aufweisen. Dies kommt z. B. in Präparaten des oberen Perm gar nicht so selten vor.

Ich halte es für richtiger, nach charakteristischen Grundprinzipien zu suchen, als ganz einfach Streifen abzuzählen. Nach vergleichenden Studien gut erhaltenen Materiales aus dem Perm und Trias erscheint es wesentlicher, *Taeniaesporites* nach Vorhandensein von Äquatorial- und Polartaeniae unter Einschluß jener Formen, welche an den Polartaeniae weitere Sekundäraufspaltungen aufweisen ohne diese zahlenmäßig zu fest zu umreißen, zu diagnostizieren. In diesem Sinne wurde die Neufassung der Gattungsdiagnose erstellt.

Es wurde auch die Frage der Beziehungen von *Lunatisporites* LESCHIK 1955 zu *Taeniaesporites* LESCHIK 1955 aufgerollt. JANSONIUS 1962, S. 62, hält die Genotypen der beiden Gattungen für identisch. Demzufolge wäre *Taeniaesporites* in die Synonymie zu setzen, da wegen der Seitenpriorität die Gattung nun *Lunatisporites* LESCHIK heißen müßte. Ich stimme aber mit JANSONIUS überein, daß ein derartiger Vorgang für die Praxis wenig brauchbar wäre, da der Genotypus von *Lunatisporites* (LESCHIK 1955, Taf. 7, Fig. 24) keineswegs die typischen *Taeniaesporites kraeuseli*-Merkmale eindeutig erkennen läßt. Nimmt man dies (wie bei JANSONIUS 1962) als Grund zur Beibehaltung der Gattung *Taeniaesporites* an, so kann man aber folgerichtig *Lunatisporites* nicht ohne weiteres als synonym betrachten. LESCHIK 1959, S. 69 referiert neuerlich über seine Gattung *Lunatisporites* und hält sie wohl hauptsächlich auf Grund der Teilverdickung des Sporenkörpers und die dadurch entstehende vertikal verlaufende dünne Exosporstelle für gerechtfertigt.

Man sollte sich erst dann zu Sporendefinitionen äußern, wenn man das gesamte Material der Typus-Lokalität und auch tieferer und höherer Straten zum Vergleich dieser, aus eigener Anschauung kennenlernen konnte. Wenn eine Gattung so wenig klar definiert erscheint, daß man sie aus eigenem vorliegendem Material — das ja doch meist anders geartet ist, als das Originalmaterial des Autors — nicht mit Sicherheit wiederfinden kann, wird man sie auch nicht verwenden können. Aber auslöschen kann man sie deshalb allein noch nicht.

Unterscheidung zu weiteren Gattungen mit Striae:

Anderen bekannten Gattungen fehlt meist eine Gliederungsmöglichkeit in deutlich getrennte Polar- und Äquatorialtaeniae.

Strotersporites WILSON 1962 weist eine schmalere, deutlich berandete, vorwiegend leicht angewinkelte Hauptlaesur auf. Die Parallelstreifen dazu scheinen untereinander gleichwertig, also nicht in Polar- und Äquatorialtaeniae differenzierbar.

Striatites PANT steht *Taeniaesporites* noch ferner, da die Hauptlaesur vielfach vollkommen fehlt, die Streifen ferner untereinander nicht weiter differenziert erscheinen und die Sacci haploxytonoid ausgebildet sind.

Von *Striatopodocarpites* SORITSCHWA & SEDOWA 1954 ex R. POT. neben den genannten Unterschieden zu *Striatites* außerdem durch die Randbildung am Zentralkörper unterschieden.

Von *Lueckisporites* POT. & KLAUS emend. durch das Vorhandensein von mehr als 2 Exoexinenstreifen unterschieden.

Taeniaesporites ortisei n. sp.

Taf. 14, Fig. 67, 68, 69, 70

(Abb. 29)

Holotypus: *Taeniaesporites ortisei* n. sp., Taf. 14, Fig. 67, 68, nach Einzelkornpräparat Nr. 446, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Bisaccate, monolete Sporen von etwa länglich-ovalem Umriß mit nicht akzentuiert abgesetzten Luftsäcken. Zentralkörper rund bis länglich-oval. Intexine \pm glatt mit schmalem, geradem Längsschlitz am dorsalen (proximalen) Pol. Exoexine durch 4 deutlich voneinander getrennte Streifen in Längsrichtung zerlegt (2 Äquatorialtaeniae + 2 Polartaeniae). Die beiden Polartaeniae schließen eine breite Zentrallaesur ein und ziehen bis zum dorsalen (proximalen) Saccusansatz, wo sie sich mit einer schmalen Querverbindung vereinigen. Äquatorialtaeniae fein infragranulat, Polartaeniae etwas gröber infrabaculat bis reticulat. Letztere sind oft durch deutliche Randbildungen schärfer abgegrenzt als die Äquatorialtaeniae.

Sacci etwa überhalbkreisförmig, aber nicht mit beachtlicher Winkelbildung abgesetzt. Artcharakteristisch ist besonders das Saccus-Reticulum. Dieses ist ausgeprägt imperfect, d. h. aus meist unterbrochenen Muri aufgebaut (vgl. Taf. 14, Fig. 68). Wenn man aus den unzusammenhängenden Muri die Lumina rekonstruiert, so würden sich mittelgroße Netzmaschen (etwa 5 μ Durchmesser) ergeben.

Größe: Länge 90 μ , Breite 45 μ . Die Variationsbreite tendiert eher zu etwas größeren Exemplaren.

Locus typicus: Butterloch, Bletterbach-Klamm unweit Fontana fredde (Kaltenbrunn). Obere schwarze Tonlage mit Pflanzenhäcksel.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Verbreitung: Öfters in zählbaren Prozentsätzen im Grödner Sandstein und Bellerophonschichten.

Unterschiede gegenüber formverwandten Arten:

Der äußeren Form nach besteht Ähnlichkeit zu *Taeniaesporites novimundi* JANSONIUS 1962. Der Autor erhebt ein wenig gut erhaltenes Korn zum Typus. Das Saccusreticulum wird als mittelmäßig grob bezeichnet, und soll schwach radial, besonders am Ansatz angeordnet sein. Am linken Saccus des Typusphotos JANSONIUS, Taf. 13, Fig. 19, scheint ein geschlossenes, relativ engmaschiges Saccusreticulum vorhanden zu sein. Auch seien

die Formen relativ kleiner (Durchschnitt $67 \times 38 \mu$). In der Variationsbreite dieser Art werden vorwiegend Formen mit außerordentlich feinmaschigem Reticulum gestellt. Sie stammen aus der Unteren Trias Kanadas.

Taeniaesporites ortisei unterscheidet sich demnach durch etwas gröberes, aber vor allem deutlich imperfektes Saccusreticulum und größere Ausmaße.

Die Abbildung von JANSONIUS sind insofern von stratigraphischer Bedeutung, als die triadischen *Taeniaesporiten* gegenüber den permischen nicht nur hellgelbere Sacci aufweisen, sondern oft ein wesentlich feinmaschigeres Saccusreticulum besitzen können. (Vgl. auch *Taeniaesporites kraeuseli* LESCHIK 1955, Taf. 8, Fig. 1.)

Taeniaesporites noviaulensis LESCHIK 1956 besitzt ein radial gestrecktes Saccusreticulum und etwas größere, deutlicher abgesetzte Sacci.

Taf. 14, Fig. 69 u. 70, bringt eine etwas größere *Taeniaesporites ortisei*-Form vom Fundort Runggaditsch. Die Intexinenlaesur ist hier etwa 18μ lang. Taf. 13, Fig. 64, zeigt *T. ortisei* im optischen Querschnitt. Die vier Exoexinenstreifen sind deutlich abgesetzt zu beobachten.

Taeniaesporites labdacus n. sp.

Taf. 13, Fig. 65, 66

(Abb. 29)

Holotypus: *Taeniaesporites labdacus* n. sp., Taf. 13, Fig. 65, nach Einzelkornpräparat Nr. 447, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Bisaccate, monolete Sporen von länglichem Umriß. Zentralkörper rund, etwa gleich groß oder kaum größer als die stark abgesetzten kugelförmigen Sacci. Intexine des Zentralkörpers zeigt dorsal (proximal) einen schmalen Längsschlitz. Seine Länge entspricht etwa $\frac{1}{3}$ des Zentralkörpers. Exoexine in zwei Äquatorial- und zwei Polartaeniae zerlegt, welche durch breite Straßen voneinander getrennt verlaufen. Taeniae fein infrabaculat, wobei Polartaeniae etwas gröber strukturiert erscheinen als Äquatorialtaeniae. Sacci kugelförmig, deutlich von Zentralkörper abgesetzt, distal genähert, Infrareticulum weitmaschig, vorwiegend geschlossen. Zentralkörper dunkelbraun, Sacci nicht erheblich heller gefärbt.

Arthcharakteristisch sind: Deutlich abgesetzte Sacci, relativ weitmaschiges Reticulum und vier ganze Taeniae.

Größe: Länge 95μ , Breite 45μ (Typus), etwa 15% schwankend.

Locus typicus: Butterloch, Bletterbach-Klamm unweit Fontana fredde (Kaltenbrunn). Obere schwarze Tonlage mit Pflanzenhäcksel.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Verbreitung: In den Proben des Grödner Sandsteines und Bellerophon-schichten stets vorhanden, stellenweise häufig.

Taeniaesporites alatus n. sp.

Taf. 13, Fig. 62, 63,
(Abb. 29)

Holotypus: *Taeniaesporites alatus* n. sp., Taf. 13, Fig. 62, nach Einzelkornpräparat Nr. 448, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Bisaccate, monolete Sporen von ovalem Umriß. Zentralkörper rund bis oval, meist in Querrichtung gestreckt. Sacci nicht abgesetzt, sondern ohne nennenswerte Winkelbildung in den Zentralkörper verlaufend. Sacci etwas halbkreisförmig oder etwas kleiner. Saccusreticulum relativ weitmaschig und geschlossen. Intexine des Zentralkörpers mit schmalem, deutlichem Längsschlitz am dorsalen (proximalen) Pol, dessen Länge etwa $\frac{1}{2}$ des Zentralkörpers entspricht. Exoexine in 2 Äquatorial- und 2 Poltaeniae zerlegt, welche durch deutliche Straßen getrennt bleiben. Die Zentralstraße ist besonders breit ausgebildet. Die Taeniae sind fein infrabaculat strukturiert. Sowohl Luftsäcke als auch Zentralkörper sind kräftig braun gefärbt.

Größe (Typus): Länge 82μ , Breite 52μ ; etwa 15% schwankend.

Locus typicus: Runggaditsch, unteres Tonband im Grödner Sandstein, aufgeschlossen auf dem Weg von Runggaditsch zum Panider Paß (Passo Piné) unweit des Gehöftes des Herrn Sepp Oberrauch.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Vorkommen: Stetig in den Proben des oberen Perm der Südalpen, Grödner- und Bellerophonschichten, stellenweise sogar in zählbaren Prozentsätzen anzutreffen.

Unterschiede gegenüber formverwandten Arten:

Durch den „haploxyloiden“ Luftsackansatz von *T. labdacus* unterscheidbar. Von *Taeniaesporites novimundi* JANSONIUS durch das weitmaschigere Saccusreticulum abgehoben.

T. krausei LESCHIK besitzt ein wesentlich feinmaschigeres Saccusreticulum und weist heller gefärbte Sacci auf.

Taeniaesporites samoilovichii pantii (JANSONIUS) nov. comb.

Taf. 14, Fig. 71, 72, 73
(Abb. 29)

1962 — *Striatites samoilovichii pantii* JANSONIUS, Taf. 14, S. 68.

Holotypus: *Taeniaesporites* (al. *Striatites*) *samoilovichii pantii* (JANSONIUS) nov. comb., JANSONIUS 1962, Taf. 14, Fig. 14; Präp. Imp. 666-4-112,1 $\times 23,5$. Untere Trias, Westkanada.

Beschreibung: Bisaccate, monolete Sporen von länglich-ovalem Umriß. Sacci etwas gestreckter als halbkreisförmig, ohne nennenswerte Winkelbildung in den Zentralkörper übergehend. Saccusreticulum relativ grob-

maschig, vorwiegend geschlossen. Andeutungen von radialer Streckungstendenz der Maschen vorhanden, Muri deutlich. Sacci heller gelb als der meist dunkelbraune Zentralkörper. Dieser ist in der für *Taeniaesporites* bezeichnenden Weise ausgebildet: Intexine dunkelbraun mit dorsalem schmalem \pm geradem Längsschlitz, welcher etwa $\frac{1}{3}$ des Zentralkörpers lang ist. Exoexine zerlegt in zwei deutliche, breite, feiner strukturierte Äquatorialtaeniae, und zwei breite Polartaeniae, welche durch schmale, z. T. schief verlaufende oder nicht ganz durchgezogene Furchen jederseits in etwa 3—4 Sekundärstreifen zerlegt wird.

Dorsal verbleibt eine etwas breitere exoexinenfreie Zentralstraße.

Im prinzipiellen Aufbau scheint weitgehende Übereinstimmung mit jenen Sporen, welche JANSONIUS 1962, Taf. 14, Fig. 14 unter dem Namen *Striatites samoilovichii pantii* typisiert, zu bestehen. Wegen der noch erkennbaren Gliederung in Polar- und Äquatorialtaeniae scheint die Sporenform im Bauprinzip eher zu *Taeniaesporites* in der hier erweiterten Form zu gehören.

Fundort: Die auf Taf. 14, Fig. 71, abgebildete (Einzelkornpräparat Nr. 449) Spore stammt aus der Bletterbach-Klamm (Butterloch), und zwar aus einer schmalen Tonlage in einer grauen Sandsteinbank im Grödner Sandstein.

Verbreitung: Vereinzelt in Spektren, welche viel *Lueckisporites* und *Taeniaesporites* führen, im oberen Perm der Südalpen (Grödner Sandstein) und Bellerophonschichten.

Strotersporites WILSON 1962, emend.

(Abb. 30)

Genotypus: *Strotersporites communis* WILSON 1962, Taf. II, Fig. 1.

Diagnose: (WILSON, S. 18): „Pollen bilateral; bisacat; nahezu oval in Proximal- und Distalansicht; abgeplattet?; Zentralkörper 60—90 μ , länger als die Sacci; Zentralkörper eiförmig; auf der Proximalseite 10 bis 14 in Richtung Längsachse verlaufende Rippen; durch Einrisse separiert; einige von ihnen laufen zusammen, bevor sie noch den Äquator erreichen, andere sind noch an den Enden geteilt, unregelmäßig gezeichnet, ein ausgeprägteres Stria oder Einriß ist sichtbar zwischen den Mittelrippen vieler Formen. Äquator ohne Verdickungslinie. Die distale Sporenmembran dünner als die proximale ausgebildet, glatt oder granuliert. Sulcus wenig sichtbar; Sacci nierenförmig abgeflacht; 70—90 μ , breiter als Zentralkörper, leicht distal geneigt, proximal am Äquator angesetzt, die distale Überlappung macht am Zentralkörper etwas mehr als $\frac{1}{3}$ desselben aus. Sacci infrareticulat mit radialer Ausrichtung der Maschen.“

WILSON hat durch Einführung dieser Gattung alle jenen Formen aus *Striatites* herausgehoben, welche sich neben zahlreichen Exoexinenstreifen durch das Vorhandensein einer deutlichen Zentrallängslaesur auszeichnen. Zur Einordnung meines vorliegenden Materials aus dem oberen Perm erscheint die schärfere Fassung dieser Einheit sehr willkommen. Auch jene

Form, welche vom Verfasser 1955 als *Lueckisporites richteri* bezeichnet wurde, fügt sich, wie WILSON 1962, S. 18, richtig bemerkt, verhältnismäßig leicht in diese Gattung. Wie die dargestellten Formen auf Taf. 15 u. 16 zeigen, kommen Variationen in der Streifung, im Saccusumriß und Reticulum vor, deren Kennzeichen vielleicht im Gattungsbild in folgender Weise zu berücksichtigen wären:

Beschreibung: Bisaccate, monolete Sporen von etwas gedrungenem bis gestreckt ovalem Umriß. Sacci mit deutlicher Winkelbildung, halbkugel- bis überhalbkreisförmig vom Zentralkörper abgesetzt mit allen Übergängen bis zur „haploxytonoiden“ Form mit allmählichem Verlauf ohne Winkelbildung in den Zentralkörper übergehend. Zentralkörper oft dunkler als die Sacci, bestehend aus einer kräftigen Intexine, welche median einen relativ langen, schmalen, oft dachförmig leicht abgewinkelten Längsschlitz aufweist. Exoexine des Zentralkörpers dorsal in viele schmale Streifen zerlegt, welche nicht immer genau parallel verlaufen, sondern noch vor dem Körperrand auskeilen, schiefe Winkel bilden und ineinander verzahnen. Es kann vorkommen, daß die Rippen durch senkrechte Einrisse — Queranastomosen — mehrfach unterbrochen und zerstückelt sind.

Die Infrastruktur der Exoexinenstreifen ist fein bis gröber infrabaculat bis granulat, manchmal stark zurücktretend und fast glatt.

Die Sacci sind dorsal (proximal) etwa im Äquator, manchmal ein kleinwenig darüber angesetzt; distal (ventral) genähert, und dort oft an einer kräftigen Querfalte angesetzt. Das Feld zwischen den ventralen (distalen) Ansatzlinien (Querfalten) entspricht etwa $\frac{1}{3}$ der Länge des Zentralkörpers. Die Dorsal-(Proximal-)Seite ist, was die Exoexine betrifft, durch eine deutliche vielfach ganz durchziehende, und leicht abgewinkelte Hauptlaesur in zwei Hälften geteilt (vgl. Abb. 30). Durch ihre verdickten Ränder ist die Hauptlaesur meist unschwer zu erkennen. Saccusreticulum meist recht deutlich, meist grobmaschig. Es kann radiaLfaserig gestreckt erscheinen, besonders am Ansatz zum Zentralkörper. Die radiale Streckung kann aber auch vollständig fehlen, sodaß ein perfektes bis oft auch imperfektes Polygonalreticulum mit deutlichen Muri zu erkennen ist.

Die Sporen dieser Gattung sind relativ groß, in ihrem längsten Durchmesser etwa zwischen 90 und 180 μ schwankend.

Vorkommen: Formen dieser Gattung kommen im oberen Perm der Südalpen, Grödner Sandstein und Bellerophonschichten in allen Proben eingestreut vor. Meist aber in so geringer Frequenz, daß sie selten in Prozenten ausgezählt werden können. Auch in der unteren Trias wurden sie vom Verfasser vereinzelt angetroffen.

Unterschiede gegenüber formverwandten Gattungen:

Von *Striatites* PANT. unterscheidbar durch die kräftig berandete Hauptlaesur und oft stärker abgesetzte Sacci.

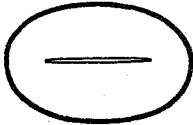
Auch bei *Protodiploxypinus* SAMOILOVICH fehlt ebenfalls die Hauptlaesur.

STROTERSPORITES

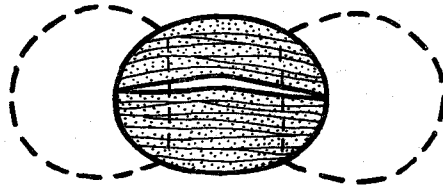
Merkmale:

GENUS

Intexine:

mit langem, dünnem
Längs-Schlitz

Exoexine:

eine lange Zentrallaesur und zahlreiche
dazu \pm parallel laufende oder verzweigte
Streifen

SPECIES		Zentralkörper	Sacci
<i>S. richteri</i> Taf. 15, Fig. 76, 77 Taf. 16, Fig. 78		länglich, Streifen mit Queranastomosen, fast glatt	über- halbkugel- förmig, radialfaserig
<i>S. jansonii</i> Taf. 15, Fig. 74, 75		rundlich, Streifen ohne Queranastomosen, deutlich granuliert, bis reticuliert Distalfalten	über- halbkugel- förmig, grobmaschig polygonal Reticulum
<i>S. wilsoni</i> Taf. 16., Fig. 77		rundlich, Streifen ohne Queranastomosen, Distalfalten	haploxylon- oid Polygonal- reticulum

Abb. 30: Charakteristik der Gattungs- und Artmerkmale von *Strotersporites*.

Striatopiceipites SORITSCHewa & SEDOWA 1954, Taf. IX, Fig. 7, besitzt gewisse Ähnlichkeit, jedoch ist die Zentrallaesur wesentlich kleiner und nicht berandet. Es ist eher anzunehmen, daß es sich dort um eine *Striatites*-Art handelt, in welcher Gesellschaft die Form auch abgebildet wurde. Das gleiche gilt für *Striatoabieites Bricki* SEDOWA 1956, Taf. XLI, Fig. 5. Von *Taeniaesporites* LESCHIK emend. unterschieden durch den Mangel einer Unterscheidungsmöglichkeit in Äquatorial- und Polartaeniae, sowie die zahlreichen Streifen und die lange, abgewinkelte Intexinenlaesur.

Von *Lueckisporites* (POT. & KLAUS) emend. unterscheidbar durch die zahlreiche Streifenzerlegung der beiden Dorsalklappen. *Striatopodocarpites* SORITSCHewa & SEDOWA 1954, Taf. VII, Fig. 8, von R. POTONIÉ 1958 mit *Taeniaesporites antiquus* LESCHIK 1956 typisiert, besitzt im Verhältnis zu den überhalbkugeligen Sacci einen kleineren Zentralkörper mit offenbar verdickter Randbildung und vor allem keinen deutlich ausgeprägten medianen Längsspalt im Sinne von *Strotersporites*.

Strotersporites richteri (KLAUS) WILSON 1962

Taf. 15, Fig. 76, 77

(Abb. 30)

Holotypus: *Strotersporites* (al. *Lueckisporites*) *richteri* KLAUS 1955, Taf. 33, Fig. 1, Einzelkornpräparat Nr. 260, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Stratum typicum: Zechstein I (Werra-Serie).

Spezies-Diagnose: (mit neuen Ergänzungen): Zentralkörper \pm bohnenförmig gestreckt, Längsachse mit der längsten Achse des Gesamtkornes zusammenfallend, dunkler gefärbt als die Sacci. Intexine weist dorsal (proximal) einen sehr schmalen scharf berandeten Längsspalt auf, dessen Länge etwas weniger als $\frac{1}{3}$ der Zentralkörperlänge ausmacht. Exoexine dorsal (proximal) durch die vollständig durchziehende an ihren Rändern verdickte Hauptlaesur in zwei Hälften zerlegt. Diese sind durch sehr feine Risse in zahlreiche weitere Streifen zerlegt, welche z. T. keilförmig ineinander verzahnt sind. In Querrichtung sind die Exoexinenstreifen durch dünne, senkrechte Queranastomosen weiter zerlegt. Die Exoexinenstreifen sind sehr schwach und undeutlich granuliert.

Sacci überhalbkugelförmig, distal genähert, hellgelb. Dorsal (proximal) etwa im Äquator angeheftet, ventral (distal) sind die Ansätze so genähert, daß etwas mehr als $\frac{1}{3}$ des Zentralkörpers unbedeckt bleibt. Distal sind an den Saccusansätzen keine Querfalten zu beobachten. Sacci deutlich reticuliert aber etwas feinmaschiger als die übrigen Arten, die Polygonalstruktur in Zentralkörpernähe z. T. radialfaserig gezogen.

Allgemein erscheint die Form deutlich in Längsrichtung gestreckt und etwas kleiner als die übrigen Arten.

Artenunterschiede: Queranastomosen in den Exoexinenstreifen. Verhältnismäßig geringe Granulation. Gerader Intexinenschlitz. Keine distalen

Querfalten an den Saccusbasen. Nicht grobmaschiges, perfectes Polygonalreticulum. Radiale Orientierung in Zentralkörperrnähe. Kleinere und gestrecktere Form als bei anderen Arten.

Vorkommen: Zechstein, Deutschland.

Bemerkungen: Seit Aufstellung dieser Art sind eine Anzahl von Gattungen geschaffen worden, in welche die Form hineingestellt wurde. Da sich die Diagnostizierung mit raschem Bekanntwerden neuen Sporenmaterials aus verschiedenen permischen und triadischen Schichten immer mehr detaillieren mußte, erschien die Neubeschreibung auf Grund des vorliegenden Typusexemplares (Nr. 260) wünschenswert. LESCHIK 1956 stellte die Art zu *Taeniaesporites*, JANSONIUS 1962 zu *Striatites* und WILSON 1962 endlich in seine neue geschaffene Gattung *Strotersporites*. In welcher Weise sich *S. richteri* von *S. communis* WILSON 1962, Taf. II, Fig. 1, unterscheidet, erscheint ohne Kenntnis des Typus schwer erkennbar. Die beiden Arten scheinen auf Grund der Abbildung bei WILSON sehr ähnlich, vielleicht ist der Saccus bei *S. communis* etwas engmaschiger reticuliert.

Im südalpinen Perm hat sich *S. richteri* bisher nicht gefunden.

Strotersporites jansonii n. sp.

Taf. 15, Fig. 74, u. Taf. 16, Fig. 78

(Abb. 30)

Holotypus: *Strotersporites jansonii* n. sp., Taf. 15, Fig. 74, nach Einzelkornpräparat Nr. 475, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Derivatio nominis: Nach Dr. J. JANSONIUS, Imperial Oil Ltd. Calgary, Canada.

Diagnose: Große, bisaccate, monoletete Sporen mit annähernd rundem Zentralkörper und deutlich abgesetzten Sacci. Intexine des Zentralkörpers mit schwach angewinkeltem, sehr schmalem, langem, zentralem Längsspalt. Exoexine deutlich granuliert mit schwach gebogener bis angewinkelter Zentrallaesur welche sich über den ganzen Körper bis fast zum Rand durchzieht und durch etwas dunkler erscheinende, verdickte Ränder begrenzt wird. Hiezu verlaufen \pm parallel eine größere Anzahl von sehr eng aneinander anschließenden Exinenstreifen, welche z. T. keilförmig ineinandergreifen und nur durch sehr feine, schmale Rinnen getrennt sind. Senkrechte Queranastomosen innerhalb der Streifen fehlen.

Die deutlich abgesetzten, distal genäherten, meist halbkugel- bis überhalbkugelförmigen Sacci sind mit einem relativ grobmaschigen vorwiegend imperfekten, meist nicht radial angeordneten Polygonreticulum versehen. Sie sind dorsal (proximal) etwa im Äquator angesetzt und distal (ventral) scharfrandig, meist durch Querfaltenbildung so angeheftet, daß dazwischen ein Raum von etwas mehr als $\frac{1}{3}$ des Zentralkörpers frei bleibt.

Größe: Länge etwa 150 μ , Breite etwa 90 μ ; Zentralkörper oft dunkler als Sacci gefärbt.

Locus typicus: Butterloch, Bletterbach-Klamm bei Kaltenbrunn (Fontana fredde). Unterste pflanzenführende Schicht. Tonlage im Sandstein mit Pflanzenhäcksel.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Verbreitung: Die Art tritt in den meisten Proben des Grödner Sandsteines und Bellerophonschichten auf, ist aber doch im Spektrum recht selten.

Unterscheidungsmerkmale: Relative Größe, Hauptlaesur am Zentralkörper, durchlaufende Exoexinenstreifen ohne Queranastomosen, deutlich abgesetzte Sacci. Distal scharf abgesetzte, eventuell mit Querfalten angeheftete Sacci. Polygonales, imperfektes Saccusreticulum.

Bemerkungen: Ähnliche Formen bringt JANSONIUS 1962, Taf. 14, Fig. 21 und Fig. 22 unter der Bezeichnung *Striatites richteri*. Die Spezies *richteri* ist jedoch anders geformt und besitzt Queranastomosen. Die Formen dürften nach den Definitionen von *Striatites* (S. 320) und *Strotersporites* (S. 313) und der Neubeschreibung des Typs *S. richteri* eher als *Strotersporites jansonii* n. sp. zu bezeichnen sein.

Strotersporites wilsoni n. sp.

Taf. 16, Fig. 77

(Abb. 30)

Holotypus: *Strotersporites wilsoni* n. sp., Taf. 16, Fig. 77, nach Einzelkornpräparat Nr. 474, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Derivatio nominis: Nach Dr. L. R. WILSON, welcher permische Sporen von Oklahoma beschrieb.

Diagnose: Große bisaccate, monolete Sporen von ovalem Umriß. Zentralkörper rund bis queroval, Sacci „haploxylo-noid“, d. h. halb- bis sichelmondförmig, und ohne Winkelbildung in den Körper verlaufend. Intexine des Zentralkörpers mit dünnem, scharfrandigem, leicht angewinkeltem Längsschlitz versehen, welcher etwa $\frac{1}{3}$ der Länge des Zentralkörpers mißt. Exoexine dorsal (proximal) deutlich granulat bis infrabaculat, in zahlreiche \pm parallel verlaufende, z. T. auskeilende und ineinander verzahnende, durch sehr schmale Laesurae separierte Längsstreifen zerlegt. Median ist die Exoexine in Längsrichtung durch eine deutliche, breitere, von verdickten Rändern begrenzte, in der Mitte angewinkelte Längslaesur in zwei Hälften geteilt. Dieser Exoexinenspalt ist länger als $\frac{1}{3}$ des Zentralkörperdurchmessers, zuweilen bis ganz an den Körperand durchgreifend.

Sacci dorsal etwa im Äquator des Kornes angesetzt, ventral (distal) meist an querverlaufenden Falten so angeheftet, daß in der Mitte etwa $\frac{1}{3}$ des Kornes freibleibt. Sacci ventral (distal) geneigt.

Reticulum der Sacci relativ grob, deutlich imperfekt, ohne radiale Faserung. Zentralkörper zuweilen dunkler gefärbt als Sacci.

Größe: Länge 170 μ , Breite 83 μ .

Locus typicus: Runggaditsch.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Verbreitung: Die Art kommt in einer größeren Anzahl von Proben aus dem Grödner Sandstein und Bellerophonschichten vor, ist in den Spektren jedoch relativ selten.

Unterscheidungsmerkmale: Von den bisher bekannten Arten der Gattung *Strotersporites* unterscheidet sich *S. wilsoni* besonders durch die „haploxyloide“ Saccusausbildung. Von *S. richteri* auch durch das Fehlen von Queranastomosen der Exoexinenstreifen.

Eine gewisse Ähnlichkeit ist zur Abb. 7, Taf. IX SORITSCHewa & SEDOWA 1954, dort als „Striatopiceipites“ bezeichnet, gegeben. Die Hauptlaesur erscheint jedoch dort so kurz und unberandet, daß es sich eher um eine zu *Striatites* gehörende Form handeln dürfte.

Striatites PANT. 1955 emend.

(Abb. 31)

1938 — *Pityosporites* SEW., VIRKKI.

1946 — *Pityosporites* SEW., VIRKKI (pars).

1955 — *Striatites* PANT.

1962 — *Striatites* (PANT) JANSONIUS (pars).

Genotypus: *Striatites* (al. *Pityosporites*) *sewardi* VIRKKI 1937, S. 429, Fig. 2 A.

Vorbemerkung: Für bisaccate Sporen mit zahlreichen Exoexinenstreifen auf der Dorsal-(Proximal-)Seite des Zentralkörpers existieren mehrere Gattungen. PANT schuf 1955, legitimiert durch Auswahl des Genotypus „*Pityosporites sewardi* VIRKKI 1937“ die neue Gattung *Striatites*, welche offenbar die Mehrzahl der vielstreifigen Sporen erfassen sollte. Auf Grund der sehr weit abgesteckten Diagnose könnte man die meisten Sporen mit Längsstreifen, wie z. B. *Lueckisporites*, *Taeniaesporites*, *Protosacculina*, *Striatoabreites*, *Protodiploxypinus*, *Protohaploxypinus*, *Strotersporites* usw., in die Gattung *Striatites* einreihen. Die Beobachtungen an den Funden des oberen Perm der Südalpen, des Zechstein und alpinen Salzgebirges sowie die Berichte der Autoren über Perm und Trias deuten jedoch darauf hin, daß es sich bei *Striatites* um eine große Sammeleinheit handelt, in welcher doch grundsätzlich verschiedene Sporengruppen untergebracht sind.

JANSONIUS 1962 hat bei der Bearbeitung seines Perm-Trias-Materials dieser Tatsache bereits Rechnung getragen, indem *Lueckisporites* und *Taeniaesporites* ausgeklammert wurden. In der übrigbleibenden Gruppe *Striatites* im Sinne JANSONIUS 1962, welche schon etwas enger um den Genotypus geschart ist, stecken offenkundig noch immer recht heterogene Anteile, für welche schon eigene Formgattungseinheiten begründet wurden. Will man diese weiter verwenden, so scheint es erforderlich, die Gattung

Striatites dem Genotypus noch enger anzuschließen und die Unterschiede gegenüber anderen Einheiten zu beleuchten. In diesem Sinne gelangt man für *Striatites* PANT zu etwa folgender Definition:

Diagnose (emend.): Bisaccate Sporen mit etwa ovaler Umrißlinie. Zentralkörper rund bis oval, selten gestreckt. Intexine ohne deutlichen Längsschlitz (wie etwa bei *Lueckisporites* oder *Taeniaesporites*) kaum dunkler, eher heller als Sacci; Exoexine deutlich infrastrukturiert, bedeckt die gesamte Dorsal-(Proximal-)Hemisphäre des Körpers, zuweilen auch etwas subäquatorial reichend und dort verlaufend. Die Exoexine ist durch sehr schmale, dünne Einrisse (Laesurae) in zahlreiche Längsstreifen zerlegt. Die Exoexinenstreifen verlaufen nicht streng parallel, sondern können sich verzweigen, schief zusammenlaufen und oft schon vor dem Körperrand auskeilen. Eine über den ganzen Körper ziehende Mittel- oder Hauptlaesur, verdeutlicht durch prononzierte Ränder (wie bei *Strotersporites*), fehlt. Zuweilen kann eine Laesur in der Mitte etwas mehr klaffen; ihre Ränder sind aber ähnlich ausgebildet wie bei den anderen dünnen Einrissen, also nicht verdickt. Sie ist auch meist verzweigt, in Nebenlaesurae einmündend, oft abgewinkelt und vorwiegend nicht über das gesamte Korn verlaufend.

Es handelt sich offenbar um eine \pm starre, dorsal mehrfach dünn eingerissene Exoexinenplatte, deren externe Randbildung rundherum, besonders auch gegen die Saccusbasen, häufig verdickt sein kann (ähnlich *Striatopodocarpites*). Es entsteht der Eindruck einer verdickten Kontur des Zentralkörpers (vgl. Photo VIRKKI 1946, Taf. 5, Fig. 58). In Draufsicht muß diese Randbildung der Exoexinenaufgabe auf den saccusfreien Längsseiten nicht immer mit der Kontur des Zentralkörpers zusammenfallen, sie kann auch etwas innerhalb des Körpers verlaufen. Es läßt sich eine Vielzahl von Streifenbildungen abzählen, meist jedoch mehr als sechs.

Sacci vorwiegend subäquatorial angesetzt und distal genähert, Saccusreticulum radial gestreckt oder auch regelmäßig polygonal ausgebildet. Die Größe der Netzlumina variabel.

Durch folgende Kriterien wurde die neue Definition gekennzeichnet:

1. Fehlen einer durch verdickte Randbildung verdeutlichten, sich über das ganze Korn ziehenden Mittel- oder Hauptlaesur (wie z. B. bei *Strotersporites* typisch ausgebildet).
2. Häufiges Vorhandensein einer um die ganze Exoexinenkalotte herum ausgebildeten Randbildung.
3. Einbeziehung von Formen mit nichtradialer Saccusreticulation.
4. Sacci kleiner als überhalbkugelförmig.

Unterschiede gegenüber formverwandten Gattungen:

Lueckisporites emend. unterscheidet sich durch die Ausbildung von nur zwei symmetrischen Exoexinenstreifen, durch eine Hauptlaesur getrennt. (2)

Taeniaesporites emend. unterscheidet sich durch die Ausbildung von zwei symmetrischen Polarstreifen (welche unterteilt sein können), durch eine Hauptlaesur getrennt, plus zwei Äquatorialstreifen. (2+2) oder [2+ (2 digit.)]

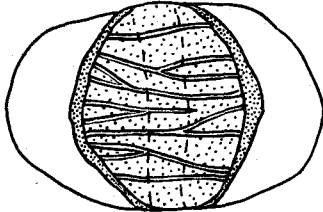
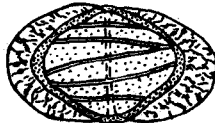
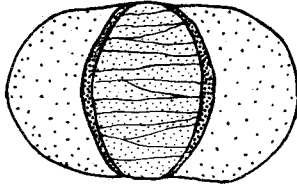
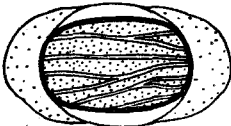
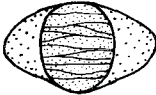
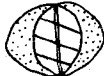
STRIATITES		
Merkmale: GENUS		
	Zahlreiche Exoexinenstreifen, verzweigt Keine Hauptlaesur Randverdickung	Sacci haploxylonoid
SPECIES		
S. sewardi		wenig Streifen (6—10) Randverdickung radialstrahliges Reticulum klein, Sacci distal stark genähert
S. jacobii Taf. 17, Fig. 79		Groß, Randverdickung Sacci distal wenig genähert
S. marginalis Taf. 17, Fig. 80, 81		Randverdickung an den Querseiten in das Korn gerückt, engmaschiges Polygonalreticulum
S. minor Taf. 17, Fig. 82		klein kleine Sacci Polygonalreticulum
S. angulistriatus Taf. 17, Fig. 83		Sehr klein Sacci distal stark genähert schiefe Streifung

Abb. 31: Charakteristik der Gattungs- und Artmerkmale von *Striatites*.

Strotersporites WILSON unterscheidet sich durch das Vorhandensein einer durch deutliche Randbildung gekennzeichneten Hauptlaesur, welche sich über die ganze Länge des Kornes erstreckt, dunkleren Zentralkörper (mit Intexinenlaesur) als die Sacci und keine zirkumzentrale Randbildung der Exoexinenkalotte.

Striatopodocarpites SORITSCHewa & SEDOWA 1954 ex R. POT. 1958 besitzt im Gegensatz zu *Striatites* überhalbkugelförmige Sacci.

Striatites jacobii JANSONIUS 1962

Taf. 17, Fig. 79

(Abb. 31)

Holotypus: VIRKKI 1946, Taf. 5, Fig. 58.

Locus typicus: Kathway, Saltrange, 20—25 ft. über Tachir Boulder Bed, Lower Gondwana, India.

Beschreibung: Bisaccate Sporen von etwa ovalem Umriß. Zentralkörper rundlich-oval. Sacci ohne nennenswerte Winkelbildung in den Zentralkörper verlaufend, halbkreisförmig, in ihrer Größe etwa dem halben Zentralkörper entsprechend mit etwa 50% Überdeckung; dorsal (proximal) etwa im Äquator oder knapp darüber angesetzt, ventral (distal) an eine Exinenfalte angeheftet, welche gelgentlich auch verdickt sein kann. Infrareticulum der Sacci mittelfein, mit verstreuter Radialfaserung. Zentralkörper weist etwa 8 (6—12) Streifen auf der Dorsalseite auf, welche in charakteristischer Weise unregelmäßig angeordnet und teilweise unterbrochen sein können. Größe 80×45 — 52μ (nach JANSONIUS 1962, S. 68).

Sporen, welche in Aufbau und Größe mit der von JANSONIUS als Typus ausgewählten Abbildung von VIRKKI, Taf. 5, Fig. 58, recht gut übereinstimmen, sind in den Proben des oberen Perm der Südalpen gelegentlich in recht guter Erhaltung anzutreffen. Die Größe bei VIRKKI beträgt im Gegensatz zu den angegebenen Maßen bei JANSONIUS (80×52 — 45μ) etwa $120 \times 82 \mu$ und entspricht den vorgefundenen Ausmaßen an unserem Material ($122 \times 88 \mu$) recht genau. Vielleicht könnte der Beschreibung bei JANSONIUS noch hinzugefügt werden, daß recht häufig — entsprechend auch der Abbildung bei VIRKKI — die beiden Luftsäcke nicht genau gleich groß sind.

Die Sporen des vorliegenden Materiales — eine typische wurde auf Taf. 17, Fig. 79, dargestellt — weisen bei erster Betrachtung ein relativ feinmaschiges, unregelmäßig bis undeutlich verzweigtes Saccusreticulum auf, welches in Richtung Zentralkörper in der Höhe desselben radiale Faserung aufweist. An gut erhaltenen Exemplaren scheinen sich die Muri zu etwas größeren Netzmaschen, welche selten geschlossen sind, anzuordnen, deren Felder durch zahlreiche engere imperfecte Netzbildungen weiter unterteilt sind. Am Zentralkörper sind etwa 10—14 durch schmale Laesurae getrennte Exoexinstreifen ohne ausgeprägte Zentralspaltbildung er-

kennbar. Die Streifen können innerhalb des Körpers auskeilen und ineinandergreifen. Randbildungen um den Körper, wie auch das Typusbild zeigt, sind häufig. Die Exoexinenstreifen sind meist recht undeutlich infragranulat bis infrabaculat. Deutliche Querfalten am ventralen (distalen) Saccusansatz kommen mitunter vor, aber dort verhältnismäßig selten. Der Zentralkörper erscheint in der Mehrzahl der Fälle heller als die Sacci.

Vorkommen: In den meisten Proben des Grödner Sandsteines und Bellerophon-schichten. Aber meist selten in den betreffenden Spektren. In der Trias bisher an eigenem Material nicht beobachtet.

Material: Taf. 17, Fig. 79, nach Einzelkornpräparat Nr. 490, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Striatites marginalis n. sp.

Taf. 17, Fig. 80, 81

(Abb. 31)

Holotypus: *Striatites marginalis* n. sp., Taf. 17, Fig. 80, 81, nach Einzelkornpräparat Nr. 439, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Bisaccate, am Zentralkörper zahlreich striierte Sporen von ovalem Umriß. Zentralkörper vorwiegend rund, Sacci „haploxyloid“, d. h. kleiner als halbkreisförmig, also vorwiegend sichelmondförmig und ohne irgendeine Winkelbildung in den Körper verlaufend. Sacci dorsal (proximal) etwa im Äquator oder etwas darüber angesetzt, ventral (distal) ohne Querfaltenbildung und deutlichem Absatz so in den Zentralkörper verlaufend, daß bis über $\frac{2}{3}$ desselben unbedeckt bleiben. Saccusreticulum durch besonders enge Maschen charakterisiert. Keinerlei radiale Anordnung.

Dorsale (proximale) Exoexinenbedeckung des Zentralkörpers ohne deutliche Hauptspaltbildung, jedoch durch schmale, verzweigte Laesurae in mehrere Längsstreifen zerlegt. Die zerlegte, ziemlich grob infrabaculate bis infrareticulate Exoexinenkappe reicht an den Querseiten des Kornes nicht ganz bis an den Körperrand, sondern zeigt noch innerhalb des Kornes eine deutliche Begrenzungslinie. Zwischen dieser und der Außenkontur des Körpers verbleibt beiderseits ein schmaler, sehr fein und undeutlich strukturierter Streifen. Die Exoexinenränder, welche an die dorsalen (proximalen) Ansatzlinien der Sacci grenzen, erscheinen dunkler und verdickt. Die Farbe des Zentralkörpers ist im Vergleich zu anderen *Striatites*-Arten etwas dunkler, aber nicht dunkler als die Sacci.

Größe (Typus): $74 \times 48 \mu$; etwa 15% schwankend.

Locus typicus: Runggaditsch, unteres Tonband im Grödner Sandstein aufgeschlossen auf dem Weg von Runggaditsch zum Panider Paß (Passo Piné) unweit des Gehöftes des Herrn Sepp Oberrauch.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Vorkommen: Selten in den meisten Proben des Grödner Sandsteines.

Bemerkungen: Unter den angegebenen Merkmalen ist besonders die querseitliche Randausbildung der Exoexinenkappe besonders artcharakteristisch. In die Variationsbreite der Art fallen auch jene Formen, welche gelegentlich eine zentrale weiterklaffende Laesur — jedoch ohne Randverdickung — aufweisen.

Striatites minor n. sp.

Taf. 17, Fig. 82

(Abb. 31)

Holotypus: *Striatites minor* n. sp., Taf. 17, Fig. 82, nach Einzelkornpräparat Nr. 440, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Bisaccate, striierte Sporen von ovalem Umriß. Zentralkörper rund bis queroval. Sacci „haploxytonoid“ ohne Winkelbildung in den Körper verlaufend. Exoexine des Zentralkörpers dorsal (proximal) in zahlreiche durch sehr schmale Laesurae separierte Längsstreifen zerlegt, welche bis an den Körperrand reichen, sich gabeln, auskeilen und ineinander verzahnen. Keine Randverdickungen am Zentralkörper. Auch kein Absatz an den Querseiten des Körpers wie bei *S. marginalis*. Zentral klafft häufig ein Stückchen einer Laesur, meist an einem Verzweigungspunkt, etwas weiter auseinander, ohne durch eine Verdickung umrahmt zu sein. Exoexinestreifen fein, oft undeutlich infragranulat.

Das Reticulum der Sacci besteht aus gröberen, oft unterbrochenen Netzmaschen, deren Felder durch feinere, imperfecte Muri weiter unterteilt erscheinen. Zentralkörper meist heller gefärbt als die Sacci.

Größe (Typus): $55 \times 38 \mu$; etwa 15% schwankend.

Locus typicus: Butterloch, Bletterbach-Klamm bei Kaltenbrunn (Fontana fredde), unterste pflanzenführende Schicht. Tonlage im Sandstein mit Pflanzenhäcksel.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Verbreitung: Die Art tritt in den meisten Proben des Grödner Sandsteines nicht häufig, aber doch immer wieder verfolgbar auf. Mitunter auch in den Bellerophonschichten anzutreffen.

Striatites angulistriatus n. sp.

Taf. 17, Fig. 83

(Abb. 31 u. 32)

Holotypus: *Striatites angulistriatus* n. sp., Taf. 17, Fig. 83, nach Einzelkornpräparat Nr. 441, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Kleine bisaccate, striierte Sporen von gedrungenem ovalem Umriß. Zentralkörper oval, in Richtung Querachse deutlich gestreckt.

Sacci sichelmondförmig, fast das ganze Korn umgreifend. Dorsal (proximal) sind die sehr fein infrareticulierten Sacci etwa im Äquator angesetzt, ventral (distal) hingegen umgreifen sie fast den ganzen Zentralkörper und lassen nur einen schmalen in Querrichtung verlaufenden Streifen frei. Die infragranulate Exoexine des Zentralkörpers ist in etwa 4—5 breite Streifen zerlegt, welche nur durch sehr schmale, gelegentlich undeutliche Laesurae zerlegt sind. Die Streifen sind kaum verzweigt oder keilförmig unterteilt, sondern verlaufen als ganzes Stück von Rand zu Rand. Charakteristisch ist ihr schiefer Verlauf, d. h. sie erstrecken sich nicht parallel zur Längsachse des Kornes, sondern sind zu dieser in einem Winkel von etwa 30—45° geneigt. Dies wird auffällig, wenn man als Markierung die schmale, ventrale (distale), senkrecht verlaufende Querfurche heranzieht und die von der Dorsal-(Proximal-)Seite her durchschimmernden Laesurae zur Dekung bringt.

Größe (Typus): $43 \times 36 \mu$; wenig schwankend.

Locus typicus: Cuecenes bei St. Ulrich. Feinsandige bis tonige Schicht mit Pflanzenresten im Grödner Sandstein.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Vorkommen: Verhältnismäßig selten. Aber doch in mehreren Proben des Grödner Sandsteines und Bellerophonschichten verstreut anzutreffen.

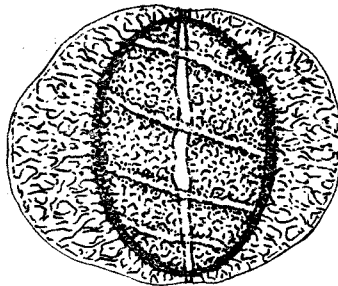


Abb. 32: Schematische Darstellung von *Striatites angulistriatus* n. sp.

Bemerkungen: Die Art wurde hauptsächlich wegen der „haploxylo-noiden“ Sacci, deren engerem Zusammenschluß an der Ventral-(Distal-) Seite (wie bei *Striatites seawardi* (VIRKKI) PANT u. VIRKKI 1937, S. 429, Fig. 2, C) und dem Fehlen einer Hauptlaesur zu *Striatites* gestellt. Lediglich das Fehlen von Verzweigungen der Laesurae entfernt die Art etwas von der Gattungseigenschaft, weshalb die Art zunächst mit Vorbehalt zu *Striatites* gestellt sei.

Infraturma *Disacciatrileti* LESCHIK 1955

(Abb. 33)

Bisaccate Sporen ohne Längsstreifung, Y-Marke oder monoleter Marke am Zentralkörper.

Bei den Untersuchungen des alpinen Salzgebirges (vgl. KLAUS 1950, 1953, 1955 usw.) fanden sich immer wieder Sporen ohne Längsstreifung oder sonstige dorsale (proximale) Differenzierungen, welche sich doch auf Grund ihres Habitus in eine größere Gruppe zu ordnen schienen. Bei R. POT. & KLAUS 1954 wurden einige davon typisiert und in die emendierte Gattung *Pityosporites* SEWARD 1914 eingeordnet, da sich vorderhand hierfür keine passendere Einheit finden ließ. Daß dies keine in allen Punkten zufriedenstellende Einordnung war, zeigte der Vergleich mit den obertriadischen und jurassischen Saccites, welche doch recht verschieden sind, dem ganz groben äußeren Habitus nach aber ebenfalls entsprechend der Definition in die Gattung *Pityosporites* einzuordnen wären. Dies auch noch mit besserer Begründung, als ja auch der Genotypus *Pityosporites antarcticus* SEW. nicht aus permischen, sondern obertriadischen, jedenfalls jüngeren Schichten stammt.

Seither haben Untersuchungen mehrerer Autoren einen Trend zu viel engerer Gattungsfassung herbeigeführt, wodurch wohl auch die Diagnostizierung verfeinert wurde. Es wäre voreilig, darüber zu urteilen, welche Details nun tatsächlich als gattungscharakteristisch zu werten sind. Was uns heute an eigenem Material als zu geringfügig erscheinen mag, kann in Zukunft an größerem Material anderer Autoren sehr wichtig werden, und umgekehrt könnte sich manches Merkmal auch als überbetont herausstellen.

Im Vergleich zu meinen seinerzeitigen Salzsporenuntersuchungen, wo man versuchte, recht weiträumige, klare Einheiten zu schaffen, zeigt sich am vorliegenden oberpermischen Material der Südalpen, daß manche in der Literatur herausgestrichene Details tatsächlich auffindbar sind. Daher ist der Versuch, darnach zu gruppieren, vorläufig durchgeführt worden. Die Klärung der Frage, wie weit die Stratigraphie davon profitieren kann, wird man der Zukunft überlassen müssen.

R. POT. & KLAUS 1954 haben die Arten „*schaubergeri*“ und „*zapfei*“ zur Sammelgattung *Pityosporites* gestellt, was sich für routinemäßige, stratigraphische Arbeiten im Salzgebirge als recht bequem und nicht nachteilig zeigte. KLAUS 1955 hat die auf Taf. 34, Fig. 2, 3, 5, 8 und 9, dargestellten Sporen ebenfalls zu *Pityosporites* und auch zur Art „*zapfei*“ gestellt, obwohl gegenüber dem Holotypus gewisse Unterschiede bestehen, welche man in die Variationsbreite der Art vorderhand noch einordnen wollte. Diese Bestimmungen erscheinen nach den neueren Arbeiten zu generalisiert.

MANUM 1960 hat durch seine vorzügliche *Pityosporites*-Studie die weitere Zuordnungsmöglichkeit unserer permischen Sporen zu dieser Gattung entzogen. Es sollen dort nur mehr Formen mit deutlich abgesetzten Sacci (siehe Gegenüberstellung MANUM 1960, S. 13, oben) von in Seitenansicht überhalbkreisförmiger Gestalt, welche außerdem noch vollständig separiert erscheinen, und dünner proximaler Exine untergebracht werden.

Demnach können die Arten „*schaubergeri*“, „*zapfei*“ und die als *P. zapfei* bezeichneten Formen bei KLAUS 1955, Taf. 34, nicht mehr länger in der Gattung *Pityosporites* verbleiben.

Die sicher erschöpfend exakt durchgeführte Studie MANUMS am Typusoriginal SEWARDS läßt leider Angaben und Darstellungen über die Proximal-

(Distal-)Ansicht des Kornes vermissen. Es liegt lediglich die Seitenansicht zur Grundlage der neuen Diagnose vor. Es kann daher nicht erschlossen werden, wie die Sacci in Äquatorialansicht aussehen würden, auch nicht wie die distale Keimarea etwa gebaut sein mag. Daher kann auch nicht, mehr gesagt werden, in welcher Weise sich *Pityosporites* gemäß der neuen Untersuchung des Genotypus von der Gattung *Alisporites* DAUGHERTY, welche aus einer ganz ähnlichen Strate — Ober-Trias — stammt, unterscheiden würde. Vielleicht sind beide Typen sogar zur Deckung zu bringen. Aus gleichem Grund wird auch schwer zu sagen sein, wie sich nun *Pityosporites* von der ebenfalls obertriadischen Typusform *Sulcatisporites* LESCHIK abheben sollte. Will man die ziemlich ähnlichen Gattungen aber brauchbar auseinanderhalten, so sollte man vom Typus Auskunft über mehrere Merkmale, also Sacci in Seiten- und Äquatorialansicht, Keimfurchen usw., erhalten können. Für *Pityosporites* kann man dies nach MANUMS Studie kaum erwarten, weshalb der weitere Gebrauch nicht nur für permische Sporen unmöglich erscheint, sondern auch für jüngere bisaccate Formen wenig empfehlenswert sein dürfte.

Wenn man die mehrfach emendierte Gattung *Alisporites* DAUGHERTY 1941 im Hinblick auf unsere nun vacanten permischen Arten näher betrachtet, so findet man doch einige Schwierigkeiten für eine Zuordnung. Da der Typus aus der Ober-Trias stammt, sollte bei einem Vergleich mit dem Perm ein besonders kritischer Maßstab angelegt werden, wengleich bei morphographisch guter Übereinstimmung einer Zuordnung nichts im Wege stehen sollte. Neben verschiedenen allgemeinen Kriterien betont DAUGHERTY — und dies scheint auch eben aus dem Typusphoto Taf. 34, Abb. 2, hervorzugehen — das Vorhandensein eines „fusiform furrow“, also einer spindelförmigen Keimfurchen, auf der Distalseite. Das würde bedeuten, daß nur bisaccate Sporen mit langer distaler Keimfurchen, welche an den Enden spitz zuläuft, zur Gattung *Alisporites* DAUGHERTY zu stellen wären. Diagnosen, welche andere oder gegenteilige Eigenschaften *Alisporites* zuschreiben, entfernen sich so sehr vom Gattungsinhalt, daß ihr ursprünglicher Sinn verlorengeht.

Das gleiche gilt noch ausgeprägter für *Sulcatisporites* LESCHIK 1955. Der Genotypus *Sulcatisporites interpositus* LESCHIK (Taf. 10, Fig. 4) weist eine noch deutlicher an den Enden spitz zulaufende distale Keimfurchen auf.

Schon aus diesem Grund kommt eine Einordnung der permischen Typen „*schaubergeri*“ und „*zapfei*“ in die Gattung *Alisporites* bzw. *Sulcatisporites* nicht in Frage.

Einzelne Autoren haben für paläozoische, in Frage kommende Sporenformen bereits Gattungen geschaffen.

Für *Pityosporites schaubergeri* führt JANSONIUS 1962 die Gattung *Klausipollenites* ein und für *Pityosporites zapfei* schafft LESCHIK 1956 die Gattung *Falcisporites*.

Somit verbleiben zunächst noch jene Formen einzuordnen, welche bei KLAUS 1955, Taf. 34, als *Pityosporites zapfei* bezeichnet wurden, nun aber in der Gattung *Falcisporites* nicht untergebracht werden können, da sie sich auf Grund des distalen Keimfurchenbaues, wegen der größeren Sacci

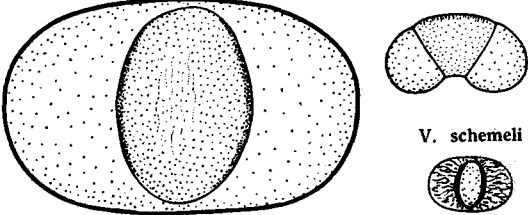
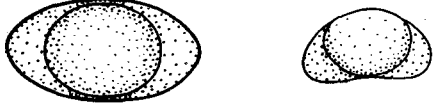
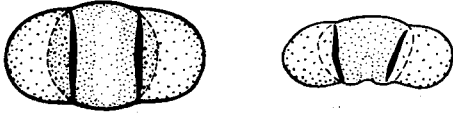
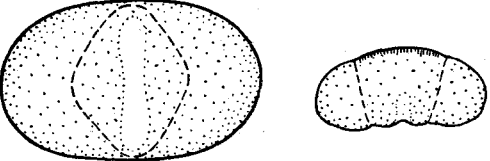
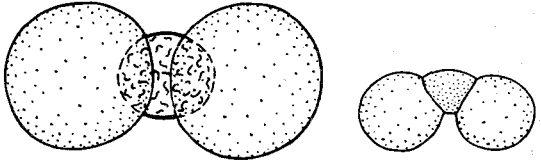
SPOREN ohne Streifen, Y-Marke od. monolete Marke	
GENERA	
<p>VESICASPORA</p> <p>Keine umgrenzte Keimfurche Zentralkörper <u>queroval</u></p> <p>Taf. 18, Fig. 84</p>	
<p>KLAUSIPOLLENITES</p> <p>Keine umgrenzte Keimfurche Zentralkörper <u>längsoval</u></p> <p>Taf. 19, Fig. 92, 93</p>	
<p>FALCISPORITES</p> <p>Keimfurche oval, lemniscatoid Distalfalten Saccus nicht umgreifend</p> <p>Taf. 18, Fig. 85, 86, 87</p>	
<p>PARAVESICASPORA</p> <p>Keimfurche vorwiegend oval paralletrandig, lemniscatoid Zentralkörper rhombisch-</p> <p>Taf. 18, Fig. 88, 89 Taf. 19, Fig. 90, 91</p>	
<p>PLATYSACCUS</p> <p>Taf. 7, Fig. 33</p>	

Abb. 33: Vergleich der charakteristischen Merkmale einiger Gattungen des oberen Perm der morphographischen Einheit *Disacciatrileti*.

usw. doch zu sehr unterscheiden. Sehr ähnliche Formen bezeichnet LESCHIK 1956 aus dem Zechstein als *Sulcatisporites splendens*. BALME & HENELLY 1955 bringen etwa ähnliche Formen unter der Bezeichnung *Florinites ovatus* (Taf. 5, Fig. 50), HART 1960 unter *Vesicaspora* SCHEMEL 1951.

In der Tat scheint *Vesicaspora* morphographisch näher zu stehen als *Sulcatisporites* oder *Florinites*. *Vesicaspora* weist in Äquatorialansicht einen querovalen, deutlich begrenzten Zentralkörper ohne Faltenbildung auf. Die Sacci umgreifen mit einem \pm schmalen Saum längsseits den Körper. Die distale Keimarea ist jedoch undeutlich begrenzt, eine definierte Form nicht erkennbar. In Seitenansicht konvergieren die Sacci leicht zur Distalseite.

Vorliegende Formen (Taf. 18, Fig. 88 u. 89, und Taf. 19, Fig. 90) weisen hingegen eine meist abgegrenzte, an den Enden nur in Ausnahmefällen spindelförmig zulaufende Keimarea und wohl distal versetzte, aber kaum konvergierende Sacci auf.

Würde man *Vesicaspora* in diesem Sinne erweitern, so bestünde die Gefahr, sie ihres ursprünglichen Sinnes zu entkleiden.

Die Gattungen *Orbicularia*, *Oblatinella*, *Aliferina* und *Dipterella* MALJAWKINA's, wären nach den Zeichnungen zu urteilen etwa ähnlich. Die Genotypen sind jedoch schwer zu ermitteln, und die Gefahr einer unrichtigen Verwendung wird noch durch die Tatsache vergrößert, daß die angeführten Gattungen aus Jura und Kreide stammen, während vorliegende Formen postpaläozoisch kaum in Erscheinung treten.

Da die vorgefundenen Formen an die paläozoische Formeinheit *Vesicaspora* noch am ehesten anknüpfen, sich jedoch durch eine definierte distale Keimarea, weniger konvergierende und nicht deutlich umgreifende Sacci unterscheiden, seien sie in der neuen Formeinheit „*Paravesicaspora*“ zusammengefaßt.

Genus *Paravesicaspora* n. gen.

(Abb. 33)

Genotypus: *Paravesicaspora* (al. *Sulcatisporites*) *splendens* LESCHIK 1956, Taf. 22, Fig. 10.

Diplotypus: Vorliegende Arbeit, Taf. 19, Fig. 90, nach Einzelkornpräparat Nr. 501, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien. Präparat Z 15 = Tonbänkchen im oberen Kalilager der Werra-Serie, Deutsche Solwaywerke BORTH.

Diagnose: Bisaccate Sporen von ovalem Umriß ohne spaltähnliche Exinendifferenzierungen auf der Dorsal-(Proximal-)Seite des Körpers. Zentralkörper in Äquatorialansicht queroval, d. h. dessen längere Achse fällt mit der Querachse des Gesamtkornes zusammen. Der querovale Umriß des Zentralkörpers neigt zu deutlich rhombischer Gestalt. Der distale Zusammenschluß der Sacci läßt eine in Richtung Querachse verlaufende, meist deutliche Furche frei, deren Enden vorwiegend nicht spindel-

förmig, sondern gerundet verlaufen. In typischen Fällen sind die Furchenränder in der Mitte enger beisammen als an den Enden. Oft verlaufen sie auch parallel, so daß sich die Form einer sehr langgestreckten Ellipse ergibt ¹⁾. Die Exoexine des Zentralkörpers kann dorsal gröber infragranulat bis reticulat erscheinen. Sacci vorwiegend diametral gegenüberliegend, mit manchmal geringer Tendenz zu distaler Neigung, von „haploxyloider“ Form, distal das Korn mit Ausnahme der Furchen bedeckend. In Äquatorialansicht scheinen die Sacci durch eine gröbere infrabaculate Partie des Zentralkörpers verbunden. Wie aus der Seitenansicht der Körner hervorgeht, scheint dies keine echte, aufgeblähte Saccusfortsetzung, sondern eine gröber strukturierte (reticulierete) Exoexinenlamelle darzustellen.

Unterschiede gegenüber formverwandten Gattungen:

Vesicaspora SCHEMEL (1951, S. 748, Fig. 3) besitzt keine Keimfurchen mit erkennbaren Grenzen, der Zentralkörper ist auch nicht rhombisch, sondern regelmäßig queroval und die Sacci sollen (aufgebläht) den Körper umgreifen. Solche Sporen kommen im gleichen Material des Perm der Südalpen ebenfalls vor (Taf. 18, Fig. 84) und decken sich recht genau mit SCHEMELS Darstellungen.

Klausipollenites JANSONIUS 1962 besitzt zum Unterschied von *Vesicaspora* keinen querovalen, sondern länglichovalen Zentralkörper (Taf. 19, Fig. 92, 93), die Sacci sind kaum distal geneigt und sind in ihrer scheinbaren Verbindung nicht aufgebläht. Ferner besitzt die Gattung zum Unterschied von *Paravesicaspora* keine deutlich begrenzte Distalfurche.

Bei *Falcisporites* LESCHIK 1956 ist überhaupt keine Lateralverbindung der Sacci vorhanden (Taf. 18, Fig. 86), an den Ansätzen der Sacci — und das wird als gattungsscharakteristisch angegeben — befinden sich Querfalten. Die Sacci sind außerdem kleiner, d. h. ihr Querdurchmesser ist geringer als der Paralleldiameter des Körpers, die Sacci meist mehr in die Länge gestreckt. Das Gesamtkorn in seinem Umriß länglicher. Der Zentralkörper nicht rhombisch in Äquatorialansicht. Die distale Furchen weniger deutlich ausgebildet, wenn vorhanden, meist breiter, da auch die Sacciansätze weiter auseinander gerückt, aber an den Enden ebenfalls breit gerundet.

Von *Sulcatisporites* LESCHIK 1955 und *Alisporites* DAUGHERTY 1941 vor allem durch die gerundeten Enden der Keimfurchen, aber auch rhombische Gestalt des Zentralkörpers und Saccusform unterschieden. Zu *Pityosporites* bestehen die oben (S. 326, 327) geschilderten erheblichen Unterschiede.

Paravesicaspora splendens LESCHIK nov. comb.

Taf. 18, Fig. 88, 89 u. Taf. 19, Fig. 90, 91

ferner KLAUS 1955, Taf. 34, Fig. 2, 3, 5, 9.

Holotypus: *Paravesicaspora* (al. *Sulcatisporites*) *splendens* LESCHIK 1956, Taf. 22, Fig. 10.

¹⁾ Wenn die Keimfurchen sehr schmal zusammengedrückt ist, können die Enden manchmal spitz zulaufend erscheinen.

Diplotypus: Vorliegende Arbeit Taf. 19, Fig. 90, nach Einzelkornpräparat Nr. 501, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Bisaccate Sporen von ovalem Umriß. Zentralkörper in Querrichtung gestreckt von \pm rhombischer Gestalt. Ventral (distal) zwischen den Sacci eine in Querrichtung verlaufende an den Enden abgerundete, also nicht spindelförmig zugespitzte Furche. Ihre Ränder können im Mittelabschnitt parallel verlaufen oder enger werdend sich nähern. Die Furche wird auch bei guterhaltenen Exemplaren durch eine Eindellung der Intexine markiert. An den Polen der Querachse werden beide Luftsäcke durch eine deutlich infrabaculate, aber nicht aufgeblähte Isolierschicht verbunden. Sacci etwa halbkreisförmig, ventral (distal) mit ihrem Infrareticulum bis an die Furchenränder reichend. Sacci \pm diametral gegenüberliegend, distal kaum geneigt. Exoexine des Zentralkörpers dorsal (proximal) infrareticulat bis gröber infrabaculat.

Charakteristisch ist das sehr klar ausgebildete Infrareticulum der Sacci. Es besteht aus polygonalen nicht radial angeordneten Netzmaschen mit kräftigen, klar abgesetzten Muri, wodurch die Spezies gut zu erkennen ist.

Größe: Typus LESCHIK $72 \times 60 \mu$.

Diplotypus: (Taf. 19, Fig. 90): $83 \times 60 \mu$.

Locus typicus: Salztou aus dem Zechstein von Neuhof bei Fulda.

Stratum typicum: Oberes Perm (Zechstein).

Der Diplotypus (Taf. 19, Fig. 90) stammt aus dem Tonbänkchen im oberen Kalilager der Werra-Serie, deutsche Solvaywerke BORTH, Zechstein.

Obwohl sich vorliegende Arbeit mit Sporen des südalpinen Perm beschäftigt, wurde zur Fundierung des Typusmaterials eine Spore aus dem deutschen Zechstein präpariert. Sie stammt somit aus einer ähnlichen Strate wie LESCHIK's Holotypus. Auf Taf. 18, Fig. 88, 89 sind ähnliche Formen aus dem südalpinen Perm dargestellt. Sie sind in jedem Detail den Zechsteinformen so sehr ähnlich, daß ich sie zur gleichen Art stellen möchte. Es kommen natürlich kleinere Variationen und auch verschiedene Erhaltungszustände vor. So sieht man auf Taf. 19, Fig. 91, eine distal, wohl durch die Verdrückung in Seitenlage aufgerissene Form. Taf. 18, Fig. 89, zeigt eine kleinere Variante, welche auch am Zentralkörper ein wenig eingefaltet ist. Recht gut sind jedoch die runden Sulcus-Enden erkennbar. Wenn die gewöhnlich dunkelbraun gefärbte Intexine mehr aufgelöst ist, wird auch der Sulcus weniger deutlich, wie in Fig. 88; bei Betrachtung mit Immersionsobjektiven ist die Exoexinengrenze jedoch feststellbar.

Die von BALME & HENNELLY 1950, Taf. 5, Fig. 50 unter *Florinites ovatus* abgebildete Spore aus dem Perm Australiens könnte unseren Funden nahe stehen. Im gleichen Formenkreis finden sich jedoch auch Formen mit schmalen Sulcus, so daß die Übereinstimmung mit unseren Formen nicht geklärt erscheint. Allerdings gibt es auch hier gelegentlich seitlich verdrückte oder weniger gut erhaltene Exemplare mit schmälere, oft als Strich überdeckten Sulcus. Auch die von JANSONIUS 1962, Taf. 13, Fig. 2

und 3, abgebildete Sporen könnten vielleicht diesem Formenkreis angehören. Es erschien mir aber zu gewagt, auf Grund dieser Abbildungen eine Bestimmung auch nur andeuten zu wollen.

Die Abbildung LESCHIK 1956, Taf. 22, Fig. 10, zeigt die wesentlichen Merkmale hinreichend gut, besonders Sulcusform und das charakteristische Reticulum. Im Verein mit der neu beigebrachten Hilfstypusform dürfte die Spezies für weitere Vergleiche genaug umrissen sein.

Verbreitung: Im südalpinen Perm, Grödner Sandstein und Bellerophon-schichten zwar nicht häufig, aber doch anzutreffen.

Genus *Falcisporites* LESCHIK, emend.

(Abb. 33)

Genotypus: *Falcisporites* (al. *Pityosporites*) *zapfei* (R. POT. & KLAUS) LESCHIK 1956; R. POT. & KLAUS 1954, Taf. 10, Fig. 9.

Diagnose (emend.): Bisaccate Sporen von ovalem bis gestrecktem Umriß ohne Striierung der dorsalen (proximalen) Exoexine. Zentralkörper rund bis oval, in Seitenansicht gelegentlich gestreckt. Ventral (distal) ist ein \pm deutlicher Quersulcus über die ganze Kornbreite reichend, mit breiten gerundeten Enden vorhanden (lemniscatoide Form). Sacci fast gegenüberliegend angesetzt, halbkreisförmig oder meist kleiner, kaum distal geneigt. Die Sehnen ihrer Ansatzbasen meist kürzer als der zu diesen parallel verlaufende Durchmesser des Zentralkörpers. In der Gegend des Saccusansatzes, also an den Polen der Längsachsen, finden sich häufig Falten, die zuweilen sichelförmig gebogen sein können. Die proximale Exoexine ist relativ gering verdickt, aber vorwiegend deutlicher strukturiert als die Distalseite.

Unterschiede gegenüber formverwandten Gattungen:

Von *Paravesicaspora* durch die regelmäßig ovalen Konturen des Zentralkörpers und besonders durch das Fehlen einer verdickten Isolierschicht, welche seitlich die Luftsäcke verbinden würde, sowie durch dünnere Exoexine und Faltenbildung am Saccusansatz unterschieden. Von *Klausipollenites* durch die lemniscatoid markierte distale Keimfurche, Faltenbildung am Saccusansatz und das Fehlen einer umgreifenden Isolierschicht unterscheidbar. Von *Vesicaspora* durch das Fehlen eines umgreifenden Saccusrandes sowie durch die lemniscatoide distale Furche unterschieden.

Falcisporites zapfei (POT. & KLAUS) LESCHIK 1956

Taf. 18, Fig. 85, 86, 87

Holotypus: *Falcisporites* (al. *Pityosporites*) *zapfei* R. POT. & KLAUS 1954, Taf. 10, Fig. 9.

Beschreibung: Das in der Gattungsdefinition geschilderte Bauprinzip ist bei dieser Art insofern weiter charakterisierbar, als die Ornamentation der dorsalen (proximalen) Exoexinenhälfte feinmaschig infrareticulat ausgebildet ist, und zwar in Polansicht in der mittleren Partie kräftiger und deutlicher als an den Seiten. An sehr gut erhaltenen Exemplaren kann man noch bemerken, daß sie genau im Scheitel auf ein kurzes Stück (vielleicht in Reminiszenz an eine Laesur) fein infragranulat wird bis ganz verflacht (vgl. Taf. 18, Fig. 86). Das Reticulum der Sacci ist relativ grobmaschig, nicht sehr regelmäßig, oft zerrissen und imperfect erscheinend. Der Saccusansatz ist zwar etwas ventral (distal) angeordnet (vgl. Taf. 18, Fig. 85 und 87); die Sacci erscheinen aber doch fast diametral gegenüberliegend. In Polansicht erscheint die Form häufig wohl oval, aber doch in Längsrichtung gestreckt. Die Saccusansatzlinien sind meist kürzer als der Querdurchmesser des Zentralkörpers. In Seitenansicht ist die Eindellung des distalen Salcus recht gut zu beobachten (vgl. Taf. 18, Fig. 87). Faltenbildung an den Saccusbasen kommt häufig vor. Artcharakteristisch ist die proximal in bezeichnender Weise fein infrareticulate Struktur der Exoexine und die etwas gröbere, oft imperfecte Maschenstruktur der Sacci.

Größe: Länge 105—55 μ , Breite 70—40 μ .

Verbreitung: Im oberen Perm der Südalpen so gut wie in allen Proben in zählbaren Prozentsätzen anzutreffen. Im Grödner Sandstein von Cuccenes, Runggaditsch und Butterloch teilweise bis etwa 17%. Die abgebildeten Formen stammen aus der unteren dunklen Tonlage im Grödner Sandstein.

Ebenso findet sich die Art in einer Tonlage der Bellerophonschichten im Aufschluß unterhalb des Rosengartens direkt an der Straße, etwa 1 km nach Karerpaß. Sie kommt auch im alpinen Salzgebirge vor. GREBE 1957 und LESCHIK 1956 bringen Funde aus dem deutschen Zechstein.

Genus *Klausipollenites* JANSONIUS 1962

(Abb. 33)

Genotypus: *Klausipollenites* (al. *Pityosporites*) *schaubergeri* (POT. & KLAUS) JANSONIUS 1962, R. POT. & KLAUS 1954, Taf. 10, Fig. 7.

Charakteristik: Bisaccate Sporen ohne Y-Marke; Sacci \pm gegen die Distalseite gerückt, proximal in Äquaturnähe angesetzt; Luftsackansatzstellen nicht scharf gezeichnet. Distale Keimaree breit und undeutlich begrenzt, im allgemeinen dünner als der übrige Sporenrand. Äquatorumriß etwa oval, in Seitenansicht etwa bohnenförmig. Luftsäcke variieren in ihren Umrissen zwischen Halbmond- und Halbkreisform. Proximale Exoexine manchmal leicht verdickt, in seltenen Fällen kann eine subäquatoriale schwache Exinendifferenzierung eine Saccusverbindung ergeben. Zentralkörper rund bis vorwiegend längsoval. Nicht quer-oval!

JANSONIUS 1962 hat den charakteristischen „*Pityosporites schaubergeri*“ POT. & KLAUS 1954 in den Mittelpunkt der Variationsreihe einer neu ge-

schaffenen Gattung gestellt, da auf Grund der Untersuchungen MANUM's 1960 eine Einordnung in *Pityosporites* SEWARD 1914 nicht länger in Betracht zu ziehen ist (vgl. hiezu Angaben auf S. ...).

Der Gattungsdiagnose von JANSONIUS 1962, S. 55 wäre noch anzufügen, daß der Zentralkörper immer länglichoval, höchstens manchmal kreisrund, nie jedoch queroval ausgebildet ist. Ferner ist die manchmal \pm umgreifende Isolierschicht nicht aufgebläht wie die Sacci, sondern liegt in infrabaculater bis reticulater Struktur dem Zentralkörper eng an. Sie ist also nicht als rudimentärer Monosaccus aufzufassen.

Unterschiede gegenüber formverwandten Gattungen: *Vesicaspora* SCHEMEL 1951 unterscheidet sich vorwiegend durch den stets querovalen Zentralkörper und die stärker ausgeprägte Saccusverbindung. Wohl meist größere sich in Längsrichtung weiter vorstreckende Sacci, *Falcisporites* LESCHIK durch die lemniscatoide Distalfurche und Faltenbildung am Saccusansatz und weiter quer ausladenden Zentralkörper, *Paravesicaspora* durch queroval-rhombischen Zentralkörper, lemniscatoiden Distalsulcus.

Klausipollenites schaubergeri (POT. & KLAUS) JANSONIUS

Taf. 19, Fig. 92, 93

Holotypus: *Klausipollenites* (al. *Pityosporites*) *schaubergeri* (POT. & KLAUS) JANSONIUS 1962, POT. & KLAUS 1954, Taf. 10, Fig. 7.

Beschreibung: Bisaccate Sporen ohne Y-Marke oder Streifenbildung auf der Dorsal-(Proximal-)Seite des Zentralkörpers und ovaler bis eher zu rhombischer Gestalt neigendem Umriß in Polansicht. In Seitenlage etwa bohnenförmig. Zentralkörper in Polansicht meist länglich oval bis kreisrund, aber nicht queroval, in Seitenansicht etwa \pm trapezförmig. Intexine sehr dünn, Zentralkörper kaum dunkler gefärbt als Sacci. Die Ventral-(Distal-)Seite des Zentralkörpers ist zwischen den Sacci etwas dünner ausgebildet, nur wenig bis ganz verflachend ornamentiert, aber keineswegs in irgendeiner Form begrenzt. (Die obere Zeichnung der Abb. 8, S. 537 bei R. POTONIÉ & KLAUS 1954 ist insofern unrichtig, als dort durch eine Zickzacklinie eine Keimstellenumgrenzung markiert wird.) Die Exoexine des Zentralkörpers ist dorsal flach infragranulat, gegen die Ventralseite zu etwa subäquatorial gröber infrabaculat bis fein und imperfect infrareticulat werdend.

Sacci klein, meist halb- bis sichelmondförmig, oft an den Enden der Längsachse des Gesamtkornes etwas spitzer zulaufend, fein infrareticulat mit gelegentlicher Andeutung von radialer Faserung. Sie verlaufen ohne Winkelbildung in den Zentralkörper, und zwar so, daß ihre Wurzeln in Form einer \pm deutlichen Isolierschicht den Zentralkörper lateral umgreifen, um sich mit den Wurzeln des gegenüberliegenden Saccus zu verbinden. Eine Aufblähung wie etwa bei der Andeutung eines Monosaccus ist nicht vorhanden.

Die Sacci sind wohl ventral (distal) etwas verschoben, aber doch wenig geneigt.

An den Saccusansätzen finden sich keine Faltenbildungen. Die Formen dieser Art sind verhältnismäßig klein, ihr längster Durchmesser zwischen 25 und 70 μ variierend. Ihr häufigster Wert liegt etwa um 55 μ . Die Form wurde bei R. POT. & KLAUS S. 537, 1954, Abb. 7 schematisch dargestellt.

Bemerkungen: Die Art ist wegen der charakteristischen Form in den Spektren meist recht eindeutig erkennbar. Nur die Ausbildung der Dorsal-(Proximal-)Seite verdient bei der Zuordnung besondere Beachtung, da *Jugasporites schaubergeroides* (vgl. Taf. 6, Fig. 22) recht ähnlich aussehen kann und sich vorwiegend durch das Vorhandensein einer dünnen, gebogenen Längslaesur der Intexine und einer darüber befindlichen exoexinenfreien runden Stelle unterscheiden läßt. Auch *Illinites parvus* (vgl. Taf. 5, Fig. 18) kann oberflächlich betrachtet nicht ganz unähnlich sein.

Vorkommen: In allen angegebenen Proben des oberen Perm der Südalpen anzutreffen, und zwar in einzelnen Spektren gelegentlich häufig. Liegt in der Frequenz etwa an 2. Stelle hinter *Lueckisporites* und *Taeniaesporites*. In Taf. 19, Fig. 93 wurde eine Seitenansicht dargestellt. Fundort Butterloch, Grödner Sandstein, Probe St./12/W, Einzelkornpräparat Nr. 442.

Verbreitung: Zechstein (GREBE 1957, KLAUS 1955); Perm Englands, Hilton Plant Beds (JANSONIUS 1962). Alpine Salzlagerstätten (KLAUS l. c.). Oberes Perm Ungarns (STUHL 1961) Perm Rußlands ? (SAMOLOWITSCH 1953, Taf. VII, Fig. 2) und nun auch im unteren Ober-Perm der Südalpen (Grödner Sandstein u. Bellerophon-schichten).

Die bei JIZBA 1962 als *Vesicaspora schaubergeri* (Taf. 124, Fig. 45—50) bezeichneten Sporen sind von unserer Typusart so sehr entfernt, daß sie besser einer anderen Art und wohl auch Gattung zuzuordnen wären. Die Formen der Abb. 49 und 50 scheinen *Paravesicaspora splendens* (LESCHIK) nahezustehen.

Genus *Vesicaspora* SCHEMEL 1951

(Abb. 33)

Genotypus: *Vesicaspora wilsonii* SCHEMEL 1951, S. 748, Fig. 3.

Charakteristik: Bisaccate Sporen ohne Y-Marke von ovalem Umriß in Polansicht. In Seitenansicht bohnenförmig mit etwa trapezförmigem Zentralkörper. Sacci leicht distal geneigt mit einer Andeutung einer Sulcus-Eindellung. In Äquatorialansicht Zentralkörper deutlich queroval mit nicht abgrenzbarer distaler Sulcusarea.

Sacci umgreifen lateral deutlich und vollkommen den Zentralkörper. Körper undeutlich (infragranulat ?) ornamentiert, Sacci weit ausgebreitet etwa halbkreisförmig, fein infrareticulat.

Die Formen variieren in ihrer Länge etwa zwischen 40 und 50 μ , in ihrer Breite zwischen 25 und 35 μ .

Unterschiede gegenüber formverwandten Gattungen:

Klausipollenites unterscheidet sich vor allem durch den längsovalen Zentralkörper und weniger umgreifende Saccusbasen.

Andere Gattungen sind durch in verschiedener Form abgegrenzte Keimfurchen usw. unterscheidbar.

Vesicaspora schemeli n. sp.

Taf. 18, Fig. 84
(Abb. 33)

Holotypus: *Vesicaspora schemeli* n. sp., Taf. 18, Fig. 84, nach Einzelkornpräparat Nr. 443, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Derivatio nominis: Nach dem Begründer der Gattung *Vesicaspora*, Dr. M. P. SCHEMEL, West Virginia Geological Survey, Morgantown, USA., benannt.

Diagnose: Bisaccate Sporen von ovalem Umriß. Zentralkörper deutlich queroval, ohne Faltenbildung mit einer etwas verdünnten Area distal (ventral) zwischen den Saccusbasen, welche aber nicht formmäßig deutlich abgegrenzt ist. Dorsal (proximal) fein infragranulat bis infrareticulat.

Sacci etwa halbkreisförmig gestreckt, den Zentralkörper mit ihren Wurzeln deutlich und vollständig umgreifend.

Artcharakteristisch ist das deutlich radial angeordnete relativ engmaschige Saccusreticulum.

Größe: Länge 50 μ , Breite 34 μ .

Locus typicus: Runggaditsch, unteres Tonband im Grödner Sandstein, aufgeschlossen auf dem Weg von Runggaditsch zum Panider Paß (Passo Pine) unweit des Gehöftes des Herrn Sepp Oberrauch.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Vorkommen: In den Proben des Grödner Sandsteines, und zwar von Butterloch und Runggaditsch. Sehr selten. In den Bellerophonschichten bisher nicht beobachtet.

Unterscheidung gegenüber anderen Arten:

Obwohl die Gattungszugehörigkeit im Sinne der Typusabbildung SCHEMEL's und dessen Diagnose gesichert erscheint — es passen sogar die Größenausmaße relativ genau —, ist es schwierig, die Form zur Art *V. wilsonii* zu stellen, da diese ein engmaschiges Polygonalreticulum aufweist, hingegen unsere vorgefundenen Individuen eine ziemlich deutliche radiale Faserung des Maschenetzes zeigen.

Genus *Platysaccus* (NAUMOVA) R. POT. & KLAUS 1954

(Abb. 33)

Genotypus: *Platysaccus papilionis* R. POT. & KLAUS 1954, Taf. 10, Fig. 12.

Diagnose: Siehe R. POT. & KLAUS 1954, S. 539.

Platysaccus papilionis R. POT. & KLAUS 1959

Taf. 7, Fig. 31

Vereinzelt finden sich in massierten Disaccites-Spektren des Grödner Sandsteines und Bellerophonschichten bisaccate Sporen ohne irgendeine auffällig gestaltete Laesur oder Furche am Zentralkörper und Sacci, welche viel größer als dieser \pm schmetterlingsförmig ausgebreitet sind. Das Saccusreticulum ist ziemlich kräftig und vorwiegend perfekt mit deutlichen Muri. Zentralkörperexoxine infrareticulat bzw. im Zentralteil plicat. Die vorgefundenen Formen fügen sich in die Variationsbreite der Art.

Größe: Länge 140 μ , Breite 85 μ , Zentralkörperbreite 55 μ .

Vorkommen: Vereinzelt in so gut wie allen vorliegenden Proben des Grödner Sandsteines und Bellerophonschichten.

Turma *Polyplicates* ERDTMAN 1952

Ovaloide Sporen mit vier bis vielen in Längsrichtung der Exine verlaufenden Rippen.

Genus *Vittatina* (LUBER) WILSON 1962

(Abb. 34, 35)

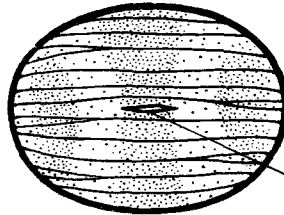
Genotypus: *Vittatina subsaccate* SAMOILOWITSCH 1953, S. 44, Taf. IX, Fig. 4 a.

Die Sporen sind auf Grund ihrer charakteristischen Bauart verhältnismäßig gut zu identifizieren. SAMOILOWITSCH 1953 bildet eine Reihe von Arten ab. WILSON 1962 gibt eindrucksvolle Farbphotographien aus permischem Material Amerikas und stellt, offenbar auf gutes Ausgangsmaterial gestützt, eine Gattungsdefinition.

VITTATINA

Merkmale:

GENUS



Dorsal: Längsstreifen

Ventral: Querdifferenzierungen

Kurzer Mittelschlitz

SPECIES		
<p><i>V. costabilis</i></p> <p>Taf. 20, Fig. 94, 95, 96</p>		<p>10—15 Längsstreifen (dorsal)</p> <p>3 Querstreifen (ventral)</p> <p>dorsal ventral</p>
<p><i>V. ovalis</i></p> <p>Taf. 20, Fig. 97</p>		<p>dorsal ventral</p>
<p><i>V. angulistriata</i></p> <p>Taf. 20, Fig. 98, 99</p>		<p>dorsal ventral</p>

Abb. 34: Charakteristik der Gattungs- und Artmerkmale von *Vittatina*.

Der Formenkreis umfaßt Sporen etwa folgender Bauart:

In Polansicht Umriß oval, in Seitenansicht wohl flach linsenförmig. Intexine vorwiegend dünn und glatt mit Ausnahme eines proximalen kurzen scharfen geraden Schlitzes (nur an guterhaltenen Exemplaren sichtbar) wenig differenziert. Exoexine proximal durch schmale scharfe Furchen in zahlreiche Längsstreifen zerlegt, welche mehrfach auskeilen und ineinander verzahnt sein können. Diese Streifenbündel können sich an den Längspolen des Ovaloides enger scharen, zusammenlaufen, sich mehr oder weniger vereinigen. Die Konvergenz kann aber auch noch vor der Kontur des Kornes, also noch auf der Proximalseite, erfolgen; oder in anderen Fällen über dem Äquatorrand noch weniger gebündelt zur Distalseite umbiegen, um sich erst dort enger zu vereinigen.

Auch distal treten Exoexinendifferenzierungen verschiedener Art auf, welche einen etwa transversalen Verlauf aufweisen, also auf die Richtung der Proximalstreifung entweder \pm genau senkrecht oder etwas schiefwinkelig verlaufen.

Die distalen Transversalstreifen, in ihrer Anzahl meist geringer als die proximalen Longitudinalstreifen können entweder \pm breite unscharf begrenzte, mehr verlaufende Exoexinenbildungen oder Streifen mit deutlichen Rändern darstellen, welche in ihrem Mittelteil verdickt bzw. vorgewölbt erscheinen können. Es besteht zwischen Proximal- und Distalstreifung oft eine Verbindung, und zwar äquatorial, sub- oder auch supraäquatorial. Auch die distalen Exoexinenstreifen können schiefwinkelig zu ihren Rändern durch schmale Furchen weiter aufgespalten sein.

Die Ornamentation der Rippen kann sehr feinkörnig verflachend bis infragranulat, infrapunctat, verrucos oder reticulat erscheinen.

Die an der Distalseite mitunter an den Längsenden des Ovaloides vorhandenen Streifen, können an rudimentäre Sacci — flüchtig betrachtet — erinnern. WILSON 1962 beschränkt die Gattung auf Formen ohne Sacci.

SAMOLOWITSCH 1953 beschreibt mehrere Arten aus dem unteren und oberen Perm Rußlands. Im vorliegenden Material treten ganz vereinzelt Sporen der Gattung *Vittatina* auf, und zwar vorwiegend in recht guter Erhaltung, ohne nennenswerte Sekundärfaltung. Offenbar ist die Exine relativ steif. Fast immer liegt die Polansicht vor, wodurch man zur Ansicht neigen könnte, daß es sich um sehr flachlinsenförmige Gebilde handeln mag. Morphographisch scheint die Gattung wegen des eigentümlichen Verlaufes der Striae, speziell distal, eine zunächst verhältnismäßig isolierte Stellung einzunehmen.

Vittatina costabilis WILSON 1962

Taf. 20, Fig. 94, 95, 96

(Abb. 34 u. 35)

Holotypus: *Vittatina costabilis* WILSON 1962, Taf. III, Fig. 12, Präparat OPC 1-3-4.

Unteres Ober-Perm von Oklahoma.

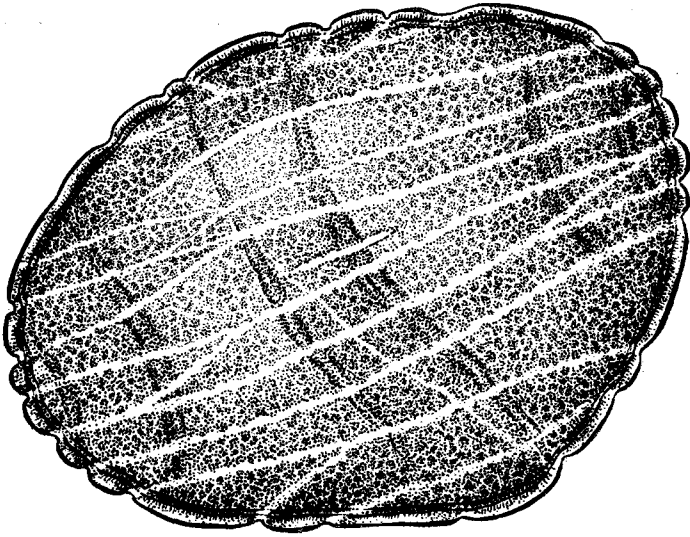


Abb. 35a: *Vittatina costabilis* WILSON. Streifenverlauf auf der Dorsalseite.

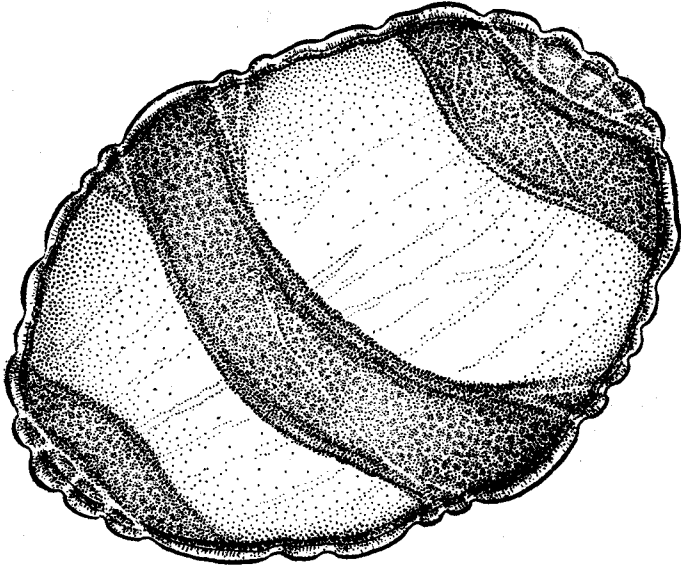


Abb. 35b: *Vittatina costabilis* WILSON. Streifenverlauf auf der Ventralseite.

Vorliegendes Material: Einzelkornpräparat Nr. 444, 445, 505.

Beschreibung: (Taf. 20, Fig. 94, 95, 96): Sporen von gedrungenem ovalem Umriß. Intexine meist dünn und glatt. Aufgelagerte Exoexine fein infragranulat, in besonderer Weise differenziert: Dorsal (proximal) in etwa 10—15 ungefähr 3—5 μ breite Längsstreifen zerlegt, welche durch schmale, scharfe Furchen getrennt sind. Die Streifen keilen oftmals aus und verzahnen sich in ihrer Längsfortsetzung miteinander. Andere wieder gehen ohne Unterteilung bis an die Ränder der Längspole. Etwa in Kornmitte findet sich in einem mittleren dorsalen Längsstreifen, ein kurzer (7—10 μ langer) schmaler Schlitz, welcher offenbar bis in die Intexine durchgreift.

Ventral (distal) verlaufen drei Streifen in Querrichtung. Und zwar ein etwa 8—10 μ breiter in der Mitte des Kornes und zwei weitere etwa parallel dazu mehr an den Längsenden des Ovaloides von etwa gleicher Breite oder auch etwas schmaler. Diese Querstreifen weisen oft deutliche Ränder auf, können im Mittelabschnitt emporgewölbt sein, oder auch seltener in sich schiefwinkelig zum Rand etwa einmal unterteilt sein (Taf. 20, Fig. 94 und Abb. 35 b). Wenn man unter Ölimmersion den Verlauf der beiden äußeren Streifen verfolgt, kann man beobachten, daß diese im Äquator nicht etwa aufhören, sondern nach oben auf die Proximalseite umbiegen und die Fortsetzung gewisser dorsaler Längsstreifen darstellen.

Der mittlere ventrale Querstreifen umgreift den Äquator nur ganz wenig, sein Band teilt sich aber fingerförmig kurz davor in äußere, weniger akzentuierte kurze Streifen, deren Stirnenden dann an einen dorsal ganz randlich verlaufenden Längsstreifen anstoßen.

Die dorsalen, mittleren Längsstreifen ziehen über den ganzen Kornrücken, enden aber nicht im Äquator, sondern biegen auf die Ventralseite, um mit ihren Stirnen am äußeren Rand der an den Längspolen befindlichen ventralen Querstreifen — sich kurz vorher eventuell noch verzweigend — zu endigen.

Die Infragranulation der Querstreifen ähnelt jener der Längsstreifen.

Die Exoexine kann in Sonderfällen stärker von der Intexine abgehoben sein (vgl. Taf. 20, Fig. 96).

Größe: Längsdurchmesser des oft fast kreisförmigen Ovaloides etwa 50—65 μ .

Vorkommen: In dunklen tonigen Einschaltungen im Grödner Sandstein, und zwar von den Fundpunkten Butterloch und Cuecenes. Immer sehr vereinzelt in den Spektren.

Vittatina ovalis n. sp.

Taf. 20, Fig. 97

(Abb. 34)

Holotypus: *Vittatina ovalis* n. sp., Taf. 20, Fig. 97, nach Einzelkornpräparat Nr. 502, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Umriß in Polansicht länglichoval. Intexine dünn, in der Kornkontur als dünnlamellige, dunkle Unterlagerung der infragranulaten Exoexine erkennbar. Letztgenannte ist dorsal (proximal) in etwa 10 bis 15 Längsstreifen, welche durch schmale Furchen getrennt sind, zerlegt. Die Streifen laufen seltener ungeteilt durch, vorwiegend bilden sie Keile, die ineinander verzahnen. An den Längsenden konvergieren die Streifen an Polen, die noch auf der Dorsalseite, also innerhalb der Äquatorkontur, liegen. An den äußersten Enden ist die Exoexine nicht durchfurcht. In Kornmitte findet man häufig einen kurzen (8—10 μ) schmalen Längsschlitz in der Exine.

Ventral (distal) ist ein nur sehr verschwommen umgrenzter, etwa 20 μ breiter Querstreifen ohne weitere deutliche Unterteilung erkennbar, dessen Endabschnitte beiderseits allmählich d. h. ohne Randbildung in die Äquatorkontur verlaufen.

Die Infragranulation der Exoexine ist deutlich, aber nicht grobkörnig.

Größe: Länge 75 μ , Breite 38 μ (Typus); Dimension wenig schwankend.

Locus typicus: Butterloch, Bletterbach-Klamm bei Kaltenbrunn (Fontana fredde). Unterste pflanzenführende Schicht. Tonlage im Grödner Sandstein.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Vorkommen: Ganz vereinzelt eingestreut in den Spektren des Grödner Sandsteines von Butterloch und Cuccenes.

Unterschiede gegenüber formverwandten Arten: Besonders durch das Fehlen deutlich berandeter oder unterteilter Querdifferenzierungen von den übrigen Arten unterscheidbar.

Vittatina angulistriata n. sp.

Taf. 20, Fig. 98 u. 99

(Abb. 34)

Holotypus: *Vittatina angulistriata* n. sp., Taf. 20, Fig. 98 u. 99 nach Einzelkornpräparat Nr. 503, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Umriß in Polansicht länglich oval. Intexine relativ dünn. Exoexine dorsal (proximal) in etwa 8—12 Längsstreifen, welche durch schmale Furchen getrennt sind, zerlegt. Die Streifen verjüngen sich an den Längspolen des Ovaloides. Sie sind nur in seltenen Fällen ausgekeilt oder gegabelt, meist verlaufen sie ohne Unterbrechung. Sie konvergieren spindelförmig, um noch vor dem Äquator, sich enger zusammenschließend, zu endigen. In der Mitte des Kornes durchbricht ein kurzer, scharfer Schlitz, etwa 6—8 μ lang, in Längsrichtung verlaufend, die Exine auf der Dorsal-(Proximal-)Seite.

Ventral (distal) ist ein nur sehr verschwommen umgrenzter, etwa $20\ \mu$ breiter Querstreifen erkennbar, dessen Endabschnitte allmählich auf jeder Seite in die Äquatorkontur verlaufen.

Dieser Querstreifen ist über die ganze Breite in mehrere, durch enge zarte Furchen geteilte Parallelstreifen zerlegt, welche schräg zur Längsachse des Ovaloides verlaufen und mit dieser etwa einen Winkel von 30° bis 45° bilden.

Wo die distale Querverdickung allmählich verflacht, verliert sich auch die schiefe Streifenbildung.

Größe: Länge $72\ \mu$, Breite $40\ \mu$ (Typus); Dimensionen nicht stark schwankend.

Locus typicus: Butterloch, Bletterbach-Klamm bei Kaltenbrunn (Fontana fredde). Unterste pflanzenführende Schicht. Tonlage im Grödner Sandstein.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Vorkommen: Ganz vereinzelt eingestreut in den Spektren des Grödner Sandsteines von Butterloch und Cuecenes.

Bemerkungen: Bei Heben und Senken des Mikroskoptubus ist deutlich zu erkennen, daß es sich um Streifensysteme in zwei verschiedenen Ebenen handelt. In Taf. 20, Fig. 98 u. 99 wurde, um diese Verhältnisse zu veranschaulichen, bei zwei verschieden hohen Tubuseinstellungen photographiert.

Die Exoexine ist ziemlich grob infragranulat. Die Körnelung dringt bis zur Membranoberfläche durch und verleiht ihr einen feinwelligen Umriß.

Unterschiede gegenüber formverwandten Arten: Von *Vittatina ovalis* durch die schrägverlaufende Zerteilung des distalen breiten Querstreifens und die gröbere Infragranulation deutlich unterscheidbar. Die anderen Arten sind durch schärfer begrenzte Querstreifen, z.T. auch rundlichere Form unterscheidbar.

Genus *Ephedripites* BOLCHOVITINA 1953

Genotypus: *Ephedripites mediolobatus* BOLCHOVITINA 1953, Taf. 9, Abb. 15.

Diagnose: Siehe R. POTONIÉ 1958, S. 88 (oberer Absatz).

Ephedripites primus n. sp.

Taf. 20, Fig. 100 u. 101

Holotypus: *Ephedripites primus* n. sp., Taf. 20, Fig. 100, nach Einzelkornpräparat Nr. 504, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Umriß spindelförmig-oval. Längsenden weniger spitz, als flach endigend, aber oft über die Kontur vorgestreckt. An den beiden Längspolen konvergieren eine Anzahl von Rippen (etwa 10—15), welche das Korn durchlaufen. Es scheint bemerkenswert, daß diese sich während ihres Verlaufes oft einfach aufgabeln oder auskeilen, um unmittelbar nach der Trennung fortgesetzt zu werden. Oft werden sie auch von schief verlaufenden sehr schmalen Trennlinien aufgeteilt. Vollständig unzerteilte Rippen kaum festzustellen. Zwei \pm gerade und parallel verlaufende mittlere Längsrippen ziehen bis an die äußersten Pole durch, laufen dort aber nicht gespitzt zusammen. Die randlicheren Rippen setzen schon etwas früher aus.

In Längserstreckung ist in der Nähe der Mittelrippen ein sehr schmaler ($1\ \mu$), allseitig — also auch an den Längsenden — scharf begrenzter Riß zu beobachten. Länge etwa $20\ \mu$, d. h. ungefähr $\frac{2}{3}$ der Kornlänge. Intexine offenbar sehr dünn, nicht dunkler als der Gesamtton. Von Abhebungen kaum etwas angedeutet.

Größe: Länge $35\ \mu$, Breite $20\ \mu$ (Typus). Keine beträchtlichen Größenschwankungen.

Locus typicus: Butterloch, Bletterbach-Klamm bei Kaltenbrunn (Fontana fredde). Untere Tonlage im Grödner Sandstein.

Stratum typicum: Unteres Ober-Perm. Grödner Sandstein.

Vorkommen: Ganz vereinzelt in sehr sporenrreichen Proben des Grödner Sandsteines und Bellerophonschichten.

Unterschiede gegenüber formverwandten Arten: *Ephedripites corrugatus* WILSON 1962 ist nicht nur größer, sondern besitzt weniger, aber dafür offenbar breitere Rippen. Auch scheint der kürzere Mittelriß zu fehlen.

Durch den erwähnten Mittelriß und die unterbrochenen und gegabelten Rippen unterscheidet sich die vorliegende Art von jenen triadischen Formen, welche JANSONIUS 1961 unter den neuen Namen *Gnetaceapollenites steevesi* und *Gnetaceapollenites extensus* einführt.

Auf Grund der Ausführung WILSONS 1962 ist anzunehmen, daß die genannten Formen von JANSONIUS irrtümlich zu *Gnetaceapollenites* THIERGART gestellt worden sind. Angaben R. POTONIÉ'S S. 87 u. 88 über *Gnetaceapollenites* rechtfertigen die Auffassung WILSON'S, welcher sich auch Verfasser anschließt.

Die Gattung *Gnetaceapollenites* sei nach R. POTONIÉ 1958, S. 87 u. 88 für ephedroide Formen vorgesehen, welche eine Zickzacknaht in der Keimfurchung aufweisen.

Nicht näher bestimmbare Formen

In einigen Präparaten kommen weniger guterhaltene Sporen vor, welche nicht bis zur Art oder Gattung bestimmbar erscheinen. Hievon sind wegen des gelegentlichen Auftretens bemerkenswert:

cf. *Sahnites* PANT 1955

cf. *Striatosaccites* JIZBA 1962.

VI. Anteile der Sporenarten im Spektrum

(Abb. 36, 37)

Entsprechend ihrer mengenmäßigen Verteilung, lassen sich in den Proben mit guter Sporenführung etwa drei Kategorien unterscheiden, nämlich:

- A Sporen mit höheren Prozentwerten (etwa über 10%),
- B Sporen mit geringeren Prozentwerten (etwa 1—10%),
- C Sporen, welche nur in wenigen Stücken im Spektrum eingestreut (unter 1%) sind und ihr Anteil in ganzen Prozentsätzen nicht ausdrückbar ist.

Zu stratigraphischen Vergleichen ist Gruppe A am ehesten zu verwerten.

Bei der Beurteilung stratigraphischer Auswertungen von Sporenarten ist zu berücksichtigen, daß die Zahlen nur sehr grobe, ungefähre Anhaltspunkte geben können. Es sind zu viele Faktoren, deren Größen vorwiegend unbekannt sind, welche die Statistik beeinflussen; angefangen von der Sporenstreuung und Menge zur Zeit der Einbettung, verschiedenes Verhalten der Sporen während der Fossilisation und zum Schluß noch die Aufbereitung und Präparatherstellung, wo sich noch Sporen verschiedener Empfindlichkeit gegen Agentien, verschiedenen Gewichtes und Größe aussondern können.

Die statistischen Ergebnisse der Sporenauszählung von Proben mit guter Sporenführung aus dem Grödner Sandstein und Bellerophon-schichten sind in Tabelle I dargestellt.

Es wurden jene Arten aufgenommen, welche mit Werten von mindestens 1% im Spektrum anzutreffen sind. Der nur fallweise eingestreut vorkommende Restanteil ist im Kapitel V im Zusammenhang mit den Beschreibungen angegeben.

Sowohl im Grödner Sandstein als auch in den Bellerophonproben ist ein stärkeres Hervortreten einzelner Sporen bzw. Sporengruppen zu erkennen (z. B. *Lueckisporites*, *K. schaubergeri*). Die übrigen verlieren sich in etwa 1—8% und sind meist unsteten Auftretens, so daß ihre Auswertbarkeit für stratigraphische Vergleiche zunächst nicht klar zu erkennen ist. Eine Ausnahme in dieser Gruppe bildet *Falcisporites zapfei*, welche zwar nur mit Werten von 1 bis 7% auftritt, aber doch in keiner Probe fehlt.

Die Formen mit geringen Frequenzen wurden ferner auch festgehalten, weil man zurzeit nicht voraussehen kann, ob nicht die eine oder andere Form für spätere stratigraphische Arbeiten Bedeutung erlangen kann.

Um aus der Zahlentabelle ein klareres Bild über das Verhalten der häufigen Sporen zu gewinnen, wurden die Formen mit durchlaufend höheren Prozentwerten herausgehoben und in einem Übersichtsdiagramm Abb. 37 zusammengefaßt. Versuchsweise wurden dabei auch einzelne Gattungen mit geringeren Prozentsätzen zu einer Gruppe zusammengefaßt, welche morphographisch zueinander in gewisser Beziehung zu stehen scheinen.

Verfolgen wir nun auf Abb. 37 das Verhalten der einzelnen Gattungen und Gruppen im Grödner Sandstein und den überlagernden tieferen, gipsführenden Bellerophon-schichten:

Sporen	Cueecenes			Runggaditsch				Butterloch					Bellero- phon- schich- ten		
	St./25/W	St./26/W	St./24/W	St./22	St./21	St./18	St./19	St./16/W	St./15/W	St./13/W	St./17/W	St./14/W	St./12/W	St./1	St./9
<i>Nuskoisporites dulhuntyi</i>	6							4	6			2		2	1
<i>Nuskoisporites klausii</i>	32	4	14	4		3	3	19	8	11	7	3	2	1	
<i>Trizoaesporites grandis</i>								1	1		1				
<i>Endosporites hexareticulatus</i>	1							2	1				2	4	2
<i>Illinites parvus</i>			3		1	1	1	3	3				1	2	1
<i>Illinites spectabilis</i>						3	2								
<i>Jugasporites schaubergerioides</i>	3		1			1	2	1		4	3		1		2
<i>Jugasporites perspicuus</i>	1		4	1	10	10	8	5	1	4	3			3	10
<i>Jugasporites delasaueci</i>			1	1		1	1	1							2
<i>Jugasporites paradelaueci</i>			3	1	8								1		2
<i>Jugasporites lueckoides</i>			1			1	2								4
<i>Limitisporites rectus</i>														1	
<i>Limitisporites parvus</i>						3	2	4					1	2	1
<i>Limitisporites moersensis</i>													1	1	
<i>Limitisporites leschiki</i>	1		1	4	4								1		1
<i>Labisporites granulatus</i>			2	1				3		1		6	2		
<i>Scutasporites unicus</i>			1			2	1	2		1					
<i>Gigantosporites hallstattensis</i>	6	24	3	10	34	21	20	4	3		4	8	6	7	5
<i>Gardenasporites oberrauchi</i>					4										
<i>Gardenasporites heisseli</i>		3	2		7			4	4	1	2	3	3	2	
<i>Gardenasporites leonardii</i>						1						3		4	
<i>Lueckisporites microgranulatus</i>	28	12	22	16	17	8	10	37	27	40	40	33	24	34	38
<i>Lueckisporites virkkiae</i>	3		13	4		2	1	2	1		2		1	2	2
<i>Lueckisporites parvus</i>	1		3					1	1		4		1	1	1
<i>Taeniaesporites ortisei</i>	1		3		1			1		1	3	1	6	2	2
<i>Taeniaesporites labdacus</i>		10		2		3	3	5	4	11	2	8	10	2	2
<i>Taeniaesporites alatus</i>		8				2	2	1		7		1	1		
<i>Taeniaesporites samoilovichii</i> p.			1												1
<i>Strotersporites jansonii</i>	1					1	1						1	1	1
<i>Strotersporites wilsoni</i>			1						1		2	1			
<i>Striatites jacobii</i>				1	1	1				1	2	3		7	1
<i>Striatites minor</i>				1	1			1	1			1		2	
<i>Striatites marginalis</i>			1									1			
<i>Striatites angulistriatus</i>	1		1						1						
<i>Klausipollenites schaubergeri</i>	12	20	14	51	4	18	20	8	17	10	20	25	18	15	17
<i>Falcisporites zapfei</i>	3	7	3	2	4	4	3	1	3	1	2	7	5	4	2
<i>Paravesicaspora splendens</i>		5				1	1		12	1	2		4	1	1
<i>Platysaccus papilionis</i>		5				1	1								1
<i>Sahnites</i> sp.			2	1	2	3	2		3	1	2				
<i>Striatosaccites</i> sp.			1							1	1		1		
<i>Alisporites</i> sp.									3						
<i>Vittatina ovalis</i>										1			1		
<i>Vittatina angulistriata</i>										1			1		
<i>Ephedripites primus</i>						2				1			2	1	
<i>Convexucosisporites dejerseji</i> ...			1								1	1			

Abb. 36: Tabelle I — Prozentuelle Anteile der Sporenarten in den Proben der angegebenen Fundorte des oberen Perm der Südalpen.

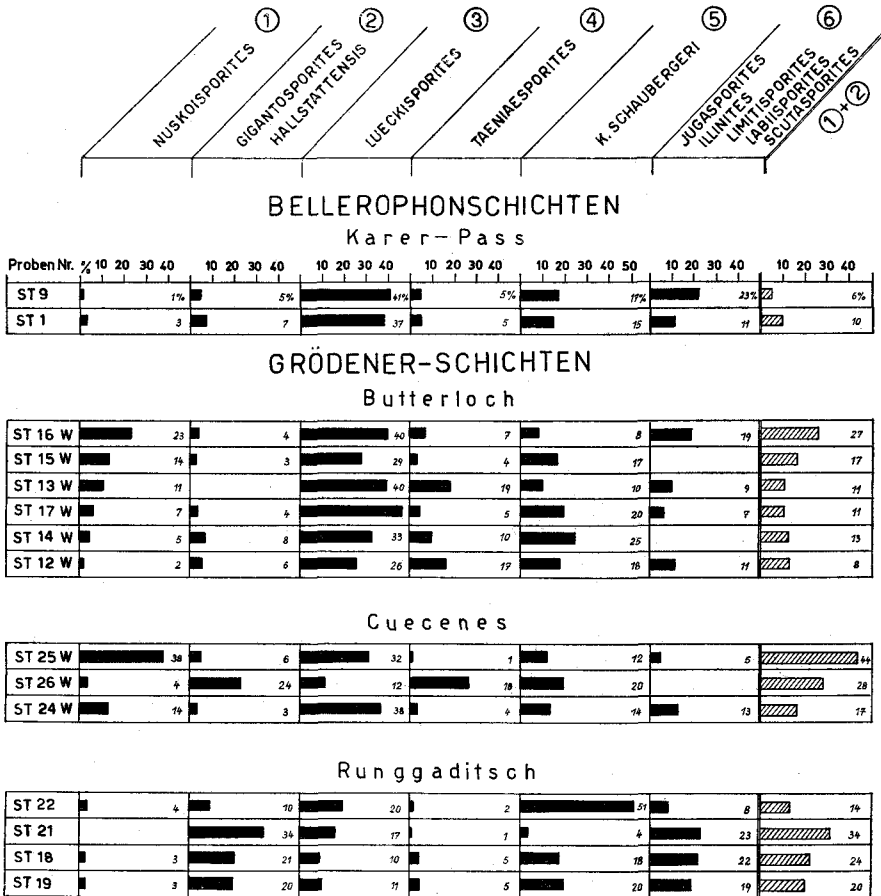


Abb. 37: Sporen mit höheren Prozentwerten in Gruppen zusammengefaßt.

1. Nuskoisporites

Zusammengefaßt sind hier die Arten *N. dulhuntyi* und *N. klausii*. Wie aus Tabelle I, Abb. 36 hervorgeht, überwiegt in den Grödner Schichten *N. klausii* bei weitem. In den Bellerophonschichten hingegen scheint sich das Verhältnis umzukehren, soweit man an der geringen Frequenz überhaupt eine Aussage machen kann.

In den Grödner Schichten tritt *Nuskoisporites* stellenweise überraschend häufig auf. So z. B. in den oberen Tonproben aus dem Butterloch; ebenso in einer höheren Probe von Cuecenes (bis 38%). Ob die Schwankungen rein lokaler Natur oder auch feinstratigraphisch bedingt sein können ist nicht mit Sicherheit zu ersehen. Im Butterloch sieht es so aus, als würde *Nuskoisporites* vom Liegenden zum Hangenden stetig zunehmen.

In Cuccenes ist nur im Hangenden ein hoher Wert vorhanden, die nächst-tiefere Probe führt dagegen nur sehr wenig *Nuskoisporites*.

Im Aufschluß Runggaditsch hingegen ist *Nuskoisporites* in allen vier Proben nur mit geringen Werten vertreten. Da das Sporenbild dieser Fundstelle auch in anderen Gruppen ein wenig abweicht, wäre es möglich, daß entweder ein anderes Niveau oder eine andere Fazies innerhalb des Grödner Sandsteines vorliegt.

Bellerophonschichten. *Nuskoisporites*, hauptsächlich durch *N. dulhuntyi* repräsentiert, ist hier nur in geringer Menge anzutreffen (1—2%). Vielleicht ist damit eine Unterscheidung gegenüber dem tieferen Ober-Perm möglich. Aber auch im Grödner Sandstein kann *Nuskoisporites* gelegentlich mit niederen Werten auftreten, wie die tiefste Probe aus Butterloch zeigt.

2. *Gigantosporites hallstattensis*

Grödner Schichten: Diese Sporenform, welche von den Untersuchungen des Hallstätter Salzberges bekannt ist, tritt besonders auffällig in Proben von Runggaditsch hervor. Der höchste Wert liegt über 30%. Auch in Cuccenes findet sich eine Probe mit viel *G. hallstattensis* während im Aufschluß Butterloch die Frequenz durchgehend unter 10% liegt.

Die tonigen Einschaltungen im Grödner Sandstein von Runggaditsch scheinen durch diese Sporenform charakterisierbar und weichen wie bei *Nuskoisporites* von den Butterloch- und z. T. auch Cuccenesproben ein wenig ab.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß die sogenannten „Werfener Schiefer“ der nördlichen Einlagerung im Hallstätter Salzberg in ebenso auffälliger Weise durch höhere Prozentsätze von *Gigantosporites hallstattensis* ausgezeichnet sind (vgl. KLAUS 1953, S. 170, Abb. 3, Rubrik V). Hiedurch deutet sich eine enge Beziehung zum Grödner Sandstein, „Typus Runggaditsch“ an.

Die Werte der Probe von Butterloch, z. T. auch Cuccenes, sind viel niedriger.

Daraus ist ersichtlich, daß im Grödner Sandstein die Werte dieser Form stark schwanken können, aber stellenweise doch beachtlich hoch sind.

Bellerophonschichten: In den Proben von Karerpaß als auch in der seinerzeit (1953, S. 167) untersuchten Probe von Val Anna ist *G. hallstattensis* wohl vorhanden, aber in wesentlich geringerer Menge (unter 10%).

Bei KLAUS 1953, S. 167 wurden diese Formen auch im Röt-Ton und Karnischen Halobien-schiefer eingezeichnet. Damals wurden alle sehr großen bisaccaten Formen unter *Pityosporites hallstattensis* zusammengefaßt.

Die laufenden morphographischen Studien haben jedoch ergeben, daß die Triasformen vom Typus „hallstattensis“ in einzelnen Merkmalen ab-

weichen, so daß eine Zusammenfassung mit den permischen Formen aus morphographischen und stratigraphischen Gründen nicht mehr nützlich erscheint. Die mit Signatur „W“ versehenen Triasformen bei KLAUS 1953, S. 167 sind nicht mit den „W“-Formen des Salzgebirges und „Werfener Schichten?“ gleichzusetzen.

Gruppe 1+2

Am rechten Rand des Diagrammes wurde versuchsweise die Summe von *Nuskoisporites* und *Gigantosporites* eingezeichnet. Beide Gattungen beinhalten sehr große Sporen, welche abwechselnd im Grödner Sandstein häufiger auftreten können.

Es ist beabsichtigt, damit zu zeigen, daß die Großformen zusammengekommen, im Grödner Sandstein meist häufiger auftreten als in den Bellerophonschichten. Eine Ausnahme bildet die tiefste Probe Butterloch, welche sehr den Bellerophonschichten ähnelt.

In letzteren Schichten scheint auch die Summe der Großformen kaum 10% zu erreichen.

3. Lueckisporites

Die Gattung ist im wesentlichen durch *L. microgranulatus* repräsentiert. Die kleine *L. parvus*-Form und die grobstrukturierte *L. virkkiae*-Form ist meist mit weniger als 10% am Spektrum beteiligt.

Die Gattung *Lueckisporites* bildet fast durchwegs die höchsten Prozentwerte im Spektrum, nur in Runggaditsch und in einer Probe von Cuecenes wird sie von *Gigantosporites hallstattensis* übertroffen.

Unterschiede zwischen Grödner- und Bellerophon-Niveau sind mit dieser Gattung kaum zu ermitteln, wenn man von denjenigen Proben des Grödner Sandstein absieht, welche viel *G. hallstattensis* führen. Darin sinken die *Lueckisporites*-Werte bis auf etwa 10–20% ab.

4. Taeniaesporites

Diese Gattung wurde getrennt von *Lueckisporites* in der Tabelle angeführt, da sie sich stratigraphisch anders verhält.

Während *Lueckisporites* nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnis offenbar auf das Perm beschränkt ist, geht *Taeniaesporites* über die Perm-Trias-Grenze hinauf und ist auch noch in der oberen Trias deutlich vorhanden.

Sowohl im Grödner Sandstein als auch in den Bellerophonschichten meist nur in verhältnismäßig geringer Menge anzutreffen (unter 20%).

5. Klausipollenites schaubergeri

Diese gut identifizierbare Sporenform ist in den meisten Proben relativ häufig enthalten und auch vorwiegend gut konserviert.

Im Grödner Sandstein sind Schwankungen der Prozentsätze manchmal beträchtlich. So kommen in einer Probe in Runggaditsch 51%, in der darunter liegenden Probe des gleichen Fundortes nur 4% vor. Im allgemeinen liegen die Werte etwa um 20%.

In den Bellerophonschichten treten konstante Werte um 20% auf.

6. Summe der Gattungen *Jugasporites*, *Illinites*, *Limitisporites*, *Labiisporites*, *Scutasporites*

Die Zahlenwerte dieser Sporengattungen wurden als Summe dargestellt, da morphographische Beziehungen als möglich erachtet werden.

Die Werte schwanken, bleiben jedoch unter 25%.

In den Proben des Grödner Sandsteines, welche viel *Gigantosporites hallstattensis* enthalten, scheint diese Gruppe auch etwas stärker vertreten zu sein.

Unterschiede im zahlenmäßigen Verhalten zwischen Grödner Sandstein und Bellerophonschichten sind kaum abzuleiten.

Wenn wir das Sporendiagramm zusammenfassend überblicken, entsteht der Eindruck, daß zwischen der Mikroflora des Grödner Sandsteines und der Bellerophonschichten enge Beziehungen bestehen. Das Bild der Bellerophonschichten ist in einzelnen Proben des Grödner Sandsteines ebenfalls auffindbar (z. B. St./12/W).

Verschiedene Proben des Grödner Sandsteines führen allerdings höhere Prozentsätze an Großformen wie *Nuskoisporites* oder *Gigantosporites*.

Ob dies in stratigraphischen oder faziellen Unterschieden zu begründen ist, läßt sich zur Zeit nicht erkennen.

VII. Vergleich mit außeralpinen Sporenfloren des oberen Perm

(Vgl. Abb. 38)

Aus den in der Literatur mitgeteilten Sporenfloren des Perm seien diejenigen des deutschen Zechstein (KLAUS 1955, GREBE 1957) und des ungarischen Balatonhochlandes (sog. permische Rotsandsteine) (STUHL 1961) zu einem näheren Vergleich herangezogen.

Wenn wir die Einteilung in die angeführten Sporengruppen 1—6 des Diagramms Abb. 37 aus den Bellerophonschichten und Grödner Sandsteinen beibehalten und der gleichen Gruppierung des Zechstein und ungarischen Perm gegenüberstellen, so läßt sich bereits eine weitgehende Übereinstimmung feststellen.

Betrachten wir zunächst qualitativ das Vorhandensein der Sporengruppen überhaupt.

In den Südalpen sind in den Grödner Schichten die gleichen Sporengruppen (1—6) zu finden wie in den Bellerophonschichten. Im deutschen Zechstein sind fünf der sechs Sporengruppen vorhanden. Lediglich die Gruppe *Gigantosporites hallstattensis* scheint zu fehlen.

Dasselbe Bild scheint sich ferner im ungarischen Ober-Perm wiederzufinden. Auch dort sind alle Gruppen mit Ausnahme von *G. hallstattensis* bekanntgemacht worden (STUHL 1961).

Analysieren wir die Ablagerungen quantitativ, so ergeben sich ebenso weitgehende Parallelen. *Nuskoisporites* (1) ist im Bellerophon-Niveau der Südalpen mit geringen Werten vorhanden. Aus den sorgfältigen Diagrammen GREBE's 1957 geht hervor, daß auch im Zechstein *Nuskoisporites* nur in geringer Zahl auftritt, vielleicht noch seltener als in den Bellerophonschichten. Allerdings auch mit zwei Spezies. In Ungarn findet sich *Nuskoisporites* etwa mit den gleichen Werten wie in den Bellerophonschichten.

Nur im Grödner Sandstein kommen gelegentlich höhere Prozentsätze vor, was vielleicht in seiner stratigraphisch etwas tieferen Position bedingt sein könnte.

Gigantosporites (2) tritt im Grödner Sandstein gelegentlich häufig, in den Bellerophonschichten etwas seltener auf. Es scheint dies offenbar eine Spore alpiner Fazies zu sein, da im Zechstein Deutschlands und Perm Ungarns über derartige Funde bisher nichts bekannt wurde.

Lueckisporites (3) tritt im Grödner und Bellerophon-Niveau in ähnlichen Prozentsätzen auf wie im deutschen Zechstein und ungarischen Perm. Man sollte die Prozentangaben zwar nicht überwerten, aber im Zechstein und Bellerophonschichten scheint *Lueckisporites* etwas häufiger aufzutreten als in einzelnen Proben des Grödner Sandsteines und vielleicht auch im ungarischen Perm.

Taeniaesporites (4) tritt im Zechstein ebenso selten auf wie in den Südalpen.

Klausipollenites schaubegeri (5) scheint in gleicher Weise wie im südalpinen Ober-Perm ein recht konstantes Element der Mikroflora zu sein. Auch die Prozentsätze im ungarischen Perm sind ähnlich.

Auch die Mengenverhältnisse der Gruppe 6 lassen sich mit den außer-alpinen Ablagerungen recht gut parallelisieren.

Zusammenfassend läßt sich demnach beobachten, daß die Mikroflora des südalpinen Ober-Perm sowohl im deutschen Zechstein als auch im ungarischen Perm eine verhältnismäßig gute Entsprechung findet. Die floristischen Faziesunterschiede des alpinen oberen Perm gegenüber dem kontinentalen Ober-Perm scheinen geringer zu sein, als man erwarten möchte. Im wesentlichen dürfte wohl nur *Gigantosporites hallstattensis* eine alpine Komponente darstellen.

Die Flora des Zechstein entspricht eher den Bellerophonschichten als den Grödner Schichten. Wenn das häufigere Auftreten von *Nuskoisporites* und *Gigantosporites* nicht eine besondere fazielle Ausbildung des Grödner Sandsteines darstellt, so könnten gerade diese Formen vielleicht als die stratigraphisch älteren angesehen werden. Es ist zweifellos von Interesse, daß die Lebachien-Funde LEONARDI's 1948 (vgl. S. 235) aus Schichten stammen, in welchen nun *Nuskoisporites klausii* in größerer Häufigkeit gefunden wurden. 1953, S. 166, hat KLAUS auf eine mögliche Verwandtschaft hingewiesen.

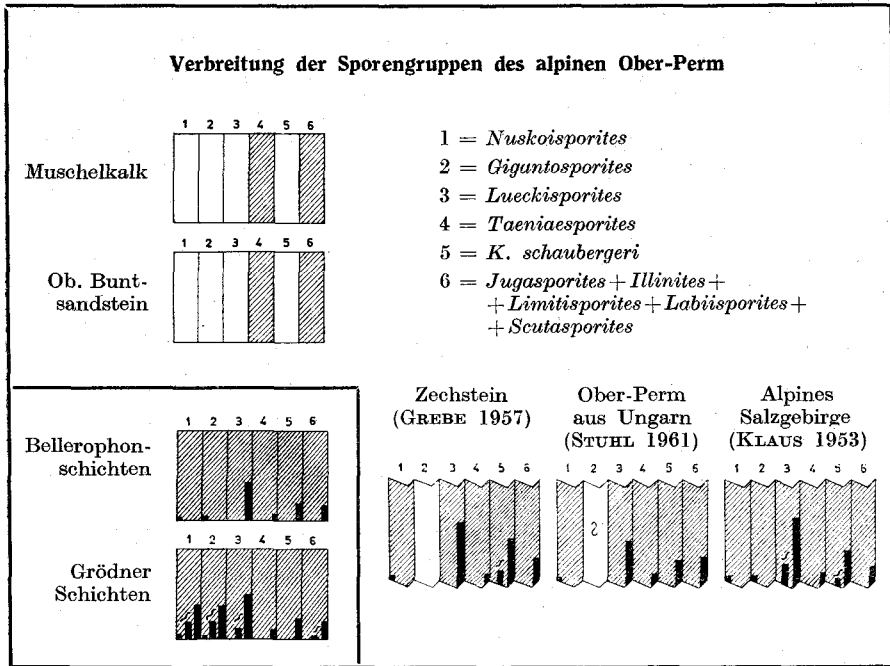


Abb. 38.

VIII. Vergleich mit dem alpinen Salzgebirge

(Vgl. Abb. 38)

Wenn man in gleicher Weise den Sporengehalt der nordalpinen Salzlagertstätten (vgl. KLAUS 1953 u. 1955) in die genannten sechs Gruppen aufteilt und mit dem südalpinen Ober-Perm vergleicht, ergibt sich in allen Gruppen sowohl qualitativ als auch quantitativ eine gewisse Übereinstimmung. In Abb. 38 wird ein Durchschnittsspektrum des Salzgebirges zur Darstellung gebracht, welches recht gut mit den Sporengruppen der unteren, gipsführenden Bellerophonschichten übereinstimmt. Im Salzgebirge, besonders in den schwarzen Salztonen des Rotsalzes, treten jedoch gelegentlich auch etwas höhere Werte von *Gigantosporites* und *Nuskoisporites* auf, welche sich den Werten des Grödner Sandsteines wohl etwas nähern. Die sogenannten „Werfener Schiefer“-Einlagerung im Hallstätter Salzberg führt bis zu 40% *Gigantosporites* und erinnert damit sehr an die dunklen Tonschichten im Grödner Sandstein von Runggaditsch.

Wie man aus der tabellarischen Zusammenstellung erkennen kann, steht der Sporengehalt des alpinen Haselgebirges auch in engster Beziehung zum deutschen Zechstein und ungarischen Ober-Perm.

IX. Ausblick auf Vergleiche mit der unteren Trias

Man wird natürlich die Frage aufwerfen, in welcher Weise sich die Entwicklung der vorliegenden oberpermischen Sporengruppen über die Perm-Trias-Grenze hinweg stratigraphisch noch höher hinauf verfolgen läßt. Aus dem Keuper der Neuen Welt von Basel (LESCHIK 1955) und der Karnischen Stufe der alpinen Trias (KLAUS 1960) liegen eingehendere Untersuchungen vor, welchen zu entnehmen ist, daß die permischen *Lueckisporites*-Arten in der Trias offenbar vollkommen fehlen, hingegen die Gattung *Taeniaesporites* noch deutlich vorhanden ist. Über tiefere triadische Schichten scheinen noch kaum veröffentlichte Angaben zu eingehenderen Vergleichen vorzuliegen. Vorliegende Ausführungen stützen sich auf vorläufige Untersuchungsergebnisse an Einzelproben aus dem fossilbelegten oberen Buntsandstein ¹⁾ und auf Muschelkalkproben, welche mir anlässlich der alpinen Salzuntersuchungen zu Vergleichszwecken zur Verfügung standen ²⁾.

Aus der Darstellung in Abb. 38 ist zu ersehen, daß die Sporengruppen 1 (*Nuskosporites*), 2 (*Gigantosporites*), 3 (*Lueckisporites*-permische Arten), 5 (*K. schaubegeri*) offenbar im oberen Buntsandstein nicht mehr anzutreffen sind. Hingegen sind *Taeniaesporites* (4) und einzelne Gattungen der Formengruppe (6) noch deutlich vertreten.

Die Ansicht LESCHIKS 1959, S. 69, daß *Lueckisporites* auf das Paläozoikum beschränkt sei, wird von vorliegenden Beobachtungen bestätigt. Lediglich *Lueckisporites junior*, eine Art, welche im Perm fehlt, kommt gelegentlich im Karn vor.

Die Sporenflora des Muschelkalkes, welche mit jener des oberen Buntsandsteines viel Gemeinsamkeit aufweist, führt ebenso nur die Sporengruppe 4 (*Taeniaesporites*) und 6 weiter.

Diese vorläufige Gegenüberstellung der Mikroflora von Ober-Perm und Unter- bis Mittel-Trias scheint anzudeuten, daß *Nuskosporites*, *Gigantosporites*, *Lueckisporites* und *Klausipollenites schaubegeri* typisch permische Elemente darstellen, welche in der oberen Unter-Trias bereits erloschen sind.

Bei den sogenannten „Werfener Schichten“ der nördlichen Einlagerung im Hallstätter Salzberg, welche bei KLAUS 1953 und 1955 als Vergleich zum Salzgebirge behandelt wurden, könnte es sich um Äquivalente des Grödner Sandsteines (vgl. Spektrum Runggaditsch, Abb. 37) handeln. Die großen geflügelten Sporen des Röttones und der Halobienschiefer (KLAUS 1953) gehören nach dem heutigen Stand der Sporendiagnostik nicht *Gigantosporites hallstattensis* an.

¹⁾ Herrn Dipl.-Geol. H. ULLRICH, Bergakademie Freiburg, möchte ich an dieser Stelle für die freundliche Überlassung von Vergleichsproben meinen herzlichen Dank aussprechen.

²⁾ Für die bereitwillige Zusendung sporenführender Vergleichsproben bin ich Herrn Oberbergat Dipl.-Ing. O. SCHAUBERGER, Leiter der Forschungsstelle der Generaldirektion der Österreichischen Salinen, zu besonderem Dank verpflichtet.

X. Zusammenfassung

Aus dem südalpinen oberen Perm (Dolomiten) werden Sporenfloren der fossilbelegten Bellerophonschichten und tonigen Einschaltungen des oberen Grödner Sandsteines bearbeitet. Auf der Basis von Einzelkornpräparaten werden 55 Formarten beschrieben und mikrophotographisch zur Darstellung gebracht. Die Mikroflora besteht hauptsächlich aus geflügelten Sporen, unter welchen diejenigen mit zwei Luftsäcken am häufigsten vertreten sind. Vereinzelt treten Formen der Gattungen *Vittatina*, *Ephedripites* und *Convruccosporites* auf. Die Form-Gattungen *Scutasporites*, *Gigantosporites*, *Gardenasporites*, *Paravesicaspora* werden eingeführt und einzelne Gattungen wie *Nuskosporites*, *Trizonaesporites*, *Jugasporites*, *Limitisporites*, *Lueckisporites*, *Taeniaesporites*, *Strotersporites*, *Striatites* revidiert.

Aus dem Vergleich der Vergesellschaftung ergibt sich, daß die Mikroflora der Bellerophonschichten und des oberen Grödner Sandsteines enge Beziehungen aufweisen. Stellenweise tritt *Nuskosporites* und *Gigantosporites* im Grödner Sandstein häufiger auf. Weitgehende Ähnlichkeit in der Sporenführung besteht zwischen Bellerophonschichten, deutschem Kupferschiefer und Zechstein, dem ungarischen Ober-Perm des Balatonhochlandes und dem alpinen Salzgebirge. Zum nordamerikanischen Ober-Perm sind (Flowerpot-Formation WILSON 1962) durch die Gattungen *Lueckisporites* Beziehungen gegeben. Ein vorläufiger Vergleich mit dem Oberen Buntsandstein und Muschelkalk ergibt, daß die permischen Sporenformen *Lueckisporites*, *Nuskosporites*, *Gigantosporites* und *Klausipollenites schaubergeri* darin fehlen.

Summary

Upper Permian microfloras from the Dolomiten region in the Southern Alps (Bellerophon-beds and Grödner sandstone) are described on the basis of single grain preparations and photomicrograms. The majority of 55 treated form species consists of saccate grains. The bisaccate types are predominating. A few grains of the genera *Vittatina*, *Ephedripites* and *Convruccosporites* do occur. Some new formgenera as *Scutasporites*, *Gigantosporites*, *Gardenasporites*, *Paravesicaspora* are suggested and the genera *Nuskosporites*, *Trizonaesporites*, *Jugasporites*, *Limitisporites*, *Lueckisporites*, *Taeniaesporites*, *Strotersporites* and *Striatites* have received additional description.

Spore assemblages of the upper Permian marin Bellerophon beds and the underlying upper part of the red Grödner sandstone reveal a close resemblance. As a minor difference could be considered the more frequent occurrence of *Nuskosporites* and *Gigantosporites* in some samples of the Grödner sandstone.

The upper Permian microflora, which appears to be very similar with the Bellerophon (and Grödner in part) flora, is that of the German Zechstein, the Hungarian Balatonhighland permian and the northalpine salt-formation. Even as far as to the Flowerpotformation of North America (WILSON 1962) reaches the abundant occurrence of the genus *Lueckisporites*. A preliminary study of triassic samples (Upper Buntsandstein and Muschelkalk) indicates the absence of the obviously permian elements *Lueckisporites*, *Nuskoisporites*, *Gigantosporites* and *Klausipollenites schaubergeri*.

XI. Index der Gattungen und Arten

	Seite
<i>alatus</i> *) — <i>Taeniaesporites</i>	312
<i>aletoides</i> *) — <i>Gigantosporites</i>	293
<i>angulistriatus</i> *) — <i>Striatites</i>	324
<i>angulistriata</i> *) — <i>Vittatina</i>	342
<i>bentzi</i> *) — <i>Illinites</i>	274
<i>Converrucosisporites dejerseyi</i>	249
<i>Converrucosisporites eggeri</i>	254
<i>costabilis</i> — <i>Vittatina</i>	339
<i>dejerseyi</i> *) — <i>Converrucosisporites</i>	249
<i>delasaucei</i> — <i>Jugasporites</i>	276
<i>dulhuntyi</i> — <i>Nuskoisporites</i>	263
<i>eggeri</i> *) — <i>Converrucosisporites</i>	254
<i>Endosporites hexareticulatus</i>	266
<i>Ephedripites primus</i>	343
<i>Falcisporites zapfei</i>	332
<i>gamsi</i> *) — <i>Illinites</i>	273
<i>Gardenasporites heisseli</i>	296
<i>Gardenasporites leonardii</i>	297
<i>Gardenasporites moroderi</i>	297
<i>Gardenasporites oberrauchi</i>	298
<i>Gigantosporites aletoides</i>	293
<i>Gigantosporites hallstattensis</i>	293
<i>Gigantosporites illinoides</i>	294
<i>globosus</i> *) — <i>Lueckisporites</i>	304
<i>grandis</i> — <i>Trizonaesporites</i>	266
<i>granulatus</i> — <i>Perisaccus</i>	269
<i>granulatus</i> — <i>Labiisporites</i>	288
<i>hallstattensis</i> *) — <i>Gigantosporites</i>	293
<i>heisseli</i> *) — <i>Gardenasporites</i>	296

*) n. sp.

	Seite
<i>hexareticulatus</i> *) — <i>Endosporites</i>	266
<i>Illinites bentzi</i>	274
<i>Illinites gamsi</i>	273
<i>Illinites parvus</i>	271
<i>Illinites pemphicus</i>	273
<i>illinoides</i> *) — <i>Gigantosporites</i>	294
<i>jacobii</i> — <i>Strictites</i>	322
<i>jansonii</i> *) — <i>Strotersporites</i>	317
<i>Jugasporites delasaucei</i>	376
<i>Jugasporites lueckoides</i>	280
<i>Jugasporites paradelasaucei</i>	279
<i>Jugasporites perspicuus</i>	278
<i>Jugasporites schaubergeroides</i>	279
<i>klausii</i> — <i>Nuskoisporites</i>	264
<i>Klausipollenites schaubergeri</i>	334
<i>labdacus</i> *) — <i>Taeniaesporites</i>	311
<i>Labiisporites granulatus</i>	288
<i>leonardii</i> *) — <i>Gardenasporites</i>	297
<i>leschiki</i> *) — <i>Limitisporites</i>	285
<i>Limitisporites leschiki</i>	285
<i>Limitisporites moersensis</i>	283
<i>Limitisporites parvus</i>	286
<i>Limitisporites rectus</i>	282
<i>Lueckisporites globosus</i>	304
<i>Lueckisporites microgranulatus</i>	303
<i>Lueckisporites parvus</i>	304
<i>Lueckisporites virkkiine</i>	302
<i>lueckoides</i> *) — <i>Jugasporites</i>	280
<i>marginalis</i> *) — <i>Striatites</i>	323
<i>microgranulatus</i> *) — <i>Lueckisporites</i>	303
<i>minor</i> *) — <i>Striatites</i>	324
<i>moersensis</i> — <i>Limitisporites</i>	283
<i>moroderi</i> *) — <i>Gardenasporites</i>	297
<i>Nuskoisporites dulhuntyi</i>	263
<i>Nuskoisporites klausii</i>	264
<i>oberrauchi</i> *) — <i>Gardenasporites</i>	298
<i>ortisei</i> *) — <i>Taeniaesporites</i>	310
<i>ovalis</i> *) — <i>Vittatina</i>	341
<i>papilionis</i> — <i>Platysaccus</i>	337
<i>paradelasaucei</i> *) — <i>Jugasporites</i>	279
<i>Paravesicaspora splendens</i>	330
<i>parvus</i> *) — <i>Illinites</i>	271
<i>parvus</i> *) — <i>Limitisporites</i>	286
<i>parvus</i> *) — <i>Lueckisporites</i>	304
<i>pemphicus</i> *) — <i>Illinites</i>	273
<i>Perisaccus granulatus</i>	269

*) n. sp.

	Seite
<i>perspicuus</i> — <i>Jugasporites</i>	278
<i>Platysaccus papilionis</i>	337
<i>primus</i> *) — <i>Ephedripites</i>	343
<i>rectus</i> — <i>Limitisporites</i>	282
<i>richteri</i> — <i>Strotersporites</i>	316
<i>samoilovichii pantii</i> — <i>Taeniaesporites</i>	312
<i>schaubergeri</i> — <i>Klausipollenites</i>	334
<i>schaubergeroides</i> *) — <i>Jugasporites</i>	279
<i>schemeli</i> *) — <i>Vesicaspora</i>	336
<i>Scutasporites unicus</i>	290
<i>sewardi</i> — <i>Striatites</i>	325
<i>splendens</i> — <i>Paravesicaspora</i>	330
<i>Striatites angulistriatus</i>	324
<i>Striatites jacobii</i>	322
<i>Striatites marginalis</i>	323
<i>Striatites minor</i>	324
<i>Striatites sewardi</i>	325
<i>Strotersporites jansonii</i>	317
<i>Strotersporites richteri</i>	316
<i>Strotersporites wilsoni</i>	318
<i>Taeniaesporites alatus</i>	312
<i>Taeniaesporites labdacus</i>	311
<i>Taeniaesporites ortisei</i>	310
<i>Taeniaesporites samoilovichii pantii</i>	312
<i>Trizonaesporites grandis</i>	266
<i>unicus</i> *) — <i>Scutasporites</i>	290
<i>Vesicaspora schemeli</i>	336
<i>virkkiae</i> — <i>Lueckisporites</i>	302
<i>Vittatina angulistriata</i>	342
<i>Vittatina costabilis</i>	339
<i>Vittatina ovalis</i>	341
<i>wilsoni</i> *) — <i>Strotersporites</i>	318
<i>zapfei</i> — <i>Falcisporites</i>	332

XII. Literatur

ALPERN, A.: Contribution à l'Étude Palynologique et Pétrographique des Charbons Français. — Diss. Universität Paris, Faculté des Sciences, Paris 1959.

BALME, B. E. & HENNELY, J. P. F.: Bisaccate sporomorphes from Australian Permian coals. — Aust. I. Bot. 3 (1) 1955.

BALME, B. E. & HENNELY, J. P. F.: Monolete, monocolpate and alete sporomorphs from Australian Permian sediments. — Aust. J. Bot., 4 (1), 1956 a.

*) n. sp.

- BALME, B. E. & HENNELLY, J. P. F.: Trilete sporomorphs from Australian Permian sediments. — *Aust. J. Bot.*, 4 (3), 1956 b.
- BALME, B. E.: Spores and pollen grains from the Mesozoic of Western Australia. — *C. S. I. R. O. Phys. Chem. Surv. Nat. Coal. Res., Tech. Comm.* 25, 1957.
- BALME, B. E.: Some palynological evidence bearing on the development of the *Glossopteris-Flora*. — *Evol. Liv. Organismus* p. 259—280, Melbourne 1959.
- BEUG, H. J.: Pollendimorphismus bei Ephedra. — *Die Naturwissenschaften* 43, Berlin 1956.
- BHARDWAJ, D. Ch.: The Palynological Investigations of the Saar Coals. — *Palaeontographica B*, 101, Stuttgart 1957.
- BOLCHOWITINA, N. A.: Charakteristik der Sporen und Pollen der Kreideablagerungen der zentralen Gebiete der UdSSR. — *Akad. d. Wiss. d. UdSSR., Geol. Serie* 61, Moskau 1953.
- BROWN, C. A.: Palynological techniques. — *Libr. cf. Congress* Nr. 60—14297, Louisiana, Baton Rouge 1960.
- COOKSON, J. C.: Plant Microfossils from the Lignites of Kerguelen Archipelago. — *B. A. N. Z. Antarctic Research Expedition 1929—1931, Rep. Ser. A.* 2, Adelaide 1947.
- DAUGHERTY, K. H.: The Upper Triassic flora of Arizona. — *Carnegie Inst. Washington, Pub.* 526, Washington 1941.
- DE JERSEY, N. J.: Microspore Types in some Queensland permian Coals. — *Univ. Queensland pap., Depart. Geol.* 3, (New S.) Nr. 5, Brisbane 1946.
- DE JERSEY, N. J.: Principal microspore types in the Ipswich coals. — *Univ. Queensland, Press. Brisbane, Dep. Geol.*, 3, Nr. 9, Brisbane 1949.
- DE JERSEY, N. J.: Triassic spores and pollen grains from the Ipswich coalfield. — *Geol. Surv. Queensland, Publ. Nr.* 307, Brisbane 1962.
- ERDTMAN, G.: Suggestion for the classification of fossil and recent pollen grains and spores. — *Sv. Bot. Tidskr.* 41, H. 1, Uppsala 1947.
- ERDTMAN, G.: Pollen Morphology and Plant Taxonomy. — *Angiosperms. Stockholm* 1952.
- ERDTMAN, G.: Pollen and Spore Morphology/Plant Taxonomy. *Gymnospermae, Pteridophyto, Bryophyta*. — *Stockholm* 1957.
- ERDTMAN, G. & STRAKA, H.: Cormophyte spore classification. — *Geol. Fören. Förhandl.* 83, H. 1, Stockholm 1961.
- GIANNOTTI, G.: La serie permo-carbonifera delle Alpi centro-orientali. — *Studie Ricerche Divisione Geomineraria*, 1, parte I, Roma 1958.
- GREBE, H.: Zur Mikroflora des niederrheinischen Zechsteins. — *Geol. Jb.*, 73, Hannover 1957.
- GÜMBEL, W.: Vorläufige Mitteilung über das Vorkommen der Flora von Fünfkirchen im sog. Grödener Sandstein Südtirols (Ullmanniensandstein). — *Verh. k. k. Geol. Reichsanst.*, Nr. 1, Wien 1877.
- HART, G. F.: Microfloral Investigation of the Lower Coal Measures (K 2); Ketewaker-Mehuchuma Coalfield, Tanganyika. — *Geol. Surv. Tanganyika Bull.* 30, Dar es Salaam 1960.
- HEISSEL, W. & LADURNER, J.: Geologie des Gebietes von Villnös-Gröden—Schlern—Rosengarten (Geol. Karte 1: 25.000). — *Jb. Geol. B. A.* LXXXVI, Wien 1936.
- HERITSCH, F.: Die Stratigraphie von Oberkarbon und Perm in den Karnischen Alpen. — *Mitt. d. geol. Ges.* vol. XXVI, S. 162, Wien 1937.
- JANSONIUS, J.: Palynology of Permian and Triassic sediments, Peace River area, Western Canada. — *Palaeontographica B*, 110, Stuttgart 1962.

JIZBA, K. M.: Late Paleozoic bisaccate pollen from the United States midcontinent area. — *Journ. of Pal.*, 36, (5), 1962.

KAHLER, F.: Verbreitung und Lebensdauer der Fusuliniden der Gattungen *Pseudoschwagerina* und *Paraschwagerina* und deren Bedeutung für die Grenze Karbon/Perm. — „*Senckenbergiana*“ 21, 3/4, Frankfurt 1939.

KLAUS, W.: Zur Einzelpräparation fossiler Sporomorphen. — *Mikroskopie*, 8, H. 1/2, Wien 1953.

KLAUS, W.: Mikrosporenstratigraphie der ostalpinen Salzberge. — *Verh. Geol. B. A.*, H. 3, Wien 1953.

KLAUS, W.: Über die Sporendiagnose des deutschen Zechsteinsalzes und des alpinen Salzgebirges. — *Z. deutsch. geol. Ges.*, 105, 4. Teil, Jg. 1953, Hannover 1955.

KLAUS, W.: Sporen der Karnischen Stufe der ostalpinen Trias. — *Jb. Geol. B. A. Sonderbd.* 5, Wien 1960.

KLEBELSBERG, R. v.: *Geologischer Führer durch die Südtiroler Dolomiten.* — Gebr. Borntraeger Verl. Berlin 1928.

KLEBELSBERG, R. v.: *Geologie von Tirol.* — Gebr. Borntraeger Verl. Berlin 1935.

KOSANKE, R. M.: Pennsylvanian spores of Illinois and their use in correlation. — *State Geol. Surv., Bull.* 74, Urbana, Ill., 1950.

LEONARDI, P.: Sul permiano dei dintorni di Cavalese in Val di Fiemme. — *Atti Acc. Sc. Veneto-Trentino-Istria*; vol. XIX, serie III, Padova 1929.

LEONARDI, P.: Una nova faunetta permiana in Val di Fiemme nel Trentino. — *Studi Trentini di Sc. Nat.* vol. II, Trento 1930.

LEONARDI, P.: Contributi alla conoscenza della flora delle arenarie di Val Gardena (Permiano medio inf.) dell'Alto Adige: la nuova flora di Redagno e una felce di Egna. — *Mem. Ist. Geol. Univ. Padova*, XVI, Padova 1948.

LEONARDI, P.: Orme di tetrapodi nelle arenarie die Val Gardena (Permiano medio-inferiore) dell'Alto Adige sud-orientale. — *Mem. Ist. Geol. e Mineral., Univ. Padova* XVII., Padova 1951.

LEONARDI, P.: Breve sintesi geologica della Dolomiti Occidentali. — *Boll. Soc. Geol. It.*, vol. LXXIV, 1955.

LESCHIK, G.: Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel, II. Iso- und Mikrosporen. — *Schweiz. Paläont. Abh.*, 72, Basel 1955.

LESCHIK, G.: Sporen aus dem Salzton des Zechsteins von Neuhoof (bei Fulda). — *Palaeontographica*, 100 B, Stuttgart 1956.

LESCHIK, G.: Sporen aus den „Karru-Sandsteinen“ von Narronau (Südwest-Afrika). — *Senck. leth.* 40, Nr. 1/2, Frankfurt 1959.

LORIGA, C.: Foraminiferi del Permiano superiore delle Dolomiti. — *Boll. Soc. Paleont. Ital.* 1, n. 1, Modena 1960.

MALJAWKINA, W. S.: Bestimmungsschlüssel der Sporen und Pollen von Jura und Kreide. — *Arb. Erdölgeol. Inst. WNIIGRI*, Vol. 33, Leningrad-Moskau 1949.

MANUM, S.: On the Genus *Pityosporites* SEWARD 1914, *Nytt Magasin for Botanikk*, vol. 8, Oslo 1960.

MAUCHER, A. u. PICHLER, H.: Führer zur Pflanzstreckenskur (1959) der geologischen Vereinigung e. V. nach Südtirol zum Studium des permischen Vulkanismus. — *Inst. f. allgem. u. angew. Geologie u. Mineralogie der Universität München* 1959.

MUTSCHLECHNER, G.: Cephalopodenfauna im Grödnert Sandstein. — *Verh. Geol. B. A.*, 12, Wien 1933.

NAUMOVA, S. N.: Spores and Pollen of the coals of the USSR. — XVII. *Int. Geol. Congr., Abstr. Papers, USSR, 1937*, Chief Editorial office of the mining-ful and Geological-Protecting literature, S. 60—61. Moskau u. Leningrad 1959.

NAUMOVA, S. N.: Complexes sporo-pollinique du Dévonien supérieur de la plateforme russe et leur valeur stratigraphique. — Trav. Inst. Sci. Géol. 143, sér. géol. (No. 60) USSR. 1953.

OGLIVIE GORDON, M.: Das Grödener-, Fassa- und Enneberggebiet in den Südtiroler Dolomiten. — Abh. Geol. B. A. XXIV, H. 1, Wien 1927.

PANT, D. D.: On two new disaccate spores from the Bacchus-Marsh Tillite, Victoria (Australia). — Ann. Mag. of Natur. Hist., 8, ser. 12, London 1955.

PERWANGER, L.: Geologisch Beachtenswertes auf der Hochfläche von Radein. — „Der Schlern“, 1946, S. 362—370.

PICHLER, H.: Neue Ergebnisse zur Gliederung der unterpermischen Eruptivfolge der Bozener Porphyry-Platte. — Geol. Rundschau, 48, S. 112—131, Stuttgart 1959.

POTONIÉ, R. & KLAUS, W.: Einige Sporengattungen des alpinen Salzgebirges. — Geol. Jb., 68, Hannover 1954.

POTONIÉ, R. & KREMP, G.: Die Gattungen der Palaeozoischen Sporae dispersae und ihre Stratigraphie. — Geol. Jb., 69, S. 111—194, Hannover 1954.

POTONIÉ, R. & KREMP, G.: Die Sporae dispersae des Ruhrkarbons, Teil I—III. — I. Palaeontogr., 98 B, S. 1—136, Stuttgart 1955, II. Palaeontogr., 99 B, S. 85—191, Stuttgart 1956, III. Palaeontogr., 100 B, S. 65—121, Stuttgart 1956.

POTONIÉ, R. & SCHWEITZER, H.-J.: Der Pollen von *Ullmannia frumentaria*. — Paläont. 2. 34, Stuttgart 1960.

POTONIÉ, R.: Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae I. Teil. — Beih. Geol. Jb. 23, Hannover 1956.

POTONIÉ, R.: Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae II. Teil. — Beih. Geol. Jb. 31, Hannover 1958.

POTONIÉ, R.: Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae III. Teil. — Beih. Geol. Jb. 39, Hannover 1960.

RICHTHOFEN, Fr. v.: Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nord-Tirol. — Jb. k. k. Geol. Reichsanst. Wien 1859.

SAMOLOWITSCH, S. R.: Pollen und Sporen der permischen Ablagerungen von Tscherdin und Aktjubinsk im Vorural. — Arb. d. Erdölgeologischen Institutes SSSR, Trudi wip 75, WNIGRI. Leningrad u. Moskau 1953.

SCHAUBERGER, O.: Die stratigraphische Aufgliederung im alpinen Salzgebirge. — Berg- u. Hüttenmänn. Mh. 94, H. 3, Wien 1949.

SCHEMEL, M. P.: Small Spores of the Mystic Coal of Iowa. — Am. Midland Nat. 46, Notre Dame, Indiana 1951.

SCHOPF, J. M., WILSON, L. R. & BENTALL, R.: An annotated synopsis of paleozoic fossil spores and the definition of generic groups. — Illinois Geol. Surv. Rept. Inv. 91, Urbana, Illinois 1944.

SEDOWA, M. A.: Material für Paläontologie, VSEGEI, n. s. vol. 12, Moskau 1956.

SEWARD, A. C.: Antarctic fossil plants. — Nat. Hist. Report British Ant. Exp. 1910, Geol. 1, London 1914.

SORITSCHewa, A. J. & SEDOWA, M. A.: Sporen- und Pollenkomplexe der oberpermischen Ablagerungen einiger nördlicher Gebiete des europäischen Teils der SSSR. — Arb. d. geol. Forschungsinstitutes VSEGEI, Moskau 1954.

STUHL, A.: A Balatonfelvidék Perm időszaki Üledekeiben végzett spórávizsgálatok eredményei. — Magyar. Földt. Tars. Folg. XCI, 4. F., S. 405, Budapest 1961.

TOWNBROW, J. A.: On some disaccate pollen grains of Permian to Middle Jurassic age. — Grana Palynologica, Vol. III, Nr. 2, Stockholm 1962.

VARDABASSO, S.: Carta Geologica del territorio erratico di Predazzo e Monzoni nelle Dolomiti di Fiemme e Fassa. — Padova 1930.

VIRKKI, CHINNA: On the occurrence of winged spores in the Lower Gondwana rocks of India and Australia. — Proc. Indian Acad. Sci., B, vol. VI, no. 6, Bangalore City 1937.

VIRKKI, CHINNA: Spores from the Lower Gondwanas of India and Australia. — Proc. Nat. Acad. Sci., India, 15, Bangalore City 1946.

WILSON, L. R. & COE, E. A.: Description of some unassigned plant microfossils from the Des Moines series of Iowa. — Am. Midland Naturalist 23, No. 1, Notre Dame, Ind. 1940.

WILSON, L. R.: Permian Plant Microfossils from the Flowerpot formation. — Oklahoma Geol. Surv. Circular 49, Norman 1962.

ZAUER, V. V.: On late Permian Floras from Solikamsk. — Paleontolog. Journal, No. 4, S. 114—124, 1960.

Tafelerklärungen

Die Vergrößerung der Sporen beträgt, wenn nicht anders angegeben, $750\times$. Bei der Darstellung struktureller Differenzierungen wurde $1500\times$ vergrößert (Immersion).

Die Originalphotos stammen von Negativen, welche mit dem großen Forschungsmikroskop „REICHERT-ZETOPAN“ hergestellt wurden.

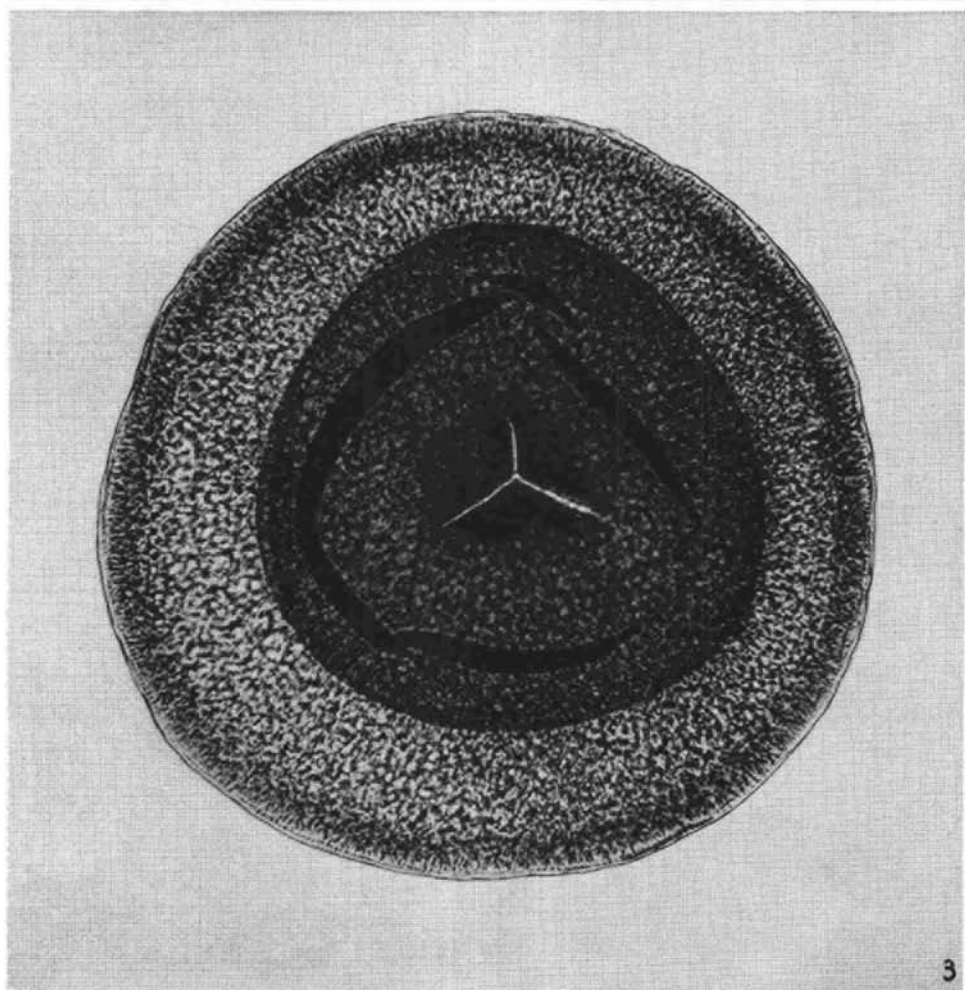
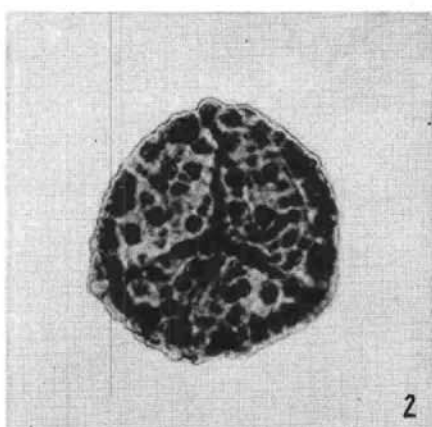
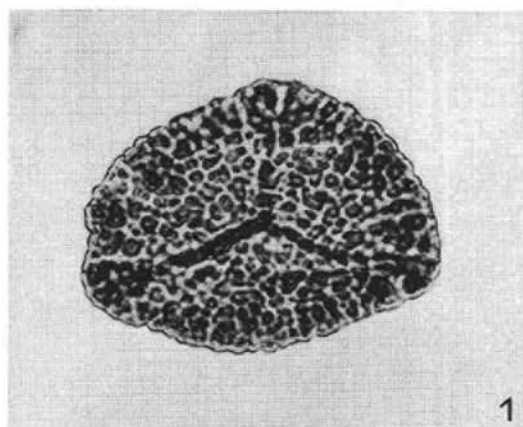
Präparatnummern sind bei den Sporenbeschreibungen im Text angeführt.

Tafel 1

750 ×

Converrucosisporites, Nuskoisporites

	Seite
Fig. 1: <i>Converrucosisporites dejerseyi</i>	249
Fig. 2: <i>Converrucosisporites eggeri</i>	254
Fig. 3: <i>Nuskoisporites klausi</i>	264

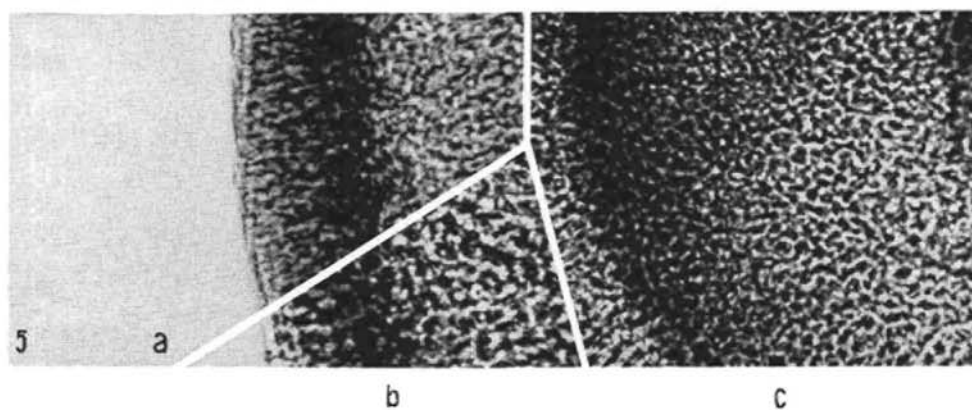
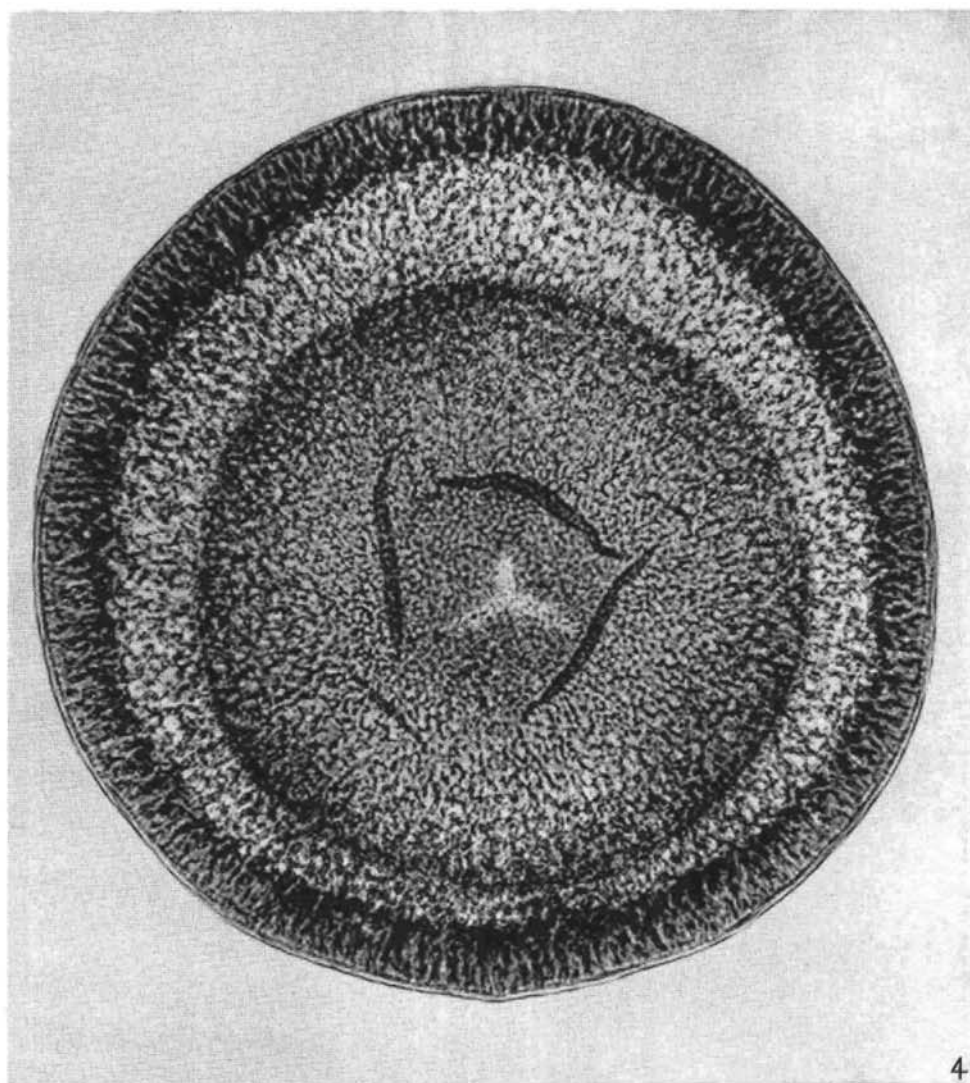


Tafel 2

750 ×

Nuskoisporites

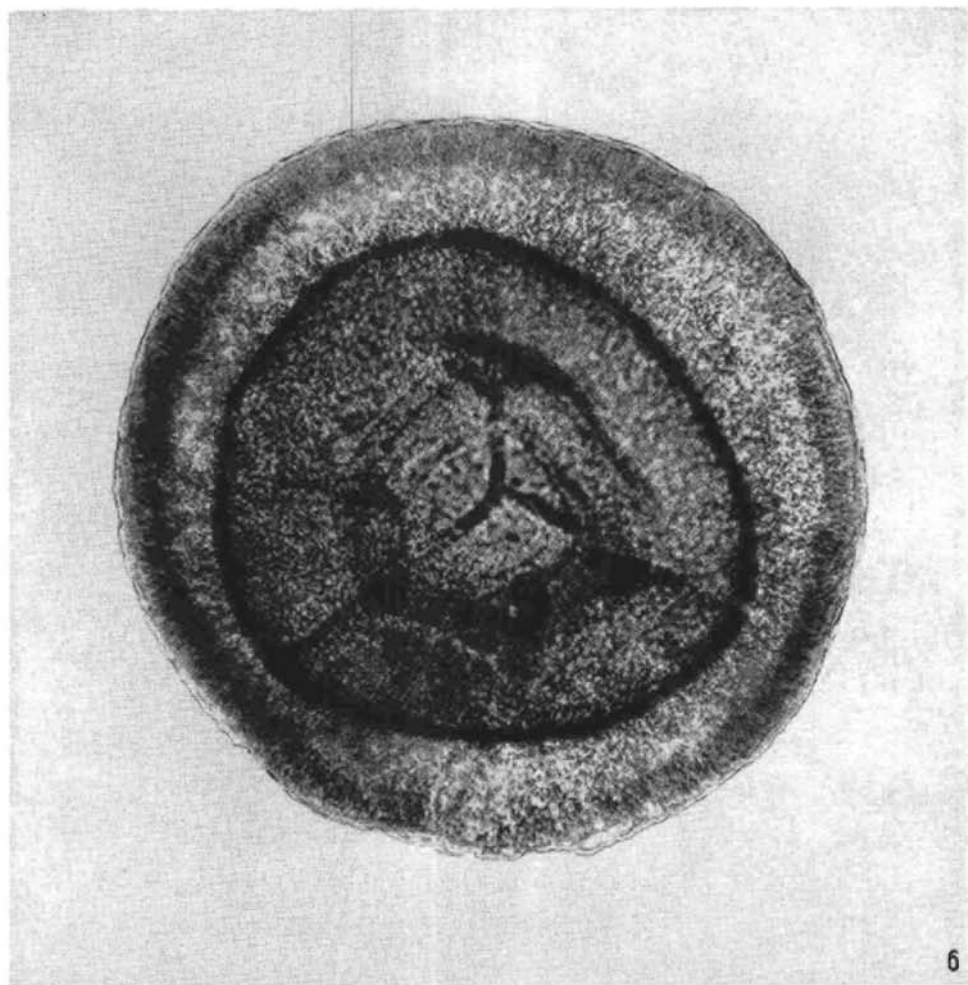
	Seite
Fig. 4: <i>Nuskoisporites dulhanty</i>	263
Fig. 5: Detailaufnahme der gleichen Spore 1500 ×	256
Fig. 5 a: Einstellung auf Saccusrand.....	256
Fig. 5 b: Einstellung auf Oberfläche des Saccusreticulum	256
Fig. 5 c: Exoexinenreticulation am Zentralkörper	256



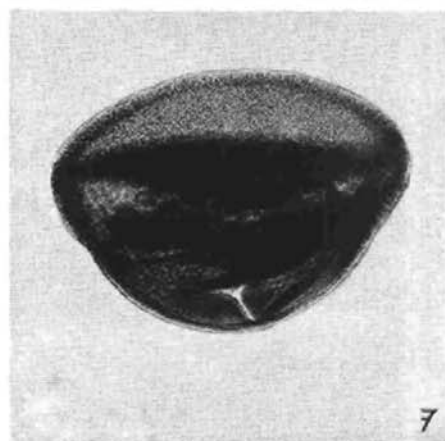
Tafel 3

Trizonaesporites, Nuskoisporites

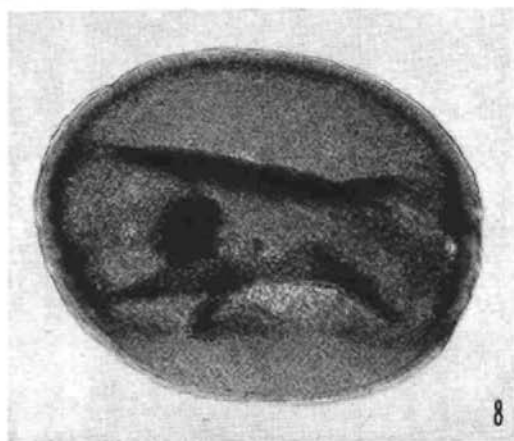
	Seite
Fig. 6: <i>Trizonaesporites grandis</i> (wegen Raummangel nur 500× vergrößert)	266
Fig. 7: <i>Nuskoisporites</i> , Seitenlage, 350×	259
Fig. 8: <i>Nuskoisporites</i> , Seitenlage, 350×	259



6



7



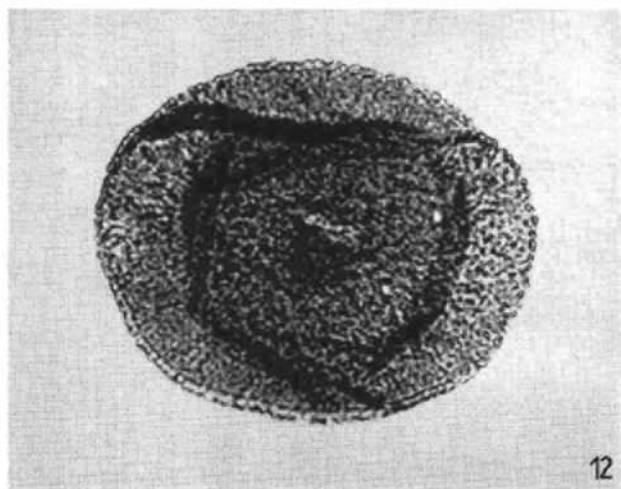
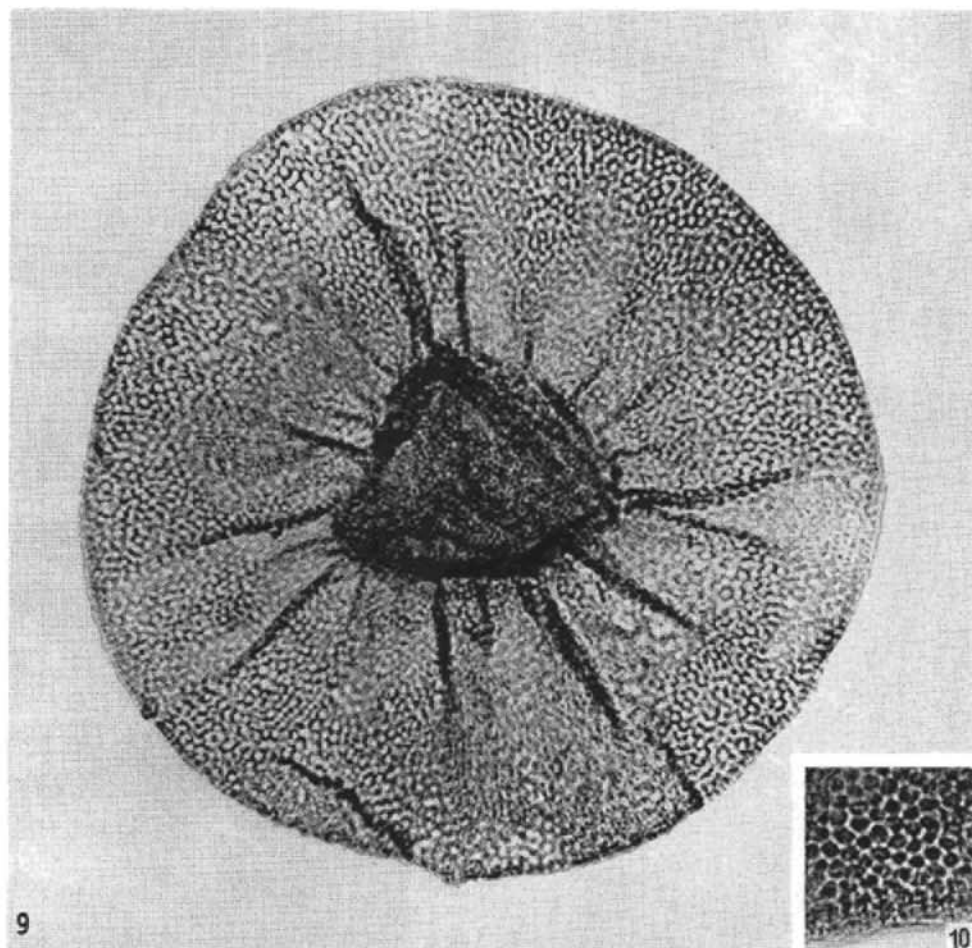
8

Tafel 4

750 ×

Endosporites, Perisaccus

	Seite
Fig. 9: <i>Endosporites hexareticulatus</i>	266
Fig. 10: Saccusreticulum von <i>Endosporites hexareticulatus</i> 1500 ×	267
Fig. 11: <i>Endosporites hexareticulatus</i> , Einstellung auf Y-Marke des Zentralkörpers..	267
Fig. 12: <i>Perisaccus granulatus</i> , Variante mit größerer Granulation und undeutlicher Y-Marke	269

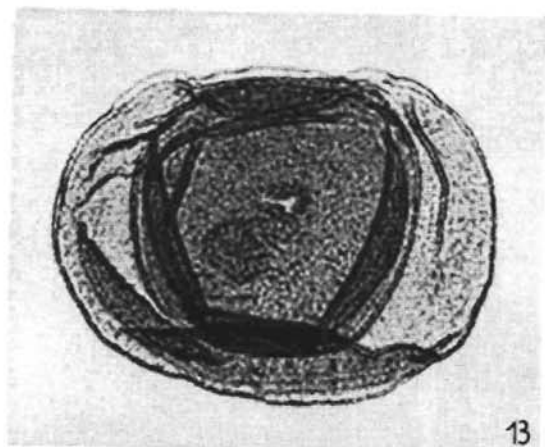


Tafel 5

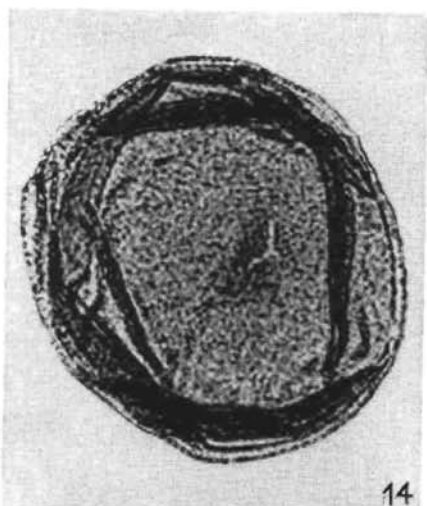
750 ×

Perisaccus, Illinites

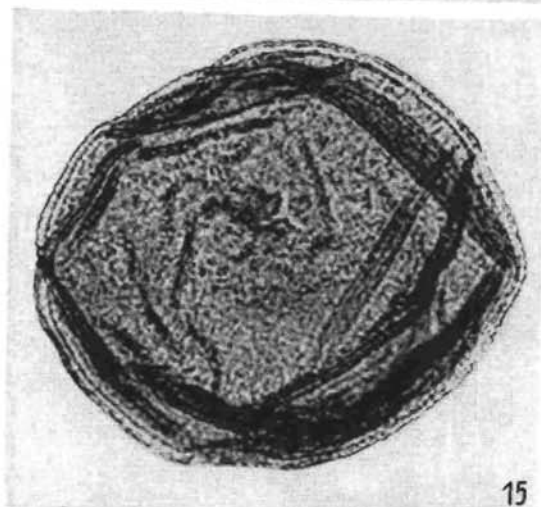
	Seite
Fig. 13: <i>Perisaccus</i> sp., Variante mit breiterem Saccussaum	268
Fig. 14: <i>Perisaccus</i> sp., Variante mit schmalem Saccussaum	268
Fig. 15: <i>Perisaccus</i> sp., Variante mit schmalem Saccussaum	268
Fig. 16: <i>Illinites gamsi</i>	272, 273
Fig. 17: <i>Illinites pemphicus</i>	272, 273
Fig. 18: <i>Illinites parvus</i>	271, 272



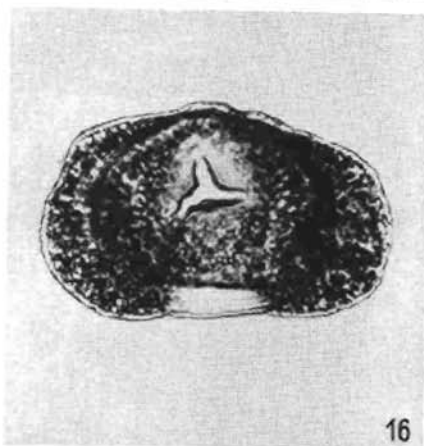
13



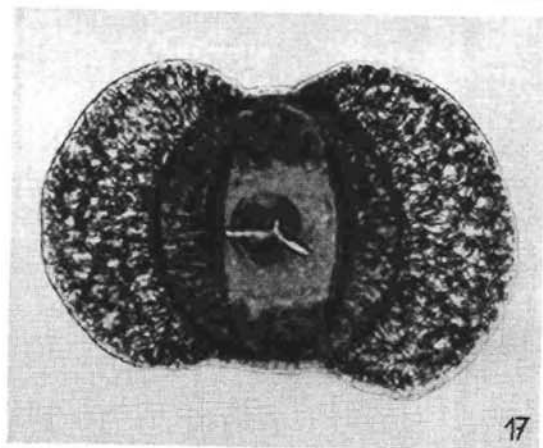
14



15



16



17



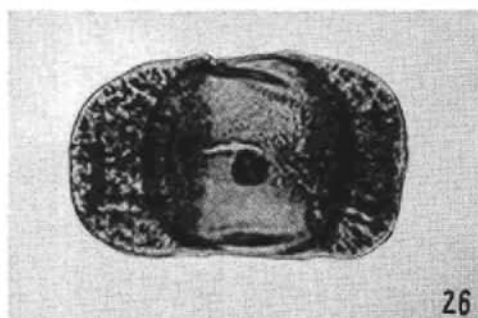
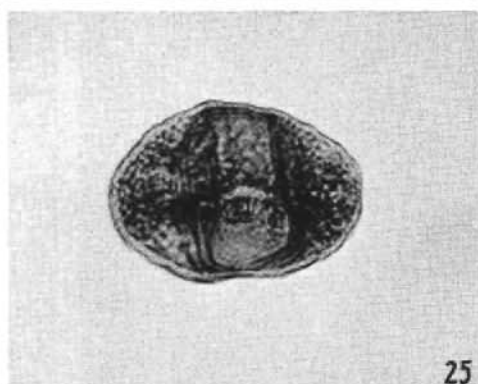
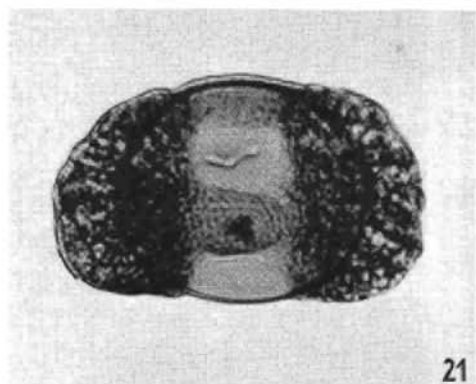
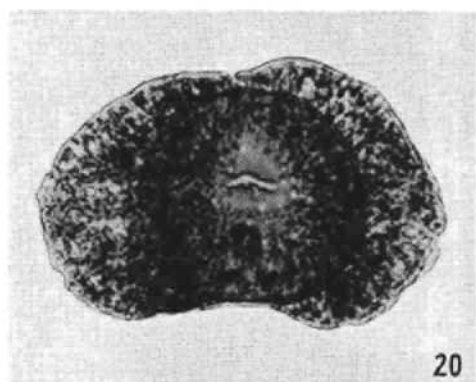
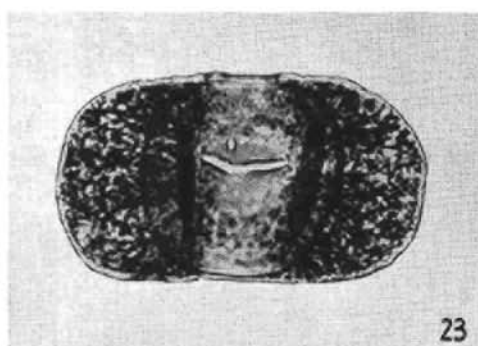
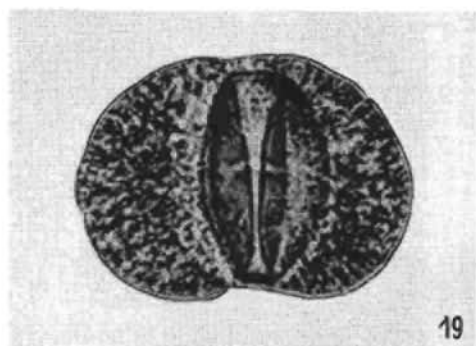
18

Tafel 6

750×

Jugasporites, Limitisporites

	Seite
Fig. 19: <i>Jugasporites delasaucei</i>	276
Fig. 20: <i>Jugasporites perspicuus</i>	278
Fig. 21: <i>Jugasporites lueckoides</i>	280
Fig. 22: <i>Jugasporites schaubegeroides</i>	279
Fig. 23: <i>Jugasporites paradelasaucei</i>	279
Fig. 24: <i>Limitisporites moersensis</i>	283
Fig. 25: <i>Limitisporites parvus</i>	286
Fig. 26: <i>Limitisporites leschiki</i>	285

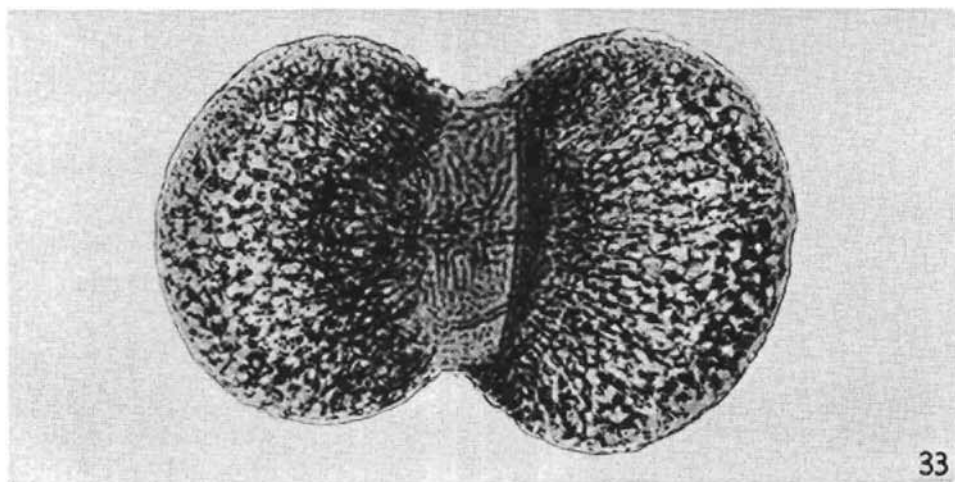
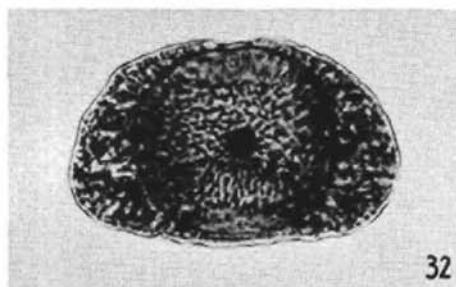
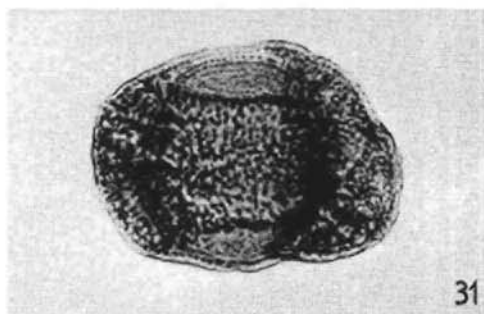
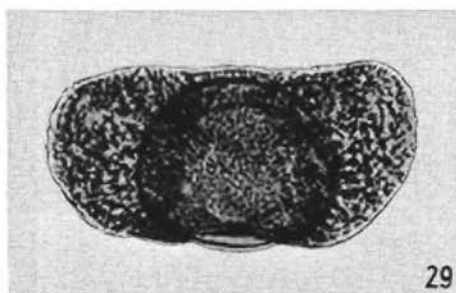
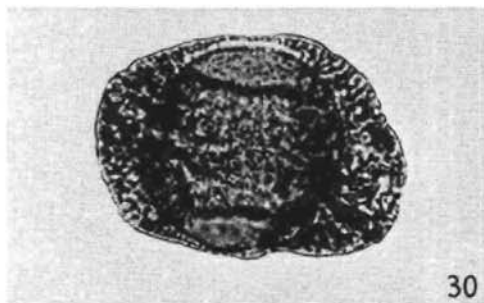
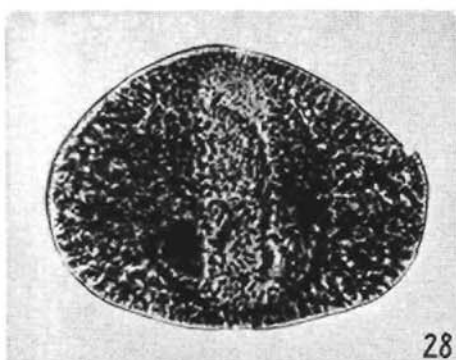
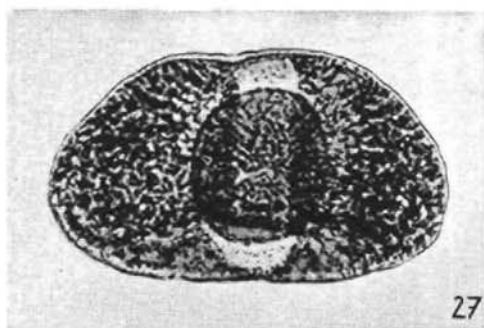


Tafel 7

750×

Labiisporites, Scutasporites, Platysaccus

	Seite
Fig. 27: <i>Labiisporites granulatus</i> mit kontrahiertem Zentralkörper	288
Fig. 28: <i>Labiisporites granulatus</i> mit nicht geschrumpftem, undeutlich konturiertem Zentralkörper	288
Fig. 29: <i>Labiisporites granulatus</i> -Seitenansicht	288
Fig. 30: <i>Scutasporites unicus</i> , Einstellung auf Schildkontur	290
Fig. 31: <i>Scutasporites unicus</i> , Einstellung auf Schildgranulation	290
Fig. 32: <i>Scutasporites unicus</i>	290
Fig. 33: <i>Platysaccus papilionis</i>	337

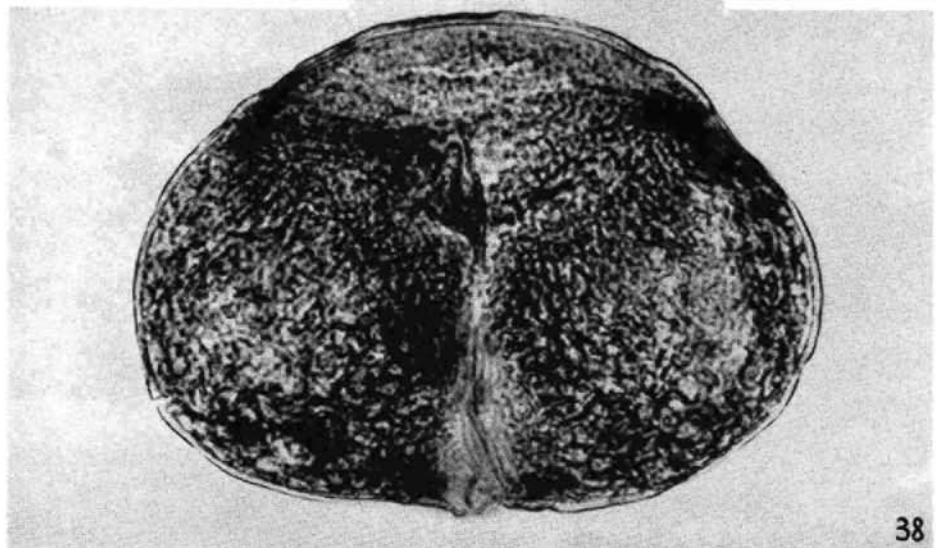
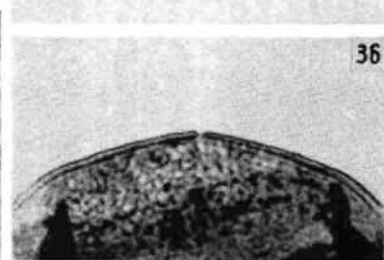
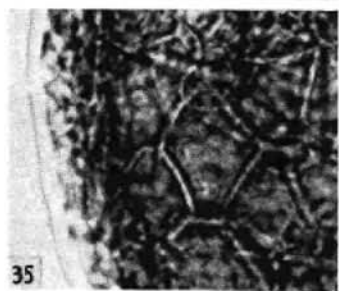
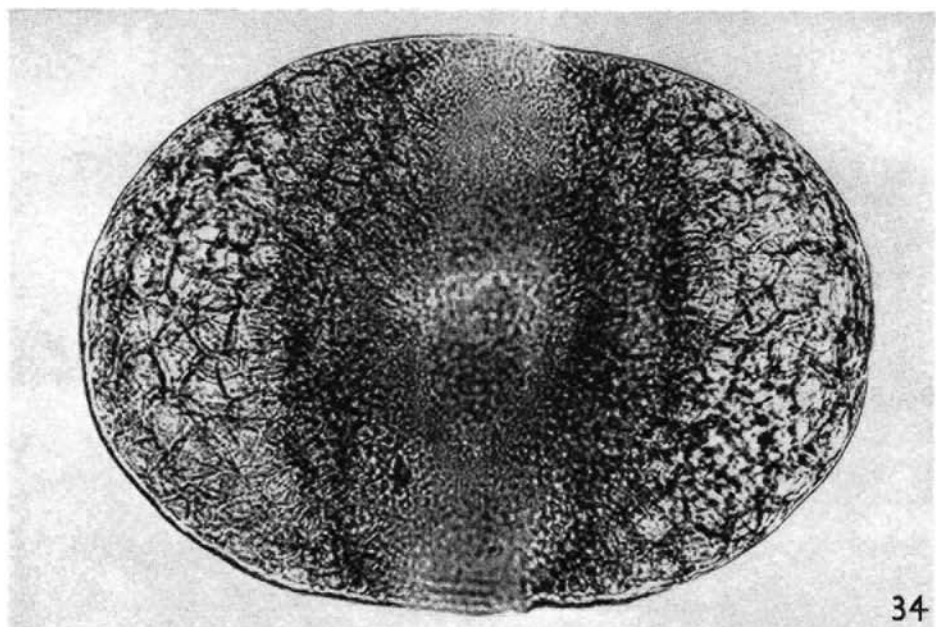


Tafel 8

750 ×

Gigantosporites

	Seite
Fig. 34: <i>Gigantosporites hallstattensis</i> (Draufsicht).....	293
Fig. 35: Saccusreticulum der Spore von Fig. 34, 1500 ×	291
Fig. 36: Optischer Schnitt (Queransicht) der Rückseite (proximal) des Zentralkörpers, die mediane Verdünnung im Querschnitt zeigend, 750 ×	
Fig. 37: Ausschnitt aus dem Zentralkörper in Draufsicht die einzeilige Verdünnung der Exoexine zeigend, bei vorliegendem Korn besonders akzentuiert ausgebildet.....	292
Fig. 38: <i>Gigantosporites hallstattensis</i> (Seitenansicht)	293

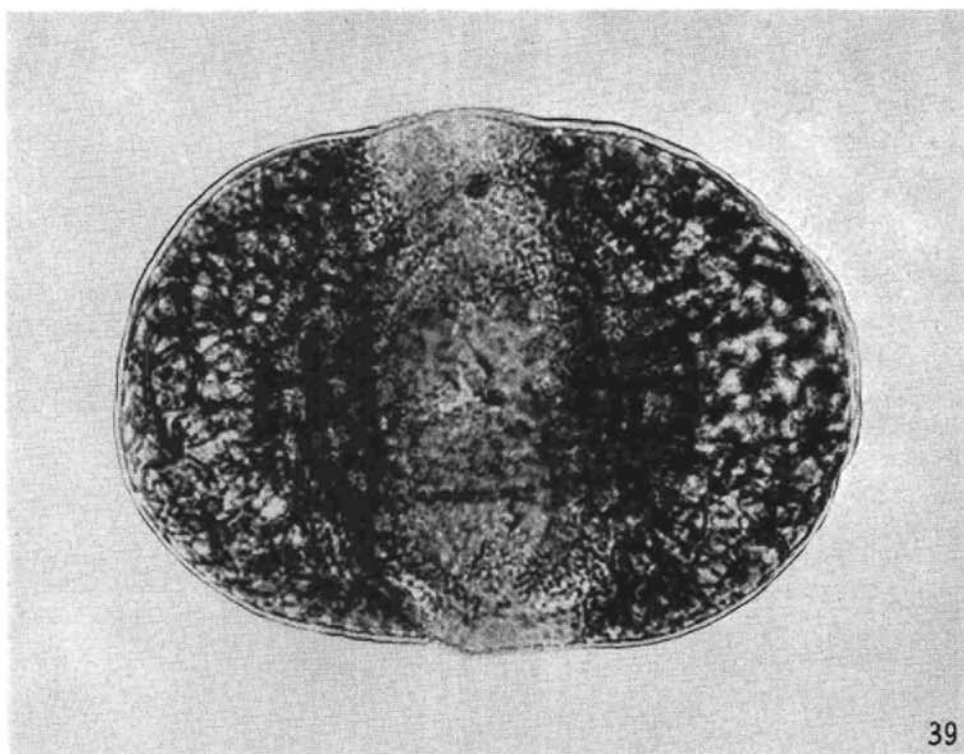


Tafel 9

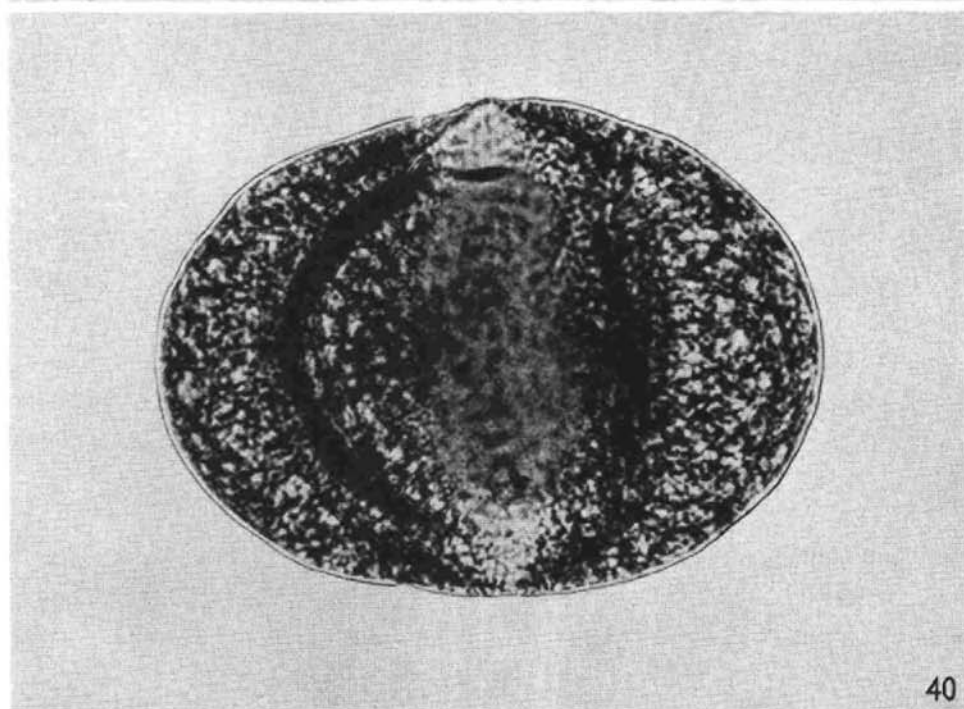
750 ×

Gigantosporites

	Seite
Fig. 39: <i>Gigantosporites illinoides</i>	294
Fig. 40: <i>Gigantosporites aletoides</i>	293



39

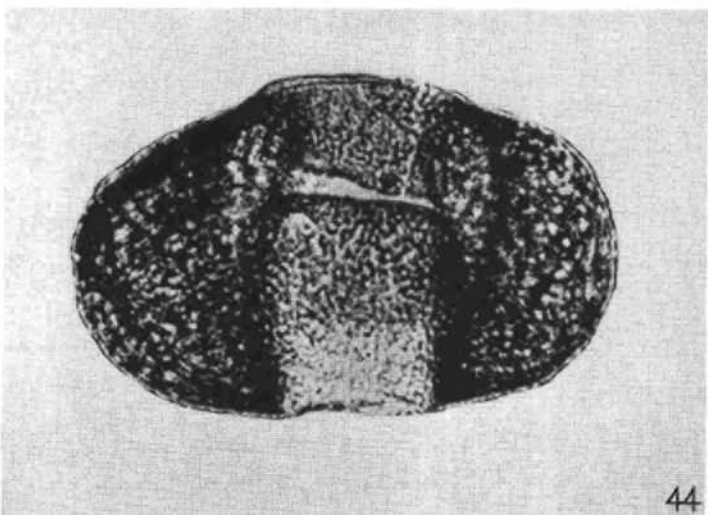
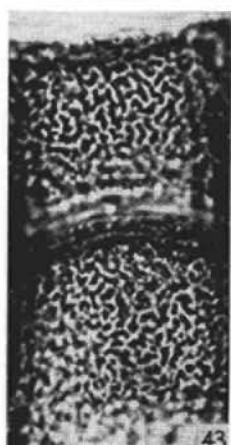
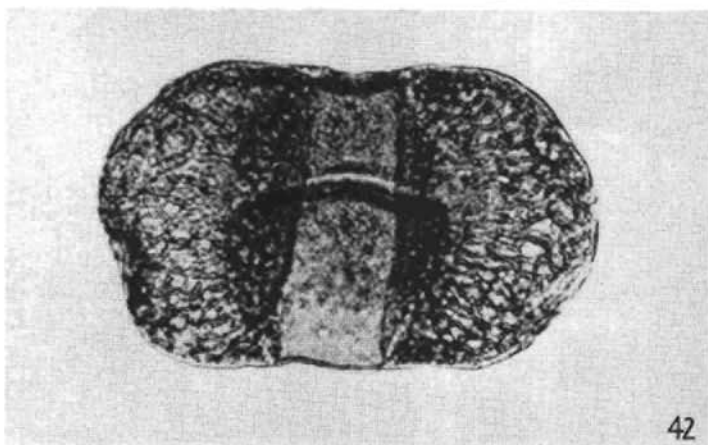
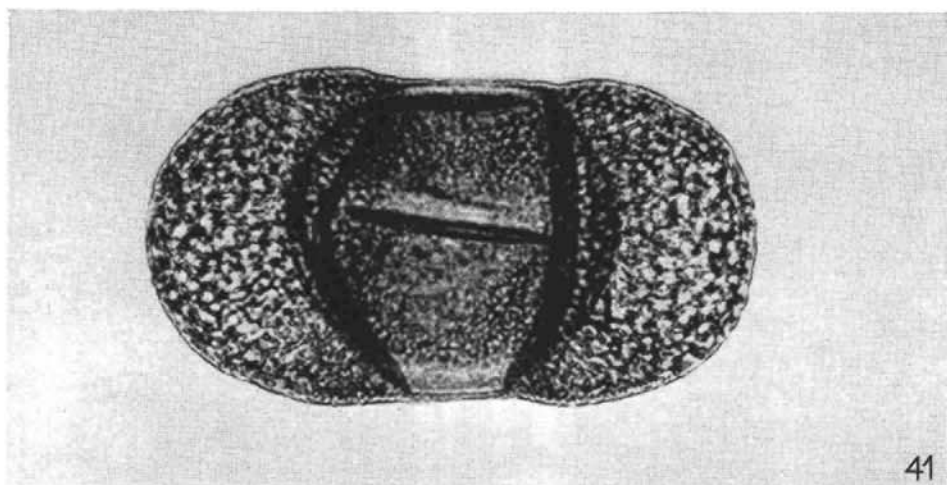


40

Tafel 10

Gardenasporites

	Seite
Fig. 41: <i>Gardenasporites heisseli</i>	296
Fig. 42: <i>Gardenasporites heisseli</i>	296
Fig. 43: Exoexinenornamentation des Zentralkörpers der Spore (Fig. 42), 1500 × ..	296
Fig. 44: <i>Gardenasporites moroderi</i>	297
Fig. 45: Exoexinenornamentation des Zentralkörpers der Spore (Fig. 44), 1500 × ..	297

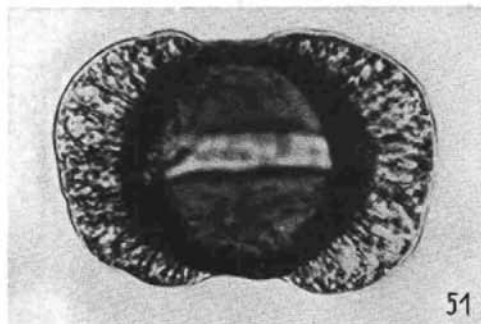
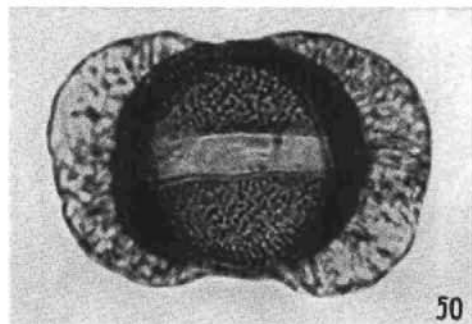
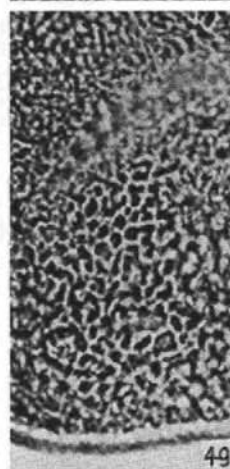
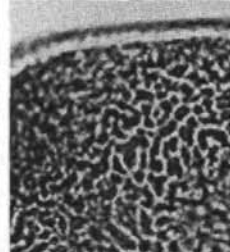
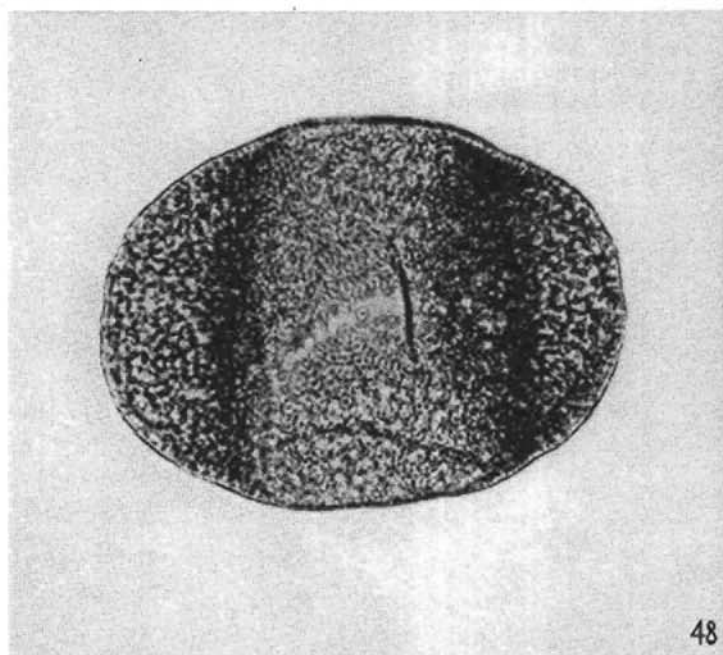
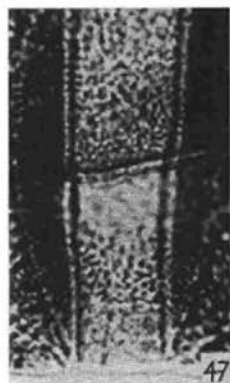
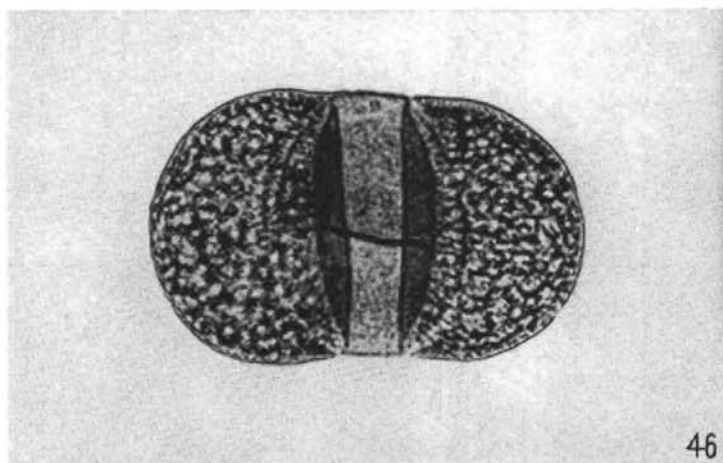


Tafel 11

750 ×

Gardenasporites, Lueckisporites

	Seite
Fig. 46: <i>Gardenasporites leonardii</i>	297
Fig. 47: Exinenornamentation des Zentralkörpers der Spore Fig. 46, 1500 ×.....	297
Fig. 48: <i>Gardenasporites oberrauchi</i>	298
Fig. 49: Exinenornamentation des Zentralkörpers der Spore Fig. 48, 1500 ×.....	298
Fig. 50: <i>Lueckisporites virkkiae</i> , Wiedergabe des Holotypus nach Präparat Nr. 262. Einstellung auf Exinenornamentation des Zentralkörpers	302
Fig. 51: <i>Lueckisporites virkkiae</i> , detto. Einstellung auf Saccusreticulation	302

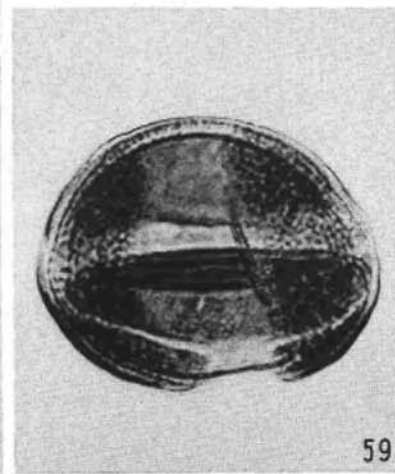
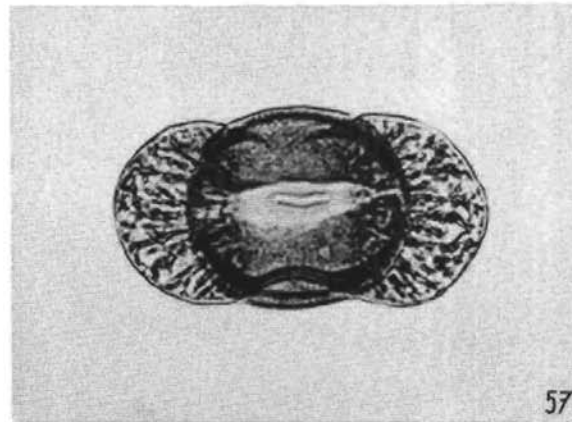
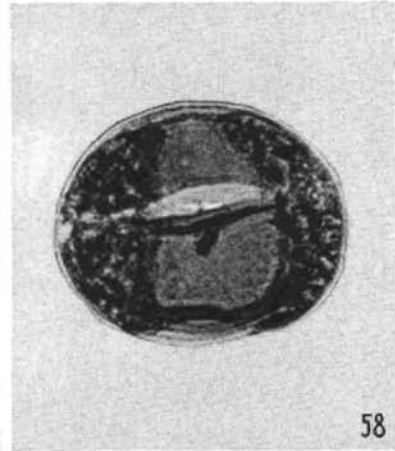
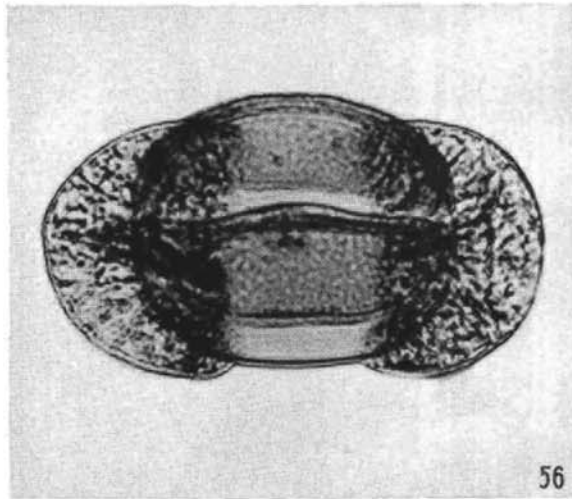
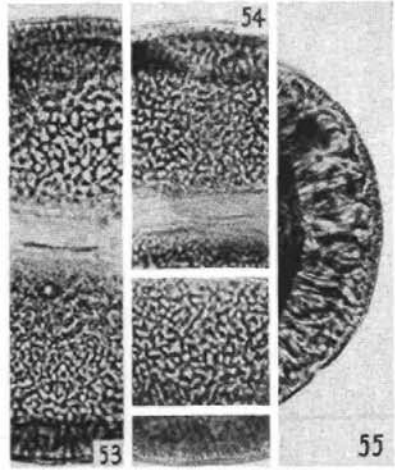
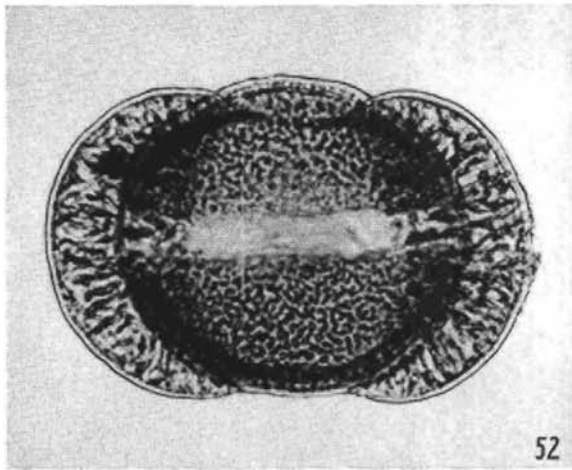


Tafel 12

750 ×

Lueckisporites

	Seite
Fig. 52: <i>Lueckisporites virkkiae</i>	302
Fig. 53: Einstellung auf Intexinenschlitz und Exoexinenstruktur, 1500 ×	302
Fig. 54: Darstellung der Exoexinenstruktur bei Senkung des Tubus, 1500 ×, unten Projektion der Exoexinendicke	302
Fig. 55: Einstellung auf radiale Anordnung des Saccusreticulum, 1500 ×	302
Fig. 56: <i>Lueckisporites microgranulatus</i>	303
Fig. 57: <i>Lueckisporites microgranulatus</i> (kleinere Variante)	303
Fig. 58: <i>Lueckisporites parvus</i>	304
Fig. 59: <i>Lueckisporites parvus</i>	304

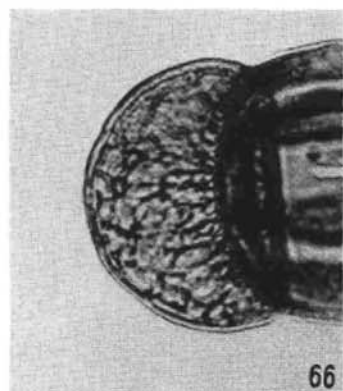
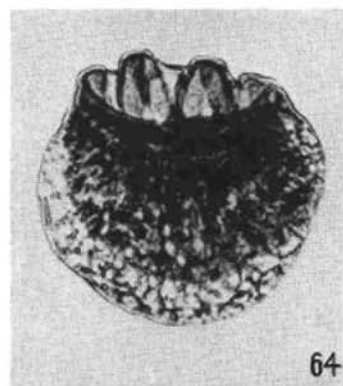
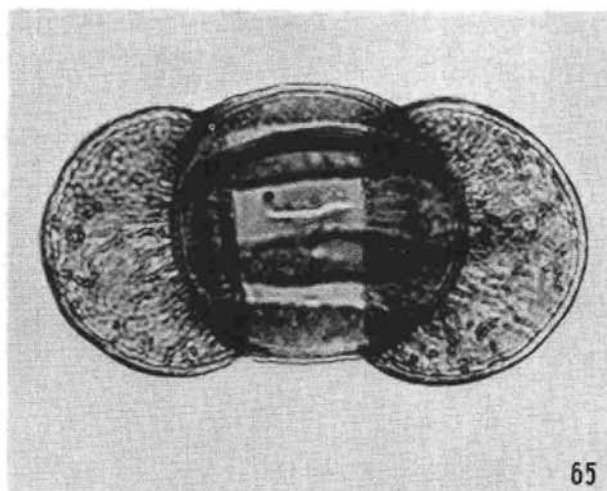
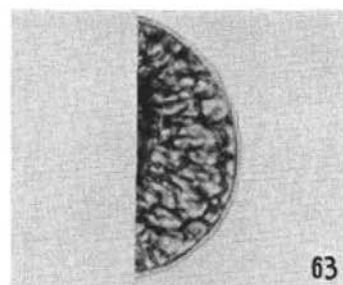
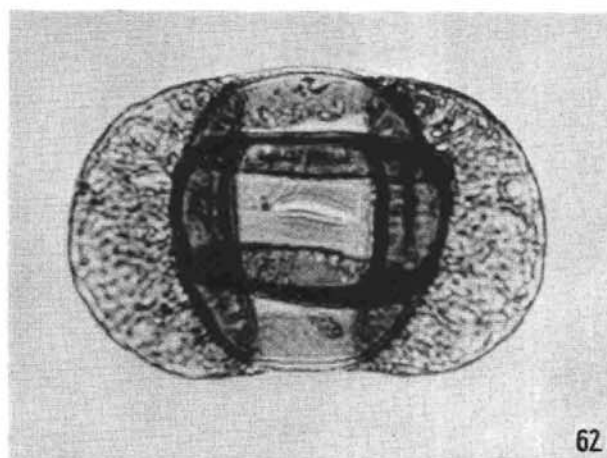
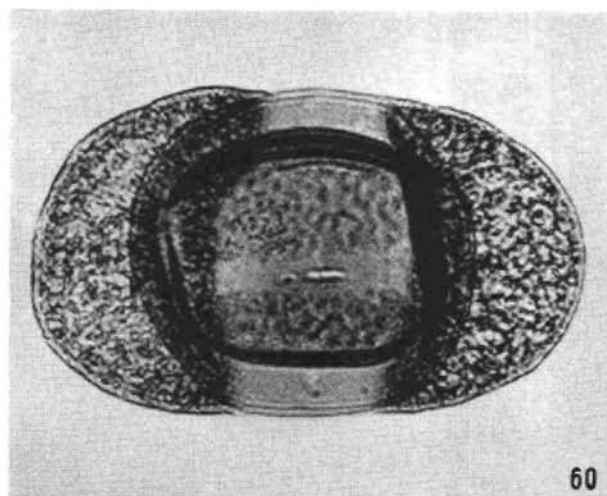


Tafel 13

750 ×

Lueckisporites, Taeniaesporites

	Seite
Fig. 60: <i>Lueckisporites globosus</i>	304
Fig. 61: <i>Lueckisporites parvus</i>	304
Fig. 62: <i>Taeniaesporites alatus</i>	312
Fig. 63: <i>Taeniaesporites alatus</i> , Einstellung auf Saccusreticulum	312
Fig. 64: <i>Taeniaesporites ortisei</i> , Queransicht der Spore. Optischer Querschnitt der Dorsalstreifen	311
Fig. 65: <i>Taeniaesporites labdacus</i>	311
Fig. 66: <i>Taeniaesporites labdacus</i> , Einstellung auf Saccusreticulum	311

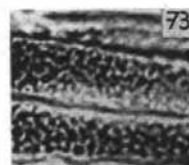
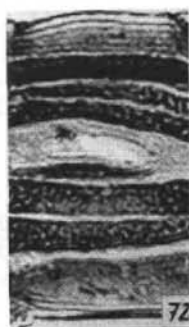
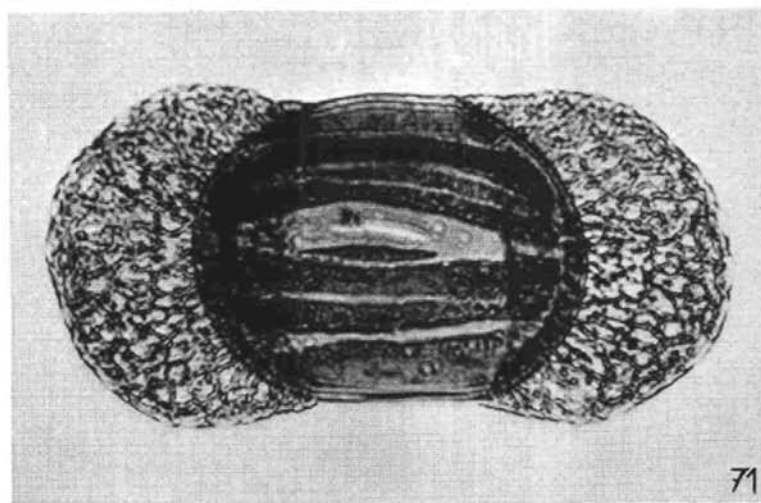
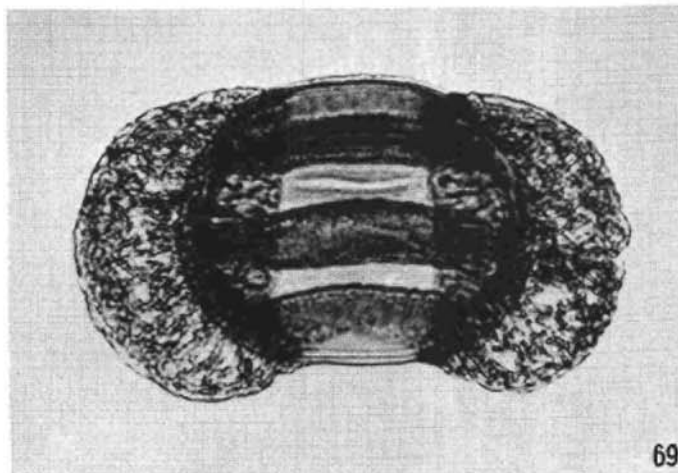
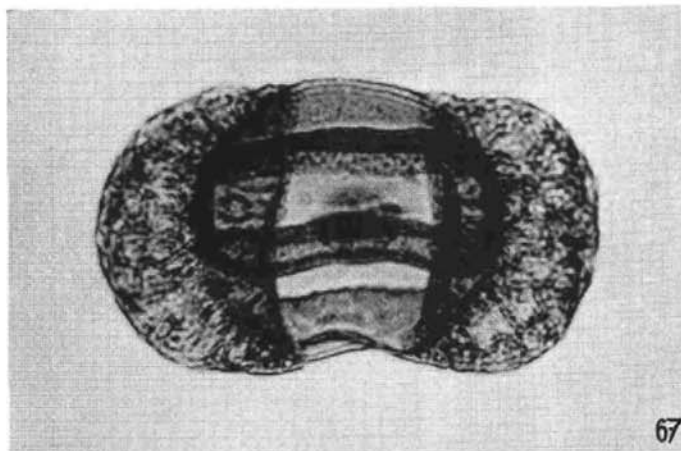


Tafel 14

750 ×

Taeniaesporites

	Seite
Fig. 67: <i>Taeniaesporites ortisei</i>	310
Fig. 68: <i>Taeniaesporites ortisei</i> , Einstellung auf Saccusreticulum	310
Fig. 69: <i>Taeniaesporites ortisei</i>	311
Fig. 70: <i>Taeniaesporites ortisei</i> , Einstellung auf Exoexinenstreifen am Zentral- körper	311
Fig. 71: <i>Taeniaesporites samoilovichii pantii</i>	312
Fig. 72: Dtto. — Einstellung auf Exoexinenstreifen	312
Fig. 73: Dtto. — Exoexinenstruktur herausvergrößert, 1500 ×	312

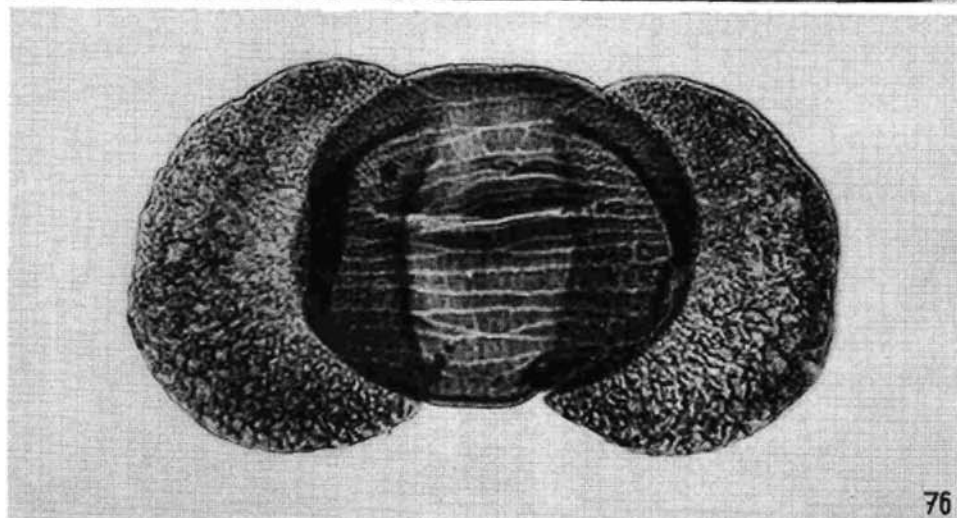
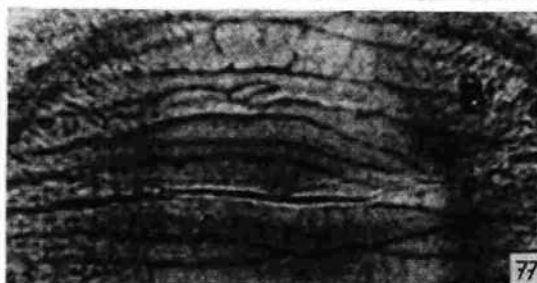
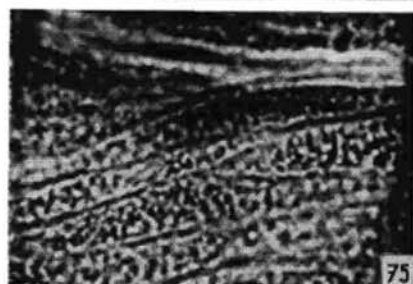
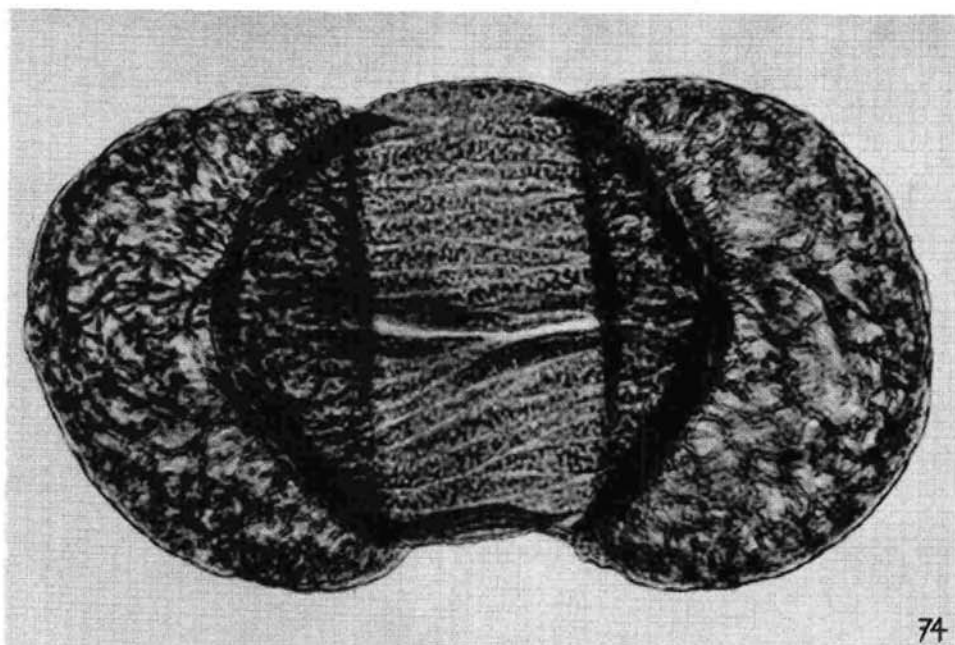


Tafel 15

750 ×

Strotersporites

	Seite
Fig. 74: <i>Strotersporites jansonii</i>	317
Fig. 75: Vergrößerung der Streifenstruktur 1500 × (Spore Fig. 74)	317
Fig. 76: <i>Strotersporites richteri</i> , Wiedergabe des Holotypus von L. richteri KLAUS 1955, Taf. 33, Fig. 1 u. 3	316
Fig. 77: Vergrößerung der Streifenstruktur 1500 × (Spore Fig. 76)	316

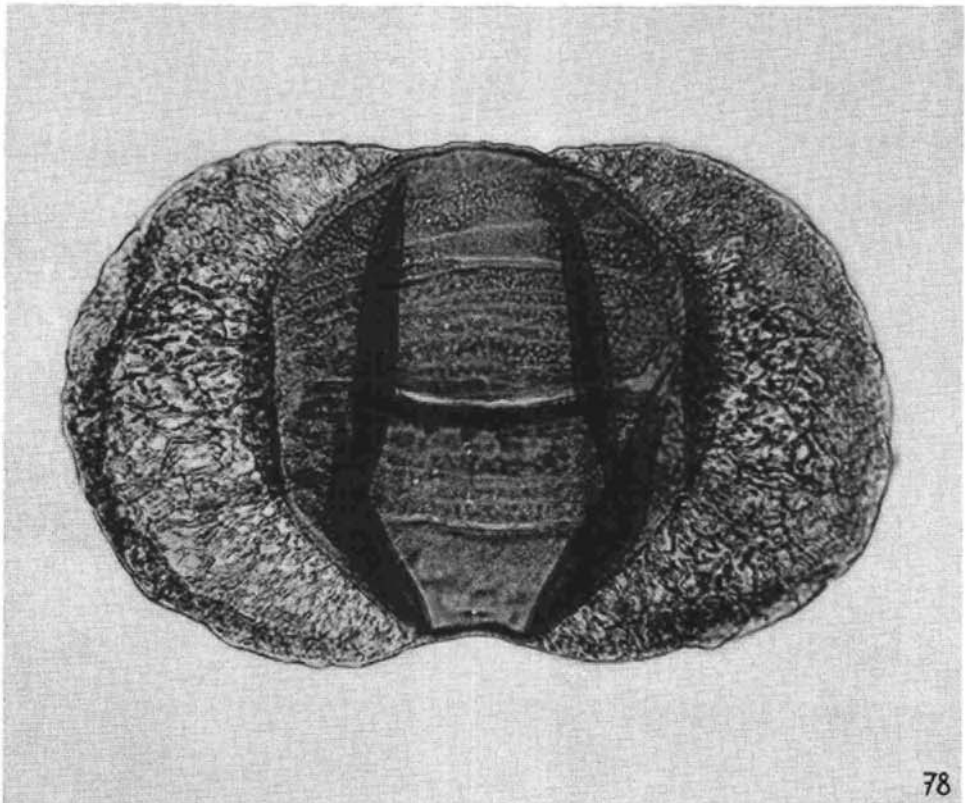
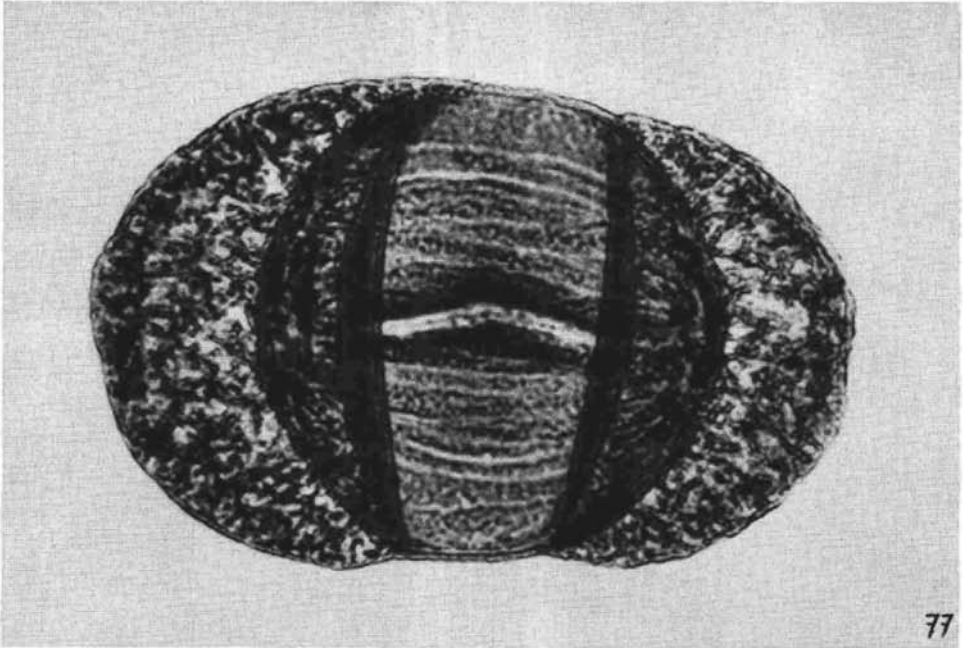


Tafel 16

750×

Strotersporites

	Seite
Fig. 77: <i>Strotersporites wilsoni</i>	318
Fig. 78: <i>Strotersporites jansonii</i>	317

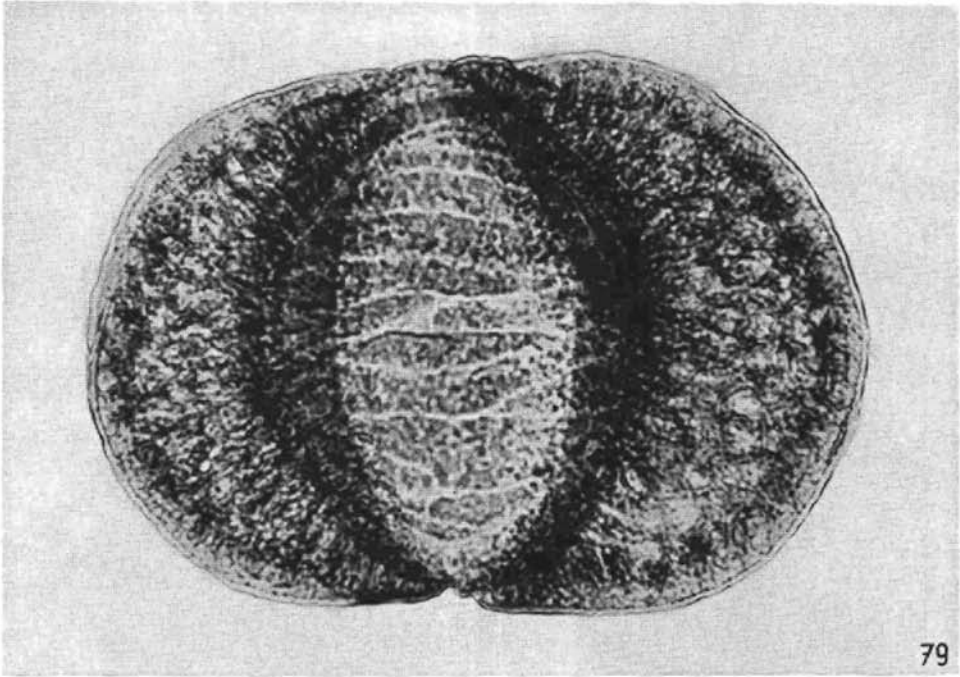


Tafel 17

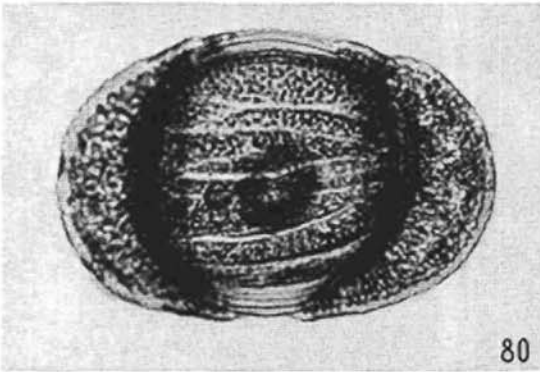
750 ×

Striatites

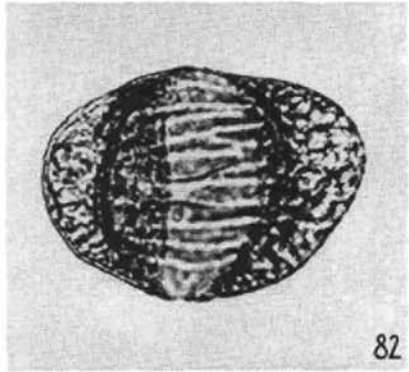
Fig. 79: <i>Striatites jacobii</i>	322
Fig. 80: <i>Striatites marginalis</i> , Einstellung auf Exoexinenstruktur	323
Fig. 81: <i>Striatites marginalis</i> , Einstellung auf Saccusreticulation	323
Fig. 82: <i>Striatites minor</i>	324
Fig. 83: <i>Striatites angulistriatus</i>	324



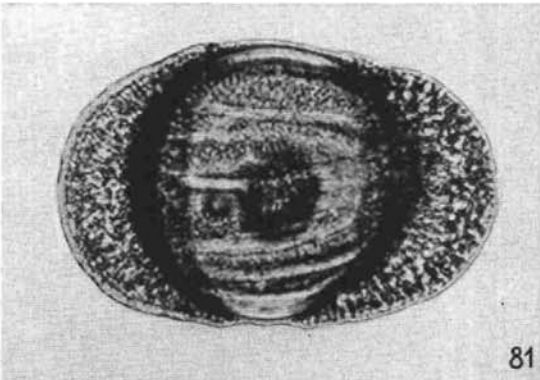
79



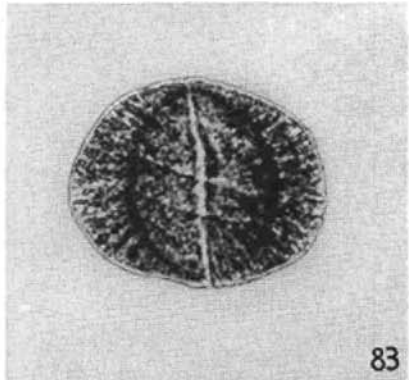
80



82



81



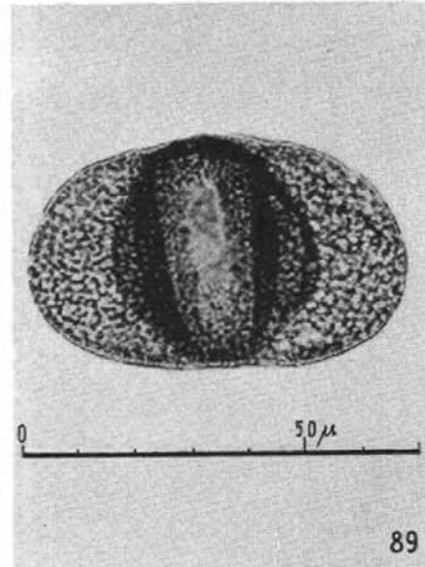
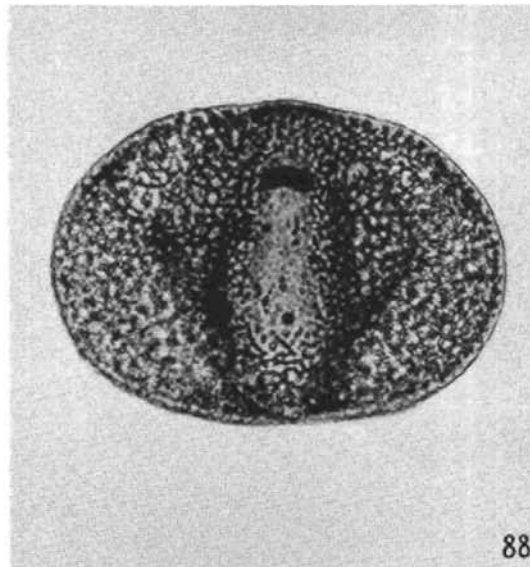
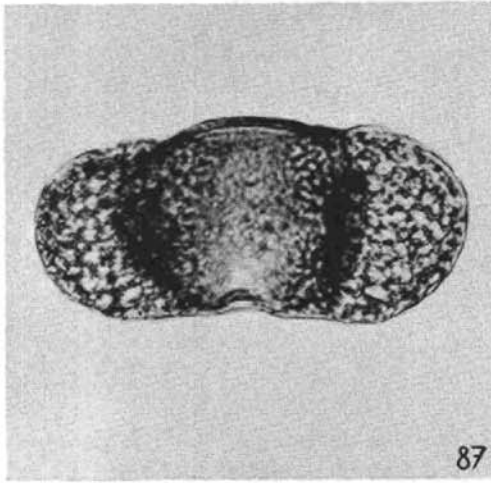
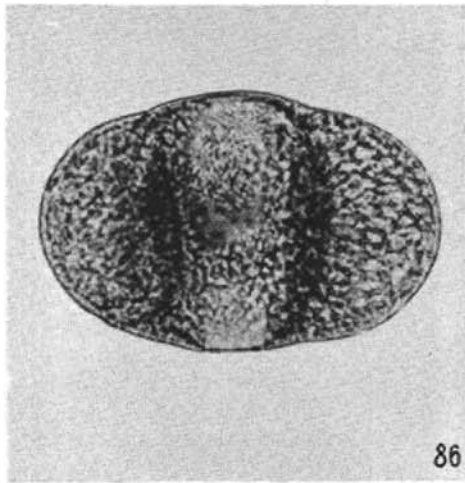
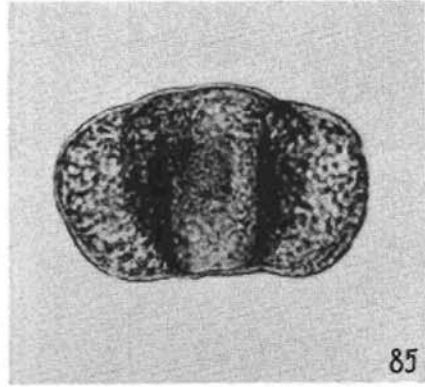
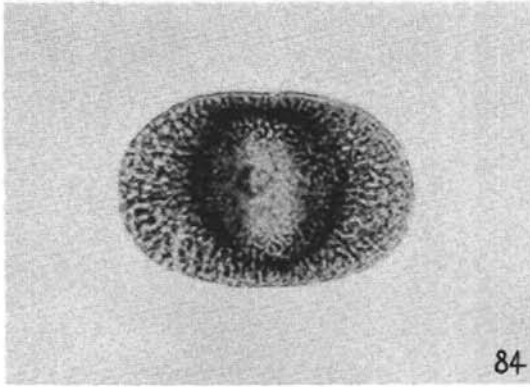
83

Tafel 18

750 ×

Vesicaspora, Paravesicaspora, Falcisporites

	Seite
Fig. 84: <i>Vesicaspora schemeli</i>	336
Fig. 85: <i>Falcisporites zapfei</i> , Seitenansicht, kleinere Variante	332, 333
Fig. 86: <i>Falcisporites zapfei</i>	332, 333
Fig. 87: <i>Falcisporites zapfei</i> , Seitenansicht, gestrecktes Korn	332, 333
Fig. 88: <i>Paravesicaspora splendens</i>	330, 331
Fig. 89: <i>Paravesicaspora splendens</i>	330, 331

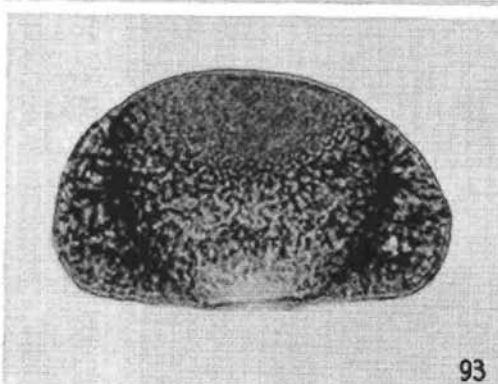
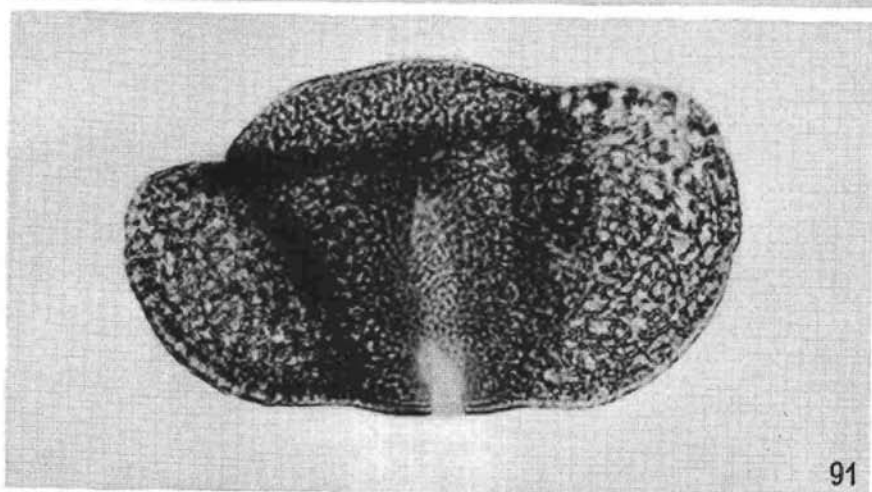
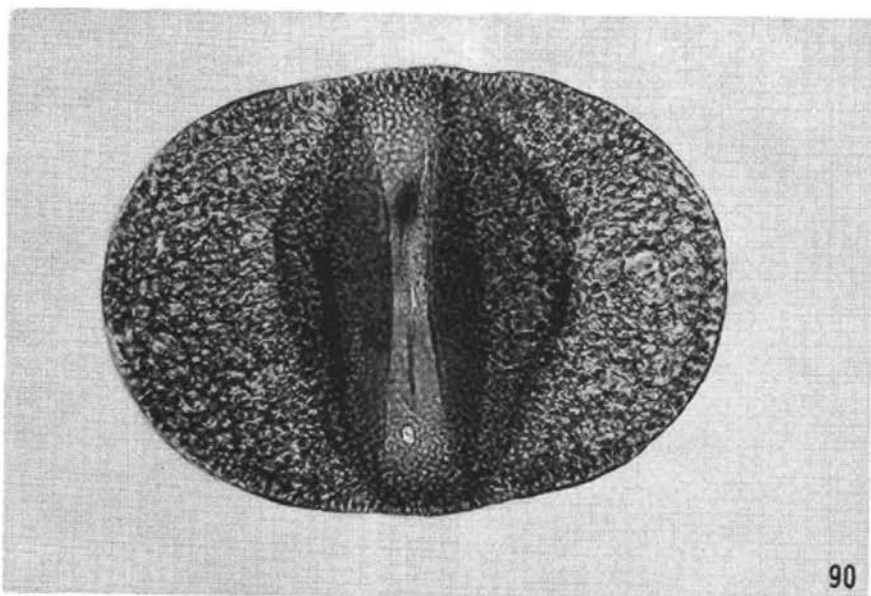


Tafel 19

750 ×

Paravesicaspora, Klausipollenites

	Seite
Fig. 90: <i>Paravesicaspora splendens</i> , 1000 ×	330, 331
Fig. 91: <i>Paravesicaspora splendens</i> , Seitenansicht	330, 331
Fig. 92: <i>Klausipollenites schaubergeri</i>	334
Fig. 93: <i>Klausipollenites schaubergeri</i> (Seitenansicht)	334



Tafel 20

750 ×

Vittatina, Ephedripites

	Seite
Fig. 94: <i>Vittatina costabilis</i>	339
Fig. 95: <i>Vittatina costabilis</i>	341
Fig. 96: <i>Vittatina costabilis</i> , kontrahierter Zentralkörper	341
Fig. 97: <i>Vittatina ovalis</i>	341
Fig. 98: <i>Vittatina angulistriata</i> , Einstellung auf dorsale Längsstreifung	342, 343
Fig. 99: <i>Vittatina angulistriata</i> , Einstellung auf ventrale Schrägstreifung	342, 343
Fig. 100: <i>Ephedripites primus</i>	343
Fig. 101: <i>Ephedripites primus</i> , Einstellung auf gerade Längslaesur	344

