

Sporen der karnischen Stufe der ostalpinen Trias

Von Wilhelm KLAUS, Wien *)

(Mit Phototafel 28—38 und 14 Textabbildungen)

Inhalt

	Seite
I. Einleitung	110
II. Sporenführende Gesteine	112
III. Zur Sporenstratigraphie innerhalb der Trias	113
IV. Probenmaterial und dessen stratigraphische Stellung	115
V. Beschreibung der Sporenformen	116
Sporites	116
Triletes	116
Azonaletes	116
<i>Laevigati</i>	116
<i>Calamospora</i>	116
<i>C. nathorstii</i>	116
<i>Aulisporites</i>	118
<i>A. astigosus</i>	119
<i>Retusotriletes</i>	120
<i>R. mesozoicus</i>	120
<i>Paraconavisporites</i>	121
<i>P. lunzensis</i>	123
<i>Apiculati</i>	124
<i>Anapiculatisporites</i>	124
<i>A. telephorus</i>	124
<i>Baculatisporites</i>	125
<i>B. comaumensis</i>	125
<i>Conbaculatisporites</i>	125
<i>C. mesozoicus</i>	126
<i>Osmundacidites</i>	127
<i>O. alpinus</i>	127
<i>Conosmundasporites</i>	127
<i>C. othmari</i>	128

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

	Seite
<i>Triletes</i>	129
<i>T. tuberculiformis</i>	129
<i>Verrucosisporites</i>	130
<i>V. morulae</i>	130
<i>Murornati</i>	131
<i>Distalanulisporites</i>	131
<i>D. punctus</i>	133
<i>Microreticulatisporites</i>	133
<i>M. opacus</i>	133
<i>Lycopodiacidites</i>	134
<i>L. kuepperi</i>	135
<i>Camarozonosporites</i>	135
<i>C. rudis</i>	136
<i>Zebriasporites</i>	137
<i>Z. kahleri</i>	138
<i>Z. fimbriatus</i>	139
<i>Z. corneolus</i>	139
<i>Z. interscriptus</i>	139
<i>Tigrisporites</i>	140
<i>T. halleinis</i>	140
Zonales	141
Zonotriletes	141
<i>Zonati</i>	141
<i>Styxisporites</i>	141
<i>S. cooksonae</i>	141
Monoletes	142
Zonomonoletes	142
<i>Saturnisporites</i>	142
<i>S. fimbriatus</i>	142
<i>S. granulatus</i>	143
<i>S. palettae</i>	144
<i>S. fischeri</i>	144
<i>S. saturni</i>	145
<i>Aratrisporites</i>	145
<i>A. scabratus</i>	147
<i>A. coryliseminis</i>	147
<i>A. paraspinosus</i>	148
Pollenites	149
Praepollenites	149
<i>Striatiti</i>	149
<i>Ovalipollis</i>	149
<i>O. lunsensis</i>	152
<i>O. grebeae</i>	154
<i>O. rarus</i>	154
<i>Lueckisporites</i>	155
<i>L. kraeuseli</i>	156
<i>L. junior</i>	156
<i>Chordasporites</i>	157
<i>C. singulichorda</i>	158
Circumpolles	159
<i>Singulipollentes</i>	159
<i>Duplicisporites</i>	159
<i>D. granulatus</i>	161
<i>D. mancus</i>	161
<i>Praecirculina</i>	162
<i>P. granifer</i>	162
<i>Paracirculina</i>	163
<i>P. maljawkinae</i>	163

	Seite
<i>Partitiosporites</i>	164
<i>P. neomundanus</i>	164
<i>Discosporites</i>	164
<i>D. niger</i>	164
<i>Tetradopollenites</i>	164
<i>Circulina</i>	165
<i>C. meyeriana</i>	165
<i>Corollina</i>	167
<i>C. compacta</i>	167
Eupollenites	168
<i>Aletesaccites</i>	168
<i>Enzonalasporites</i>	168
<i>E. tenuis</i>	168
<i>Patinasporites</i>	169
<i>P. iustus</i>	169
<i>Ellipsovelatisporites</i>	170
<i>E. plicatus</i>	171
<i>Disacciatriletes</i>	172
<i>Pityosporites</i>	172
<i>P. neomundanus</i>	172
<i>P. ruttneri</i>	172
Monocolpates	173
Intorta	173
<i>Lagenella</i>	173
<i>L. martini</i>	174
Sonstige Mikrofossilien	175
<i>cf. Hystrichosphaeridium</i>	176
VI. Zusammenfassung	176
VII. Index der Gattungen und Arten	177
VIII. Literatur	179
Tafelerklärungen	183

Abstract

Upper Triassic clays and shales are the subject of a detailed palynological investigation. The well stratified samples belong to the Karn of the alpine Triassic (= Zone of *Halobia rugosa* and *Cardita gümbeli* = Lower Middle Keuper). The spores are morphographically described on the basis of single grain preparations and attached photomicrographs. A number of spores appear to be of stratigraphic value for the zonation within the Triassic.

I. Einleitung

Nachdem die Geologie der Alpen eine immer genauere Kenntnis der Trias entschieden fordert, ist es naheliegend, auch die Sporenanalyse als stratigraphische Methode zum Einsatz zu bringen. Die ersten Versuche dieser Art — sie liegen nun annähernd zehn Jahre zurück — wurden vom Verfasser an den Gesteinen des Hallstätter Salzberges vorgenommen. Es war wohl als ein Erfolg zu werten, daß nach nicht immer ermutigenden Versuchen tatsächlich einige fossile Sporen im Mikroskop zu erkennen waren. Ob dies nun Zufallsfunde waren, oder ob es Gesteine gibt, welche immer wieder und an verschiedenen Fundpunkten Sporen liefern würden, ob diese in irgendeiner Weise charakterisierbar und — was natürlich am meisten interessierte — ob diese wohl auch stratigraphisch verwertbar seien, war zu diesem Zeitpunkt noch vollkommen ungewiß. Zunächst lieferten die dunklen Tonschiefer der Salzberge offenkundig an vielen Stellen immer wieder oft recht gut erhaltene Sporen; die Methodik wurde ausgebaut und verfeinert. Bald wurde klar, daß nur dann ein stratigraphischer Überblick zu gewinnen ist, wenn am Anfang nur jene Proben zur Analyse gelangen, deren Alter auf Grund anderer stratigraphischer oder geologischer Erkenntnisse feststeht. Der stratigraphisch interessierte Palynologe sollte sich von dieser fundamentalen Forderung nicht abdrängen lassen; auch wenn die Bearbeitung eines vorzüglichen Materials noch so reizvoll erscheint, ist sie so gut wie wertlos, wenn sie sich in geologischen Zeitabschnitten bewegt, in welchen mangels sicher datierten Vergleichsmaterials eine stratigraphische Zuordnung nur auf Grund von spekulativen, theoretischen Erwägungen möglich ist.

Für die Trias gilt dies in besonderem Maß, denn Veröffentlichungen, auf welche man Vergleiche verläßlich aufbauen könnte, liegen nicht vor.

Es war daher sehr willkommen, daß die geologische Forschungsstelle der österreichischen Salinen aus dem Bereich der Salzberge stratigraphisch gesichertes Material zur Verfügung stellte. Die Sporenführung in verschiedenaltigen Triasgesteinen wurde bald bekannt (KLAUS, 1953) worauf das neuerrichtete palynologische Laboratorium der Geologischen Bundesanstalt Wien aus vielen Altersstufen der Trias und verschiedenen Fundpunkten der Alpen Proben erhielt. Daraus fügte sich zunächst in groben Zügen eine überraschende Erkenntnis: Es gibt innerhalb der alpinen Trias einen mehrfachen, z. T. sehr deutlichen Wechsel der Mikroflora (vgl. KLAUS, 1953—1959).

Nach einem vorläufigen Triasschema (1957, S. 108) wurde einige Jahre versuchsweise bei Stratifizierungen vorgegangen. Manche zunächst weniger beachtete Sporenformen wurden regelmäßig und nur in bestimmten Stufen wiedergefunden. Andere mit markanter, gut bestimmbarer Gestalt erwiesen sich als zum Teil nicht zonenbeständig.

Als für die einzelnen Stufen der Trias vom Ober-Perm bis zum Lias ein vorläufiger Überblick über die wichtigsten Formen vorlag, konnte über die bezeichnendsten Sporen der karnischen Stufe, kurz berichtet werden (KLAUS, 1959). In vorliegender Arbeit sollen in erster Linie die Mikro-

photographien und Formbeschreibungen der Typusexemplare aus der karnischen Stufe zur Veröffentlichung kommen, wobei darauf geachtet wurde, daß die in der Beschreibung angeführten, kennzeichnenden Merkmale im Bild auch tatsächlich zu erkennen sind. Das ist bei Sporenabbildungen, mit deren starken Vergrößerungen (750—1000fach) im Vergleich zu Foraminiferen und Ostracoden nicht immer einfach, wie einzelne Publikationen der letzten Jahre im deutschsprachigen Raum zu oft zeigen. Es spricht nicht für den Wert einer Veröffentlichung, wenn man mit dem Mikroskop bewaffnet, den Originalpräparaten nachreisen muß, um einigermaßen Klarheit über den Bau der Fossilien zu erhalten.

Dem photographischen Anschauungsmaterial liegen Einzelkornpräparate zugrunde, welche in mehrjähriger, sorgfältiger Auswahl der Proben und Individuen von gut erhaltenen Formen hergestellt wurden. Für Hotypen ist dieses Verfahren unerlässlich. Nur durch Kreuztischzahlen in Sammelpräparaten bezeichnete Typen sind, wie sich immer wieder herausstellt, schwer oder gar nicht auffindbar und damit die Begründung einer nomenklatorischen Einheit sehr dubios. Außerdem belasten die vielen korrodierten, zerrissenen, in Bruchstücken vorliegenden, verschmutzten oder durchlöcherten Exemplare, welche in der einschlägigen Vergleichsliteratur als Typen geboten werden, ungebührlich die Phototafeln der Fachliteratur.

Durch die Aufsammlung von *Cardita*-Schiefern (Prof. Dr. H. KÜPPER) kamen so gut erhaltene Sporen zum Vorschein, daß an die Typuspräparation für die vorliegenden Phototafeln, welche einen Überblick über die häufigeren und nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnis stratigraphisch wichtig erscheinenden Sporenformen vermitteln, herangegangen werden konnte.

Durch die schönen Funde ermutigt, wurden weitere Proben der *Cardita*-Schiefer untersucht, wobei sich das von der Bergdirektion Bleiberg freundlich zur Verfügung gestellte Material wegen der präzisen Fundortangabe und schönsten Sporenerhaltung als recht lohnend erwies. In Form eines Sphaerosiderites verdanke ich Herrn Chefgeologen Dr. RUTTNER eine Probe mit guter Sporenerhaltung aus den Lunzer Schichten, welche sonst durch wenig günstige Sporenkonservierung ausgezeichnet sind.

In diesem Zusammenhang möchte ich besonders allen Förderern, welche durch ihre Probenaufsammlungen eigens für sporenanalytische Zwecke die Grundlagen zur Sporenstratigraphie in der Trias legten, ganz besonders danken. Die eingehende Bearbeitungsmöglichkeit sowie bereitwillige Beistellung der Proben verdanke ich besonders Herrn Direktor Univ.-Prof. Dr. H. KÜPPER, Herrn Chefgeologen Dr. A. RUTTNER, den Herren Aufnahmegeologen der Geologischen Bundesanstalt, Herrn Oberbergrat Dipl.-Ing. O. SCHAUBERGER, Leiter der geologischen Forschungsstelle der Österreichischen Salinen, Herrn Univ.-Prof. Dr. H. ZAPPE, Univ.-Doz. Dr. W. MEDWENITSCH, Frau Dr. E. KRISTAN-TOLLMANN, Herrn Univ.-Prof. Dr. F. VON KAHLER, Herrn Bergverwalter Dr. L. KOSTELKA sowie der Direktion der Bleiberg Bergwerks-Union. Besonders zu danken ist auch dem Leiter der geologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums Basel, Herrn Dr. F. GASCHÉ, welcher keine Mühe scheute um die Original-Sporenprä-

parate aus der Trias der Neuenwelt bei Basel zur Durchsicht zugänglich zu machen. Außerdem verdanke ich ihm wertvolle geologische Hinweise und Probenaufsammlungen anlässlich einer Exkursion in die Baseler Trias (Birs). Die Überlassung schwer zugänglicher Literatur verdanke ich Frau Univ.-Prof. Dr. K. SACHARIEWA, Sofia. Für wichtige Hinweise aus der Literatur der Oststaaten bin ich besonders Frau Dr. M. H. DEAK, Budapest, zu Dank verpflichtet.

II. Sporenführende Gesteine

Die Bearbeitung drängte zunächst allgemein zu der Schlußfolgerung, daß eine ausreichende Sporenerhaltung nur an Gesteine ganz bestimmter Beschaffenheit gebunden ist. Das grundsätzliche über Sporenerhaltung, in einer früheren Arbeit in groben Zügen dargelegt (KLAUS, 1955), hat sich nicht nur in allen Fällen als zutreffend erwiesen, sondern zusätzlich neue, allerdings meist einschränkende Kriterien erbracht.

Unter den Gesteinen der Trias der Ostalpen sind verschiedentlich Sedimente vorzufinden, welche nach sorgfältiger chemischer Auflösung Sporen pflanzlicher Herkunft liefern. Es sind dies fast ausschließlich Tonschiefer von olivgrüner bis grauer oder grauschwarzer, gelegentlich auch schokoladebrauner Farbe mit plattigem, glattem, scharfkantigem Bruch. Kalk bzw. stärker karbonatische, schwefelkiesreiche, sandige oder rötlich bis rostbraune Gesteine haben in keinem Falle Sporen geliefert. Auch verschiedene grünliche Gesteine (z. B. einzelne Werfener Schichten) sind absolut organismenleer. Auch zeigen eine Reihe von grauen bis grünlichen, ansonsten sicherlich sehr geeigneten Tonschiefern an den Sporen zuweilen so starke Zersetzungserscheinungen, zum Teil vielleicht primäre bakterielle Fraßspuren, daß an eine Bestimmung nicht mehr zu denken ist. Oft geht die Zersetzung bis zur vollständigen Bituminierung und Auflösung. Offenkundig handelt es sich bei diesen Sedimenten entstehungs-mäßig um Gesteine, welche wohl in reduzierendem Medium, aber ähnlich der Faulschlamm-Bildung entstanden sind. Es scheiden also auch diese Sedimente trotz ihres äußerlich brauchbaren Habitus aus der Reihe der sporenstratigraphisch verwendbaren Sedimente aus.

Die tektonische Beanspruchung stellt zweifellos ebenfalls einen einschränkenden Faktor bei der Sporenerhaltung dar. Dunkle Schiefer, welche bereits auch nur schwach serizitische Anflüge zeigen, kommen für Sporenuntersuchungen nicht in Betracht. Es verbleiben also zur Untersuchung schwarze bis dunkelgraue Tonschiefer, wie sie als seltene Funde aus den sogenannten Werfener Schichten vorliegen, in etwas grünlicher Verfärbung aus dem Anis der Südalpen, normal in den Arlberg-, Partnach-, Raibler-, Cardita- und Halobionschiefern sowie Zlambachmergel und Lunzer Schichten vorkommen. Es braucht nicht eigens erwähnt zu werden, daß Gesteine vulkanischen Ursprunges oder solche welche in Kontakt mit Eruptiva gekommen sind, natürlich keinerlei verwertbare Sporen enthalten.

Die Arlberg- und Partnachsichten, zum geringen Teil aber auch die Raiblerschichten nehmen eine Sonderstellung innerhalb der Pflanzenreste führenden Gesteine ein. Der Hauptbestandteil ihres organischen Restes besteht nämlich aus mikroskopisch kleinen Kohlenpartikeln, welche sich nach Bleichung als vorwiegend korrodierte Holzreste zu erkennen geben. Trotz der nicht als schlecht zu bezeichnenden Erhaltung sind keinerlei Sporen in solchen Proben zu finden. Mag sein, daß es wegen des hohen Holzanteiles nicht gelingt eine genügende Anreicherung der eventuell vorhandenen, verteilten Sporen herbeizuführen ohne diese zu schädigen. Eher ist allerdings anzunehmen, daß es sich um primäre Schädigungen der Sporen handelt. Etwas Licht in diesen Fragenkomplex brachte die Untersuchung rezenter verwitterter Mooroberflächen und anmooriger Au- und Waldböden. Auch diese enthalten so gut wie keine Pollenkörner, hingegen reichlich verwitterte Holzsubstanzen in großen Mengen von ähnlichem Aussehen wie die Bruchflächen und Größenordnung der Partikel betrifft, wie jene in den Triasgesteinen. Da sich dieses Bild im Laufe der Jahre an zahlreichen Proben verschiedener Fundorte immer wieder einstellte, muß man zu der Ansicht neigen, daß diese Tonschiefer aus den Arlberg-, Partnach- und zum Teil Raiblerschichten wohl beträchtliche Komponenten ehemals vegetationsreicher, verwitterter Landoberflächen enthalten.

III. Zur Sporenstratigraphie innerhalb der Trias

Die karnische Stufe ist eine Schlüsselposition der Sporenstratigraphie. In ihr zeichnet sich der vollzogene Wechsel zweier scharf unterschiedener Mikroflora ab. Während die untere Trias noch die aus dem Perm heraufreichende Gesellschaft geflügelter Mikrosporen, besonders jene mit gestreiftem Körper (*Striatiti* PANT) in aller Reichhaltigkeit führt und lediglich im Niveau des Muschelkalkes die Streifung allmählich verloren geht, hingegen die „Geflügelten“ nach wie vor absolut dominieren, weicht dieses Bild in der Ober-Trias fast vollständig einer völlig neu gearteten Mikroflora, welche sich vorwiegend als *Triletes* und anderen in der Erdgeschichte ganz neu auftretenden Elementen zu erkennen gibt. Der triadische Hiatus ist mindestens ebenso prägnant wie der paläozoische Wechsel von Karbon und Permflora und findet lediglich noch ein Äquivalent im Florenwechsel der Oberkreide.

Aus den für die Sporenanalyse verbleibenden Tongesteinen wurde eine beträchtliche Zahl von Sammel- und Einzelpräparaten hergestellt, welche schon nach der ersten Durcharbeitung unerwartet deutliche Unterschiede ergaben, die eine Gliederung der Trias auf Sporenbasis als greifbare Realität erscheinen ließen. Es wird dabei für eine sichere stratigraphische Beurteilung als vorteilhaft empfunden, daß die verschiedenen Florenstufen der Trias nicht nur durch das massenhafte Auftreten der

einen oder anderen Form gekennzeichnet sind, sondern daß das erdgeschichtlich absolut neue Auftreten verschiedener Einzelformen schon die Stufen charakterisiert. Man ist also nicht immer auf ganze Probensäulen oder besonders reiche Vergesellschaftungen angewiesen. So kann beispielsweise die karnische Stufe meist schon an vier bis fünf Formen, sie dürfen manchmal sogar schlecht erhalten sein, mit einiger Sicherheit zu erkennen sein. Es ist dies eine stratigraphische Seltenheit in der Sporenanalyse, die sich in den älteren Stufen nicht oft und im Tertiär z. B. überhaupt nicht mehr findet.

Über die Sporenführung der unteren Trias wurde im Zusammenhang mit den Untersuchungen des Salzgebirges bereits vorläufig mehrfach berichtet (POTONIE u. KLAUS 1954, KLAUS 1955, 1953, Jahresberichte der Verh. d. Geol. B.-A., 1956—1959). Es kommen fast nur geflügelte Mikrosporen vor, welche je nach stratigraphischem Niveau vorwiegend Längsstreifen besitzen oder sonst besondere Bildungen aufweisen. Die Triletes sind nur eine Seltenheit in solchen Proben. Die obere Trias hingegen gibt sich nach den bisherigen über mehrere Jahre stratigraphischer Erprobung aufbauenden Erfahrungen an einer bestimmten Zahl charakteristischer Sporen, welche jeweils für die karnische, norische und rhätische Stufe bestimmend sein können, zu erkennen. Über die Sporen, welche sich am Beginn der jüngeren Flora der Trias, der karnischen Stufe einstellen, soll in vorliegender Arbeit berichtet werden.

Auf Grund vorliegender Untersuchung zeichnet sich für die karnische Stufe etwa folgende stratigraphische Gegebenheit ab:

A. Sporen, welche nach bisherigen Analysen nur im Karn angetroffen wurden:

<i>Duplicisporites</i>	<i>Zebрасporites kahleri</i>
<i>Praecirculina</i>	<i>Zebрасporites fimbriatus</i>
<i>Paracirculina</i>	<i>Styxisporites cooksonae</i>
<i>Partitisporites</i>	<i>Saturnisporites</i>
<i>Discisporites</i>	<i>Aratrisporites</i>
cf. „ <i>Hystrichosphaeridium</i> “	<i>Lycopodiacidites kuepperi</i>
Taf. 38, Fig. 75	

B. Sporen, welche aus älteren Schichten bis in das Karn reichen und in jüngeren Abschnitten bisher nicht beobachtet wurden:

Verrucosisporites morulae
Microreticulatisporites opacus
Chordasporites
Conosmundasporites

C. Sporen, welche in der Unter-Trias offenbar noch fehlen, im Karn deutlich vorhanden sind (einsetzen) und weiter in die Ober-Trias bzw. Mesozoikum bis Tertiär reichen:

<i>Ovalipollis</i>	<i>Paraconcavisporites</i>
<i>Enzonalasporites</i>	<i>Anapiculatisporites telephorus</i>

<i>Patinasporites</i>	<i>Conbaculatisporites</i>
<i>Pityosporites neomundanus</i>	<i>Retusotriletes mesozoicus</i>
<i>Lagenella martini</i>	<i>Osmundacidites</i>
(bisher 1 Exemplar im Rhät?)	<i>Distalanulisporites punctus</i>
	<i>Camarozonosporites</i>
	<i>Zebrasporites interscriptus</i>
	<i>Zebrasporites corneolus</i>
	<i>Tigrisporites halleinis</i>

D. Durchläufer:

Lueckisporites kraeuseli
Trilites

IV. Probenmaterial und dessen stratigraphische Stellung

Auf Grund der Sporenführung lassen sich in der karnischen Stufe drei verschiedene Faziesbereiche unterscheiden, aus welchen jeweils Proben mit guter Sporenerhaltung der Arbeit zugrunde gelegt wurden, und zwar:

1. Cardita-Schichten

- a) Fundort Viktorhütte unweit Eisenkappel in Kärnten (Aufsammlung Prof. Dr. H. KÜPPER).
- b) Bergwerk Bleiberg in Kärnten. Proben aus allen drei Schieferhorizonten (Aufsammlung Bergdirektion Bleiberg. B. I. ANTONI).

2. Halobien-schiefer

Fundort Salzbergwerk Hallein-Dürnberg (Salzburg). Knorr-Schacht-richt, 44 m nach Sprengmittelmagazin (Aufsammlung Oberberggrat Dipl.-Ing. O. SCHAUBERGER).

3. Lunzer Schichten

Sphärosiderit aus dem Bergbau Seekopf bei Lunz, NÖ. (Aufsammlung Dr. A. RUTTNER).

Von den angegebenen Proben befinden sich jeweils Gesteinsproben, Sammelpräparate und Einzelkornpräparate in der Sammlung der Geologischen Bundesanstalt Wien. Die Nummern der Typuspräparate sind jeweils bei den Sporenbeschreibungen vermerkt.

Stratigraphische Stellung der Probenpunkte:

Die angeführten Proben stammen aus Schichten, welche auf Grund paläontologischer Beweise (*Halobia rugosa*, *Cardita gümbeli*) in die karnische Stufe der alpinen Trias (= Mittlerer Keuper, älterer Abschnitt, vgl. R. BRINKMANN, 1959, Tab. S. 158/159) zu stellen sind.

V. Beschreibung der Sporenformen

Anteturma **SPORITES** H. POT. 1893

Turma **Triletes** REINSCH 1881

Subturma **Azonotriletes** LUBER 1935

Infraturma *Laevigati* (BENNIE & KIDSTON 1886) R. POT. 1956

Genus *Calamospora* SCHOPF, WILSON & BENTALL 1944

Calamospora nathorstii (HALLE) nov. comb.

Taf. 28, Fig. 1

- 1908 — *Equisetites (Equisetostachys) Nathorstii* HALLE pars, Taf. 9, Abb. 4—9, Rhät-Lias von Schönen.
 1955 — *Laevigatisporites tener* LESCHIK, Taf. 1, Fig. 20, Mittl. Keuper.
 1955 — *Punctatasporites flavus* LESCHIK, Taf. 4, Fig. 2, Mittl. Keuper.
 1958 — *Calamospora mesozoica* COUPER, Taf. 15, Fig. 3, 4, Mittl. Jura.

Holotypus: HALLE 1908, Taf. 9, Abb. 4—9. Mikrosporen als Teile von *Equisetites (Equisetostachys) Nathorstii* HALLE.

Diskussion: HALLE, 1908, S. 28, beschreibt erstmals Sporen, welche er aus den kohligen Resten seiner neu aufgestellten Spezies *Equisetites (Equisetostachys) Nathorstii* HALLE durch Mazeration gewonnen hatte, als ziemlich dünne durchsichtige, sehr runzelige und ganz plattgedrückte, ursprünglich wohl rund gewesene Gebilde. Durchmesser etwa 35—40 μ . Kurze Y-Strahlen, welche auch nur bei stärkster Vergrößerung als feine Linien zu erkennen sind. Auch würden sie jeglicher Art von Skulptur entbehren.

HALLE bezeichnet wohl schon im morphographischen Sinne seine gefundenen Sporen als Bindeglied zwischen den offenkundig meist größeren paläozoischen Repräsentanten der *Equisetales* und andererseits den Sporen der rezenten *Equisetum*-Arten, an welchen er eingehende Vergleichsuntersuchungen anstellte.

Nicht nur die Erstbeschreibung der Sporen HALLES sondern auch seine mikrophotographischen Abbildungen sind absolut klar und ohne weiteres als Bestimmungsgrundlage verwendbar.

Die zweite von ihm aufgestellte Art *Equisetites (Equisetostachys) succicus* (NATHORST) HALLE besitzt sehr ähnliche Sporen, welche sich offenkundig nur durch durchschnittlich etwas größere Abmessungen (40—50 μ) und noch undeutlichere Y-Marke auszeichnen.

Im Sinne des morphographischen Systems der *Sporae dispersae* ist es nicht gut möglich, Sporen, welche losgelöst von der Mutterpflanze im Sediment vorgefunden werden, in eine Gattung zu stellen, deren Genotyp eine Fruktifikation oder gar einen Blatt- oder Stammrest bildet. Denn es ist schwer die Möglichkeit auszuschließen, daß eine Spore mit wohl ähnlichem oder gleichem Aufbau wie eine solche aus der Fruktifikation, losgelöst im Sediment gefunden, nicht auch von einer völlig anderen Gattung oder Familie stammen kann. Dies würde zu stratigraphischen Unsicherheiten führen.

Da sich die Speziesmerkmale lückenlos in die für *Sporae dispersae* geschaffene Gattung *Calamospora* S. W. & B. 1944, einfügen, wobei die Autoren vorausschauend mesozoische Arten inbegriffen haben wollen (l. c. S. 50), ist die Einreihung derjenigen dispergierten Sporen, welche sich mit HALLE's Sporen decken, in die Gattung *Calamospora* ein vorgezeichneter Vorgang.

Beschreibung: Der Sporenbau von *C. nathorstii* in unseren karnischen Triasproben (Taf. 28, Fig. 1) ist mit dem von HALLE 1908, beschriebenen so gut wie identisch. Charakteristisch ist durchwegs die sehr helle, dünnwandige, zumeist vielfach sekundär eingefaltete Exine, wobei je nach dem Grad der Verfältelung der Umriß von der ursprünglichen Kreisform abweicht. Die Exine ist zumeist vollkommen glatt bis manchmal sehr undeutlich leicht gefleckt oder stellenweise fein punktiert. Die Y-Marke ist nicht an allen Exemplaren zu sehen, da sie durch die starke Verfältelung meist verstümmelt wird. Ihre Strahlen sind ziemlich kurz, meist etwa dem Radius des Kornes entsprechend oder noch etwas kürzer. Ganz selten erscheinen die Felder zwischen den Y-Strahlen um eine Nuance dunkler als die übrige Exine. Zu erkennen ist die Spore stets an der sehr hellen, glasklaren, dünnen Exine.

Größe: Etwa 30—(39)—45 μ .

Wesentlich größere Exemplare würde ich nicht mehr zu dieser Art stellen.

Vorkommen: Das Exemplar Taf. 28, Fig. 1, stammt aus dem 2. Schieferhorizont des Bergwerkes Bleiberg (Probe 198). Ansonsten findet sich die Spore allgemein in der karnischen Stufe der alpinen Trias, in den Cardita-Schichten, Halobien-schiefern und Lunzer Schichten. Sie ist nie häufig in den Präparaten, aber als Einzelexemplar doch ein recht stetiger Begleiter.

Stratigraphisches Verhalten und Vergleiche: Sehr ähnliche bis identische Formen wurden außer dem HALLESchen Fund aus dem Rhät-Lias Schonens mehrfach aus dem Mesozoikum abgebildet und beschrieben.

Aus dem Mittleren Keuper der Neuwelt von Basel beschreibt LESCHIK 1955, S. 13, unter *Laevigatisporites tener* nov. sp. eine mit *C. nathorstii* identische Spore. (Die kreisrunden Flecke auf der Sporenexine der LESCHIK'schen Abb. 20, Taf. 1, gehören nicht zu der Spore sondern sind Verunreinigungen. Das Originalpräparat stand mir zur Verfügung.)

LESCHIK 1955 gibt seiner mit *Calamospora nathorstii* (HALLE 1908) identischen Spore nicht nur einen neuen Speziesnamen (*tener*) sondern stellt sie außerdem in die Gattung *Laevigatisporites*, welche als Genotypus eine Megaspore von völlig anderem Bau aufweist und auch gemäß Gattungsdiagnose erheblich von der abgegrenzten Variationsbreite abweicht. Wir sind der Auf-

fassung, daß die bezeichnete Spore mit den Sporen der Spezies *Equisetites* (*Equisetostachys*) *Nathorstii* HALLE völlig übereinstimmt und gemäß der Definition bei SCHOPF, WILSON & BENTALL 1944 in die Gattung *Calamospora* zu stellen ist. (Vgl. besonders das bei R. POT. & KREMP 1955 sowie R. POT. 1958, S. 14 Gesagte über *Laevigatisporites*).

Punctasporites flavus LESCHIK 1955 ist dasselbe wie *Laevigatisporites tener* LESCHIK 1955. Das Holotypuspräparat zeigt eine feine Y-Marke. Diese sowie alle weiteren Merkmale wie z. B. dünnwandiges, hyalines Exospor entsprechen vollinhaltlich der HALLESchen *Equisetostachys*-Spezies, welche nunmehr zu *Calamospora* gestellt wird.

Bracteolina colliculoides typica MALJAWKINA 1953 aus dem russischen Keuper (bis Rhät) scheint unserer Form *C. nathorstii* sehr ähnlich. Allerdings ist die Exine deutlich punktiert.

Aus dem Mittleren Jura von Yorkshire gibt COUPER 1958 durch Beschreibung und erstklassige mikrophotographische Darstellung eine offenkundig identische Spore bekannt, welche er mit viel Berechtigung der Gruppe „Equisetales“ vorsichtig zuordnet.

Beziehungen mögen ferner zu Sporenformen bestehen, welche REISSINGER 1950 Taf. XIV, Fig. 5 (1, 2, 3, 4, 6, 8, 9) als vermutliche „Equisetaceen“-Sporen aus dem Lias α Bayerns bekannt gibt. Die Formen scheinen zu meist größer zu sein.

GOSZAN 1956 berichtet über einen Fund von *Calamospora* sp. (Taf. II, Abb. 4) aus dem liassischen Schwarzkohlenflöz von Komló in Ungarn.

Material: Einzelkornpräparat Nr. 346, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Genus *Aulisporites* (LESCHIK) emend.

Genotypus: *Aulisporites canalis* LESCHIK 1955 Taf. 2, Fig. 18, Präparat — B 53/1 a.

Diagnose: (LESCHIK 1955, S. 21) „Wie bei *Calamospora*. Zu der sehr klein behöften Y-Marke treten noch 1–2 Furchen mit wulstartigen Rändern.“

Diagnose emend.: Trilete Mikrosporen mit sehr kleiner, zuweilen wegen starker Verfaltung nicht sichtbarer Y-Marke, deren Strahlenlänge höchstens etwa $\frac{1}{7}$ des Sporenradius ausmacht und in einem helleren \pm kreisrunden bis dreieckigen Feld liegen, welches durch \pm scharfe Curvaturae vom übrigen Exinenteil abgetrennt wird. Die Exine ist mindestens zweischichtig, ziemlich dick, braun bis tiefdunkelbraun, niemals glasig hellgelb und meistens sekundär gefaltet. Es kommt häufig vor, daß zwei Falten \pm angenähert parallel oder in einem spitzen Winkel zueinander verlaufen und auf Grund der relativ dicken Exine aufgewulstet erscheinen. Die Struktur bzw. Skulptur ist glatt bis fein punktiert.

Kennzeichnend für die neue Gattungsdefinition ist die extrem kleine, scharfe, in hellem Feld von deutlichen Curvaturae umschlossene Y-Marke auf einer \pm dickwandigen, braunen \pm stark verfalteten Spore.

Abgrenzung von formverwandten Gattungen: Von den unter $100\ \mu$ messenden Formen von *Calamospora* S. W. & B. unterscheidet sich *Auli-*

sporites emend. durch die dickere, steifere, dunklere Exine, die stets deutlicheren Curvaturae in hellem Feld und die besonders kurzen Y-Strahlen.

Von der paläozoischen Gattung *Punctatasporites* IBRAHIM, welcher sie sicherlich formenmäßig nahesteht, unterscheidet sie sich durch die wohl stark reduzierte, aber distinkte Y-Marke mit Kontaktareen.

Stratigraphisches Verhalten: Die Gattung kommt im Halobienschiefer der nordalpinen Trias besonders häufig, vielleicht mit mehreren Arten vor und scheint für die karnische Stufe, wie auch für den Mittleren Keuper (vgl. LESCHIK 1955) bezeichnend zu sein. In der unteren alpinen Trias scheint sie noch vollkommen zu fehlen. In der Oberen Trias (Nor und Rhät) ist sie selten.

Bemerkungen: Es wäre möglich, daß die von LESCHIK 1955 betonten Falten Elateren-Anheftungsstellen ähnlich wie bei rezenten *Equisetum*-Sporen darstellen.

Zu dieser Gattung gehören:

Aulisporites canalis LESCHIK 1955, Taf. 2, Fig. 18

Aulisporites (al. *Calamospora*) *niger* (LESCHIK 1955, Taf. 2, Fig. 16) nov. comb.

Aulisporites (al. *Calamospora*) *astigosus* (LESCHIK 1955, Taf. 2, Fig. 17) nov. comb.

Aulisporites astigosus (LESCHIK) nov. comb.

Taf. 28, Fig. 2, 3.

1955 — *Calamospora astigosus* LESCHIK 1955, S. 22.

Beschreibung: Tiefbraune, fein punktierte Sporen mit zweischichtiger, nicht dünner Exine von etwa 50—60 μ Größe und ungefähr ovaler Kontur. Die sehr kleine Y-Marke liegt in einer helleren, einem sphärischen Dreieck \pm ähnelnden Figur. Es sind mehrere Verfaltungen vorhanden. Man könnte zwei davon (eine ganz am Rand, die zweite fast am gegenüberliegenden Rand) als aufgewulstet und ungefähr parallel verlaufend betrachten.

Die Körnelung der Exine gibt dem Umriß bei stärkerer Vergrößerung ein schwach gekörntes Aussehen. Manche aufgewulsteten Falten könnten unter Umständen als Anheftungsstellen für Elateren-ähnliche Gebilde gedeutet werden.

Fundort: Salzbergwerk Hallein-Dürnberg (Salzburg). Halobienschiefer der Knorr-Schachtricht, 44 m nach Sprengmittelmagazin.

Material: Präparat AT 31, Taf. 28, Fig. 2, 3, nach Einzelkornpräparat Nr. 347, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Weitere Vorkommen: Verbreitet in der karnischen Stufe der alpinen Trias. Besonders häufig in den Proben der nordalpinen Halobienschiefer. Je terrestrischer die Sedimente werden, desto seltener wird die Spore. In den Lunzer Kohlen selbst gehört sie nach meinen bisherigen Erfahrungen zu den größten Seltenheiten.

Bei meiner ersten zusammenfassenden stratigraphischen Triassporendarstellung 1953 wurden die Formen dieser Gattung unter „Napites“ in den Spektren angeführt, da die Ausbildung der Tetradenmarke bei schlecht

erhaltenen Exemplaren sehr fragwürdig erschien. Unterdessen wurden von Herrn Oberbergat Dipl.-Ing. O. SCHAUBERGER umfangreiche Probenentnahmen in cm-Abstand in Halobienschieferprofilen der Salzberge durchgeführt und analysiert. Dabei ergab sich, daß in den an sich karbonatischen Halobienschiefern auch dünne karbonatfreie Tonzwischenlagen vorkommen, welche besser erhaltene Sporen liefern. Bei genauer Untersuchung ist an diesen Exemplaren zumeist die kleine Tetradenmarke zu erkennen. Bei der statistischen Auswertung dieser Spektren ist man allerdings gezwungen, einen gewissen Anteil stark verfalteter Sporen, welche die Y-Marke nicht mehr zeigen, aber auf Grund der Braunfärbung, Größe und Verfaltung wahrscheinlich in diese Gattung zu stellen sind, zusammenzufassen.

In den Proben, welche viele Exemplare von *Aulisporites astigosus* enthalten, sind immer auch chitinöse Foraminiferenreste, sogenannte „Mikroforaminifera“ (vgl. J. TERASMAË 1958) vorhanden.

Genus *Retusotriletes* NAUMOVA 1953

Retusotriletes mesozoicus n. sp.

Taf. 28, Fig. 6

Holotypus: *Retusotriletes mesozoicus* n. sp., Taf. 28, Fig. 6, nach Einzelkornpräparat Nr. 349, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Trilete Mikrosporen mit \pm kreisrundem Äquatorumriß und deutlichen, großen Kontaktareen. Die \pm schwachen Wülste der Y-Marke verbinden sich zu *Curvaturae perfectae* und lassen zum Äquatorumriß nur einen verhältnismäßig schmalen Raum frei. Die nicht dicke Exine (um $1\ \mu$) ist schwach gefleckt (bis scabrat) jedenfalls nicht vollkommen einformig glatt.

Größe: Zwischen 35—(43)—55 μ schwankend, Holotypus etwa 45 μ .
Farbe: Hellgelb.

Locus typicus: Sphaerosiderit aus dem Bergbau Seekopf bei Lunz, NÖ.

Stratum typicum: Lunzer Schichten. Julische Unterstufe der kar-nischen Stufe der alpinen Trias (H. ZAPPE, 1956).

Verbreitung und stratigraphisches Verhalten: Die ausgesprochen gut diagnostizierbare Spore ist hauptsächlich in den Lunzer Schichten anzutreffen. Dort z. B. in den Sphaerosideriten sehr häufig. In den Zlambachmergeln (Nor, Rhät) kommt sie nur vereinzelt vor. Bei gequollenen Exemplaren sind die *Curvaturae* nicht so deutlich, manchmal fast völlig ausgeglättet. Solche Exemplare sind auch meist an einer Stelle aufgeplatzt oder angerissen. In einigen Proben fanden sich viele Exemplare, große und kleine, solche mit deutlichen *Curvaturae* und auch ausgeglättete in zusammenhängenden Haufen vor.

Vergleiche: Die Sporenform hat entfernte Ähnlichkeit mit den paläozoischen Gattungen *Lycospora* S. W. & B. und *Cadiospora* KOSANKE, weist jedoch kein Cingulum auf. Etwa ähnlich dürfte vielleicht *Trachytriletes ancoraeformis* BOLCHOWITINA 1953 aus der russischen Kreide sein, jedoch

anscheinend kräftiger punktiert. Über *Trachytriletes* vgl. R. POT. 1956, S. 20, und 1958, S. 15.

Genus *Paraconcavisporites* nov. gen.

Genotypus: *Paraconcavisporites lunzensis* n. sp., Taf. 28, Fig. 7, 8. Nach Einzelkornpräparat Nr. 351, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Glatte bis fein gemusterte trilete Mikrosporen mit \pm dreieckigem bis rundlich-dreieckigem Äquatorumriß. Die Dreieckseiten sind meist gerade, können leicht konkav bis leicht konvex gebogen sein. Die \pm dünnen Tecta der Y-Strahlen laufen im Apex sehr charakteristisch zusammen: Am Zusammenschluß tritt eine leichte Verdrehung nach links oder rechts auf, sodaß der Apex etwas asymmetrisch wirkt (vgl. Abb. 1).

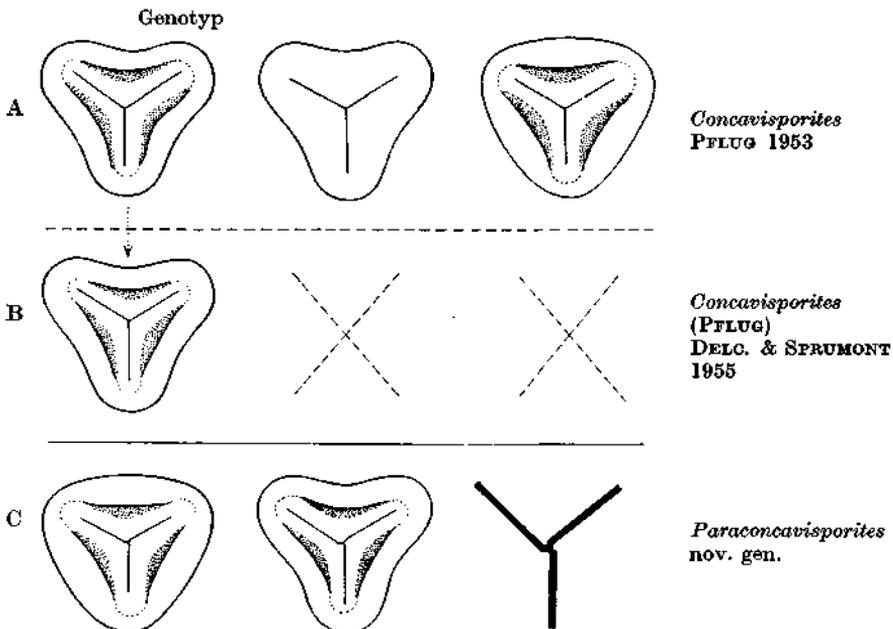


Abb. 1: Skizze der Gattungsmerkmale von:

A: *Concavisporites* PFLUG 1953 (glatt und strukturiert); B: *Concavisporites* (PFLUG) DELC. & SPRUMONT 1955 (glatt, strukturiert, skulpturiert, jedoch ohne Haare, Papillen usw.); C: *Paraconcavisporites* nov. gen. (glatt, strukturiert und skulpturiert, fein granulat oder scabrat).

Die Unterscheidungsmerkmale der Gattungen sind schematisch angedeutet.

Typische Kontaktareen sind begrenzt durch konkave Bogenlinien, welche in gequetschtem Zustand die Außenränder von \pm kräftigen Falten (sogenannte Kyrptome R. POT. & KREMP 1955) bilden. Die Ränder der Kontaktareen können die Enden der Y-Strahlen bogenförmig oder bogig gelappt (vgl. Abb. 2) umgreifen und sich so gegenseitig verbinden. Die Kontaktareen können sich in ihrem Muster von der übrigen Sporenexine unterscheiden. Die Kyrptome dieser Gattung sind im fossilen, stark gepreßten Zustand von den Wülsten, welche die Y-Marke bei anderen Gattungen begleiten, wohl unterscheidbar. Bei Kyrptomen erscheint die Außenkontur

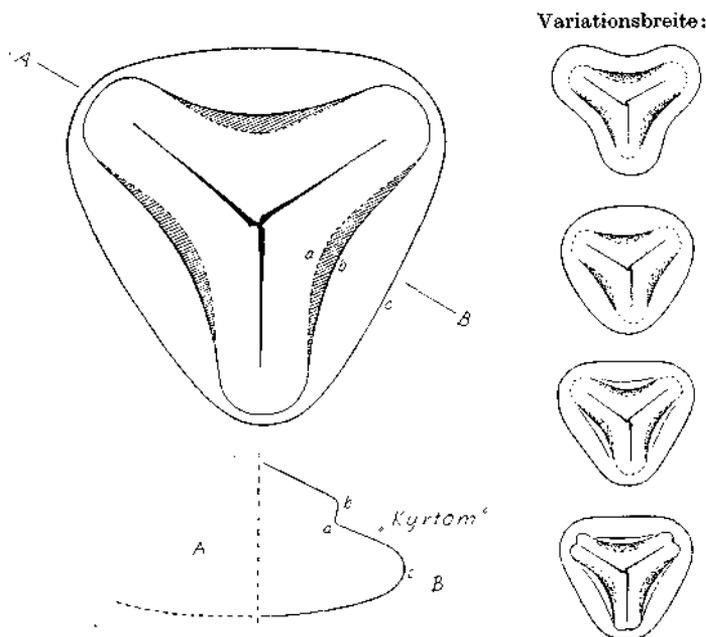


Abb. 2: Skizze von *Paraconcavisporites* nov. gen. Die für die Gattung bezeichnenden Merkmale sind hervorgehoben.

A—B: Schnitt durch eine nicht flachgedrückte Spore.

stets scharf (Abb. 2 b), zuweilen noch von einer kurzen parallelen Falte außen begleitet. Bei Wülsten ist hingegen die Außenkante meist verlaufend ausgebildet. Der Innenrand (a) kann bei Kyrptomen konturiert sein. Bei Wülsten ist der innere Rand meist weniger verlaufend ausgebildet.

Größe: Zwischen 30 und 55 μ schwankend.

Vergleiche: *Concavisporites* (PFLUG) DELCOURT & SPRUMONT 1955 beinhaltet nach der Originalbeschreibung von DELC. & SPRUM., S. 22, nur Sporen mit Kyrptomen, konkaven Äquatorumrissen und geradlinigem Zusammenstoß der Y-Strahlen am Apex. Auch stellen die Autoren grob skulpturierte Exinen in ihre Gattung.

Dictyophyllidites COUPER 1958 unterscheidet sich durch das Fehlen von echten Kyrptomen, erkennbar an den unscharfen Außenrändern.

Nach Abfassung des Manuskriptes erschien die Arbeit KRUTZSCH 1959 über Tertiärsporen. Dort werden Photos von PFLUG 1953, zu welchen keine Typuspräparate angefertigt wurden, zu Gattungstypen erhoben. So die Bezeichnung „*Laevigatisporites neddeni torus*“ PFLUG 1953, zum Typus der von KRUTZSCH hierfür neu aufgestellten Gattung und Untergattung *Toroisporis* (*Toroisporis*) KRUTZSCH 1959.

Aus der Untergattung *Toroisporis* (*Toroisporis*) KRUTZSCH werden demnach Formen mit am Apex in der oben beschriebenen Weise verdrehten Y-Marke herausgehoben und in der Formgattung *Paraconcavisporites* untergebracht. In *T. (Toroisporis)* KRUTZSCH verbleiben demnach nur Sporen ohne verdrehte Marke im Apex, wie auch der Lectogenotypus (Photo THOMSON & PFLUG, 1953, Taf. 2, Fig. 14) offenkundig zeigt. Demnach ist die Untergattung *T. (Toroisporis)* KR. wie folgt einzuengen:

Toroisporis (Toroisporis) (KRUTZSCH) emend.

Diagnose: Vgl. KRUTZSCH, 1959, S. 90.

Zusätzlich: Geradliniger Zusammenschluß der Y-Strahlen in Apex, also keinerlei asymmetrischer Zusammenschluß oder Verdrehung im Apex, welche sich \pm weit in die Strahlen fortsetzt, vorhanden.

Verbreitung und stratigraphisches Verhalten: Die Gattung *Paracon-cavisporites* ist vom Mesozoikum bis ins Alttertiär weit verbreitet. Ihr erstes Einsetzen zeigt sich offenkundig im Keuper. In der alpinen Trias scheint die Gattung mit wenigen Formen spärlich in der karnischen Stufe zu beginnen.

Paraconcavisporites lunzensis n. sp.

Taf. 28, Fig. 7, 9.

Holotypus: *Paraconcavisporites lunzensis* n. sp., Taf. 28, Fig. 7, 9, nach Einzelkornpräparat Nr. 351, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Trilete Mikrosporen von angenähert dreieckigem Umriß und konkaven Kontaktarealrändern (Kyrptomen). Die Kontaktarea, d. h. der Raum innerhalb der Kyrptomränder ist fein und unregelmäßig punktiert. Sonst ist die Exine glatt. Y-Strahlen gerade, dünn, ohne Wülste, fast bis zum Äquator reichend, ihre Enden von den Kontaktarealrändern vollständig umgeben.

Größe: Durchmesser entlang eines Y-Strahles zirka 35—40 μ .

Locus typicus: Sphärosiderit aus dem Bergbau Seekopf bei Lunz in Niederösterreich.

Stratum typicum: Lunzer Schichten, Julische Unterstufe der karnischen Stufe der alpinen Trias.

Vorkommen: Der Holotypus dieser Art aus den Lunzer Schichten ist von besonders guter Erhaltung. Die Spore ist nicht zusammengepreßt, sondern noch ursprünglich räumlich erhalten, sodaß die Exinendifferenzierungen, welche Ausgangspunkte zu charakteristischen Quetschfalten, sogenannte Kyrptomen, darstellen, gut sichtbar sind. Taf. 28, Fig. 9, zeigt bei Tubus-Hocheinstellung die Kontaktarea mit Kyrptomrändern und Y-Strahlen. Man sieht also auch in vollkommen unverdrücktem Zustand die leichte Verdrehung der Y-Strahlgabelung im Apex. Fig. 7 zeigt dasselbe Exemplar bei Scharfeinstellung auf Äquatorumriß. Die dunklen konkaven Bögen sind die „Kyrptome“ bei Tiefstellung des Tubus.

Paraconcavisporites sp.

Taf. 28, Fig. 5

Die Spore gibt sich durch die Verdrehung des Zusammenlaufes der Y-Strahlen am Apex, sowie Kyrptome (scharfer Außenrand, verlaufender Innenrand) als zur Gattung gehörig zu erkennen. Sie unterscheidet sich von der Spezies *lunzensis* durch die vollkommen glatte Exine, sowie schwach aufgewulsteten Tecta. Zur Fundierung einer Spezieszuordnung wurden bisher zu wenig Exemplare angetroffen um die volle Variationsbreite zu erfassen.

Die Kyrtoombildung scheint jedoch bei den karnischen Exemplaren verhältnismäßig noch schwach zu sein.

Die Form steht in Beziehung zu *Laevigatisporites toralis* LESCHIK 1955.

Material: Probe 198; Bleiberg, 2. Schieferhorizont.

Infraturma Apiculati (BENNIE & KIDSTON) POT. & KR. 1954

Genus *Anapiculatisporites* POT. & KREMP 1954

Anapiculatisporites telephorus (PAUTSCH) nov. comb.

Taf. 29, Fig. 17

1958 — *Sporites telephorus* PAUTSCH, Taf. 1, Fig. 12, S. 323.

Trilete Mikrosporen mit ziemlich durchsichtiger Exine, welcher Spinae aufsitzen, deren Höhe etwa der doppelten Basisbreite entspricht. Ihre Anordnung ist sehr regelmäßig und locker. Ihre gegenseitige Entfernung ist so groß, daß im linearen Zwischenraum eine Spina bequem Platz hätte. Auf den Sporenradius kommen etwa 7—8 Spinae. Es ist bemerkenswert, daß die Spinae nicht den ganzen Sporenkörper bedecken, sondern nur auf der Distalhemisphäre vollständig ausgebildet sind. Auf der Proximalseite übergreifen sie den Äquator bis etwa zu den Enden der Y-Strahlen. Von dort ab bis zum Apex, also auf den Kontaktareen ist die Spore glatt. Die Linie zwischen den Y-Strahlen, welche den Beginn der glatten proximalen Kontaktfläche markiert, ist konvex gebogen und entspricht etwa dem Verlauf der *Curvaturae perfectae* bei anderen Sporen. Die Y-Marke ist meist zart angedeutet, länger als die Hälfte des Sporenradius. Die Strahlen sind manchmal sekundär leicht geschlängelt, an ihren Enden allmählich verflachend und auslaufend, mitunter sich undeutlich verbreiternd und verschwommene Andeutungen von Gabelung zeigend. An vielen Exemplaren dieser Art ist die Y-Marke oft sehr undeutlich ausgebildet und wenn verdrückt oder verfaltet überhaupt nicht zu sehen. Aber an den charakteristisch angeordneten und ausgebildeten Spinae ist die Spore auch dann leicht zu diagnostizieren.

Größe: 35—(38)—42 μ .

Die Spore der Taf. 29, Fig. 17, zeigt die Y-Marke deutlich.

Material: Einzelkornpräparat Nr. 352, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien, aus Probe AT 31, Halobien-schiefer.

Vorkommen: Halobien-schiefer der Salzberge Hallein-Dürnberg (Salzburg) und Altaussee (Karn). Cardita-Schichten von Bleiberg in Kärnten und Eisenkappel (Karn).

Im oberen Perm und unteren Trias der Alpen bisher nicht beobachtet. Die Art scheint etwa im Niveau der karnischen Stufe einzusetzen.

Die Spore ist in den Proben außerordentlich spärlich vertreten. Nach längerem Durchmustern aber an den meisten Stellen zu finden. In den Zlambachmergeln treten ähnliche Formen, aber mit etwas anderen Spinae in großer Zahl auf.

MALJAWKINA 1953 Taf. 1, Fig. 3, bringt aus dem russischen Rhät unter der Bezeichnung *Sphaerina spinellata* MALJ. eine mit Coni oder Spinae versehene Spore etwa ähnlicher Gestalt. Die Handzeichnung läßt nicht erkennen, ob konusfreie Kontaktareen vorhanden sind. Ansonsten scheint die Spore jedenfalls formverwandt zu sein.

Genus *Baculatisporites* THOMSON & PFLUG 1953

Baculatisporites comaumensis (COOKSON) R. POT. 1956

Taf. 29, Fig. 13

1953 — *Triletes comaumensis* COOKSON, Taf. 2, Fig. 28, S. 470.

1956 — *Baculatisporites comaumensis* (COOKSON) R. POT., Taf. 3, Fig. 31, S. 33.

1957 — *Osmundacidites comaumensis* (COOKSON) BALME, S. 25, Fig. 56.

Die Sporen dieser Art weisen eine ziemlich dünne Exine, welche mit \pm kurzen Baculae über den ganzen Sporenkörper versehen ist, auf. Y-Strahlen, lang und dünn, annähernd bis zum Äquator reichend, Sekundärfalten fanden sich häufig. Die Baculae sind etwas kürzer als bei tertiären Arten, sind diesen aber sonst ähnlich.

Vorkommen: Allgemein in den Halobienschiefern. Selten. Strati-graphisch ist die Spore hauptsächlich in jungen Schichten, wie Oberster Trias, Jura, Kreide usw. oft in großer Häufigkeit zu finden. Es ist interessant, daß die Form bereits in der karnischen Triasstufe vorkommt. In der unteren Trias wurde sie noch nicht beobachtet.

Material: Die abgebildete Spore stammt aus Probe AT 31 der Halobien-schiefer vom Salzbergwerk Hallein-Dürnberg (Salzburg).

Einzelkornpräparat Nr. 354, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Genus *Conbaculatisporites* nov. gen.

Genotypus: *Conbaculatisporites mesozoicus* n. sp., Taf. 29, Fig. 15, nach Einzelkornpräparat Nr. 355, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Trilete Mikrosporen von \pm dreieckigem Äquatorumriß. Die Dreieckseiten können gerade, konkav oder schwach konvex gebogen sein. Ist letzteres der Fall, dann muß immer noch die Dreieckform deutlich bleiben. Y-Strahlen etwa $\frac{2}{3}$ des Sporenradius, zuweilen auch etwas länger, aber nie ganz bis zum Äquator reichend; meist ziemlich gerade, zart, jedenfalls ohne nennenswerte Aufwulstungen. Die Exinen-Skulptur ist distal und proximal bis zum Apex in ähnlicher Weise ausgebildet. Sie besteht aus Baculae in ähnlicher Dichte und Größe wie bei *Baculatisporites* THOMS. &

PFLUG, welche einer dünnen bis mäßig dicken Exine \pm senkrecht aufsitzen. Vielfach ist die Anordnung der Baculae an den stark abgerundeten Dreieckspitzen dichter; auch sind sie dort etwas länger und auffälliger ausgebildet. Die Dicke und Länge der Baculae ist innerhalb der Gattung Variationen unterworfen. Sekundärfaltungen selten.

Größenvariation: Etwa 33—50 μ .

Vergleiche: *Baculatisporites* THOMS. & PFLUG besitzt stets runden Äquatorumriß und Skulpturunterschiede. *Pilososporites notensis* COOKSON & DETTMANN 1958 ist nicht nur wesentlich größer, sondern besitzt offenkundig keine Baculae sondern Spinae oder ähnliche Bildungen und differenzierte Y-Marke. *Tuberculatisporites* (IBR.) POT. & KR. besitzt nach R. POTONIE 1956, S. 32, als Genotypus eine zu den *Sigillariaceae* gehörende Megaspore.

Die paläozoischen Gattungen *Lophotriletes*, *Anapiculatisporites*, *Acanthotriletes* usw. besitzen anders gebaute Zierelemente auf der Exine.

Stratigraphie: Die Gattung erscheint in der Trias offenkundig ganz vereinzelt mit einer Art etwa im Karn. In Nor, Rhät und Lias kommt die Gattung mit mehreren Arten häufig vor. Die Exine dürfte sehr widerstandsfähig sein, da in Präparaten mit sonst stark geschädigten Sporen Formen dieser Gattung gewöhnlich recht gut erhalten sind.

Conbaculatisporites mesozoicus n. sp.

Taf. 29, Fig. 15

Holotypus: *Conbaculatisporites mesozoicus* n. sp., Taf. 29, Fig. 15, nach Einzelkornpräparat Nr. 355, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Trilete Mikrosporen von annähernd dreieckigem Äquatorumriß mit manchmal konkav bis leicht konvexen Seiten. Stark abgerundete Dreieckspitzen. Exine ziemlich dünn und durchsichtig. Y-Strahlen zart, etwa $\frac{2}{3}$ des Radius lang. Der Exine sitzen ziemlich dünne, am Ende abgerundete Baculae auf. Sie sind etwa doppelt so lang wie dick. An der Basis gelegentlich geringfügig erweitert. Gegen die Mitte der Dreieckseiten im Äquatorumriß ersichtlich, sind sie kürzer und auch nicht so dicht wie an den abgerundeten Ecken der Dreiecksform. Die Anordnung ist so, daß zwischen zwei Baculae eher noch ein weiteres Stäbchen Platz hätte. In der Fläche erscheinen sie nicht ausgesprochen regelmäßig angeordnet.

Größe: 39—48 μ .

Locus typicus: Salzbergwerk Hallein-Dürnberg bei Salzburg, Knorr-Schachtricht, 44 m nach Sprengmittelmagazin.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias. Halobienschiefer des Salzbergwerkes Hallein-Dürnberg (Salzburg).

Gesteinsprobe und Sammelpräparat: AT 31.

Vorkommen: Halobienschiefer aus dem Salzbergwerk Hallein-Dürnberg (Salzburg). Halobienschiefer aus dem Salzbergwerk Altaussee. 2. Cardita-Schieferhorizont Bergwerk Bleiberg in Kärnten.

Genus *Osmundacidites* COUPER 1953*Osmundacidites alpinus* n. sp.

Taf. 31, Fig. 26

Holotypus: *Osmundacidites alpinus* n. sp., Taf. 31, Fig. 26, nach Einzelkornpräparat Nr. 353, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Kleine, trilete, runde Mikrosporen mit langen, schwach angedeuteten Y-Strahlen und „granular-papillater“ Skulptur wie bei *O. wellmanni* COUPER 1953 (vgl. COUPER 1958 Taf. 16, Fig. 5). Diese ist jedoch nirgends, auch nicht in der Gegend der Y-Strahlen reduziert oder verändert. Auch sind die Sporen verhältnismäßig klein, jedenfalls viel kleiner als das Minimum der Größenvariation von *Osmundacidites wellmanni* COUPER.

Größe: 25—(28)—33 μ .

Locus typicus: Cardita-Schichten von Viktorhütte unweit Eisenkappel in Kärnten.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias.

Vorkommen: Cardita-Schichten Viktorhütte unweit Eisenkappel. Cardita-Schiefer vom Bergwerk Bleiberg in Kärnten. Halobien-schiefer aus dem Salzbergwerk Hallein-Dürnberg. Halobien-schiefer aus dem Salzbergwerk Altaussee.

Stratigraphisches Verhalten: Die Gattung *Osmundacidites* tritt noch häufiger in der norischen und rhätischen Triasstufe auf, jedoch mit größeren Arten (cf. *Osmundacidites wellmanni* COUPER). In der karnischen Stufe ist *O. alpinus* nicht häufig, aber bezeichnend.

Genus *Conosmundasporites* nov. gen.

Genotypus: *Conosmundasporites othmari* n. sp., Taf. 28, Fig. 4, nach Einzelkornpräparat Nr. 348, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Einfache, trilete Mikrosporen mit rundem bis ovalem Umriß. Y-Strahlen lange, den Äquator aber nicht erreichend, deutlich dunkler aufgewulstet, manchmal sekundär unregelmäßig bis leicht verdrückt. Exine zweischichtig, mit Skulptur versehen. Diese besteht aus sehr lockeren, weit auseinanderliegenden, fleckenweise unregelmäßig gruppierten, aber über die gesamte Kornoberfläche verteilten, in ihrer Größe und Höhe variierenden, aber doch sehr kleinen Körnchen (Abb. 3).

Größe: Variiert etwa zwischen 45—(65)—85 μ .

Abgrenzung zu formverwandten Gattungen: Von *Punctatisporites* (IBB.) DELC. & SPRUM. 1955 unterschieden durch die Außenkörnelung, welche also am Umriß sichtbar ist.

Von *Osmundacidites* COUPER 1953 dadurch unterscheidbar, daß die Exine weder reichlich, noch mit kleinen Warzen oder ähnlichen Skulpturelementen versehen ist und außerdem aufgewulstete Y-Strahlen besitzt,

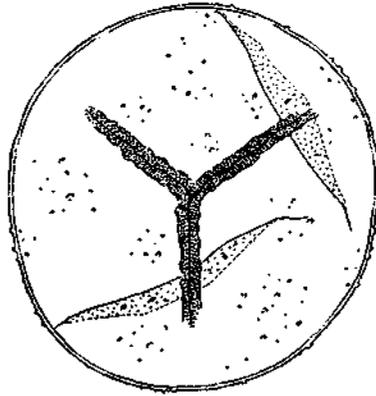


Abb. 3: Skizze der Gattungsmerkmale von *Conosmundasporites* nov. gen.

was beim Genotyp von *Osmundacidites* nicht vorkommt. *Todisporites* COUPER 1958 ist ähnlich, besitzt aber eine dünnere und glattere Exine.

Die Gattungen *Baculatisporites* THOMS. & PFLUG, *Cyclogranisporites* R. POT. & KREMP usw. stehen zu fern, um in Beziehung gesetzt werden zu können.

Conosmundasporites othmari n. sp.

Taf. 28, Fig. 4

Holotypus: *Conosmundasporites othmari* n. sp., Taf. 28, Fig. 4, Einzelkornpräparat Nr. 348, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Derivatio nominis: Nach Herrn Oberbergrat Dipl.-Ing. OTHMAR SCHAUBERGER, welcher nach umfangreichen und detaillierten Probenaufsammlungen aus den Halobienschiefern der alpinen Salzlagerstätten das sporenführende Probenmaterial bereitwillig zur Verfügung gestellt hat.

Diagnose: Vorwiegend ovale bis runde, trilete Mikrosporen mit im Mazerat tiefbrauner, dunkler, meistens mehrfach eingefalteter, vorwiegend zweischichtiger, nicht sehr dünner Exine. Die Y-Strahlen sind lange, reichen aber nicht bis zum Äquator und bestehen aus vorwiegend geraden, manchmal sekundär leicht verdrückt bis geschlängelten dunklen Wülsten. Die Exine besitzt eine am Umriß erkennbare, sehr locker und unregelmäßig verteilte Körnerskulptur. Die Körnchen sind sehr niedrig und klein, manchmal fleckenweise enger beisammen, stellenweise aber vollkommen fehlend.

Größe: Immer ziemlich groß, meist um 50—60 μ .

Holotypus: 70 \times 55 μ .

Locus typicus: Salzbergwerk Hallein-Dürnberg (Salzburg). Knorr-Schachtricht, 44 m nach Sprengmittelmagazin.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias, Halobienschiefer.

Material: Probe und Sammelpräparat AT 31.

Vorkommen und stratigraphisches Verhalten: *Conosmundasporites othmari* fand sich bisher nur in den Halbienschiefern (Altaussee, Hallein) und ist mir aus der unteren Trias bisher nicht bekannt. In den Zlambachmergeln sind ganz vereinzelt ähnliche Formen anzutreffen. Die Spore ist nicht häufig, aber immer in Proben mit viel *Aulisporites* und chitinösen „Microforaminifera“ anzutreffen.

Im allgemeinen Habitus könnten Beziehungen zu Osmundaceen bestehen.

Bemerkungen: Die Spore fällt durch die Größe und dunkelbraune Farbe sowie starke Verfaltung in Präparaten, wo die meisten anderen Sporen glasig-hellgelb erscheinen, sogleich auf. Allerdings ist die Y-Marke nur selten so deutlich wie beim abgebildeten Holotypus zu sehen. Sie ist häufig durch Falten überdeckt und scheinbar überkreuzt, wodurch die Erkennung oft sehr erschwert ist. Die Exinensulptur sieht man nur bei starker bis stärkster Vergrößerung deutlich.

Im Sporenspektrum der unterkarnischen Halbienschiefer (KLAUS, 1953, S. 167 u. 169) sind diese Formen zusammen mit *Aulisporites astigmaticus* (LESCHIK) unter „Napites ERDTMAN“ angeführt worden. Für Routinearbeiten erwies sich diese arbeitshypothetische Zusammenfassung als praktisch, da zum Aufsuchen der eventuell vorhandenen Y-Marke die Einschaltung stärkerer Vergrößerungen nötig ist. Auch zeigte sich, daß das stratigraphische Verhalten der zusammengefaßten Sporen ein ähnliches ist.

Genus *Trilites* (COUPER) R. POT. 1956

Trilites ERDTMAN 1947 wurde von COUPER 1953 durch Nennung eines Genotypus (*Trilites tuberculiformis* COOKSON 1947) legitimiert. In der Diagnose werden neben dem Genotyp auch Sporen völlig anderer Exinensulptur und Größe mit eingeschlossen. R. POTONIÉ 1956, S. 26, möchte nur verrucate Sporen, welche dem Genotypus ähnlich sind, unterbringen. Durch Differentialdiagnose gegenüber paläozoischen Gattungen wurde die Form, allerdings ohne ausdrücklich zu emendieren, durch R. POTONIÉ 1956 zu einer brauchbaren Formeneinheit gestaltet.

Trilites tuberculiformis COOKSON 1947

Taf. 30, Fig. 21, 23, 25

1947 — *Trilites tuberculiformis* COOKSON, Taf. 16, Fig. 61, S. 136.

Trilete Mikrosporen mit annähernd dreieckigem Umriß, stark abgerundeten Ecken und \pm geraden Seiten. Exine etwa $3\ \mu$ dick, bedeckt mit papillenähnlichen Warzen, welche sich am Umriß als deutliche, \pm unregelmäßige Undationen zu erkennen geben. Y-Strahlen verhältnismäßig dünn ausgebildet, länger als der halbe Radius, aber nicht bis zum Äquator reichend. Die Basen der Warzen sind in der Aufsicht unregelmäßig bohnenförmig. Sie bilden mehr oder weniger zusammenhängende Flecke (Fig. 25), welche zwischen sich ein negatives Reticulum imperfectum (Fig. 21, 23)

stehen lassen. Auf der Proximalseite (Fig. 25) in Apexnähe verflachen die Warzen merklich.

Größe: 48—58 μ .

Farbe: Tiefbraun.

Vorkommen: Die Sporenart wurde in den Berichten der Antarktisexpedition (B. A. N. Z., 1929—1931) aus den Ligniten des Kerguelen-Archipels von Isabel C. COOKSON 1947 bekanntgemacht.

Die Spore in unseren karnischen Schichten ist der Art COOKSON's außerordentlich ähnlich. Sie kommt gelegentlich in den Cardita-Schichten und Halobienschiefern vor und ist in den Lunzer Schichten regelmäßig und gelegentlich auch häufiger anzutreffen.

Formenmäßig sind Beziehungen zu den Sporen von *Klukia exilis* (PHILLIPS) RACIBORSKI und *Stachypteris hallei* THOMAS sowie zur Sporenart *Klukisporites variegatus* COUPER 1958, alle aus dem mittleren Jura Englands, nicht zu verkennen. Im oberen Perm und unterer Trias sind ähnliche Sporen in den Alpen gelegentlich anzutreffen.

Material: Einzelkornpräparat Nr. 357 aus dem 2. Schieferhorizont Bleiberg in Kärnten. Karnische Stufe der alpinen Trias.

Genus *Verrucosisporites* (IBR.) POT. & KR., 1954

Verrucosisporites morulae n. sp.

Taf. 29, Fig. 11

Holotypus: *Verrucosisporites morulae* n. sp., Taf. 29, Fig. 11, nach Einzelkornpräparat Nr. 356, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Trilete Spore von rundem bis ovalem Umriß. Y-Strahlen ohne besondere Differenzierungen, von dem Warzenbesatz manchmal teilweise überdeckt, etwa $\frac{2}{3}$ des Sporenradius lang, undeutlich endend, Dehiszenz manchmal schmal geöffnet. Die ziemlich starre und dicke Exine ist distal und proximal gleichermaßen dicht von Warzen bedeckt. In der Kontur geben sich diese als sanfte, wellenförmige, konisch zulaufende, niedrige \pm abgeflachte Höcker von etwa 2—5 μ Breite und etwa 2 μ Höhe zu erkennen. Sie sind durch Wellentäler getrennt, die nicht so breit sind, daß auch nur die kleinste Warze darin Platz hätte. Während die Basisbreite der Warzen verschieden ist, variiert ihre Höhe wenig. Durch die Warzen erhält die Spore eine unregelmäßig gewellte Umrißlinie. Die Zahl der zirkumäquatorialen Erhebungen beträgt etwa 40—50. In der Aufsicht sind die Warzen nicht regelmäßig und rundlich, sondern \pm polygonal, teilweise gestreckt, aber nie stärker geschlängelt. Ihre Zwischenräume bilden bei bestimmter optischer Einstellung ein geschlossenes negatives Reticulum aus verhältnismäßig geraden Seitenstücken (vgl. Abb. 4). Die Form ist starr, sekundäre Falten äußerst selten.

Größe: 45—(60)—75 μ .

Farbe: Tiefschwarzbraun in Spektren mit hellgelben *Saccites*.

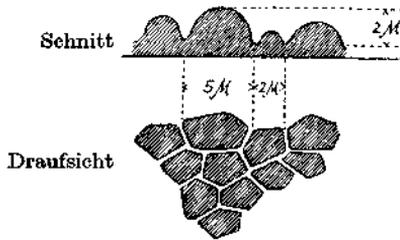


Abb. 4: Schema der Verrucae von *Verrucosisporites morulae*.

Locus typicus: Cardita-Schichten unweit Viktorhütte bei Eisenkappel in Kärnten.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias.

Bemerkungen: Obwohl *Verrucosisporites* für Warzensporen des Paläozoikums vorgesehen ist, scheint sich unsere Art dieser Gattung weitgehend einzufügen. *Trilites* COUPER 1953 umfaßt durch die Neufassung bei COUPER außer dem Genotypus mit dreieckiger Äquatorkontur die verschiedensten trileten Sporen von glatt bis granulat und sonst verzierter Exine. Nur wenn man sie auf den Genotyp beschränkt, ist die Gattung verständlich. Durch seine Dreiecksform weicht dieser jedoch erheblich von unserer Art ab. Auch *Leptolepidites* COUPER 1953 ist nicht für ganz runde sondern eher der Dreiecksform genäherte Sporen mit besonders großen, relativ wenigen Warzen von 5–6 μ vorgesehen.

Vorkommen: Cardita-Schichten von Eisenkappel. Cardita-Schiefer von Bleiberg.

MALJAWKINA 1953 berichtet über eine bewarzte Spore aus der oberen Trias (Rhät) Rußlands. Die Zeichnung von *Rubinella tuberculata* MALJ. zeigt zu wenig Details um einen näheren Vergleich möglich zu machen. *Verrucosisporites tumulosus* LESCHIK 1955 ist ähnlich, besitzt aber niedrigere Warzen.

Obwohl die Form nur vereinzelt in unseren Präparaten anzutreffen ist, scheint sie doch konstant in den Cardita-Schichten vorhanden zu sein. In jüngeren Triasproben bisher nicht beobachtet.

Infraturma *Murornati* POT. & KR., 1954

Genus *Distalanulisporites* nov. gen.

Genotypus: *Distalanulisporites punctus* n. sp., Taf. 28, Fig. 8, Einzelkornpräparat Nr. 350, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Trilete Mikrosporen mit kreisrunder bis rundlich-dreieckiger Äquatorkontur, ohne Zona, Cingulum oder sonstigen äquatorialen Differenzierungen. Y-Strahlen länger als der halbe Sporenradius, auch den Äquator erreichend, meist gerade, ohne beachtliche Verdickungen, gelegentlich von schmalen Wülsten begleitet. Ihre Enden können gegabelt

sein und sich zu meist undeutlichen *Curvaturae perfectae* oder *imperfectae* ausbilden. Charakteristisch ist eine ringförmige, \pm breite, zentrosymmetrische Exinenverdickung auf der Distalseite (vgl. Abb. 5). Die

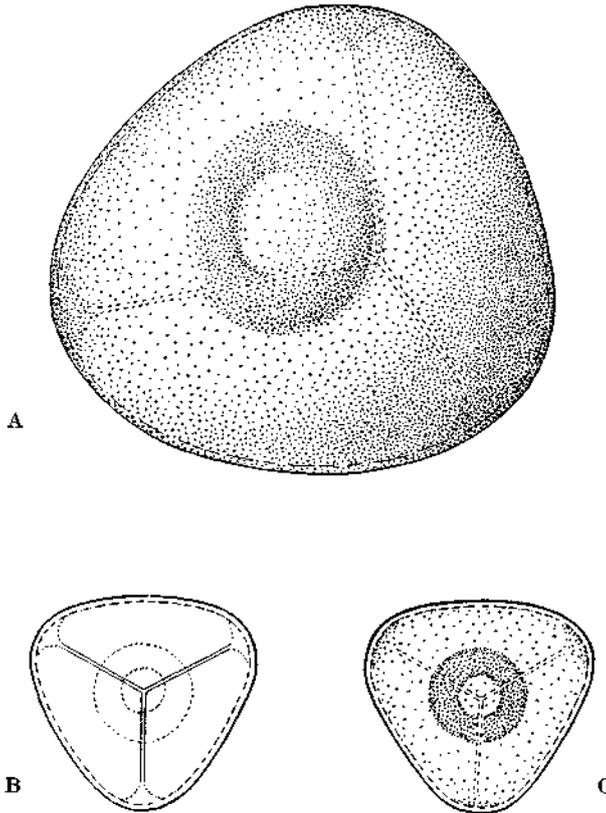


Abb. 5: *Distalamulisporites* nov. gen., schematisiert.
Fig. A: Gesamtansicht, Schrägriß; Fig. B: Proximalseite; Fig. C: Distalseite mit Ringverdickung.

Größe des Ringdurchmessers sowie dessen Dicke kann stark variieren. Exinenornamentation außerhalb des Ringes auf der Distalseite *glatt bis granuliert* oder sonstige Verzierungen wie z. B. radialstehende \pm kurze Exinenverdickungen oder schlitzähnliche Verdünnungen usw., parallel der Äquatorkontur verlaufende einfache oder mehrreihige Punktreihen usw. Solche Ornamentationen und Skulpturen können sich auch auf der Proximalseite der Sporen finden. Auch kann diese *granulat, chagrenat, scabrat, verrucatus* usw. skulpturiert oder auch strukturiert sein. Niemals jedoch trägt die Proximalseite einen zentralsymmetrischen Verdickungsring.

Größe: Sehr variabel, etwa 25—60 μ .

Stratigraphie: Sporen dieser Gattung sind mir in mesozoischen Präparaten wiederholt begegnet. Nach bisher vorliegenden Daten fällt der Beginn in den Mittleren Keuper (karnische Stufe der alpinen Trias).

In der russischen Literatur über das Mesozoikum (MALJAWKINA 1953 BOLCHOWITINA 1953) finden sich Skizzenzeichnungen von Sporen, welche vielleicht unserer Gattung nahestehen. Da sie aber in die Gruppe der Sporen mit äquatorialen Ringen oder Differenzierungen eingereiht werden, können sie schwer in Beziehung gesetzt werden.

Distalanulisporites punctus n. sp.

Taf. 28, Fig. 8

Holotypus: *Distalanulisporites punctus* n. sp., Taf. 28, Fig. 8, nach Einzelkornpräparat Nr. 350, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Trilete Mikrosporen mit rundlich-dreieckiger bis kreisförmiger Äquatorkontur. Wenig verdickte Y-Strahlen bis fast zum Äquator reichend, wo eine Gabelung und Kurvaturbildung schwach angedeutet ist. Die Exine ist \pm fein punktiert und nicht besonders dick angelegt. Auf der Distalseite bildet die Exine eine zentralgelegene, deutlich verdickte, ringförmige Aufwulstung mit \pm scharfen Rändern. Der äußere Durchmesser des Ringes entspricht etwa dem Radius der Spore, kann aber etwas variieren. Die Dicke des Ringwulstes entspricht etwa dem Durchmesser des Kreises, welcher den Innenrand des Ringes bildet. Er kann aber gelegentlich dünner (etwa bis zur Hälfte der angegebenen Dicke) ausfallen.

Locus typicus: Eisenkappel in Kärnten, Cardita-Schichten Nähe der Viktorhütte (Aufsammlung Prof. Dr. H. KÜPPER).

Stratum typicum: Cardita-Schichten der karnischen Stufe der alpinen Trias.

Vorkommen und stratigraphisches Verhalten: *Distalanulisporites punctus* n. sp. wurde bisher in allen sporenenreichen Proben der Cardita-Schiefer und gelegentlich auch in den Halobienschiefern beobachtet. Sie ist immer nur vereinzelt zu finden, scheint jedoch stratigraphisch recht bezeichnend, da sie in der Mikroflora der älteren Trias nirgends bisher beobachtet wurde. In den jüngeren Abschnitten der alpinen Trias, wie z. B. in den Zlambachmergeln und roststreifigen Bändertonen kommen ähnliche Formen, unterschieden durch reichlichere, verschiedenste Ornamentierung nicht selten vor.

Was die Exinenornamentation betrifft, sind die im Karn offenkundig erstmals auftretenden Formen verhältnismäßig primitiv gebaut.

Genus *Microreticulatisporites* (KNOX) POT. & KR. 1954

Microreticulatisporites opacus (LESCHIK) nov. comb.

Taf. 29, Fig. 10

1955 — *Verrucosiporites opacus* LESCHIK, Taf. 1, Fig. 18.

Verhältnismäßig große, im Mazerat tief dunkelbraun gefärbte, dreieckig bis rundliche, trilete Sporen mit \pm imperfectem Reticulum, welches

nur bei einer bestimmten Tubuseinstellung deutlich wird. Das verhältnismäßig englumige Reticulum ist an vielen Stellen nicht geschlossen. Die Muri sind an der Äquatorkontur als sanfte Höcker bzw. Undationen zu erkennen. Die Y-Strahlen sind etwas länger als die Hälfte des Radius. Die Eigenschaften der Spore scheinen sich mit der Gattungsfassung *Microreticulatisporites* (KNOX) POT. & KR. 1954 zu decken. Der Art nach bestehen Beziehungen zu *Microreticulatisporites sijati* (LBR.) (Abb. 285 bei R. POT. & KR. 1955). Bis auf geringe Größenunterschiede decken sich die hier gefundenen Sporen mit dem Typus von *Verrucosiporites opacus* LESCHIK.

Größe: 58—67 μ .

Vorkommen: Cardita-Schichten von Eisenkappel (Viktorhütte), Cardita-Schiefer von Bleiberg, Mittlerer Keuper von Neuwelt bei Basel (LESCHIK, 1955). Offenkundig in der karnischen Stufe der alpinen Trias verbreitet. Im Nor und Rhät bisher nicht gefunden.

Bemerkungen: Auf Taf. 29, Fig. 10, ist beim Photographieren die Scharfeinstellung auf den Sporenrand vorgenommen worden. Dadurch ist das auf Abb. 6 gezeichnete \pm imperfecte Reticulum weniger deutlich sichtbar.

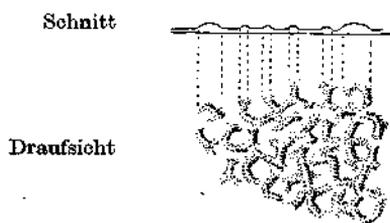


Abb. 6: Schema der imperfecten Reticulation bei *Microreticulatisporites opacus*.

Genus *Lycopodiacidites* (COUPER, 1953) R. POT. 1956

1953 — *Lycopodiacidites* COUPER, S. 26.

1956 — *Lycopodiacidites* (COUPER) R. POT., S. 39.

1959 — *Hamulatisporis* KRUTZSCH, S. 157.

Genotypus: *Lycopodiacidites bullerensis* COUPER 1953, S. 26, Taf. 28, Fig. 9.

Trilete Mikrosporen mit \pm kreisförmiger bis konvex-dreieckiger Kontur. Y-Strahlen lang, oft bis zum Äquator reichend, gelegentlich von kürzeren oder längeren Wülsten begleitet. Proximalseite glatt bis wenig verziert. Distalhemi-sphäre mit deutlichen Rugae versehen, welche langgestreckt, geschlängelt, oft \pm hakenförmig abgebogen, oft unregelmäßig verlaufen und bis etwa zur Äquatorkontur reichen. Wie am Genotypus ist das Exospor dort etwa gleichmäßig dick.

Von *Camarozonosporites* unterscheidet sich die Gattung vorwiegend durch die gleichmäßige Exospordicke im Äquator.

Arten: *Lycopodiacidites* (al. *Hamulatisporis*) *hamulatus* (KRUTZSCH 1959) nov. comb. Eozän.

ROGALSKA 1954 Taf. I, Fig. 4. Musci-ef. Sphagnum. Lias.
COUPER 1958, Taf. 15, Fig. 6 und 7.

Die ältermesophytischen Spezies dieser Gattung besitzen offenkundig \pm lange Wülste, welche die Strahlen der Y-Marke begleiten. Die Gattung setzt anscheinend in der karnischen Stufe neu ein. Im Perm und Unter-Trias bisher nicht gefunden.

Lycopodiacidites kuepperi n. sp.

Taf. 31, Fig. 27

Holotypus: *Lycopodiacidites kuepperi* n. sp., Taf. 31, Fig. 27, nach Einzelkornpräparat Nr. 358, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Derivatio nominis: Nach Herrn Prof. Dir. Dr. H. KÜPPER, welcher durch Aufsammlung von sporenführendem Material aus der karnischen Stufe der alpinen Trias grundlegend zur Erforschung des Sporengehaltes der Trias beigetragen hat.

Diagnose: Verhältnismäßig große, trilete Mikrosporen mit \pm glatter Proximalseite und durch Rugae verzierter Distalseite. Die zarten Strahlen reichen bis fast zum Äquatorumriß und werden vom Apex bis etwa zum $\frac{1}{2}$ Radius als dicke Wülste ausgebildet. Die Exine der Distalseite ist, wie man am Äquator sieht, an Seiten und Ecken von gleicher Dicke (etwa 3μ). Die Distalseite ist durch markante Rugae veraltet, welche am Äquatorumriß eine leichte, unregelmäßige Wellung hervorrufen. Deutlich sind die oft hakenförmigen Knicke der sich mehrfach verzweigenden Rugae ausgebildet.

Größe: 52—(66)—70 μ .

Locus typicus: Salzbergwerk Hallein-Dürnberg (bei Salzburg) Knorr-Schachtricht, 44 m nach Sprengmittelmagazin.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias. Halobienschiefer.

Material: Probe AT 31.

Vorkommen und stratigraphisches Verhalten: In Proben mit größerem Sporenreichtum ist die vorliegende Art stets anzutreffen. Bisher sowohl in den Cardita-Schichten als auch in den Halobienschiefern festgestellt. In der unteren Trias bisher nicht beobachtet.

Genus *Camarozonosporites* (R. POT. 1956) emend. *)

Genotypus: *Camarozonosporites cretaceus* (WEYL. & KRC.) R. POT., 1956.

Diagnose emend.: Trilete Mikrosporen mit \pm glatter bis fein gemustertter Proximalseite, Y-Strahlen, welche bis zum Äquator reichen und zuweilen aufgewulstete Tecta aufweisen. Distal ist die Exine verhältnismäßig dick und mit kräftigen Rugae versehen, welche gelegentlich stark gebogen, hakenförmig oder auch wellig gewunden sind. Ungefähr im Äquator, manchmal etwas über diesen heraufgreifend, hört die Distal-

*) Bei KRUTZSCH 1959, S. 186, 187, durchwegs als *Camerozonosporites* geschrieben. Dies ist unrichtig. Der Originalname heißt sowohl bei PANT 1954, S. 51, als auch bei R. POTONIE 1956, S. 65, *Camarozonosporites*.

skulptur auf. Es ist gattungscharakteristisch, daß die dicke Distalexine im Äquator an den Dreieckspitzen dünner wird. Es kommt dann in Polansicht das Bild mit den zwischen den Dreieckspitzen konvex gewölbten Bogenrändern zustande. Geschlossene oder unterbrochene Cingulumbildungen sind nicht vorhanden.

Camarozonosporites rudis (LESCHIK 1955) nov. comb. et emend.

Taf. 29, Fig. 12, 14

Holotypus: *Verrucosiporites rudis* LESCHIK 1955 Taf. 1, Fig. 15 und vorliegende Arbeit Taf. 29, Fig. 16 (Photo von LESCHIK's Typusexemplar).

Diagnose emend. ¹⁾: Kleinere trilete Mikrosporen mit wenig verzierter bis glatter Proximalseite (Fig. 14) und durch dicke Rugae kräftig vielfach verfalteter Distalseite von \pm abgerundet dreieckigem Umriß (Fig. 12). Die Exine ist zwischen den abgerundeten Dreieckspitzen dicker als an diesen, wodurch sich im optischen Schnitt in Äquatorhöhe das Bild einer an den Dreieckseiten verschmälerten Äquator differenzierung ergibt. Die Rugae reichen bis etwa zum Äquator herauf oder enden knapp davor distalwärts, wodurch der Umriß leicht gewellt erscheinen kann. Die Y-Strahlen besitzen kräftige Wulstränder, welche bis ganz oder annähernd zum Äquator reichen. Die Rugae der Distalseite sind dick, gelegentlich kennzeichnend hakenförmig gebogen und ineinander übergehend. Sie schließen zwischen sich ein schmales, absolut imperfectes negatives Reticulum ein. Kennzeichnend für die Art ist neben den erwähnten Merkmalen die geringe Zahl dicker Rugae und die wulstartigen dicken Ränder der Y-Marke. Im Meridianschnitt werden etwa 5—8 Wülste getroffen.

Größe: 34—(38)—42 μ .

Locus typicus: Neuwelt bei Basel. Rechtes Birsufer, 59.5 m südlich der Birsbrücke, feinsandiger Ton im Hangenden der Kohlenflöze. (Die Typuslokalität ist zugemauert und nicht mehr zugänglich.)

Stratum typicum: Mittlerer Keuper, Schilfsandsteingruppe.

Material: Präparat B 56/1 b. Aufbewahrt im Naturhistorischen Museum Basel, Augustinergasse 2. Kreuztischzahl auf Mikroskop LESCHIK: 66.1 : 19.5. Kreuztischzahl auf Mikroskop Reichert Zetopan: 133.3 : 36.5.

In Anbetracht der stratigraphischen Wichtigkeit der Spore für die karnische Stufe der alpinen Trias wurden ähnliche Sporen in den Präparaten LESCHIKS in Basel aufgesucht. Für die dauerhafte Aufbewahrung an einem öffentlich zugänglichen Institut muß man LESCHIK dankbar sein, wenngleich leider ein Drehen und Wenden der Typen wegen Verschiebung der anderen Sporen nicht möglich ist. Das Bild der LESCHIKSchen Beschreibungen innehabend fand sich unerwartet unter oben angegebener Kreuztischzahl, welche den Holotypus der Spezies *V. rudis* LESCHIK kennzeichnet und vom Autor auf Taf. 1, Abb. 15, photographisch wiedergegeben wird, ein mit den alpinen Sporen völlig übereinstimmendes Exemplar. Leider wurde ein längs eines Y-Strahles aufgerissenes, ansonsten völlig flachgequetschtes Exemplar von LESCHIK als Typus ausgewählt. Zur Veranschaulichung des Vergleiches wurde neben die Neuaufnahme des LESCHIKSchen Typus unsere Spore der karnischen Stufe gestellt.

¹⁾ Entsprechend der im Int. Code geforderten Typenmethode muß der Name mit dem Holotypus verbunden bleiben, auch wenn dieser noch so unrichtig beschrieben oder in völlig abwegigen Gattungen eingereiht wurde. Vereinfachend wirken die gelegentlich mehrfach veränderten Beschreibungen und Neuordnungen allerdings nicht.

Die Merkmale der Gattung *Corrugatisporites* WEYL. & GREIFELD 1953 (Diagnose R. POT. Synopsis I, 1956, S. 41 u. II, 1958, S. 22) sind von *Camarozonosporites* (al. *Verrucosisporites*) *rudis* (LESCHIK) so verschieden, daß eine Inbezugsetzung nicht in Frage kommt. Die jüngeren und tertiären Arten besitzen keine wulstigen Y-Strahlenränder.

Vorkommen: *Camarozonosporites rudis* ist ein sehr regelmäßiger Begleiter der karnischen Mikroflora und auch in Proben mit weniger guter Sporenerhaltung noch gut zu bestimmen. Während die Art in älteren Triasfolgen bisher nicht beobachtet wurde, ist sie gelegentlich in der norischen und rhätischen Stufe anzutreffen.

Material: Die auf Taf. 29, Fig. 12 und Fig. 14 abgebildete Spore. (Das gleiche Exemplar von der Proximal- und Distalseite aus aufgenommen.) Einzelkornpräparat Nr. 359 stammt aus einem Präparat des 2. Cardita-Schieferhorizontes von Bleiberg in Kärnten.

Arten aus jüngeren Schichten: *Camarozonosporites cerniidites* (ROSS, 1949) KRUTZSCH 1959, Ober-Kreide. *Camarozonosporites cerebriformis* (NAUM. in litt.) in BOLCHOWITINA 1953, Kreide. *Camarozonosporites cerniidites* (ROSS) DELC. & SPRUM. 1955 in COUPER 1958, Mittel-Jura. *Camarozonosporites caelatus vibratilis* (R. POT.) KRUTZSCH 1959, Eozän. *Camarozonosporites heskemensis* (PFLANZL 1955) in KRUTZSCH 1959, Eozän. *Camarozonosporites caelatus* (R. POT.) in THOMSON & PFLUG 1953, Miozän, Ober-Oligozän, Unter-Oligozän, Ober-Eozän, Mittel-Eozän. (Vgl. auch PFLUG 1952, Taf. 7, Fig. 3.)

Genus *Zebbrasporites* nov. gen.

Genotypus: *Zebbrasporites kahleri* n. sp., Taf. 30, Fig. 18, 19, 20.

Diagnose: Trilete Mikrosporen mit der Dreiecksform mit konvexen Seiten genähertem Äquatorumriß. Ecken des Dreieckes abgeflacht bis gerundet. Von Ecke zu Ecke ziehen sich meist konkave, zuweilen auch gerade oder schwach konvexe, meist scharf gerandete und aufgewulstete Konturen der Kontaktarea, welche in sich geschlossen die Enden der Y-Strahlen umgreifen (Taf. 30, Fig. 19, 20). Diese reichen bis ganz oder nahe an den Arealrand und sind meistens besonders in Apexnähe von Wülsten begleitet. Die Proximalseite ist glatt bis fein verziert (Taf. 30, Fig. 20). Die Distalseite hingegen trägt markante Wülste. (Taf. 30, Fig. 18, 19.) (Radiale Distalrugae.) Es ist kennzeichnend, daß diese jeweils in Richtung senkrecht auf die Dreieckseiten verlaufen und bis an den oft zarten Sporenrand reichen. Am Zentralteil der Distalhemisphäre treffen sich diese leicht geschlungenen Wülste und schließen sich gelegentlich zu wenigen, unregelmäßigen, häufig offenen Netzmaschen.

Die Anzahl, Dicke und sonstige Beschaffenheit der jeweils auf eine Dreieckseite senkrecht stehenden Wülste wechselt je nach Art. Die Wülste können auch noch den Äquatorumriß zu leichten Undationen verformen.

Größe: Etwa 28—75 μ .

Abgrenzung gegenüber formverwandten Gattungen: Die Gattung ist durch die radialen Distalrugae so deutlich gekennzeichnet, daß eine Verwechslungsmöglichkeit kaum besteht. Das allgemeine Bauprinzip scheint dem von *Camarozonotriletes* NAUMOVA 1937, bzw. der Sub-Gruppe *Camarozonosporites* PANT 1959, oberflächlich betrachtet nicht unähnlich, obwohl bei *Zebbrasporites* keine der Definition einer Zone (oder ähnliche Differenzierungen) entsprechenden Bildungen vorhanden sind. R. POTONÉ 1956, S. 65, hat mit einem bei WEYLAND und KRIEGER 1953, Taf. 3, Fig. 27, ausgesuchten Photo von *Rotaspora cretaceus* WEYL. & KRIEG. die Sub-Gruppe *Camarozonosporites* PANT zu einer Gattung legitimiert. *Zebbrasporites* unterscheidet sich durch die charakteristische Streifung. *Triangulatisporites* POT. & KR. 1954 ist eine Organgattung der *Selaginellaceae*. Nach R. POTONÉ 1956 ist die Anwendung der ursprünglich für Megasporen geschaffenen Gattung auf Mikrosporen in der Art, wie dies LESCHIK 1955 handhabt, nicht richtig. Man ist dadurch genötigt, die von LESCHIK aufgestellte Sporenart *Triangulatisporites corneolus* aus dieser Gattung zu eliminieren.

Stratigraphische Bedeutung der Gattung: Die Arten dieser Gattung sind für die obere Trias sehr kennzeichnend. In der unteren Trias bisher nirgends beobachtet, kommen spärlich zuerst in der karnischen Stufe, gelegentlich aber auch in der norischen und rhätischen Stufe einige Arten vor. Diese Sporen sind nie häufig, meist nur in Einzelfällen anzutreffen, dennoch für die Triasstratigraphie von außerordentlicher Bedeutung.

Zebbrasporites kahleri n. sp.

Taf. 30, Fig. 18, 19, 20

Holotypus: *Zebbrasporites kahleri* n. sp., Taf. 30, Fig. 18, 19, 20, nach Einzelkornpräparat Nr. 360, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Derivatio nominis: Nach Univ.-Prof. Dr. F. von KAHLER, welcher sich in dankenswerter Weise um die Sicherstellung von Sporenproben der Bleiberger Cardita-Schichten bemüht hat.

Diagnose: Rundlich-dreieckiger Äquatorumriß mit geraden bis konkaven Rändern der Kontaktareen, welche die Enden der Y-Strahlen am Umriß umgreifen. Y-Strahlen lang, von kräftigen Wülsten begleitet. Proximalseite glatt (Taf. 30, Fig. 20), Distalseite mit dreieckigen, markanten Radialrugae besetzt (Fig. 18, 19), von welchen etwa 6—7 auf je eine Dreieckseite der Spore entfallen¹⁾. Obwohl die Exine ziemlich dünn ist, erscheint die Spore im Vergleich zu anderen Arten verhältnismäßig massiv.

Größe: 42—(48)—50 μ .

Locus typicus: 2. Schieferhorizont aus den Cardita-Schiefern im Bergwerk Bleiberg in Kärnten.

¹⁾ Gelegentlich finden sich auch kleine \pm unregelmäßig verteilte Löcher und Zerreißeerscheinungen, vermutlich sekundären Ursprungs auf der Exine.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias. Die Art ist für die Cardita-Schiefer bezeichnend und wurde auch vereinzelt in den Halobien-schiefern beobachtet. Für die Alterseinstufung karnischer Proben von besonderer Bedeutung.

Zebрасporites fimbriatus n. sp.

Taf. 30, Fig. 22

Holotypus: *Zebрасporites fimbriatus* n. sp., Taf. 30, Fig. 22, nach Einzelkornpräparat Nr. 361, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Ziemlich große, trilete Miosporen von abgerundetem, dreieckigem Umriß und sehr kräftigen, leicht konvex gebogenen Kontaktarealrändern. Das Exospor ist sehr dünn, proximal \pm glatt. Distal finden sich eine Anzahl radialer Rugae. Kennzeichnend ist ihr dünner, am Ende zuweilen verzweigter Verlauf. Sie reichen bis etwa zum Umriß. Im Zentrum werden sie durch \pm dünne, querverlaufende Rugae unregelmäßig verbunden. Die Y-Strahlen, welche bis zur Arealkontur reichen, werden von schmäleren Wülsten auf etwa $\frac{2}{3}$ ihrer Länge begleitet. In der Draufsicht ähnelt der äußere Teil der Spore einer häutigen Zona.

Größe: 60—75 μ .

Locus typicus: Salzbergwerk Hallein-Dürrenberg bei Salzburg. Halobien-schiefer der Knorr-Schachtricht, 44 m nach Sprengmittelmagazin.

Stratum typicum: Halobien-schiefer der karnischen Stufe der alpinen Trias.

Vorkommen: Bisher nur in den Halobien-schiefern gefunden. Selten.

Zebрасporites corneolus (LESCHIK) nov. comb.

Taf. 30, Fig. 24

1955 — *Triangulatisporites corneolus* LESCHIK, Taf. 3, Fig. 13, S. 26. Mittlerer Keuper von Neuwelt bei Basel.

Die kleinen Sporen sind durch deutliche, schmale, wenig geschlängelte, distale Radialrugae und eine scharfe dreieckig-konkave Kontaktarealgrenzlinie gekennzeichnet. Die Distalrugae schließen sich zentral unregelmäßig zusammen.

Größe: 26 \times 26 \times 30 μ .

Taf. 30, Fig. 24, stellt das Typusexemplar LESCHIK's dar.

Vorkommen: In der karnischen Stufe sehr selten. Die kleinen Sporen gehen in die norische und rhätische Stufe durch, sind dort bezeichnender und häufiger.

Zebрасporites (al. *Sporites*) *interscriptus* (THIERGART) nov. comb. wurde wohl als die erste Art dieser Gattung von THIERGART 1949, Taf. II, Abb. 9 (777) als Einzel-exemplar im Keuper von Helmstedt gefunden. Die Beschreibung weist deutlich auf die Gattungszugehörigkeit. An dem nicht sehr glücklich gewählten Mikrophoto der Spore scheint die Y-Marke nur

schwach angedeutet und die Streifung sehr zart zu sein. Sonst scheint die Form *Z. corneolus* LESCHIK sehr ähnlich.

Das Vorkommen im Keuper von Deutschland scheint die Horizontbeständigkeit und damit den stratigraphischen Wert der Spore für die obere Trias zu unterstreichen.

Genus *Tigrisporites* nov. gen.

Genotypus: *Tigrisporites halleinis* n. sp., Taf. 31, Fig. 28, 30.

Diagnose: Trilete Mikrosporen mit \pm dreieckigem Äquatorumriß. Die Ecken sind flach abgerundet. Y-Strahlen \pm dünn, ohne begleitende Wülste bis zum Äquatorumriß reichend, meist gerade, zuweilen besonders in Apexnähe etwas geschlängelt. Keine durch Falten oder auf andere Art gekennzeichneten Grenzen von Kontaktarealen. Proximal ist die Exine \pm glatt oder wenig und nur fein verziert. Distal hingegen, etwa im Äquator beginnend verlaufen ziemlich kurze, gewundene kräftige Rugae, welche sich vorwiegend in radialer Richtung anordnen und den Umriß gekerbt bis gewellt erscheinen lassen. Etwa auf halbem Radius münden diese Wülste in den nicht rugulaten, sondern entweder glatten, granulierten, punktierten oder anders verzierten, dunklen zentralen Fleck der Distalseite. Dieser und die Radialrugae kennzeichnen neben anderen Merkmalen die Gattung.

Größe: Etwa 40—68 μ .

Tigrisporites halleinis n. sp.

Holotypus: Taf. 31, Fig. 28, 30, nach Einzelkornpräparat Nr. 362, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Trilete Mikrosporen von \pm dreieckigem Umriß mit stark abgerundeten bis abgeflachten Dreieckspitzen. Y-Strahlen auf der sonst glatten Distalseite sind gerade, nur in Apexnähe leicht geschlängelt, dünn, reichen bis zum Umriß. Auf der Distalseite finden sich zwei Exinenornamentationen, welche sich etwa auf $\frac{1}{2}$ Radius begegnen. Nach außen zu etwa 1.5 μ breite, in sich gebogene, im allgemeinen radial gestellte Runzeln von maximal etwa 10 μ Länge, welche bis zum Äquator heraufreichen und diesen gewellt und gekerbt erscheinen lassen. Nach innen gegen den Zentralteil verlieren sich die Rugae, werden hingegen von einem \pm runden, durch verstreute Runzeln abgegrenzten, infragranulaten dunkleren Exinenfleck abgelöst. Sein Radius entspricht ungefähr $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ der Länge eines Y-Strahles.

Größe: 48—(53)—60 μ .

Locus typicus: Salzbergwerk Hallein-Dürrenberg bei Salzburg. Halobien-schiefer aus dem Knorr-Schachtricht, 44 m nach Sprengmittelmagazin.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias.

Material: Probe AT 31.

Vorkommen: Selten.

Turma Zonales (BENNIE & KIDSTON) POT. & KR. 1954

Subturma Zonotriletes WALTZ 1935

Infraturma Zonati POT. & KR. 1954

Genus *Styxisporites* COOKSON & DETTMANN 1958¹⁾

Durch die eindeutige Gattungsdefinition und vorzügliche Bebilderung lassen sich die betreffenden Sporen unserer karnischen Triasstufe mit Sicherheit in die Gattung einreihen.

Styxisporites cooksonae n. sp.

Taf. 31, Fig. 29, 31

Holotypus: *Styxisporites cooksonae* n. sp., Taf. 31, Fig. 29, 31, nach Einzelkornpräparat Nr. 363, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Große trilete Sporen mit dunklem Zentralkörper und heller, häutiger Zona. Diese ist etwa halb so breit wie der Radius des Zentralkörpers und ist \pm glatt bis fein granuliert. Der Zentralkörper ist dunkelbraun gefärbt mit verhältnismäßig dicker Membran; proximal \pm ohne Muster (Fig. 29). Die Y-Strahlen laufen fast bis an den Rand des Zentralkörpers und sind schmal aufgewulstet. Distal (Fig. 31) ist der Zentralkörper locker und unregelmäßig von dicken kräftigen Coni besetzt. Sie sind etwa $1\frac{1}{2}$ mal so hoch wie an der Basis breit ($5.2 \times 8 \mu$). Auf den Umriß des Zentralkörpers entfallen etwa 30 Coni.

Größe: 60—90 μ .

Locus typicus: Cardita-Schichten von Eisenkappel in Kärnten (Viktorhütte).

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias.

Vorkommen und stratigraphische Verbreitung: In den Cardita-Schichten ist die Spore zwar nicht häufig, aber offenkundig doch bezeichnend. In den Halobienschiefern der Nordalpen hat sich bisher nur ein Einzelexemplar gefunden. Dagegen konnte die Spore weder in den Zlambachmergeln noch in den Bändertonen der Salzberge Hallstatt und Hallein gefunden werden. Im oberen Perm und Skyth fehlt sie sicher.

LESCHIK 1955 bringt aus dem Mittleren Keuper von Neuwelt bei Basel einige verdrückte und stark von Verunreinigungen bedeckte Sporen von ähnlichem Habitus unter der neuen Bezeichnung „Kraeuselisporites“

¹⁾ Die Bearbeitung des australischen Mesophytikums durch COOKSON und Mitarbeiter, sowie BALME u. HENNELEY bietet durch die vorzügliche Bildwiedergabe, sorgfältige Bestimmung und Klarheit der Diagnosen die besten Vergleichsmöglichkeiten auch für europäische Sporenarbeiten.

zur Abbildung. Sie besitzen nach Auffassung des Autors keine Y-Marke und unterscheiden sich dadurch von dem vorzüglich klar definierten Genus *Styxisporites* COOKSON & DETTMANN.

Turma Monoletes IER. 1933

Subturma Zonomonoletes

Genus *Saturnisporites* nov. gen.

Genotypus: *Saturnisporites fimbriatus*, Taf. 32, Fig. 32, 33.

Diagnose: Monolete Mikrosporen mit ovalem Zentralkörper und häutiger Zona, deren Außenrand der Kontur des Körpers \pm parallel verläuft. Die ovale Form ist an der Mehrzahl der Körner \pm starr, gelegentlich aber auch in verschiedener Richtung verfaltet; Umriß manchmal gestreckt spindelförmig, oft rundlich. An den spitzeren Enden des Ovaloides wird die Zona gewöhnlich etwas breiter. Ihre Breite ist sehr variabel, etwa $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{2}$ des Zentralkörperdurchmessers, gemessen an dessen schmälerer Seite. Die monolete Marke besteht aus einem dicken, oft durch die Dehiszenz-naht geteilten Wulst mit \pm scharfen Außenrändern. Es ist bezeichnend, daß diese im Mittelabschnitt oft \pm deutlich gewunden verläuft und die Enden über den Rand des Zentralkörpers hinaus bis zum äußersten Rand der Zona reichen können. Die Exine des Zentralkörpers und der Zona ist selten glatt, meist fein punktiert bis granuliert (auch infragran. usw.) oft auch mit Haaren besetzt.

Stratigraphische Verbreitung der Gattung: Bezeichnend für die karnische Stufe der alpinen Trias sowohl in den Cardita-Schichten als auch Halobien-schiefern.

Mittlerer Keuper Norddeutschlands (THIERGART 1949).

Unterschiede gegenüber formverwandten Gattungen: *Colpectopollis* PFLUG 1953 unterscheidet sich neben dem vom Autor angeführten rückgebildeten Porus hauptsächlich durch die an den Polen breiten, dagegen an den Längs-seiten schmalen Saum. (Vgl. Abb. 9.) *Aratrisporites* (LESCHIK) emend. unterscheidet sich vor allem durch die in Polansicht ankerförmigen Enden der monoleten Marke mit ihrem Übergang in die Außenkontur der Zone. Bei *Saturnisporites* ist außerdem ein deutlicher Dehiszenzwulst vorhanden; bei *Aratrisporites* dagegen immer eine \pm dünne, feine Dehiszenz-naht.

Saturnisporites fimbriatus n. sp.

Taf. 32, Fig. 32, 33

Holotypus: *Saturnisporites fimbriatus* n. sp., Taf. 32, Fig. 32, 33, nach Einzelkornpräparat Nr. 364, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Monolete Sporen mit Zona und Zentralkörper. Beide oval. Die Breite der Zone entspricht etwa $\frac{1}{3}$ der Breite des Zentralkörpers, gemessen an der schmalen Stelle des Ovaloides. Die monolete Marke besteht aus einem deutlichen \pm dicken, sanft geschlängelten Wulst, welcher in Längsrichtung das gesamte Korn bis zum äußeren Zonenrand durchzieht und von einer meist kenntlichen Dehiszenznaht geteilt wird. Zentralkörper und Exine sind fein punktiert und besitzen verhältnismäßig lange, nicht sehr dicht aufgesetzte Haare. Am Äquatorrand stehen, gemessen auf einem $\frac{1}{4}$ 15—20 Haare, deren Länge etwa $\frac{2}{3}$ der Zonenbreite entspricht. Zentralkörper tiefdunkelbraun, Zona gelb.

Größe: (Größte Länge) etwa 33—(39)—44 μ . Verhältnis Länge zu Breite durchschnittlich etwa 1.4 : 1.

Locus typicus: Bergwerk Bleiberg in Kärnten. Jakobi-Einbau, Südostrausfahrt. 2. Schieferhorizont, Mitte.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias. Cardita-Schichten.

Material: Probe Nr. 198.

Vorkommen: Häufig und verbreitet in den Cardita-Schichten von Eisenkappel und Bleiberg. Selten in den Halobienschiefern. Aus älteren und jüngeren Schiefen der Alpen nicht bekannt.

Saturnisporites granulatus n. sp.

Taf. 32, Fig. 34

Holotypus: *Saturnisporites granulatus* n. sp., Taf. 32, Fig. 34, nach Einzelkornpräparat Nr. 365, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Monolete Mikrosporen von rundlich-ovalem Umriß, dunklem Zentralkörper und schmaler Zona. (Etwa $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{8}$ des Zentralkörperdurchmessers an der schmalen Stelle.) Die Dehiszenzmarke besteht aus einem deutlichen dicken, oft in der Mitte gewundenen Wulst, welcher sich gegen den Rand des Zentralkörpers gewöhnlich verliert und ohne Kontur allmählich in die Zona übergeht. Dort wird die Zone meist etwas breiter, sodaß der Umriß mehr spindelförmig wirkt. Die Exine ist fein granuliert und zeigt bei bestimmter optischer Einstellung ein enges, negatives Reticulum imperfectum.

Größe: Längendurchmesser etwa 40—55 μ . Verhältnis Länge zu Breite durchschnittlich etwa 1.2 : 1.

Locus typicus: Cardita-Schichten der Viktorhütte unweit Eisenkappel in Kärnten.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias. Cardita-Schichten.

Material: Eisenkappel 167.

Vorkommen: Allgemein in den Cardita-Schichten von Bleiberg und Eisenkappel sowie in den Halobienschiefern anzutreffen. Aus älteren und jüngeren Schichten der Alpen bisher nicht bekannt.

Saturnisporites palettae n. sp.

Taf. 32, Fig. 36

Holotypus: *Saturnisporites palettae* n. sp., Taf. 32, Fig. 36, nach Einzelkornpräparat Nr. 366, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Große, \pm ovale, monolete Mikrosporen, mit schmaler weniger deutlich abgesetzter Zone. Die monolete Dehiszenzmarke durchzieht \pm geschlängelt als deutlicher Wulst den Zentralkörper, verflacht an dessen Rand allmählich und geht nur undeutlich in die Zone über. An der breiteren Ornamentation sind ihre Auswirkungen bis in die Zone aber kenntlich. Die Breite der Zone beträgt etwa $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{9}$ des Zentralkörperdurchmessers an der schmäleren Stelle des Ovaloides. Der Dehiszenzwulst ist gelegentlich durch eine dünne Dehiszenznaht geteilt. Die Exine ist infrapunctat bis infragranulat und an der Oberfläche mit vereinzelt, \pm langen Haaren, welche an ihrem äußeren Ende meist ein wenig verdickt sind, besetzt.

Größe: Längendurchmesser etwa 70—100 μ . Verhältnis Länge zu Breite durchschnittlich etwa 1.3:1.

Locus typicus: Salzbergwerk Hallein-Dürnberg bei Salzburg. Knorr-Schachtricht, 44 m nach Sprengmittelmagazin.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias. Halobienschiefer.

Material: Probe AT 31.

Vorkommen: Selten. Bisher nur in den Halobienschiefern vorgefunden. In älteren oder jüngeren Triasschichten bisher nicht beobachtet.

Saturnisporites fischeri n. sp.

Taf. 32, Fig. 35

Holotypus: *Saturnisporites fischeri* n. sp., Taf. 32, Fig. 35, nach Einzelkornpräparat Nr. 367, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Große, \pm ovale, monolete Mikrosporen mit relativ kleinem Zentralkörper und breiter Zona. Ihre Breite mißt etwa den $\frac{1}{2}$ Durchmesser des Zentralkörpers an der schmalen Seite. Die monolete Marke besteht im Bereich des Zentralkörpers aus einem wulstigen, etwas geschlängelten Strang, welcher verflachend in die Zone übergreift, um dort in Form von mehreren, unregelmäßigen kleinen Fältchen in diese zu verlaufen. Die Exine ist fein infrapunctiert bis infragranuliert, sowohl am Zentralkörper wie auch auf der Zone; außerdem mit Haaren vereinzelt besetzt. Diese sind etwa 2—3 μ lang und $\frac{1}{2}$ —1 μ breit.

Größe: Längendurchmesser etwa 80—100 μ . Verhältnis Länge zu Breite etwa 1.3:1.

Locus typicus: Salzbergwerk Hallein-Dürnberg bei Salzburg. Knorr-Schachtricht, 44 m nach Sprengmittelmagazin.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias. Halobienschiefer.

Material: Probe AT 31.

Vorkommen: Selten. Nur im Halobienschiefer bisher gefunden. In älteren oder jüngeren Schichten der Trias bisher nicht angetroffen.

Weitere Arten: *Saturnisporites* (al. *Pollenites*) *saturni* THIERGART 1949, nov. comb.

Vorkommen: Mittlerer Keuper. Bohrung Blatt Hohenwestedt, Holstein.

Die Form ist offenkundig eine glatte Art von *Saturnisporites* und fügt sich trotz der knappen Beschreibung des Autors zwanglos der Gattung ein. Auf Taf. I, Fig. 20 (THIERGART) sind die wesentlichsten Merkmale erkennbar.

Es ist eines besonderen Hinweises wert, daß F. THIERGART schon 1949 den stratigraphischen Wert dieser Spore — wie übrigens auch in vielen anderen Fällen — erkannt und für den Keuperabschnitt als typisch bezeichnet hat. Die häufigen Funde in unserer karnischen Stufe, welche dem unteren Mittel-Keuper Deutschlands entsprechen, sind als Beweise der THIERGARTSchen Ansicht zu vermerken. Dieser Tatsache gedenkend, wurde der Gattungsname in Anlehnung an die Art *P. saturni* THIERGART 1949, gewählt.

Genus *Aratrisporites* (LESCHIK 1955) emend.

Abb. 7, 8

1908 — *Lycostrobus* NATHORST pars. (Mikrosporen).

Genotypus: *Aratrisporites parvispinosus* LESCHIK 1955.

LESCHIK 1955 reiht seine neue Gattung in die Zonaletes (= Sporen ohne deutlichen Keimapparat) ein. Sonst seien noch Ähnlichkeiten zu *Densosporites* (BERRY) R. POT. & KREMP 1954, gegeben. Die Zone sei niemals luftsackartig.

Gattungsdiagnose LESCHIKS: „Mikro- oder Isosporen, deren Zone mit Stacheln bis zu einer Höhe von 3 μ besetzt ist. (Das Innere der Stacheln ist undurchsichtig und fest, das der Dornen zum Teil hell und hohl.)“

Demzufolge werden außer Stacheln und Zone keine weiteren genotypischen Merkmale angeführt. Der Genotypus ist allerdings nach dem gleichen Autor mit Dornen besetzt. Das heißt, daß der Genotypus nicht zu der für ihn eigens geschaffenen Gattung gehört. Es fällt schwer, einem derartigen Vorgang zu folgen. Die mikroskopische Durchsicht des Genotypusexemplars und weiterer zu dieser Gattung gestellter Speziestypen führte zur Erkenntnis, daß es sich um monolete zonale Mikrosporen handelt, mit denselben Merkmalen, wie sie an den betreffenden Sporen unserer karnischen Stufe der alpinen Trias zu beobachten sind. Die ersten sehr aufschlußreichen Funde von Sporen mit gleichen Gattungsmerkmalen hat wohl NATHORST, 1908, S. 6, Taf. 2, aus *Lycostrobus Scotti* NATHORST aus der oberen Trias von Schonen bekanntgemacht. Vor 27 Jahren hatte er die Form also schon richtig gedeutet. In LESCHIK's Gattungsbefund von 1955 müssen diese Merkmale nun neu aufgenommen werden, wodurch eine weitgehende Emendation erforderlich wird.

Diagnose emend.: Monolete Mikrosporen mit in Polansicht \pm ovalem Umriß, Zona und Zentralkörper. Die monolete Marke durchzieht den Zentralkörper als \pm dünne Sutur, selten in Form eines dünnen Wulstes,

um über den Rand hinaus bis in die Zona zu reichen. Gattungscharakteristisch ist der Übergang der Dehiszenzmarke in die Zona an den schmalen Polen des Ovaloides. In Äquatoransicht sieht man die ankerhakenförmige Gabelung der Suture etwa in der Gegend des Zentralkörperrandes oder weiter außen. Die Gabelenden vereinigen sich dann schleifend mit der Außenkontur der Zona. (Vgl. Abb. 7/8.) Die Form kommt zustande durch die Aufbiegung der Zonenränder, welche an den Enden der Dehiszenzleiste gegen das Sporeninnere gezogen werden. Dadurch sind die Sporen-

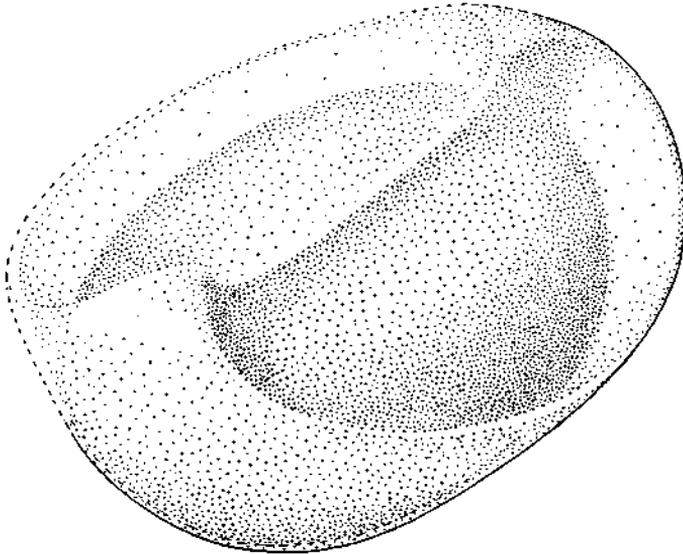


Abb. 7: Schematisierte Rekonstruktion der Form von *Aratrisporites* (LESCHKE) emend.

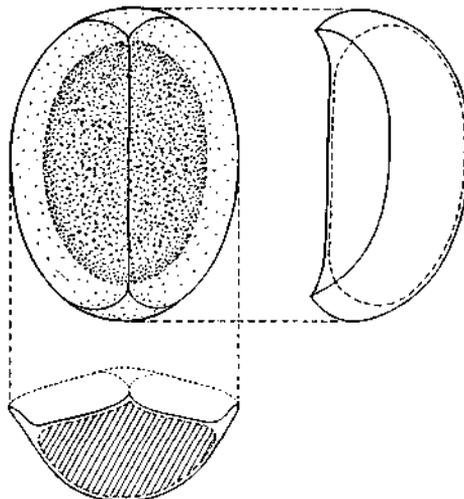


Abb. 8: Dreiseitenbild von *Aratrisporites* (LESCHKE) emend., schematisiert.

enden (ähnlich wie die Enden einer venezianischen Gondel) hoch und einwärts gebogen.

Die häutige Zona ist meist nicht breit (etwa $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ des Zentralkörperdurchmessers) und an den Enden hochgebogen, wo ihre Verwachsung mit dem Zentralkörper proximal etwas weiter nach innen greift. Die Struktur bzw. Skulptur der Spore ist recht unterschiedlich. Sie kann locker bis fein (infra-)granulat, infrastrukturiert oder mit Spinnae, Capilli usw. besetzt sein.

Stratigraphie: Rhät von Schonen, Helsingborg, Hafen. Mittlerer Keuper von Neuwelt bei Basel. Karnische Stufe der alpinen Trias.

Abgrenzung gegenüber formverwandten Gattungen: *Speciososporites* POT. & KB. 1954 unterscheidet sich durch ein massives Cingulum. *Pericutosporites* IMGRUND 1952 unterscheidet sich offenkundig durch den in Lappen ausgebuchteten Zonenrand. Bei *Bennettitaceaeinvolutella* MALJAWKINA 1949 ist ein an den Enden erweiterter Sulcus vorhanden, welcher nur bis zum Rand des Zentralkörpers reicht. Die Gattung *Perinopollenites* COUPER 1958 besitzt eine Pore. *Saturnisporites* nov. gen. besitzt einen dickeren Dehiszenzwulst und weist nicht die in Polansicht typischen ankerförmigen Enden der Dehiszenzfurche auf.

Aratrisporites scabratus n. sp.

Taf. 32, Fig. 37, 38

Holotypus: *Aratrisporites scabratus* n. sp., Taf. 5, Fig. 37, 38, nach Einzelkornpräparat Nr. 368, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Monolete Mikrosporen mit häutiger heller Zona und etwas dunklerem Zentralkörper. Die an den Enden der monoleten Marke einwärts aufgebozene Zone mißt in ihrer Breite etwa $\frac{1}{6}$ des Durchmessers des Zentralkörpers an der schmalen Seite. Die Sutura kann im Zentralteil gelegentlich klaffen. Sekundärfalten können Zentralkörper und Zona durchlaufen. Artcharakteristisch ist u. a. die Exinenornamentation. Diese ist in der Zona fein punktiert bis granuliert. Das Muster ist hauptsächlich eine Struktur, kommt aber an die Außenfläche als schwach angedeutete Skulptur durch. Verstreut stehen manchmal ein paar große Grana.

Größe: Längendurchmesser etwa 50—70 μ .

Locus typicus: Bergwerk Bleiberg in Kärnten. Jakobi-Einbau, Südostausführung. 2. Schiefer, Mitte.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias, Cardita-Schichten.

Material: Probe Nr. 198.

Gehört zu den bezeichnendsten Sporen der karnischen Stufe.

Aratrisporites coryliseminis n. sp.

Taf. 33, Fig. 39, 40

Holotypus: *Aratrisporites coryliseminis* n. sp., Taf. 33, Fig. 39, 40, nach Einzelkornpräparat Nr. 369. Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Monolete Spore von \pm ovalem Umriß, Zentralkörper und häutiger Zona. Die Dehiszenzmarke durchzieht als feiner Strang das gesamte Korn, reicht also bis an den Umriß der Zone und zeigt in Polansicht den typischen ankerförmigen Konturübergang. (Der Holotypus liegt so, daß ein Ende ausgeglättet ist.) Vereinzelt kommen schwächere Sekundärfalten vor. Die Breite der Zona beträgt etwa $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ des Zentralkörperdurchmessers an der schmäleren Seite.

Die Exine des Zentralkörpers und der Zone ist granuliert bis rugulat und zeigt bei bestimmter optischer Einstellung ein Reticulum imperfectum (Taf. 33, Fig. 40). In Seitenansicht sind die aufgebogenen Enden der Zona an den Ansatzstellen der monoleten Marke, sowie die Zona selbst und ihr schmaler Ansatzstreifen deutlich sichtbar (Taf. 33, Fig. 41).

Größe: Längendurchmesser etwa 42—65 μ .

Locus typicus: Bergwerk Bleiberg in Kärnten. Jakobi-Einbau, Südostausführung. 2. Schiefer, Mitte.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias. Cardita-Schichten.

Material: Probe Nr. 198.

Die in Taf. 33, Fig. 41, abgebildete Seitenansicht ist auch in Präparaten mit vielen Exemplaren dieser Art äußerst selten zu finden. Auf Grund des zonalen Aufbaues ist die Spore in der Regel in Polansicht zu finden. Bei der Beurteilung der Abbildung mit der Seitenansicht ist zu berücksichtigen, daß die Spore in dieser Lage im Sediment abgeplattet und breitgedrückt wurde. Der Versuch einer Rekonstruktion des Sporenbaues wurde in Abb. 7 wiedergegeben. Zugrunde lagen das reiche Material unserer karnischen Stufe und die Abbildungen von NATHORST 1908, von den Mikrosporen aus *Lycostrobus Scotti* NATHORST.

Vorkommen: Gelegentlich in den Cardita-Schichten.

Aratrisporites paraspinosus n. sp.

Taf. 33, Fig. 43, 44

Holotypus: *Aratrisporites paraspinosus* n. sp., Taf. 33, Fig. 43, nach Einzelkornpräparat Nr. 371, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Monolete Mikrosporen von \pm ovalem Umriß mit häutiger, am Außenrand nicht immer gleichmäßig verlaufender Zona und etwas dunkler gefärbtem Zentralkörper. Die Breite der Zone beträgt etwa $\frac{1}{3}$ des Zentralkörperdurchmessers an der schmalen Seite. Die monolete Dehiszenzmarke besteht aus einer sehr dünnen Sutura, an vielen Exemplaren besonders in der Mitte etwas klaffend, welche an beiden Enden durch scheinbare Gabelung ankerförmig in die Außenkontur der Zona übergeht (Polansicht). Jedoch ist dieser Übergang offenbar zufolge der geringen Steilheit der Zone weniger deutlich ausgeprägt als bei anderen Arten von *Aratrisporites*.

Artecharakteristisch ist die Exinenornamentation. Sie ist fein granuliert auf Zentralkörper und Zone. Aufgesetzt sind etwa 3 μ lange, an der Basis etwas verbreiterte, stachelähnliche Fortsätze, welche am Ende abgerundet (vgl. Taf. 33, Fig. 44) sind. Diese sind locker über die ganze Oberfläche des Kornes verteilt.

Größe: Längendurchmesser etwa 50—65 μ .

Locus typicus: Cardita-Schichten bei der Viktorhütte unweit Eisenkappel in Kärnten.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias. Cardita-Schichten.

Material: Probe Eisenkappel Nr. 167.

Weitere Vorkommen: Cardita-Schichten von Bleiberg in Kärnten. Cardita-Schichten der Lienzer Dolomiten, Kühleiten-Törl, SE Karlsbader Hütte, Kühleiten-Törl (coll. Dr. E. KRISTAN-TOLLMANN).

Anteturma POLLENITES R. POT.

Subanteturma PRAEPOLLENITES (PANT 1954) emend.¹⁾

Mikrosporen mit proximaler Marke (Y- oder monolet), welche noch an Sporites erinnert und zusätzlichen distalen bis äquidistalen Exinendifferenzierungen, welche auf mögliche Keimstellen hinweisen (z. B. Tenuitas usw.).

Infraturma *Striatiti* PANT 1954

Genus *Ovalipollis* (KRUTZSCH 1955) emend.

Genotypus: *Ovalipollis ovalis* KRUTZSCH 1955, Taf. 1, Fig. 2.

Diagnose emend.: Ovale bis längliche, \pm flachlinsenförmige, bisaccate Mikrosporen mit schlankerer oder gedrungener Äquatorkontur und oft \pm rhombischen Körperumrissen. Ein einziger, geradliniger, meist schmaler, oft geschlossener Exinenlängsspalt verläuft in Längsrichtung auf der der Luftsackkonvergenz abgewandten Seite bis zum Zentralkörpertrand. Wenn klaffend, sind die Spaltränder gelegentlich eingerollt.

Schwachentwickelte infrareticulate Luftsäcke bedecken die Spitzen des Ovals und sind durch einen mitunter infrabaculat erscheinenden Saum an der Äquatorkontur verbunden. Die Seite des Spaltes ist frei von Reticulation, fein infragranulat. Die Luftsäcke sind nach dem Ende des Spaltes im Äquator angesetzt und ziehen mit ihrem Reticulum, sich nur wenig über die Körperkontur verwölbend, auf die gegenüberliegende Körperseite um dort \pm allmählich zu verlaufen.

Dort verbleibt dann zwischen den beiden Luftsäcken eine fein infrareticulate bis \pm glatte oder sonstwie gemusterte, seltener deutlich abgegrenzte Querfläche.

Löcher verschiedenster Zahl, Form und Lokalisation sind auch in dieser Exine möglich. Ohne Y-Marke oder Reste derselben.

¹⁾ Die Emendation beinhaltet auch die Einschlebung des Buchstaben „a“ in den englischen Ausdruck „Prepollenites“ von PANT 1954.

Farbe: Hellgelb bis goldgelb bis braun.

Die Größenvariationen sind beträchtlich, etwa von 30—80 μ oder noch größer, reichend.

Bemerkung: Die Gattung *Ovalipollis* wurde von KRUTZSCH 1955 zum weiteren Ausbau der PFLUGschen Angiospermenforschung auf Grund von Löchern in inhaltslosen Sporenhäuten geschaffen. Inzwischen wurden dagegen Zweifel erhoben. Es könnte sich um sekundäre Erscheinungen, Erhaltungszustände während oder nach der Fossilisation handeln (R. PORONÉ 1958, S. 74, KLAUS 1955, S. 51, Fußnote). In der Tat sind die von KRUTZSCH angeführten Sporen in gut erhaltenen Proben nicht durchlöchert. (Vgl. Photos vorliegender Arbeit.) Über die Lage des Exinenspaltes ist bei KRUTZSCH keine Angabe zu finden. Im Hinblick auf die stratigraphische Bedeutung dieser Sporen mußte die Einheit so gefaßt werden, daß wenigstens auch die gut erhaltenen, nicht durchlöcherten Exemplare hinzugerechnet werden dürfen. Jene Autoren, welche auch in Zukunft der Meinung sind, daß es sich bei den gelegentlichen Löchern um „Cavernen, Poren oder Porenanlagen, zum Teil zahlreich entwickelt und mit verschiedenster Lokalisation“ im Sinne der Vorstellungen über die Angiospermenentwicklung von PFLUG, KRUTZSCH und LESCHIK handelt, ist weiterhin die Möglichkeit gegeben, eine Zuordnung zu den KRUTZSCHschen „durchlöcherten“ Spezies: *Ovalipollis ovalis*, *O. longiformis*, *O. breviformis* vorzunehmen.

Abgrenzung gegenüber formverwandten Gattungen: (Abb. 9) *Colpectopollis* PFLUG 1953, unterscheidet sich besonders durch den vom Autor angeführten rückgebildeten Porus im Sinne PFLUGS. Die Gattung bezieht sich auf Typen (*Colpectopollis occupatos* und *Colpectopollis impletus*) mit mehrfach gewundenem und gekrümmtem, von schmalen Wülsten begleitetem „Kammgerminal“, während dieses bei *Ovalipollis* in der Regel geradlinig und ohne wulstartig verdickte Ränder verläuft.

Unatectisporites LESCHIK 1955:

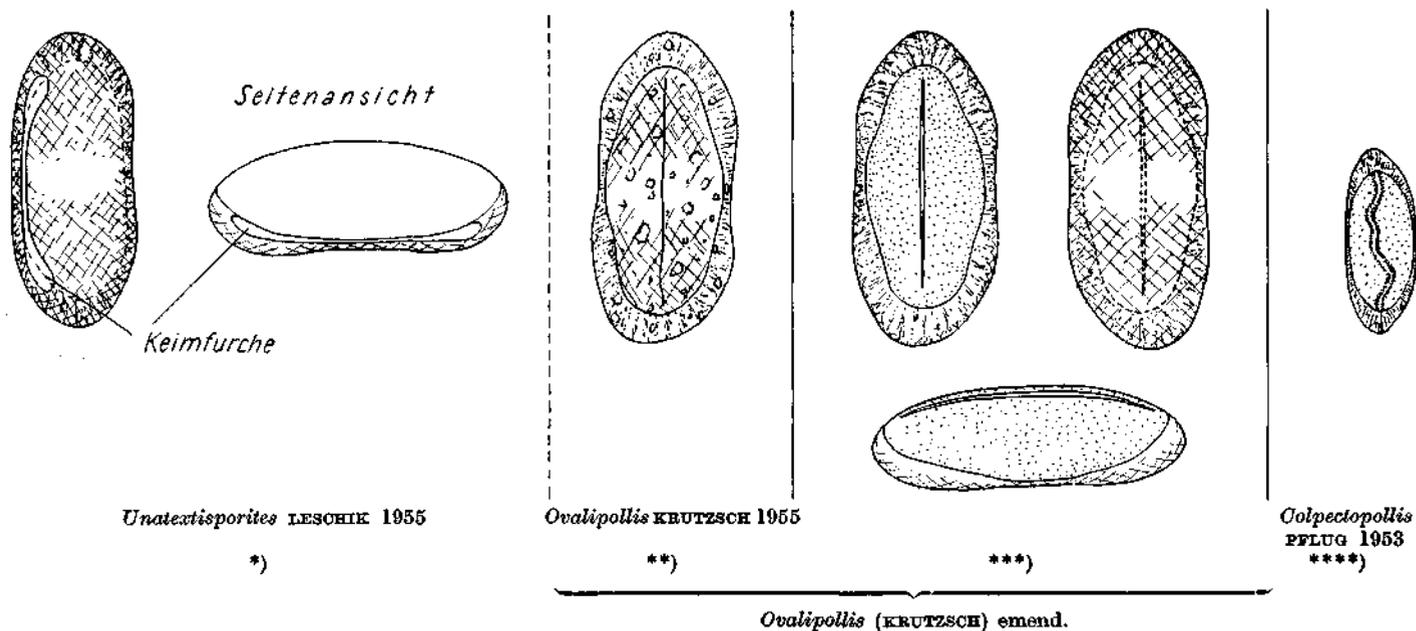
Gattungs- und Gattungstypusdiagnose von LESCHIK 1955: Sporenkörper distal vom Netz überzogen. Furche longitudinal, proximal netzfrei. Charakteristisch ist die Keimfurche, die in Richtung der longitudinalen Achse verläuft und das Netz spaltet. Spalt erweitert an den Polen bis zu 4 μ . In der Mitte schließt sich der Spalt auf 0.5 μ . In der Äquatoriallage wird es deutlich, daß es sich hier um eine beginnende Luftsackbildung handelt; sie ist besonders gut ausgeprägt am distalen Pol und wird von der Furche, die nach dem proximalen Pol zu gelegen ist, abgeschlossen.

Sonst handelt es sich nach dem Autor um Sporen mit einem Spalt, welcher das Netz der Luftsäcke distal oder etwas proximal verschoben, seitlich spaltet. Der Spalt ist an den Enden erweitert¹⁾. Die Furche von *Ovalipollis* emend. hingegen, spaltet niemals das Netz, da sie sich auf der gegenüberliegenden Seite von diesem befindet. Auch ist die Furche primär immer spitz verlaufend.

Nachdem LESCHIK 1955, von proximalem und distalem Pol spricht, haben ihm offenbar Sporen im Tetradenverband vorgelegen, wodurch

¹⁾ Nach den Ausführungen LESCHIKS weisen die beiden einzigen Arten dieser Gattung übereinstimmenden Bau auf und unterscheiden sich nur durch verschiedene Größe.

Abb. 9: Aufbau und Abgrenzung der Gattung *Ovalipollis* (KRUTZSCH) emend. — schematisiert.



*) *Unatextisporites* LESCHIK (Rekonstruktion nach Beschreibung LESCHIK 1955) „Netz distal, von Keimfurche gespalten, Enden der Keimfurche erweitert.“
 **) *Ovalipollis* KRUTZSCH. Löcher in verschiedener Zahl, Form und Anordnung.
 ***) Netz nie von Keimfurche gespalten, da auf verschiedenen Seiten. Keimfurche spitz zulaufend (nach *Ovalipollis* lunzensis n. sp.).
 ****) *Colpectopollis* PFLUG 1953. Schlitz gewunden und geknickt. Von breiten Wülsten begleitet. (Rückgebildeter Forus).

man seiner Beschreibung viel Wert beimessen müßte. An seinem stark abgeflachten Genotypuspräparat liegen die Verhältnisse nicht beweisend vor. H. GREBE 1957 beurteilt nach Durchsicht der Genotypuspräparate LESCHIK's Beschreibung als mikroskopische Fehlbeobachtung, indem sie im Gegensatz zu LESCHIK den Exinenspalt auf der Proximalseite (als der netzfreien Seite) sieht. (H. GREBE 1957, S. 61.) Ohne in diese Diskussion eingreifen zu wollen (denn über die mikroskopischen Details eines flachgedrückten, untypischen Genotyps kann man verschiedener Meinung sein) muß darauf verwiesen werden, daß R. POTONIÉ 1958, S. 50—51, die oben zitierte Gattungsdefinition LESCHIK's — also Luftsacksporen mit Distal-Längsspalt — für sinnvoll hält und ebendort mitteilt, viele diesbezügliche Exemplare gesehen zu haben. Bedauerlicherweise sind für diese in ihrer Form einmaligen Sporenfunde keine näheren Fundortsangaben gemacht. Jedenfalls muß man der Form auf Grund dieser Mitteilung bei R. POTONIÉ 1958, S. 51, erhöhte Bedeutung beimessen.

Ansonsten wäre *Unatectisporites* LESCHIK ein Synonym von der Gattung *Ovalipollis* KRUTZSCH, welche die Priorität besitzt.

Ovalipollis lunzensis n. sp.

Taf. 34, Fig. 46, 47, 48, 49

Holotypus: *Ovalipollis lunzensis* n. sp., Taf. 34, Fig. 46, 47, 48, 49, nach Einzelkornpräparat Nr. 372, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Längliche, ovale, flachlinsenförmige, bisaccate Mikrosporen. Der in Polansicht \pm rhombische Zentralkörper besitzt auf der luftsackfreien Seite einen langen, dünnen, geradlinigen Längsspalt, der an den Spitzen des Ovaloides bis fast zur Körperkontur reicht und spitz zuläuft. An der dem Spalt abgewandten Körperseite sind zwei sehr flache, kaum vorgewölbte Luftsäcke, etwa $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$ der Körperlängsachse über die Kontur hinausragend so angesetzt, daß sie etwa am Äquator beginnen und auf der flachen, dem Spalt abgewandten Körperseite sanft verlaufen; zwischen sich nur einen wenig breiten, ungeteilten Streifen feinerer Reticulation belassend.

Die Körperseite, welche den Längsspalt trägt, ist fein infragranulat. Die beiden Luftsäcke sind durch einen schmalen, infrabaculat erscheinenden Äquatorsaum verbunden. Die Luftsäcke sind infrareticulat. (Abb. 10)

Größe: Etwa $80 \times 40 \mu$.

Locus typicus: Bergbau Seekopf bei Lunz in NÖ., Sphaerosiderite.

Stratum typicum: Julische Unter-Stufe der karnischen Stufe der alpinen Trias.

Bemerkungen: Der dünne, gelegentlich vollkommen geschlossene Längsspalt ist nie von deutlichen Verdickungen oder Wülsten begleitet. Die dunkleren Stellen, welche ihn oft begleiten, stellen sich bei genauerer Beobachtung als eingefältete oder eingerollte Ränder oder Anhänge des Spaltes heraus, welche merkwürdigerweise oft nach innen eingeschlagen sind (vgl. Taf. 34, Fig. 47). Die spalttragende Seite des Kornes (wahrscheinlich die proximale; solange die Sporen nicht im Tetradenverband gesichtet wurden,

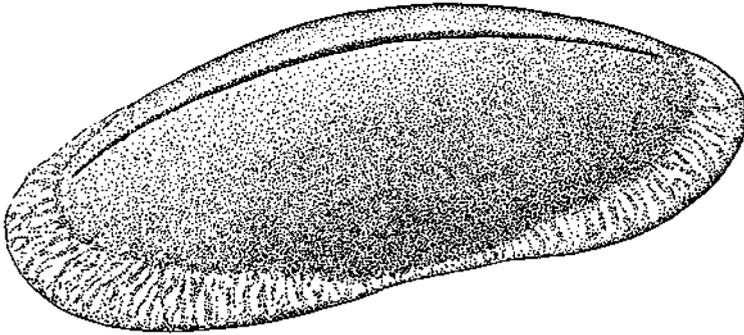


Abb. 10: Gesamtansicht von *Ovalipollis lunzensis* n. sp. (etwas schematisiert)

läßt sich darüber keine stichhaltige Aussage machen!), ist bis zur Äquator-kontur, wo die Luftsäcke ansetzen, infragranulat (Taf. 34, Fig. 46). Die nächsttiefere optische Einstellung (Taf. 34, Fig. 47) zeigt den Luftsackrand, seine Innenstruktur und den schmalen verbindenden Saum. Taf. 34, Fig. 48, ist die tiefste optische Einstellung, welche das scharfe, ungeteilte Luftsack- und Körperunterseitenreticulum (distal?) zeigt.

Auch in der Form der Umrisse sind gewisse Schwankungen vorhanden. Manchmal sind die Körper fast rundlich mit allen Übergängen bis zu spitz oval.

Die Erhaltung ist an den meisten Fundpunkten der Alpen nicht als gut zu bezeichnen. Meist sind es blaße, hellgelbe Ovaloide, welche kaum eine Zentralkörperkontur, lediglich Reste eines Reticulums, aber doch immer die charakteristische Längsfalte zeigen, welche zuweilen auch oft weit auseinanderklafft, meist dann aber durch \pm unregelmäßig gerundete oder aufgerissene Enden doch zu erkennen gibt, daß es sich hier um einen Erhaltungszustand handelt.

Ich möchte besonders betonen, daß die Enden der Laesur meines Erachtens nach in charakteristischer Weise mehr spitz zulaufen. Es besteht keinerlei Ähnlichkeit zu *Entylissa*, *Ginkgocycadophytus* oder *Lagenella* mit den primär gerundeten Sulcusenden. Es besteht auch darin ein grundlegender Gegensatz, daß der gerundete Sulcus der Ginkgocycadophyten distal angelegt ist, während bei *Ovalipollis* die Laesur, auf der der Luftsackkonvergenz abgewendeten Seite, also möglicherweise proximal angelegt ist.

Die auf Taf. 37, Fig. 67, abgebildete Spezies von *Ovalipollis* liegt in Seitenansicht vor und zeigt die geschilderten morphologischen Verhältnisse, besonders Luftsackansatz und Längsspalt deutlich.

Stratigraphische Verbreitung in den Alpen:

Karnische Stufe: Cardita-Schichten von Bleiberg und Eisenkappel, häufig; Raiblerschichten, häufig; Halobien-schiefer, häufig; Lunzer-Schichten, selten.

Norisch-rhätische Stufe: Zlambachmergel, regelmäßig; Roststreifige Bändertone im Verband der Zlambachmergel, selten.

Weitere Vorkommen ¹⁾:

Mittlerer Keuper Deutschland. *Ovalipollis pseudoalatus* (THIERG.) nov. comb., THIERGART 1949, Taf. I, Abb. 15.

Lias — Deutschland. Siegelsum S-Typus PFLUG 1953.

Upper Keuper England CHALONER 1960 (nach frendl. briefl. Mitteilung).

Mittlerer Keuper der Trias von Neuwelt bei Basel.

Lias (? Rhät) Deutschland (Altmark — durchlöchernte Formen) KRUTZSCH 1955.

Keuper von Polen PAUTSCH 1955, Taf. 1, Fig. 3.

Ovalipollis grebeae n. sp.

Taf. 35, Fig. 52, 55

Holotypus: *Ovalipollis grebeae*, Taf. 35, Fig. 52, 55, nach Einzelkornpräparat Nr. 373, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Derivatio nominis: Nach Dr. Hilde GREBE, welche der Revision der mikroskopischen Befunde LESCHIK's 1955 und 1956, viel Aufmerksamkeit gewidmet hat.

Diagnose: Mikrosporen, deren Aufbau den allgemein kennzeichnenden Merkmalen von *Ovalipollis* entsprechen und noch folgende Besonderheiten aufweisen: Die Äquatorkontur des Körpers ist gedrunken, d. h. die Spore ist verhältnismäßig kurz und breit. Der scharf gezeichnete Längsspalt wird von jeweils dunkleren Exinenlängsstreifen, welche vielleicht auf sanfte Verdickungen hinweisen, begleitet. Die Luftsäcke sind extrem klein. Ihr Ansatz auf der dem Spalt gegenüberliegenden Seite ist nicht so flach wie bei *O. lunzensis*, sondern durch eine schwache Falte abgegrenzt. Dadurch wird die dazwischen verbleibende, feiner strukturierte Quersfläche deutlicher konturiert.

Größe: Etwa $35 \mu \times 45 \mu$. Etwa 20% variierend.

Locus typicus: Bergwerk Bleiberg in Kärnten. Jakobi-Einbau, Südostausfahrt. 2. Schieferhorizont.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias.

Weitere Vorkommen: Cardita-Schichten von Eisenkappel. Die kleine Form ist verhältnismäßig selten.

Ovalipollis rarus n. sp.

Taf. 35, Fig. 50

Holotypus: *Ovalipollis rarus* n. sp., Taf. 35, Fig. 50, nach Einzelkornpräparat Nr. 374, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Mikrosporen, deren Aufbau den allgemein kennzeichnenden Merkmalen von *Ovalipollis* entspricht und noch folgende Besonderheiten aufweist: Verhältnismäßig groß, gedrungene Körperform, Umriss mehr rhombisch, an den Längsenden nicht flach gerundet, sondern mehr eckig.

¹⁾ REISSINGER 1950, Taf. XVIII, Fig. 26, bildet eine sicher zu *Ovalipollis* gehörende Spore ab. Die Angabe „Eozän“ dürfte wohl auf einem Druckfehler beruhen.

Infrareticulation kräftig. Die bis an die äußerste Körperkontur reichende Längsfurche ist meist von umgeschlagenen Rändern begleitet. Luftsäcke klein.

Größe: Etwa $100 \mu \times 66 \mu$. Variation etwa 15%.

Locus typicus: Bergwerk Bleiberg in Kärnten. Jakobi-Einbau, Südostausführung. 2. Schieferhorizont.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias, Cardita-Schichten.

Weitere Vorkommen: Cardita-Schichten von Eisenkappel. Halobien-schiefer von Hallein-Dürnberg. Mittlerer Keuper von Neuwelt bei Basel.

Die Form ist seltener als *O. lunzensis*, aber regelmäßig in der Ober-Trias anzutreffen.

In den Cardita-Schichten, wo wohl die meisten Formen von *Ovalipollis* zu finden sind, kommen als große Seltenheiten auch etwas vom Typus abweichende Einzelexemplare vor, die z. B. durch eine kräftige Verfaltung parallel zum Exinenspalt, durch ausgeprägt rhombischen Körper und stärker abgesetzte Luftsäcke auffallen. Sie sind bisher nur in ein paar Einzelexemplaren gefunden worden und stellen wahrscheinlich ausgefallene Variationen von *Ovalipollis* dar. Auch bei rezenten geflügelten Pollenkörnern findet man in geringen Promillesätzen völlig von der kennzeichnenden Gestalt abweichende Formen.

Leider wurden solche Tatsachen bei neueren mesophytischen Sporenarbeiten nicht immer voll berücksichtigt. Dann werden Einzelindividuen, deren Formen dem Autor unüberwindliche mikroskopische Beurteilungsschwierigkeiten bereiten und daher die Zusammenhänge mit schon bestehenden Formeinheiten nicht gefunden werden, zu neuen Arten, ja sogar Gattungen gemacht. Will man die Palynologie nicht ihres stratigraphischen und paläontologischen Wertes entkleiden lassen, so wird wohl der Nomenklator mit solchen Arbeiten ausführlich befaßt sein müssen.

cf. *Ovalipollis*

In den Cardita-Schichten sind vereinzelt große, bisaccate Sporen zu beobachten, welche in ihrem allgemeinen Bau der Gattung *Ovalipollis* zuzurechnen wären. Ihre Größe beträgt etwa $120-150 \mu$, die rudimentären Luftsäcke sind (distal?) einander stärker genähert als bei *Ovalipollis*-arten, die Exine ist durchwegs ziemlich dick, sodaß das Korn sich durch seine kräftige dunkelbraune Färbung von den übrigen Saccites deutlich abhebt. Der sehr dünne Schlitz an der der Luftsackkonvergenz abgewandten Seite ist vollkommen gerade, nicht seitlich eingerollt, aufgewulstet oder irgendwie differenziert und reicht nicht soweit bis zum Körperand wie beim Genotypus von *Ovalipollis*.

Die Spore ist mir bisher so selten begegnet, daß eine Typisierung nicht gerechtfertigt erscheint. Es spricht vieles dafür, daß es sich hierbei um einen letzten Vertreter der Unter- bis Mitteltriadischen Saccitesformen handelt, wodurch den Funden einigermaßen stratigraphische Bedeutung zukommen könnte.

Genus *Lueckisporites* R. Pot. & Kl. 1954

Im Anschluß an *Ovalipollis* sind morphographisch weitere Formen mit einem deutlichen breiten Spalt, an der, der Luftsackkonvergenz abgewandten Seite, zuweilen auch diesen parallel verlaufenden Spalten, welche

die Exoexinen des Zentralkörpers in Streifen zerteilen, zu nennen. Das Auftreten dieser Sporen ist in der karnischen Stufe so geringfügig, daß ein näheres Eingehen auf die Form und Ordnungsverhältnisse solcher und ähnlicher Sporen im Rahmen dieser Arbeit nicht gerechtfertigt erscheint.

Die Gattung wurde seit 1954 von zahlreichen Autoren für Sporen der Perm-Trias verwendet, verschiedene Formen mit nicht immer glücklicher Hand abgetrennt und zu neuen Gattungen erhoben. LESCHIK 1955 und 1956, R. POTONIÉ 1958, haben Beiträge geliefert. H. GREBE 1957, stand zu den Berichten über die Gattung *Lueckisporites* eigenes Präparatenmaterial und die Gabe, richtig mikroskopieren zu können, zur Verfügung, worauf ihre guten Ergebnisse aufbauen.

Lueckisporites kraeuseli (LESCHIK) R. POT. 1958

1955 — *Taeniaesporites kraeuseli* LESCHIK.

1955 — *Lunatisporites acutus* LESCHIK.

Die bisaccaten Mikrosporen weisen eine Hauptlaesur auf, welche in Längsrichtung auf der der Luftsackkonvergenz abgekehrten Seite des Körpers die Exoexine spaltet. Parallel zu diesem Spalt verlaufen zwei weniger weit klaffende Spalten. Der Rand der aufgespaltenen Exoexinenkalotte verläuft etwa im Äquator. Auf der Seite, wo sich die Sacci stark einander nähern, verbleibt zwischen diesen, vom Äquator ab ein wenig ornamentiertes Feld, welches offenbar nur eine sehr dünne Exoexinenlamelle trägt.

Größe: 35—50 μ .

Vorkommen: Die Form ist gelegentlich in den Proben der Lunzer Schichten, aber auch Halobienschiefer und Cardita-Schichten anzutreffen.

Die Spore ist von *Lueckisporites virkkiae* unschwer zu unterscheiden. Nicht nur die 4-Streifigkeit, sondern besonders die Struktur der Luftsäcke und Exoexine des Zentralkörpers sind grundverschieden.

Gelegentlich kommen statt vier auch nur drei Streifen, seltener sechs Streifen vor. Auch sind die Spalten nicht immer durchgezogen, sondern nur bis zur halben Strecke reichend.

Lueckisporites junior n. sp.

Taf. 33, Fig. 42

Holotypus: *Lueckisporites junior* n. sp., Taf. 33, Fig. 42, nach Einzelkornpräparat Nr. 375, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Ovale, bisaccate Mikrosporen mit an einer Seite konvergierenden Sacci und einem am Zentralkörper der gegenüberliegenden Seite befindlichen deutlichen Längsspalt der Exoexinenkalotte. Diese ist dadurch in zwei längliche, nierenförmige Klappen zerlegt, welche direkt an den Saccusansatz stoßen. Dieser verlängert sich seitlich in Form eines sehr schmalen Saumes um das Korn und verbindet die Sacci. Diese erscheinen dadurch in der Äquatorkontur überhaupt nicht abgesetzt. Bezeichnend ist ferner das sehr feinmaschige Infrareticulum der Sacci im Vergleich zu der gröberen, ungefähr infrareticulaten Struktur der Exoexinenklappen.

Größe: Etwa 45—80 μ .

Locus typicus: Halobianschiefer; Salzbergwerk Hallein-Dürrenberg. Knorr-Schachtricht, 44 m nach Sprengmittelmagazin.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias.

Material: Probe AT 31.

Vorkommen: Selten. Halobianschiefer der nordalpinen Trias. Lunzer Schichten, Cardita-Schichten.

Durch die Exinenstruktur und Form unterscheidet sich die Spore grundlegend von *Lueckisporites virkkiae* Pot. & Kl.

Ganz vereinzelt kommen Formen mit zahlreichen \pm parallelen Exinenstreifen neben dem Hauptspalt am Zentralkörper vor.

Genus *Chordasporites* nov. gen.

Genotypus: *Chordasporites singulichorda* n. sp., Taf. 33, Fig. 45.

Gattungsdiagnose: Bisaccate Mikrosporen, deren Zentralkörper auf einer Seite — bei Saccuskonvergenz auf der davon abgewendeten Seite — in Richtung der Längsachse einen deutlichen Exinenstrang (Chorda) oder Falte aufweist, welcher gewöhnlich mit den Saccusansatzlinien direkt verbunden ist oder als Falte ein Stück in diese hineinläuft. Zuweilen ist er jedoch so kurz, daß er die Saccusbasen nicht erreicht. Der Exinenstrang, oft in Form eines wie in sich gedreht aussehenden Wulstes, ist nie wie eine von Wülsten begleitete, geschlossene Rücken- (oder Scheitelrücken-Laesur) in sich geteilt, sondern \pm homogen. Die Sporen dieser Gattung klaffen so gut wie nie, indem sich der Strang teilt und aufspringt.

Ein scharfer Absatz zwischen Saccusansatzrand und Strang besteht nicht. Oft konvergieren die Sacci an der dem Exinenstrang gegenüberliegenden Seite und lassen zwischen sich eine weniger bis gar nicht ornamentierte, dünnere Exinenstelle frei. Die Strangseite des Zentralkörpers ist etwa bis zum Äquator gewöhnlich dicker ausgebildet und strukturiert.

Der Strang wird beiderseitig gelegentlich von schmalen, verdünnten Exinenstellen begleitet. (Abb. 11)

Größe: Stark variabel; etwa zwischen 25—130 μ .

Abgrenzung gegenüber formverwandten Gattungen: *Lueckisporites* Pot. & Kl. und alle ähnlichen Formgattungen unterscheiden sich durch die an Stelle des Exinenwulstes (Chorda) vorhandene, klaffende oder geschlossene Laesur (Rücken oder Scheitelrücken nach R. Pot., 1958 oder „fusiform scar“ nach PANT 1955) oder Spalt (Ovalipollis) und ähnliche Differenzierung.

Stratigraphie: Während im oberen Perm und Unter-Trias bisaccate Sporen mit Rückenspalt wie z. B. *Lueckisporites virkkiae* die größte Rolle spielen, tritt die Gattung *Chordasporites* im Muschelkalk (= Anis-Ladin) mit verschiedenen Arten auf, um am Ende des unteren Mittel-Keuper (= Karnische Stufe) zu verschwinden.

Im Karn ist sie nur mit einer Art vertreten. Im Nor und Rhät bisher nicht gefunden. Die Gattung ist für die Stratigraphie der Trias von Bedeutung.

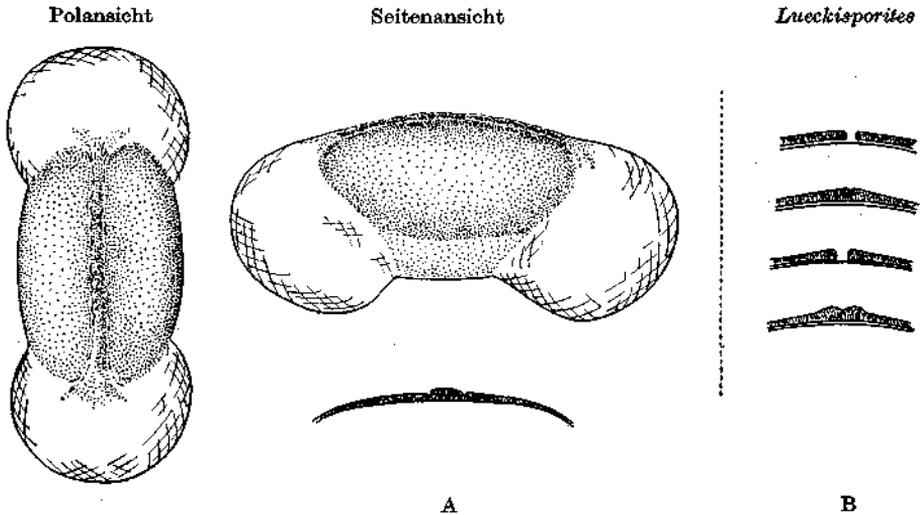


Abb. 11: Charakteristik der Gattung *Chordasporites* nov. gen.
 A. Schematisierter Schnitt durch die obere Partie des Zentralkörpers mit „Chorda“.
 B. Schnitte senkrecht zur Laesur (Rücken, Scheitelrücken und sonstige Ausdrücke R. POTONIE's) von *Lueckisporites* R. POT & KL.

Chordasporites singulichorda n. sp.

Taf. 33, Fig. 45

Holotypus: *Chordasporites singulichorda* n. sp., Taf. 33, Fig. 45, nach Einzelkornpräparat Nr. 376, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Bisaccate Mikrosporen mit halbkugelig bis überhalbkugeligen Luftsäcken, welche an einer Seite deutlich konvergieren. Auf derjenigen Seite des Körpers, wo die Saccusanwachslinien am weitesten voneinander entfernt sind, sind diese durch eine einzige wulstartig gewundene Exinenverdickung, den Strang oder Chorda miteinander verbunden. Und zwar scheint der Strang an seiner Ansatzstelle die Saccusbasen gegen die Mitte zu ziehen. Der Strang ist von zwei schmalen, unbedeutenden Exinenverdünnungen begleitet. Die Exine der „Strangseite“ des Zentralkörpers ist etwa bis zum Äquator ziemlich dick, gröber infragranulat bis gefleckt. Auf der gegenüberliegenden Seite zwischen den genäherten Saccibasen ist die Exine am Zentralkörper ziemlich dünn und fein infragranulat bis granulat. Die Sacci sind undeutlich infrareticulat.

Größe: Länge etwa 70–80 μ .

Farbe des Zentralkörpers dunkelbraun, Sacci hellgelb.

Variationen: Sacci manchmal flacher und weniger kugelförmig ausgebreitet.

Locus typicus: Bergwerk Bleiberg in Kärnten. Jakobi-Einbau, Südostausführung. 2. Schieferhorizont.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias.

Vorkommen: Selten. In jüngeren Triasschichten bisher nicht gefunden.

Subturma Circumpolles (PFLUG 1953) emend.

Abb. 12

Mikrosporen mit zonalem Exinenverdünnungsstreifen, welcher im Äquator oder häufiger parallel zu diesem auf der Distalhemisphäre teilweise oder ganz in sich geschlossen das Korn umgürtet. In Polansicht \pm kreisrunde Formen zeigen die Exinenverdünnung in Form eines hellen konzentrischen, der Außenkontur annähernd parallel verlaufenden Kreises, welcher von dunklen \pm ausgeprägten Exinenfalten begleitet oder überdeckt sein kann. In Polansicht mehr zur Dreiecksform neigende Sporen zeigen der Kontur \pm parallel verlaufende Innenfalten mit gelegentlich deutlichen Knickstellen an den Eckpunkten des Dreiecks. Bei mehr ovalen Formen sind die Innenfalten nur zwei- oder einmal, jeweils an den schmälere Ovalenden geknickt.

Formen, an welchen eine circumäquatoriale Tenuitas nur sehr schwach angedeutet ist, hingegen eine distalpolare Tenuitas und proximale, wenn auch stark reduzierte Dehiszenzmarke erkennen lassen, sind morphogenetisch hier inbegriffen.

Eine kleine Y-Marke mit kurzen, dünnen, scharf konturierten Strahlen oder statt dessen ein Dehiszenzdreieck ist zumeist vorhanden. Formen mit zonalen Exinenausstülpungen (Sacci, Vela) sind in anderen Formeinheiten untergebracht.

Infraturma Singulipollenites nov. infratum.

Mikrosporen von \pm dreieckigem bis rundem Äquatorumriß mit ringförmiger äquidistaler Exinentenuitas oder stellenweisen Andeutungen derselben, manchmal vorhandener Exinenverdünnung am distalen Pol. Ohne oder nur mit kleiner, aber dann dünn und scharf strahliger Y-Marke (kein Dehiszenzdreieck). Meist als Einzelkörner vorkommend, also nur ausnahmsweise im Tetradenverband verbleibend.

Genus *Duplicisporites* (LESCHIK 1955, R. POT. 1958) emend.

1955 — *Adivisisporites* LESCHIK, S. 24.

Genotypus: *Duplicisporites granulatus* LESCHIK 1955, Taf. 2, Fig. 23.

Diagnose emend.: Mikrosporen mit abgerundet-dreieckiger Äquatorkontur. Exine entweder glatt oder granuliert, verrucos, infrapunctat bis infragranulat oder mit ähnlichen Struktur- oder Skulpturelementen versehen. Etwa im Äquator oder diesen parallel distalwärts verläuft um das Korn eine \pm breite, streifenförmige Exinenverdünnung. (Vgl. Taf. 35, Fig. 54 und Abb. 12/5.) Dadurch entsteht, vorwiegend bei Abplattung im Sediment, in Polansicht eine charakteristische Faltenbildung in Form eines eingeschriebenen Dreiecks, welches der Kontur etwa parallel verläuft. Die Außenränder der Falten entsprechen dann jeweils dem distalen oder proximalen Teil der Spore, welche sich bei Polabplattung im Sediment meist nicht genau decken, sondern seitlich \pm verschoben sind (vgl. Abb. 12).

Eine Y-Marke ist selten sichtbar; wenn vorhanden, dann sehr kurz und dünnstrahlig und nicht in Form eines gleichseitigen Dreiecks auftretend.

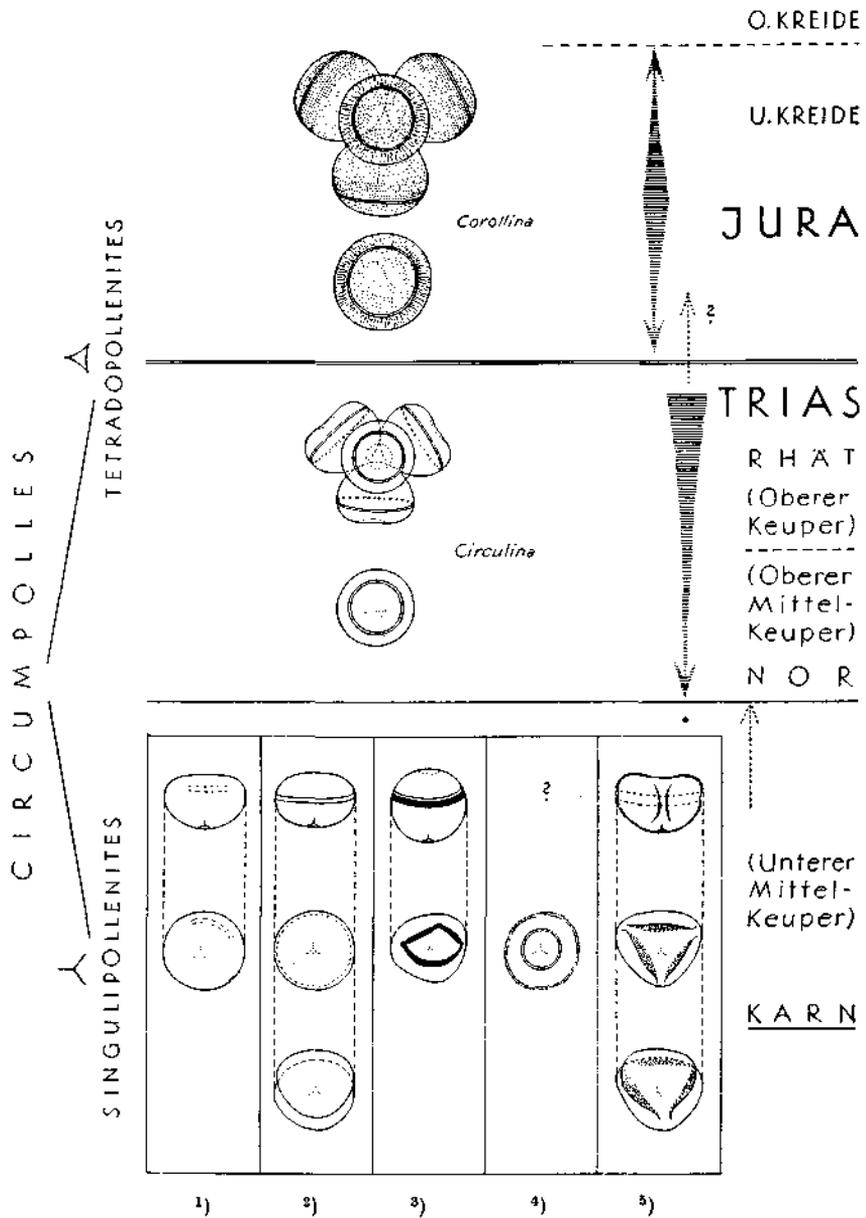


Abb. 12: Stratigraphische Verbreitung, Entwicklung und schematischer Aufbau der Unter-Abteilung *Circumpolles* (PFLUG) emend.

1. *Praecirculina* 2. *Partisporites* 3. *Paracirculina* 4. *Discisporites* 5. *Duplicisporites*

Bemerkung: Zur Begründung der Neufassung der Diagnose ist anzuführen, daß die Sporen dieser Gattung nach dem Originalmaterial LESCHIK's und weiterer zahlreicher Funde in der karnischen Stufe der Alpen, keine, nur an drei Stellen zusammengewachsene Beutel besitzt. (Vgl. Originaldiagnose LESCHIKS, S. 22.)

Schon R. POTONIÉ 1958 hat dies bemerkt und schreibt hiezu (S. 83): „Dies beruht auf einem Mißverständnis.“

Allerdings weisen die Sporen keinerlei Öffnungen auf. Die Ursache der Faltenbildung ist die zonal verdünnte Exine, wie in der neuen Diagnose nun angeführt wurde. Dieses Bauprinzip gewinnt in der Trias und Jura große stratigraphische Bedeutung und muß schon deshalb herausgearbeitet und betont werden.

Größe: Etwa 30—45 μ .

Stratigraphische Verbreitung: Mittlerer Keuper Basel. Karnische Stufe (= Mittlerer Keuper) der alpinen Trias.

Die Gattung ist, da offenkundig auf die karnische Triasstufe beschränkt, von großem stratigraphischem Wert.

Duplicisporites granulatus LESCHIK 1955

Taf. 35, Fig. 53

Polansicht \pm abgerundet dreieckig mit der charakteristischen, dreieckigen Faltenausbildung. Exine dicht und fein granuliert. Y-Marke nicht sichtbar. Am distalen Pol ist die Exine etwas dünner. Die Spore stimmt mit Ausnahme der nicht erkennbaren Y-Marke mit der Art LESCHIK's gut überein. Die Y-Marke ist aber immer so zart und schwach ausgebildet, daß sie durchaus nicht häufig zu sehen ist.

Vorkommen: Halobien-schiefer aus dem Salzbergwerk Hallein-Dürrenberg. Knorr-Schachtricht, 44 m nach Sprengmittelmagazin (Probe AT 31). Karnische Stufe der alpinen Trias.

Duplicisporites mancus (LESCHIK 1955) nov. comb.

Taf. 35, Fig. 51

1955 — *Camerospores mancus* LESCHIK Taf. 5, Fig. 14, S. 41.

In Pollage \pm dreieckige Äquatorkontur mit konvexen Seiten und abgerundeten Ecken. Charakteristische \pm dreieckige *Duplicisporites*-Faltenbildung innerhalb der Äquatorkontur. Exospor mit feinkörniger Skulptur. Der Exinenrand erscheint durch tiefere Einschnitte mehrfach gekerbt. Y-Marke kaum angedeutet.

Die Form stimmt in allen wesentlichen Merkmalen mit der Art *Camerospores mancus* LESCHIK aus dem Mittleren Keuper von Basel überein (vgl. Taf. 35, Fig. 56). Unsere Form ist etwas verquollener, welche Eigenschaft bei karbonatischen Proben gewöhnlich festzustellen ist. Auf Grund der typischen Innenfaltung gehört sie zu *Duplicisporites*.

Material: Einzelkornpräparat Nr. 380, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien der Probe AT 31.

Vorkommen: Halobianschiefer Salzbergwerk Hallein-Dürnberg. Knorr-Schachtricht, 44 m nach Sprengmittelmagazin. Sehr selten. Karnische Stufe der alpinen Trias.

Stratigraphie: Weder in der unteren Trias, noch in den jüngeren norischen und rhätischen Mergeln bisher beobachtet.

Weitere Fundpunkte: Mittlerer Keuper von Basel.

Weitere Arten: *Duplicisporites dispertitus* (LESCHIK, 1955) nov. comb., Taf. 35, Fig. 54¹⁾.

Syn.: *Adivisisporites dispertitus* LESCHIK 1955, S. 24, Taf. 2, Fig. 21.

Für die Seitenansicht (*aspectu lateralis*) der Sporen der Gattung *Duplicisporites* hat LESCHIK 1955 die Gattung *Adivisisporites* neu aufgestellt. Auf Grund der Seitenpriorität geht sie in *Duplicisporites* auf.

Genus *Praecirculina* gen. nov.

Genotypus: *Praecirculina* (al. *Granulatosporites*) *granifer* (LESCHIK 1955) nov. comb., Taf. 3, Fig. 23.

Mikrosporen mit rundem Umriß und sehr kleiner, aus zarten kurzen Strahlen bestehender, gelegentlich schwer sichtbarer Y-Marke, eine nur sehr schwach ausgebildete, meist nur durch Faltenbildung angedeutete, circumäquatoriale Verdünnungszone und gelegentlich sichtbare Tenuitas, welche am gegenüberliegenden Pol der Y-Marke liegt. Die durch die Verdünnungszone verursachte Faltenbildung verläuft meist nur ein Stück auf einer Sporensseite, ist also nicht ringförmig geschlossen. Muster glatt oder granuliert oder ähnlich (vgl. Abb. 12/1).

Stratigraphie: Bisher Mittlerer Keuper.

In dieser Formgattung sind die Anlagen der *Circumpolles* (PFLUG) noch am schwächsten angedeutet.

Größe: Etwa 25—40 μ .

Praecirculina granifer (LESCHIK 1955) nov. comb.

Taf. 36, Fig. 61

1955 — *Granulatosporites granifer* LESCHIK, Taf. 3, Fig. 23, S. 30.

Diagnose des Holotypus LESCHIK's: Kontur kreisförmig mit dichter, deutlicher Körnelung. Faltenbildung gering, nur in typischer Weise ein Stück parallel der Kontur, einer offenkundig praeformierten Zone entlanglaufend. Kleine Y-Marke gegenüberliegend schwach angedeutet²⁾.

Ähnliche Körner finden sich gelegentlich in den Präparaten aus den Cardita-Schichten und besonders Halobianschiefern. Es handelt sich offenkundig um eine sehr primitive Form mit schwach angedeuteten Eigenschaften der stratigraphisch jüngeren Gattung *Circulina* (MALJAWKINA).

¹⁾ Das Negativ der Aufnahme wurde mir von Herrn Dr. LESCHIK freundlichst zur Verfügung gestellt.

²⁾ Der dunkle Zentralfleck in der Abb. LESCHIK's ist photo- oder reproduktionstechnisch stark übertrieben.

Taf. 36, Fig. 61, bringt nach Einzelkornpräparat Nr. 381, die \pm halbseitliche Ansicht des Kornes mit schwach angelegter Y-Marke und angedeuteter Faltenbildung distalwärts, um eine offenkundig schwächere Exinenzone.

Material: Einzelkornpräparat Nr. 381, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien, aus Halobienchiefer Salzbergwerk Hallein-Dürnberg, Knorr-Schachtricht, 44 m nach Sprengmittelmagazin (Präparat AT 31).

Stratigraphie: Mittlerer Keuper von Neuwelt bei Basel. Karnische Stufe (Mittlerer Keuper) der alpinen Trias.

In anderen Straten bisher nicht beobachtet.

Genus *Paracirculina* nov. gen.

Genotypus: *Paracirculina maljawkinae* n. sp., Taf. 36, Fig. 62.

Diagnose: Mikrosporen mit \pm ovalem, ovalpolygonalem oder \pm rundlichem Äquatorumriß und kleiner Y-Marke, deren Strahlen kurz und deutlich ausgebildet sind. Jedenfalls findet sich in dieser Gattung kein gleichseitiges Dreieck an Stelle der Y-Strahlen. Distalwärts des Äquators, diesem parallel verläuft eine schmale, aber nicht tiefe, nur angedeutete Ringtenuitas. Kennzeichnend ist ein Exinenwulst oder Falte, welche die Ringtenuitas äquatorwärts begleitet. In Polansicht ist der Faltenwulst oft an zwei Stellen geknickt, eine dritte Knickstelle manchmal schwach angedeutet. Exinenornamentation glatt bis gekörnt bzw. infragranulat, punctat oder sonstige Verzerrungen. Distalpolare Tenunitas gelegentlich vorhanden (vgl. Abb. 12/3).

Größe: Zirka 28—40 μ .

Stratigraphie: Bisher nur in der karnischen Stufe der alpinen Trias beobachtet.

Paracirculina maljawkinae n. sp.

Taf. 36, Fig. 62, 63

Holotypus: *P. maljawkinae*, Taf. 36, Fig. 62, nach Präparat AT 31/1, Tuschring.

Diagnose: Ovale bis \pm rundlich polygonale Äquatorkontur. Y-Marke besitzt kurze, dünne deutliche Strahlen. Distale Ringtenuitas schmal, nicht tief eingekerbt, in Äquatornähe dieser parallel verlaufend und von einem 3—4 μ breiten, dunklen Faltenwulst äquatorwärts begleitet. In Polansicht (Fig. 63) ist der Faltenwulst meist an zwei Stellen, selten an drei geknickt.

Bemerkungen: *Pollenites torosus* REISSINGER ist ein im Tetradenverband verbleibender, deutlich granulierter Typus, dessen Wülste wesentlich breiter sind und kreisrund um die Körner verlaufen.

Die Tetradenmarke der Einzelkörner ist nicht sichtbar und ihr Aussehen nicht beschrieben worden. Es ist wahrscheinlich, daß sie so wie

alle jungtriadisch- bis jurassischen Formen, welche zum Verbleib im Tetradenverband neigen, keine Y-Strahlen hat, sondern aus einer gleichseitig-dreieckigen Dehiszenz besteht, wodurch einer der kennzeichnenden Unterschiede zu *Paracirculina* gegeben ist.

Größe: 29—(34)—40 μ .

Locus typicus: Salzbergwerk Hallein-Dürrenberg. Halobien-schiefer aus Knorr-Schachtricht, 44 m nach Sprengmittelmagazin.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias.

Material: Probe AT 31.

Sehr selten kommt in der karnischen Stufe noch vor:

Partisporites neomundanus LESCHIK 1955

sowie

Discisporites niger LESCHIK 1955. Vgl. Abb. 12/3/4

Die Bearbeitung von Proben aus der oberen Trias zeigt immer wieder, daß die *Singulipollenites* offenkundig auf die karnische Stufe beschränkt sind.

Infraturma *Tetradopollenites* (THOMSON & PFLUG 1953) emend.

Abb. 12

1953 — *Tetradopollenites*-Kleinform KLAUS, 1953, S. 166 und 169, S. 167, Abb. 1.

1953 — *Tetradopollenites*-Großform KLAUS, 1953, S. 166.

1954 — *Tetradopollenites* SITTLER, 1954, S. 39.

1958 — *Tetradopollenites* LANTZ, S. 923, Fig. 71, 72.

1960 — *Tetradopollenites* SCROTT, S. 610.

Mikrosporen mit Y-Marke in Form eines gleichseitigen Dreiecks mit \pm konkaven Seiten, vorwiegend rundem, selten rundlich-dreieckigem Äquatorumriß, deutlicher, scharf und tief eingeschnittener, in sich geschlossener Ringtenuitas und \pm deutlicher, meist etwa runder Tenuitas am distalen Pol. Die Sporen zeigen die Tendenz, oft im Tetradenverband zu verbleiben.

Verschiedenste Exinenornamentationen über glatt, granulat, verrucos, bacculat usw. bis infragranulat, infrapunctat, besonders ringförmig infratriat usw. können vorkommen. Die Formeneinheit ist für die obere Trias, den ganzen Jura bis in die Unter-Kreide von stratigraphischer Bedeutung.

Bemerkungen: THOMSON & PFLUG 1953, S. 112 haben die Gattung *Tetradopollenites* mit folgender Diagnose begründet: (S. 112) „Pollen zu vieren vereinigt.“

Es hat sich gezeigt, daß die Gattung viel zu weit gefaßt wurde. KLAUS 1953 wollte die Gattung nur auf die im Mesophytikum vorkommenden Tetraden vom Typus *Pollenites reclusus* THIERG. 1949 einschränken. Dem Verfahren sind eine Reihe von Autoren gefolgt. Wie mesophytische Polynokoinen nun immer deutlicher zeigen, wäre *Tetradopollenites* wohl besser als höherer Begriff im oben angeführten Sinn zu verwenden.

Genus *Circulina* MALJAWKINA 1949, ex vorl. Arbeit1949 — *Circulina* MALJAWKINA, S. 120 und 124, Taf. 46, Fig. 6, 7, 8, 9.**Genotypus:** (Hiermit bestimmt) *Circulina meyeriana* n. sp., Taf. 36, Fig. 58.

Diagnose (ergänzt): Mikrosporen mit ovalem bis kreisförmigem Äquatorumriß, dreieckiger, manchmal wenig deutlich ausgebildeter Y-Dehiszenz und am distalen Pol etwa scheibenförmiger, verdünnter, flache bis eingesenkter Exinenstelle. Parallel zum Äquator verläuft unweit von diesem auf der Distalseite eine distinkte schmale \pm tiefe Ringtenuitas, welche aber nicht von breiteren Verdickungsleisten oder Wülsten begleitet ist. Im Polbild tritt manchmal in diese Ringzone durch \pm parallele Faltenbildung eine teilweise Überdeckung der Ringtenuitas ein. Exine glatt bis granuliert. Skulptur oder Infrastruktur aber nicht zu Leisten, Linien, Netz oder Ringen angeordnet. Sporen häufig zu vieren in Tetraedertetraden (Taf. 36, Fig. 57) vereinigt (vgl. Abb. 12).

Größe: Einzelkörner zirka 30—40 μ .Tetrade 50—75 μ .

In der karnischen Stufe der alpinen Trias bisher nur in zwei Einzelexemplaren gefunden. Die erste nennenswerte Verbreitung fällt in die norische Stufe und im Rhät ist die Gattung mit mindestens zwei Arten massenhaft vorhanden.

Circulina meyeriana n. sp.**Holotypus:** *Circulina meyeriana* n. sp., Taf. 36, Fig. 58.**Paratypoid:** Tetrade, Taf. 36, Fig. 57.

Diagnose: Glatte bis undeutlich und fein infrapunktierte Form mit allgemein der Gattungsdiagnose entsprechenden Eigenschaften. Das proximale Dehiszenzdreieck hat gerade bis schwach konkav gebogene Seiten, deren Länge etwa $\frac{2}{3}$ bis $\frac{1}{1}$ des Sporenradius mißt. Die schmale Ringtenuitas liegt in Polansicht ziemlich nahe dem Äquatorumriß. Der Abstand beträgt etwa 4—5 μ bei mittelgroßen Körnern. Die Distaltenuitas besitzt eine \pm unregelmäßige kreisförmige Kontur. Durchmesser etwa $\frac{1}{2}$ Sporenradius. Eine schwach polygonale Verformung kommt vor.

Größe: Einzelkörner 33—(35)—40 μ .Tetrade zirka 60—75 μ .

Locus typicus: Salzbergwerk Hallein-Dürrenberg. Roststreifiger Bändermergel im Verband der Zlambachmergel. Wetterschurf oberes Ebentl. 12—14 m ab Schurkopf. Probe AT 28.

Stratum typicum: Rhät-Lias der alpinen Trias.

In der karnischen Stufe ist diese Art bisher nur in zwei Tetradenexemplaren angetroffen worden; und zwar einmal im Halobienschiefer aus der Knorr-Schachtricht, Salzbergwerk Hallein-Dürrenberg und im 2. Schieferhorizont der Cardita-Schiefer von Bleiberg.

Stratigraphische Bedeutung gewinnt die Art durch ihr regelmäßiges und zahlreiches Auftreten in der norischen und rhätischen Triasstufe.

In die Reihe *Tetradopollenites* fügt sich noch eine Pollengattung, welche zuletzt von COUPER 1958, S. 156, Taf. 28, Fig. 6, 7, als *Classopollis* (PFLUG) beschrieben wurde. Die bezeichneten Formen sind stratigraphisch offenkundig für den Jura besonders kennzeichnend.

Aus COUPERS Darstellung wird klar, daß PFLUGS „*Classopollis*“, „*Circumpollis*“ und „*Canalopollis*“ dieselben generischen Eigenschaften zum Inhalt zu haben scheinen. Typuspräparate zu den PFLUGSchen Genohotypen wurden nicht angefertigt. Demnach verbleiben die Abbildungen als Typusgrundlage. Sie sind nicht eindeutig genug, sodaß man sich, will man die Gattungen legitim weiter verwenden, auf den Text der Diagnosen zu stützen hat. Dieser besagt mit völliger Eindeutigkeit, daß es die Absicht des Autors ist, die Gattung *Classopollis* PFLUG 1953 für tricolporate (bzw. tetracolporate) Pollenkörner vorzusehen. Da es solche bekannterweise tatsächlich in großer Häufigkeit gibt, kann man nicht (wie COUPER 1958) den Namen *Classopollis* PFLUG 1953 weiterverwenden, indem man seinen Genotyp (= *Classopollis classoides* PFLUG) gegen einen völlig andersartigen (*Pollenites torosus* REISSINGER 1950) austauscht und die Diagnose grundlegend verändert. Dies entspricht nicht der Typenmethode des Int. Code. Außerdem erscheint es wenig empfehlenswert, eine Formgattung im morphographischen System der Sporae dispersae dadurch in der Diagnose zu definieren, daß man sagt: „Das Genus ist geschaffen für dispergierte Sporen von demjenigen Typus, den man bei *Pagiophyllum connivens* antrifft.“

Damit würde jeder Autor, der seine vorgefundenen dispergierten Sporen bestimmen bzw. einer Formgattung zuordnen will, genötigt sein, zunächst einmal *Pagiophyllum connivens* nach Sporen zu untersuchen, wobei noch immer Zweifel bleiben, ob die dann gefundenen Sporen auch tatsächlich von *Pagiophyllum connivens* stammen.

Die schönen Photos von COUPER 1958, Taf. 28, 6, 7, zeigen mit hinreichender Klarheit, daß es sich jedoch keineswegs um tricolporate Pollenkörner mit Cavernae, Rimulae, Übergängen zu *Saccopollis* PFLUG und Ähnlichkeit zu *Tricolpites* (*Eucommiidites*) *Troedsonii* ERDTMAN 1948, wie PFLUG ganz eindeutig sagt, handelt.

Übrigens scheint auch die eines aufbewahrten Typusexemplares entbehrende Abbildung REISSINGER's (*Pollenites torosus*) zum Nachweis des Pollenbaues von *Pagiophyllum connivens* wenig geeignet.

Nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnis stammt die erste Beschreibung einer Formgattung, welche offenkundig mit den von COUPER 1958, Taf. 28, Fig. 6, 7, und mehreren früheren Autoren abgebildeten Sporen in Beziehung zu setzen ist, von MALJAWKINA 1949, S. 120. Ein Genotyp wurde wohl absichtlich nicht ausdrücklich bestimmt, da der Beschreibung zunächst nur das Polbild der Sporen zugrunde lag. Von tricolporatem Bau und ähnlichen Dingen ist dort allerdings keine Rede. Es liegt die Absicht nahe, den von MALJAWKINA 1949, eingeführten Formgattungsnamen, welcher nur eine Spezies umfaßt, durch Nennung eines Hilfstypus, welcher die Seitenansicht (*aspectu lateralis*) sowie den Tetradenverband berücksichtigt, zu ergänzen. Hiefür bieten sich die vorzüglichen Photographien, sorgfältigen Präparate und Beschreibungen von B. E. BALME 1957, besonders an.

Genus *Corollina* (MALJAWKINA 1949) emend.

- 1949 — *Corollina* MALJAWKINA, S. 120, Taf. 46, Abb. 10, 11. Lias.
 1949 — *Pollenites reclusus* THIERGART, S. 111, Taf. III, 6; Taf. II, 14, 15. Lias-Dogger.
 1953 — *Tetradopollenites*-Großform KLAUS, S. 166. Lias.
 1953 — *Classopollis* PFLUG, Taf. 16. Lias.
 1953 — *Circumpollis* PFLUG, Taf. 17. Lias.
 1953 — *Canalopollis* PFLUG, Taf. 17. Lias.
 1954 — *Tetradopollenites reclusus* var. *striée* SITTLER, S. 39. Ober-Jura.
 1954 — *Brachyphyllum* sp. SAUER & MTSCHEDLISCHWILI, Taf. V, Abb. 7—10.
 1954 — *Cheirolepidaceae*, Gruppe I (pars), II, III, IV, ROGALSKA, Taf. XI. Lias.
 1955 — *Liratoletes* S. C. D. SAH, Taf. 1, Fig. 11, 11 a, 16. Mittel-Jura.
 1955 — *Trachytriletes* S. C. D. SAH, Taf. 1, Fig. 6. Mittel-Jura.
 1955 — *Striatoletes* S. C. D. SAH, Taf. 1, Fig. 18. Mittel-Jura.
 1955 — *Trachyaletes* S. C. D. SAH, Taf. 1, Fig. 25. Mittel-Jura.
 1955 — *Classopollis* und *Circumpollis* PFLUG, KRUTZSCH Taf. IV. Lias.
 1955 — KUYL, MULLER & WATERBOLK, Taf. 6, Fig. 9—11, S. 59. Ober-Jura.
 1957 — *Classopollis* cf. *C. torosus* (REISS.) BALME, S. 37, Taf. 11. Jura-Unter-Kreide.
 1958 — *Classopollis torosus* (REISS.) COUPER, S. 156, Taf. 28, Fig. 2, 4, 6, 7, 114, 115, 117—121. Jura-Unter-Kreide.
 1959 — *Brachyphyllum striatellum* BOLCHOWITINA, S. 48/49, Fig. 13, Abb. 24. Ober-Jura.

Genotypus: *Corollina compacta* MALJAWKINA 1949, S. 124. Polansicht: Taf. 46, Fig. 10. Lias.

Hilfstypus: Seitenansicht: B. E. BALME 1957, Taf. 11, Fig. 121. Tetrade: Taf. 11, 119 und 120.

Diagnose emend.: Im Polbild (MALJAWKINA 1949, Taf. 46, Fig. 10 und BALME 1957, Taf. 11, Fig. 114) meist runde Äquatorkontur, mit diesem in \pm geringem Abstand parallel laufenden, konzentrischen, vorwiegend geschlossenen, helleren Innenkreis, gelegentlich von dunkleren Falten begleitet. Innerhalb des hellen Innenkreises Exine wieder dunkler. Im Zentrum, wo sich proximaler und distaler Pol decken, ist die Exine heller, hervorgerufen durch eine distale, etwa kreisförmige Tenuitas und der ihr gegenüberliegenden Tetradenmarke, der Begrenzung als gleichseitiges Dreieck mit konvexen Seiten durchschimmert. Besonders kennzeichnend für die Gattung ist die verhältnismäßig grobe, deutliche Infragranulation der Exine, welche gegen den Äquatorrand gelegentlich auch netzig oder radialgestrichelt erscheint.

In Seitenansicht (*aspectu lateralis*) (BALME 1957, Taf. 11, Fig. 121) \pm oval; mit flacher Proximalseite, wo als hellere Stelle die Seitenansicht der Y-Marke zu sehen ist und etwas steiler zulaufende Distalseite, welche meist wegen der Distaltenuitas am Pol durchscheinend heller ist. Die beiden Hälften werden getrennt durch die parallel zum Äquator distalwärts verlaufende Ringtenuitas, welche sich in Seitenansicht als \pm geradlinige, dünne, helle Furche zu erkennen gibt. Um den proximalen und distalen Pol ist die Exine \pm grob und deutlich infragranulat bis infrabaculat. Gattungsspezifisch ist eine etwa $\frac{1}{3}$ des Kornradius breite Äquatorzone, welche sich von der Ringtenuitas proximalwärts erstreckt. Diese besteht aus einer Anzahl von äquatorparallelen dunklen Infrastriae, welche als Ringe das Korn umlaufen. Häufig entstehen die Infrastriae durch zeilenförmige, enge Aneinanderreihung von Strukturkörnchen oder Infrabaculae.

Die infrastriierte Äquatorzone kann als Gürtel verdickt sein und dann die Striierung zurücktreten oder ganz verschwinden. Der breite Äquatorgürtel ist dann \pm deutlich abgesetzt.

Im Tetradenverband, in welchem die Körner dieser Formgattung häufig verbleiben (BALME, 1957, Taf. 11, Fig. 119, 120) sind sie in Tetraderart angeordnet.

Größen: Etwa 23—(33)—45 μ . Einzelkörner.

Stratigraphie: In der Trias bisher nicht gefunden. Der erste Einsatz dürfte im Lias liegen. Häufig scheint die Form im Ober-Jura aufzutreten. Aus der Unter-Kreide werden noch Funde mitgeteilt.

Aus eigenen Untersuchungen ist die Form aus dem Dogger und Purbeck Norddeutschlands, sowie aus dem Ober-Jura von Yemen (KLAUS, 1955) bekannt. Offenkundig fällt ihr Massenaufreten weltweit vorwiegend in den oberen Jura.

Arten:

Corollina compacta MALJAWKINA 1949, äquatoriale deutliche Infrastriae — Lias.

Corollina (al. *Pollenites*) *reclusus* (THIERG.) nov. comb. THIERG. 1949, Taf. III, Fig. 6, äquatoriale, schwach ausgeprägte, feine Infrastriae — Lias-Dogger.

Corollina (al. *Pollenites*) *torosus* (REISSINGER) nov. comb. massiver, breiter Äquatorverdickungsgürtel — Lias. (Vgl KRUTZSCH 1955, Taf. IV, Fig. 57.)

Subanteturma **EUPOLLENITES** nov. subanteturm.

Mikrosporen, welche weder Y-Marke noch monoletete Marke noch sonstige an Sporites erinnernde Merkmale aufweisen. An deren Stelle können Exinenverdünnungen oder sonstige, als Germinalien deutbare Differenzierungen auftreten, welche distal, äquatorial, meridional oder in weiteren Anordnungen und Zahl über das Korn verteilt sein können. Ist bei einzeiligem Germinalapparat die distale Anlage nicht zu erkennen, so spricht ein Sulcus oder Colpus, also eine Exine die gefaltet sein kann, für die Zuordnung zu Eupollenites.

Infraturma *Aletesaccites* LESCHIK 1955

Genus *Enzonalasporites* LESCHIK 1955

Enzonalasporites tenuis LESCHIK 1955

Taf. 37, Fig. 66

Die vorgefundenen Mikrosporen dieser Art zeichnen sich durch ihren \pm kreisrunden Umriß, eine helle, durchsichtige, etwa 4 μ breite Zona

und kreisrunden, dunkleren Zentralkörper aus. Die gesamte Kornoberfläche erscheint klein gefältelt und gerunzelt, bei bestimmter optischer Einstellung den Eindruck eines imperfecten Reticulums hervorrufend. Die Kontur ist dementsprechend unregelmäßig klein gewellt. Eine Dehiszenzmarke oder Tenuitas ist nicht zu erkennen. Bei stärkerer Vergrößerung macht das Exospor einen noch feiner und unregelmäßig gefältelten Eindruck.

Größe: 30—(38)—40 μ .

Vorkommen: Cardita-Schiefer von Bleiberg, häufig. Cardita-Schiefer von Eisenkappel, häufig. Halobienschiefer, häufig. Lunzer Schichten, sehr selten.

In der norischen und rhätischen Stufe bisher nicht beobachtet.

Es handelt sich offenkundig um eine für die karnische Triasstufe bezeichnende Art.

LESCHIK 1955 berichtet über derartige Funde aus dem Mittleren Keuper von Neuwelt bei Basel.

Genus *Patinasporites* LESCHIK 1955, emend.

Genotypus: *Patinasporites densus* LESCHIK 1955, Taf. 6, Fig. 11.

Diagnose emend.: Mikrosporen mit \pm rundem Zentralkörper und breiter Zone, welche etwa dem Radius des Zentralkörpers entspricht. Exospor des Körpers und Zone sind in zahlreiche wie Netzleisten aussehende, gröbere Runzeln und Falten gelegt, wodurch der Umriß der Spore wie sanft gelappt bis gewellt erscheint. Manchmal ist der Zentralkörper hell und wenig scharf abgegrenzt, in vielen Fällen jedoch deutlich mit seiner Kontur sichtbar. Eine verdünnte und weniger gefaltete Stelle kommt am Zentralkörper \pm oft vor.

Paratypoid: *Patinasporites iustus* n. sp., Taf. 37, Fig. 68, 69.

Zusätzlich zur ursprünglichen Fassung LESCHIKS, 1955, S. 47, werden Formen einbezogen, welche auf Grund der allgemeinen Form und Leisten-skulptur bzw. Faltung dem Genotyp entsprechen, jedoch einen \pm deutlich abgegrenzten, eventuell auch dunkleren Zentralkörper umfassen.

Patinasporites iustus n. sp.

Taf. 37, Fig. 68, 69

Holotypus: *Patinasporites iustus* n. sp., Taf. 37, Fig. 68, 69, nach Einzelkornpräparat Nr. 377. Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Mikrosporen mit kreisrundem bis ovalem, gelapptem bis gewelltem Umriß, \pm dünnhäutiger Zona (oder Monosaccus), deren Breite etwa den Radius des \pm runden Zentralkörpers mißt. Seine Kontur ist deutlich sichtbar, auch ist er manchmal so dunkel oder dunkler als das Monovelum. Im zentralen Teil ist er meist so hell oder heller als dieses. Die Netzleisten sind über Körper und Velum ohne Absatz gezogen, mehrfach geschlängelt und gewunden.

Größe: Etwa 50—80 μ .

Locus typicus: Salzbergwerk Hallein-Dürrenberg bei Salzburg. Knorr-Schachtricht, 44 m nach Sprengmittelmagazin. Halobienschiefer.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias.

Material: Präparat AT 31.

Vorkommen: Halobienschiefer von Hallein und Altaussee. Cardita-Schiefer von Bleiberg. Cardita-Schichten von Eisenkappel.

Offenkundig ist diese Form in der karnischen Stufe häufig. In der norischen und rhätischen Stufe auch noch, aber sehr selten anzutreffen.

Genus *Ellipsovelatisporites* nov. gen.

Genotypus: *Ellipsovelatisporites plicatus* n. sp., Taf. 36, Fig. 65.

Diagnose: Mikrosporen mit ellipsenförmigem, der bisaccaten Form genähertem, velatem Monosaccus; d. h. dieser besitzt keine abietoide Struktur, sondern besteht aus einer \pm breiten, velumähnlichen, grob gerunzelten und gefalteten Exoexinenausstülpung, welche den dunklen, ovalen Zentralkörper umgibt. In Polansicht greift der Monosaccus auf eine Strecke, welche etwa dem $\frac{1}{2}$ Durchmesser des Zentralkörpers entspricht, über dessen Kontur in Richtung Längsachse hinaus. An den Längsseiten der Ellipse erscheint der Saccus schmaler. Der Saum ist nie infra-baculat, reticulat usw.

In Seitenansicht ist der Saccus deutlich auf eine Seite (Distalseite) geschoben. Der Saccusrand konvergiert aber nicht bedeutend. Skulptur des Zentralkörpers \pm rugulat und feingewellt (vgl. Abb. 13).

Größe: Etwa 30—70 μ .

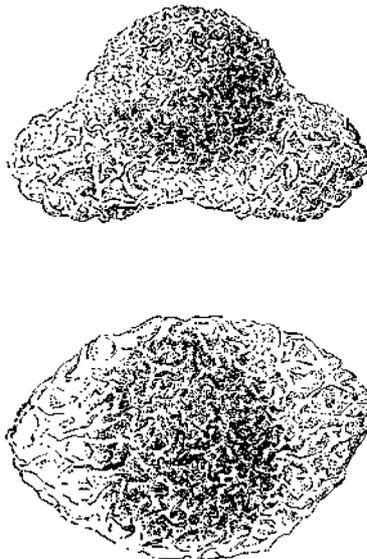


Abb. 13: Pol- und Seitenansicht von *Ellipsovelatisporites plicatus* n. sp.

Bemerkungen: Die Sporen dieser Gattung weisen in der Form Beziehungen zu *Patinasporites* (LESCHIK) emend. im Hinblick auf Skulptur des Saccus und Körpers wie auch allgemeinen Aufbau auf. *Ellipsovelatisporites* nov. gen. unterscheidet sich aber durch die charakteristische, elliptische Saccusausbildung, welche zu bisaccater Anordnung tendiert.

Stratigraphie: Nach eigener Beobachtung findet man die Form im Muschelkalk sowie Mittleren Keuper (karnische Stufe) konstant.

Ellipsovelatisporites plicatus n. sp.

Taf. 36, Fig. 65

Holotypus: *Ellipsovelatisporites plicatus* n. sp., Taf. 36, Fig. 65, nach Einzelkornpräparat Nr. 378, Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Monosaccate Mikrosporen mit in Polansicht elliptischem Umriß und breitovalem, dunklerem Zentralkörper. Der velate Saccus überragt in Richtung der Längsachse die Kontur des Zentralkörpers um etwa $\frac{1}{2}$ Zentralkörperdurchmesser, in Richtung Querachse um etwa $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ dieses Maßes. Es ist keinerlei Stäbchenschicht oder Infrareticulum vorhanden. Arthecharakteristisch ist die vielfach gefaltete oder lang- und dünnwellige Exine des Saccus und die ähnliche, aber etwas gedrängtere und feinere Skulptur des Zentralkörpers: Dessen Umrisse sind auch elliptisch, jedoch so angeordnet, daß die längeren Achsen der Zentralkörperellipse und Saccus- (Umriß-) Ellipse aufeinander senkrecht stehen.

Größe: Etwa $45 \times 35 \mu$.

In Seitenansicht ist die Neigung zur bisaccaten Form deutlich (Taf. 36, Fig. 64). Die Saccusumrisse sind an eine Seite gerückt (distal?) und konvergieren etwas. Die gegenüberliegende Seite des Zentralkörpers ist hoch emporgewölbt und zeigt die gefältelt-rugulate Skulptur deutlich. Auf dem Saccus finden sich nicht so eng gewellte Falten.

Locus typicus: Salzbergwerk Hallein-Dürrenberg bei Salzburg. Knorr-Schachtricht, 44 m nach Sprengmittelmagazin. Halobien-schiefer.

Stratum typicum: Karnische Stufe der alpinen Trias.

Die Spore ist bisher hauptsächlich in den Halobien-schiefern, und vereinzelt in den Proben der Cardita-Schichten von Eisenkappel vorgefunden worden. Sie gehört zu den Nachläufern der Sporen der mittleren Trias (Anis-Ladin), wo ähnliche Formen häufiger und in verschiedener Ausbildung vorkommen.

Material: Probe AT 31.

Infraturma *Disacciatriletes* LESCHIK 1955Genus *Pityosporites* (SEWARD) POT. & KLAUS 1954*Pityosporites neomundanus* LESCHIK 1955

Taf. 37, Fig. 70

Holotypus: *Pityosporites neomundanus* LESCHIK 1955, Taf. 9, Fig. 9, nach Präparat B 55/1 b.

Es handelt sich um sehr große, bisaccate Mikrosporen von etwa piceoider Gestalt, d. h. nur schwach vorgeblähten, aber großflächigen Luftsäcken mit nicht großmaschiger Reticulation. Der gesamte Sporenumriß einschließlich der Luftsäcke ist meist oval, d. h. die Luftsäcke sind nicht wie etwa bei *Alisporites* DAUGHERTY abgesetzt. Die Exine der Proximalseite ist zwar kräftig, aber wohl nicht so dick wie etwa bei *Abies*. Sie ist offenkundig infrapunctat bis granulat.

Unsere karnischen Sporen entsprechen recht genau den von LESCHIK 1955 gefundenen Formen aus dem Mittleren Keuper der Neuwelt bei Basel. Leider war die Typus-Spore LESCHIK's trotz vielen Suchens und Umrechnung der Kreuztischzahl nicht auffindbar. In Präparaten mit tausenden Pollenkörnern nur durch Kreuztischzahl Typen festzulegen, bleibt ein sehr gewagtes Verfahren.

Mikrosporen dieser Art sind in der oberen Trias der Alpen weit verbreitet. In der karnischen Stufe, in der Fazies der Halobien- und Cardita-Schiefer meist recht häufig. Aber auch noch im Nor und Rhät kommen die Sporen vor und reichen möglicherweise in den Jura. In den Lunzer Schichten außerordentlich selten.

Material: Einzelkornpräparat Nr. 379 aus Probe 198, 2. Schieferhorizont Bergwerk Bleiberg in Kärnten.

Pityosporites ruttneri n. sp.

Taf. 38, Fig. 76

Holotypus: *Pityosporites ruttneri* n. sp., Taf. 38, Fig. 76, nach Präparat 144/Lunz. Sammlung Geologische Bundesanstalt Wien.

Diagnose: Bisaccate Mikrosporen mit \pm rundlichem Zentralkörper und sehr flach, ohne jeden Absatz in diesen übergehende Luftsäcke. Diese sind nicht halbrund, sondern an ihrem äußeren Ende \pm gespitzt-rundlich erscheinend. Distal sind sie einander wenig genähert. Netzmaschen der Sacci ziemlich großlumig, aber unregelmäßig, meist imperfect, also nicht in sich geschlossen. Die Reticulation setzt sich distal zwischen den beiden Luftsäcken fort, allerdings etwas feiner und noch bedeutend imperfecter. Proximal ist der hoch emporgewölbte Zentralkörper deutlich infragranulat. Die Exine des Zentralkörpers ist proximal nicht verdickt.

Größe: 50—85 μ .

Locus typicus: Bergbau Seekopf bei Lunz, Sphaerosiderit.

Stratum typicum: Julische Unterstufe der karnischen Stufe der alpinen Trias.

Vorkommen: Lunzer Schichten. Halobien-schiefer, Cardita-Schichten.

Es hat den Anschein, als wäre die Sporenart nicht allein auf die karnische Stufe beschränkt.

Bemerkungen: Die Querfalte, welche auf dem Photo (Taf. 38, Fig. 76) zwischen den beiden Luftsäcken zu sehen ist, halte ich für diagnostisch bedeutungslos, da die Mehrzahl der Formen diese nicht besitzen.

Aus der großen Gruppe der bisaccaten Formen wurden nur einige im Laufe des Studiums der karnischen Stufe wesentlich erscheinende Sporen herausgestellt. In der recht umfangreichen Sammelgattung Pityosporites wären noch verschiedene Exemplare zu zählen, die ganz selten einmal in dieser oder jener Probe der oberen Trias in \pm gut diagnostizierbarem Erhaltungszustand auftreten. Ihre stratigraphische Bedeutung läßt sich besser im Zusammenhang mit den bisaccaten Sporen der gesamten Trias überblicken.

Turma *Monocolpates* IVERSEN & TROELS-SMITH 1950

Subturma *Intorta* (NAUM.) MALJAWKINA 1949

Genus *Lagenella* MALJAWKINA 1949, ex vorl. Arbeit

- 1953 — *Ginkgocycadophytus* SAMOILOWITSCH.
 1954 — *Entylissa* (NAUM) POT. & KR., S. 181.
 1955 — *Entylissa* (NAUM) LESCHIK, S. 42.
 1955 — *Decussatisporites delineatus* LESCHIK, S. 43.
 1958 — *Decussatisporites* LESCHIK in R. POTONIÉ, S. 96.

Genotypus: (Hiermit bestimmt): *Lagenella cincta* MALJAWKINA 1949, Taf. 44, Fig. 2, S. 115.

Gattungsdiagnose emend. (unter weitgehender Verwendung der Originaldiagnose MALJAWKINAS, 1949): Pollenkörner von spindelförmig bis ovalem Umriß und einer sich der Länge nach erstreckenden \pm schmalen Tenuitas, welche an den Polen stets gerundet und \pm breit geöffnet ist. Im mittleren Teil sind die Tenuitas-Ränder enger beisammen, manchmal Falten bildend. Die Exine ist meist dünn oder mitteldick, glatt, punktiert, gestreift oder anders gemustert.

Stratigraphische Verbreitung (nach MALJAWKINA): Obere Trias und Jura bis Unter-Kreide.

Lagenella martini (LESCHIK) nov. comb. et emend.

Taf. 38, Fig. 71, 72, 73, 74

1955 — *Decussatisporites delineatus* LESCHIK, S. 43, Taf. 5, Fig. 21.

Spezies-Typus: *Lagenella* (al. *Entylissa*) *martini* (LESCHIK, 1955) nov. comb. et emend. LESCHIK, 1955, Taf. 5, Fig. 20, S. 42/43¹⁾.

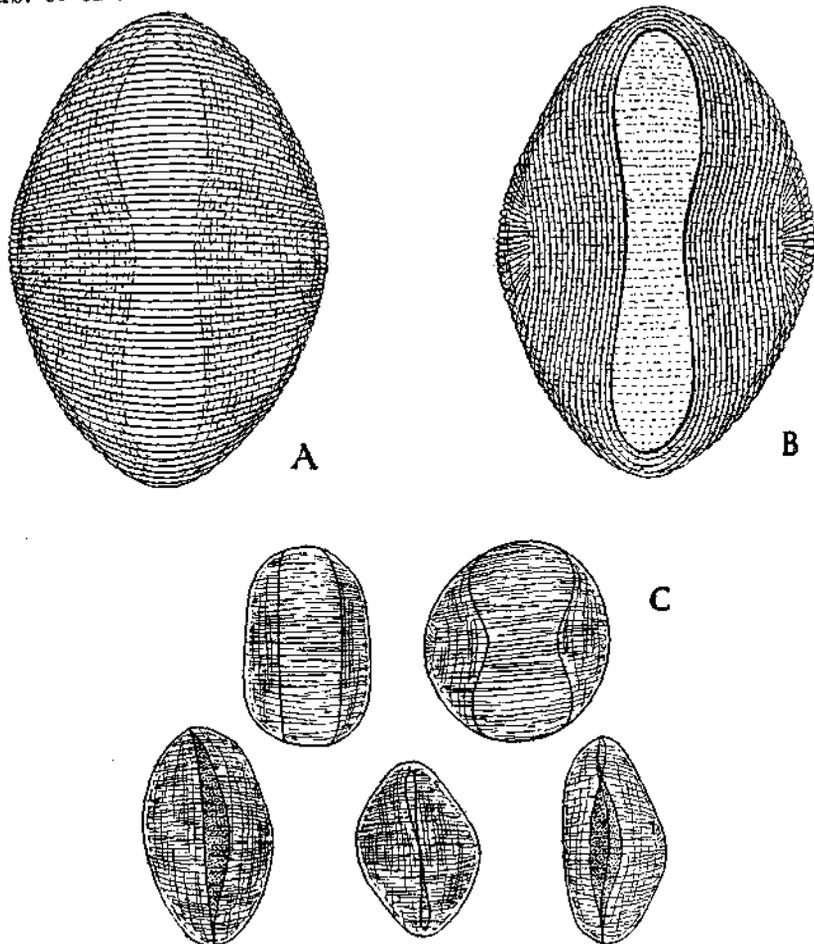


Abb. 14: Schema des Aufbaues von *Lagenella martini*.

Fig. A: Ansicht von der Rückseite mit Querstreifen; Fig. B: Ansicht von der Vorderseite mit Längsstreifen und Sulcus. In der Mittelpartie übergreifen die Querstreifen der Rückseite den Rand des Kornes und enden an der Vorderseite; Fig. C: Skizzen von *Lagenella martini*, die Variationsbreite zeigend.

¹⁾ Zur Benennung: Auf Grund des Vergleiches der Original-Typus-Präparate LESCHIK's ergibt sich die Identität von *Decussatisporites delineatus* LESCHIK mit *Entylissa martini* LESCHIK 1955. Letzterer Name wäre auf Grund der Seitenpriorität zu verwenden. Nach R. POT. 1958, S. 93, ist *Entylissa* NAUM. 1937 ein Synonym von *Ginkgocadophytus* SAMOILOWITSCH 1953. Letztere Gattung ist offenkundig ein Synonym von der gut definierten Gattung *Lagenella* MALJAWKINA 1949, welche denselben Formeninhalt besitzt und stratigraphisch entspricht. Es wurden hier nun auch gestreifte Formen dazugestellt.

Spezies-Diagnose emend.: Pollenkörner von annähernd elliptischer Kontur und einer in Richtung der längeren Achse verlaufenden \pm schmalen Keimfurche bzw. Tenuitas, deren \pm deutliche Ränder bis etwa zum Äquatorumriß reichen und dort ohne primärgebildeten, scharfen Knick umbiegen. Im normalen Erhaltungszustand sind die Enden etwas erweitert und rund. Die Keimfurche kann sekundär auseinandergerissen, aber auch zusammengedrückt (vgl. Abb. 14 c), sogar an den Rändern überlappt und dann an den Enden sekundär zugespitzt erscheinen (Taf. 38, Fig. 72). Arterkarakteristisch ist die typische Streifung, welche eine Differenzierung der äußeren Exinellamelle ist. Die innere ist glatt. Diese Streifung besteht weder aus Querstreifen allein (POT., 1958, S. 96, Taf. 11, Fig. 136) noch aus einer gitterartigen Struktur (LESCHIK, 1955, S. 43), sondern aus dünnen Parallelstreifen, welche um das Korn laufen; und zwar an der der Furche gegenüberliegenden Seite (Rückseite proximal?) in Querrichtung, am Äquator (Kontur) umbiegend und an der Furchenseite in Längsrichtung, parallel zu dessen Rändern sich fortsetzend, um dann wieder auf die Rückseite umzubiegen. Diese Streifen sind in sich geschlossene Bahnen.

Die im Mittelabschnitt der Rückseite verlaufenden Querstreifen (etwa 20 Parallelstreifen) enden etwa an der Kontur oder greifen etwas auf die Furchenseite über, um dort an einem Längsstreifen mit ihren Stirnen anzustoßen. (Vgl. Taf. 38, Fig. 74 und Abb. 14 B.) Die Tenuitas der Keimfurche besitzt keine Streifung. (Vgl. zum Verlauf der Streifung Fig. 73, 74, Taf. 38 und schematische Darstellung Abb. 14.)

Die Typen von *Lagenella* (al. *Entylissa*) *martini* (LESCHIK 1955) und „*Decussatisporites delineatus*“ LESCHIK 1955, Taf. 5, Fig. 21, sind identisch. Letztere Form besitzt eine etwas schmalere Keimfurche, die absolut in die Variationsbreite einer Art fällt. Maßgebend sind hierfür vermutlich sekundäre Erscheinungen, wie Quellungszustand bzw. Verdrückung bei Einbettung. In den Lunzer Schichten finden sich diese Formen sehr zahlreich. An zu Klumpen zusammenhängenden Formen kann man alle Keimfurchenmöglichkeiten sehen. Die häufigste und primäre ist aber die an den Enden rundlich geweitete. Auf Taf. 38, Fig. 72, ist eine Form, deren Keimfurche sekundär mit spitzen Enden eingefaltet ist, dargestellt.

Vorkommen: Die Spore ist für die Lunzer Schichten, also terrestrische Fazies der karnischen Stufe, sehr bezeichnend. Ein einziges Exemplar wurde in Rhät-Lias-Schiefern einmal angetroffen. Offenbar eine Form, welche von einer kohlebildenden Pflanze stammt und nicht weit streut.

LESCHIK 1955 fand, wie ich an seinen Präparaten sehen konnte, die gleiche Form in der Trias der Neuwelt von Basel.

In den Cardita- und Halobienschiefern bisher nicht angetroffen.

Material: Sphaerosiderite aus dem Bergbau Seekopf bei Lunz in NÖ. Julische Unter-Stufe der karnischen Stufe der alpinen Trias.

Sonstige Mikrofossilien

Es gibt in der karnischen Stufe einzelne Mikrofossilien im Mikroskop bei 500—1000facher Vergrößerung zu sehen, deren pflanzliche Herkunft

nicht gesichert erscheint. Die Objekte sind sehr hellgelb bis farblos, durchsichtig und auffallend dünnwandig. Andere färben sich bei Anwendung der ERDTMANSCHEN Essigsäureanhydrid-Schwefelsäurebehandlung intensiv dunkelbraun, während die übrigen Sporen pflanzlicher Herkunft des gleichen Präparates hellere Farben aufweisen. Auch in ihrem sonstigen Bau, wie Mangel an Dehiszenzstellen, ergeben sich Abweichungen gegenüber dem, was man üblicherweise unter Sporen höherer Pflanzen versteht. Andererseits kann man bei der Beschreibung des Kleinstfossilgehaltes doch nicht auf diese Objekte verzichten, da sie sich stratigraphisch in manchen Fällen als wichtig erweisen.

cf. *Hystrichosphaeridium*

Taf. 38, Fig. 75

Etwa rundliche, manchmal \pm polygonal eingefaltete, stark durchsichtige, hellgelbe bis farblose Objekte ohne erkennbare Dehiszenzmarke. Die Membran ist dünn und offenbar stärker lichtbrechend. Oft ist der Körper aufgeplatzt. Die Membran ist mit zahlreichen dünnen, haarähnlichen Fortsätzen versehen, welche in ihrer Zahl und Länge etwas variieren. Am Umriß sind etwa 15—25 solcher Fortsätze in der Regel vorhanden. Ihre Länge beträgt etwa $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ des Körperdurchmessers. Eine Aufspaltung ist an den Enden nicht festzustellen.

Größe: Etwa 18—28 μ .

Vorkommen: Regelmäßig in den meisten karnischen Proben von nicht-terrestrischer Fazies. In den Cardita-Schichten gelegentlich häufig. Die Formen der Halobien-schiefer scheinen etwas kürzere und zahlreichere Haare zu besitzen.

Daß die Spore pflanzlicher Herkunft wäre, ist sehr unwahrscheinlich.

Hingegen gibt es in der Gattung *Hystrichosphaeridium* etwa ähnliche Formen.

VI. Zusammenfassung

Wie die Untersuchung der Cardita-Schichten, Halobien-schiefer und Lunzer Schichten zeigt, führt die karnische Stufe der alpinen Trias (= Unterer Mittelkeuper) weitverbreitet Mikrosporen. Charakteristische Formen werden auf 11 Phototafeln gezeigt und morphographisch beschrieben.

Die karnische Stufe ist einerseits charakterisiert durch eine Reihe von Formen, welche um diese Zeit offenkundig neu einsetzen und dann bis in das jüngere Mesozoikum und zum Teil Tertiär durchlaufen. Ein kleiner Teil scheint auf das Karn beschränkt zu sein. Einige Sporengattungen

reichen aus älteren Schichten herauf. Durch die stratigraphisch gesicherte Stellung des Probenmaterials gewinnt die durch Typuspräparate, Mikrophotos und Morphographie belegte Mikroflora für die Sporenstratigraphie der Trias und des Mesozoikums grundlegende Bedeutung.

VII. Index der Gattungen und Arten

	Seite
<i>alpinus</i> — <i>Osmundacidites</i>	127
<i>Anapiculatisporites telephorus</i>	124
<i>Aratrisporites scabratus</i>	147
<i>Aratrisporites coryliseminis</i>	147
<i>Aratrisporites paraspinosus</i>	148
<i>astigmaticus</i> — <i>Aulisporites</i>	119
<i>Aulisporites astigmaticus</i>	119
<i>Baculatisporites comauensis</i>	125
<i>Calamospora nathorstii</i>	116
<i>Camarozonosporites rudis</i>	136
<i>Chordasporites singulichorda</i>	158
<i>Circulina meyeriana</i>	165
<i>comauensis</i> — <i>Baculatisporites</i>	125
<i>compacta</i> — <i>Corollina</i>	167
<i>Conbaculatisporites mesozoicus</i>	126
<i>Conosmundasporites othmari</i>	128
<i>cooksonae</i> — <i>Styxisporites</i>	141
<i>corneolus</i> — <i>Zebbrasporites</i>	139
<i>Corollina compacta</i>	167
<i>coryliseminis</i> — <i>Aratrisporites</i>	147
<i>Discisporites niger</i>	164
<i>Distalannulispores punctus</i>	133
<i>Duplicisporites granulatus</i>	161
<i>Duplicisporites mancus</i>	161
<i>Ellipsovelutispores plicatus</i>	171
<i>Enzonalasporites tenuis</i>	168
<i>fimbriatus</i> — <i>Saturnisporites</i>	142
<i>fimbriatus</i> — <i>Zebbrasporites</i>	139
<i>fischeri</i> — <i>Saturnisporites</i>	144
<i>granifer</i> — <i>Praecirculina</i>	162
<i>granulatus</i> — <i>Duplicisporites</i>	161
<i>granulatus</i> — <i>Saturnisporites</i>	143
<i>grebeae</i> — <i>Ovalipollis</i>	154
<i>halleinis</i> — <i>Tigrisporites</i>	140
<i>Hystrichosphaeridium</i>	176
<i>interscriptus</i> — <i>Zebbrasporites</i>	139
<i>iustus</i> — <i>Patinasporites</i>	169
<i>junior</i> — <i>Lueckisporites</i>	156
<i>kahleri</i> — <i>Zebbrasporites</i>	138
<i>kraeuseli</i> — <i>Lueckisporites</i>	156
<i>kuepperi</i> — <i>Lycopodiacidites</i>	135
<i>Lagenella martini</i>	174
<i>Lueckisporites junior</i>	156
<i>Lueckisporites krauseli</i>	156
<i>lunzensis</i> — <i>Ovalipollis</i>	152

	Seite
<i>lunzensis</i> — <i>Paraconcavisporites</i>	123
<i>Lycopodiacidites kuepperi</i>	135
<i>maljaukinae</i> — <i>Paracirculina</i>	163
<i>mancus</i> — <i>Duplicisporites</i>	161
<i>martini</i> — <i>Lagenella</i>	174
<i>mesozoicus</i> — <i>Conbaculatisporites</i>	126
<i>mesozoicus</i> — <i>Retusotriletes</i>	120
<i>meyeriana</i> — <i>Circulina</i>	165
<i>Microreticulatisporites opacus</i>	133
<i>morulae</i> — <i>Verrucosisporites</i>	130
<i>nathorstii</i> — <i>Calamospora</i>	116
<i>neomundanus</i> — <i>Partitisporites</i>	164
<i>neomundanus</i> — <i>Pityosporites</i>	172
<i>niger</i> — <i>Discisporites</i>	164
<i>opacus</i> — <i>Microreticulatisporites</i>	133
<i>Osmundacidites alpinus</i>	127
<i>othmari</i> — <i>Conosmundasporites</i>	128
<i>Ovalipollis grebeae</i>	154
<i>Ovalipollis lunzensis</i>	152
<i>Ovalipollis rarus</i>	154
<i>palettae</i> — <i>Saturnisporites</i>	144
<i>Paracirculina maljaukinae</i>	163
<i>Paraconcavisporites lunzensis</i>	123
<i>paraspinosus</i> — <i>Aratrisporites</i>	148
<i>Partitisporites neomundanus</i>	164
<i>Patinasporites iustus</i>	169
<i>Pityosporites neomundanus</i>	172
<i>Pityosporites rutneri</i>	172
<i>plicatus</i> — <i>Ellipsovelatisporites</i>	171
<i>Praecirculina granifer</i>	162
<i>punctus</i> — <i>Distalanulisporites</i>	133
<i>rarus</i> — <i>Ovalipollis</i>	154
<i>Retusotriletes mesozoicus</i>	120
<i>rudis</i> — <i>Camarozonosporites</i>	136
<i>rutneri</i> — <i>Pityosporites</i>	172
<i>saturni</i> — <i>Saturnisporites</i>	145
<i>Saturnisporites fimbriatus</i>	142
<i>Saturnisporites fischeri</i>	144
<i>Saturnisporites granulatus</i>	143
<i>Saturnisporites palettae</i>	144
<i>Saturnisporites saturni</i>	145
<i>scabratus</i> — <i>Aratrisporites</i>	147
<i>singulichorda</i> — <i>Chordasporites</i>	158
<i>Styxisporites cooksonae</i>	141
<i>telephorus</i> — <i>Anapiculatisporites</i>	124
<i>tenuis</i> — <i>Enzonelasporites</i>	168
<i>Tigrisporites halleinis</i>	140
<i>Trilites tuberculiformis</i>	129
<i>tuberculiformis</i> — <i>Trilites</i>	129
<i>Verrucosisporites morulae</i>	130
<i>Zebbrasporites corneolus</i>	139
<i>Zebbrasporites fimbriatus</i>	139
<i>Zebbrasporites interscriptus</i>	139
<i>Zebbrasporites kahleri</i>	138

VIII. Literatur

- BALME, B. E.: Spores and Pollen grains from the Mesozoic of Western Australia. — *Commonw. Sci. Industr. Res. Org. (Fuel Research) T. C.*, 25, Chatswood 1957.
- BALME, B. E. & HENNELLY, J. P. F.: Bisaccate Sporomorphs from Australian Permian coals. — *Austr. Journ. Bot.*, 3, S. 89—98, 6 Taf., Chatswood, NSW, 1955.
- BALME, B. E.: Trilete sporomorphs from Australian Permian sediments. — *Austr. Journ. Bot.*, 4, No. 3, 1956.
- BALME, B. E.: Monolete, monocolpate, and alete sporomorphs from Australian Permian sediments. — *Austr. Journ. Bot.*, 4, No. 1, 1956.
- BOLCHOWITINA, N. A.: Pollen de Conifères dans les dépôts du Mésozoïque. — *Isv. Akad. Nauk SSSR, Ser. géol.*, 5, S. 105—120, 1 Abb., 2 Taf., französische Übersetzung d. C. E. D. P., Paris 1952.
- BOLCHOWITINA, N. A.: Charakteristik der Sporen und Pollen der Kreideablagerungen der zentralen Gebiete der UdSSR (russisch). — *Akad. d. Wiss. d. UdSSR, Geol. Serie 61*, 184 S., 16 Taf. (Zeichnungen), 10 Tabellen, 10 Textfig., Moskau 1953.
- BOLCHOWITINA, N. A.: Sporen und Pollen Vergesellschaftungen mesozoischer Ablagerungen von der Wiljuisker Senke und ihre Bedeutung für die Stratigraphie. — *Akad. Nauk SSSR. Arb. Geol. Inst.*, Vol. 24, Moskau 1959.
- BRINKMANN, R.: Abriß der Geologie II. — Enke Verlag, Stuttgart 1959.
- COOKSON, J. C.: Plant Microfossils from the Lignites of Kerguelen Archipelago. — *B. A. N. Z. Antarctic Research Expedition 1929—1931, Reports-Series A*, 2, Adelaide 1947.
- COOKSON, J. C.: Difference in Microspore composition of some samples from a bore at Comaam, South Australia. — *Austral. Journ. Bot.*, 1, No. 3, 1953.
- COOKSON, J. C. & DETTMANN, M. E.: Some trilete spores from Upper Mesozoic deposits in the Eastern Australian region. — *Proc. Roy. Soc. Victoria*, 70, No. 2, 1958.
- COUPER, R. A.: Upper Mesozoic and Cainozoic Spores and Pollen Grains from New Zealand. — *New Zealand Geol. Surv., Paleont. Bull.*, 22, 77 pp., 9 pls., New Zealand 1953.
- COUPER, R. A.: British Mesozoic Microspores and Pollen Grains. — *Palaeontographica*, 103, B, Stuttgart 1958.
- DAUGHERTY, L. H.: The Upper Triassic Flora of Arizona. — *Carnegie Inst. Wash., Pub.* 526, S. 1—108, 34 Taf., Washington 1941.
- DEFLANDRE, G. & COOKSON, I. C.: Fossil Microplankton from Australian Late Mesozoic and Tertiary sediments. — *Austr. Journ. Marine and Freshwater Res.*, 6, No. 2, 1955.
- DELCOURT, A. & SPRUMONT, G.: Les spores et les grains de pollen du Wealdien du Hainaut. — *Mém. Soc. Belge Géol. Nouv. Sér.* in —4°, No. 5, Bruxelles 1955.
- ERDTMAN, G.: Suggestions 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.: An Introduction to Pollen Analysis. — Stockholm 1954.
- ERDTMAN, G.: Pollen and Spore Morphology / Plant Taxonomy. (An Introduction to Palynology, II.) — Stockholm 1957.
- FAEGEL, K. & IVERSEN, J.: Text-Book of Modern Pollen Analysis. — Kopenhagen 1950.
- GOSZAN, F.: Pollenanalytische (palynologische) Untersuchungen zur Identifizierung der Liassischen Schwarzkohlenflöze von Komló. — *Különnyomat. A Magyar Allami Földtani Intézet, Erőnyve XLV. kötet, I. füzétebből*, Budapest 1956.
- GREBE, H.: Zur Mikroflora des niederrheinischen Zechsteins. — *Geol. Jb.*, 73, Hannover 1957.

HALLE, T. G.: Einige krautartige Lycopodiaceen paläozoischen und mesozoischen Alters. — *Ark. Bot.*, 7, Uppsala und Stockholm 1907—1908.

HALLE, T. G.: Zur Kenntnis der mesozoischen Equisetales Schwedens. — *Kgl. Svenska Vetenskapsakad. Hand.*, 43, Uppsala und Stockholm 1908.

HARRIS, T. M.: Notes on the Jurassic Flora of Yorkshire — *Annales & Magazine Nat. Hist.* Vol 1, 12 series No. 3 1948.

IBRAHIM, A. C.: Sporenformen des Ägirhorizontes des Ruhrreviers. — Dissertation TH, Berlin 1932. Konrad Tritsch, Würzburg 1933.

IMGRUND, R.: Die Sporites des Kaipingbeckens, ihre paläontologische und stratigraphische Bearbeitung im Hinblick auf eine Parallelisierung mit dem Ruhrkarbon und dem Pensylvanian von Illinois. — Dissertation TH, Aachen 1952.

IVERSEN, J. & TRØELS-SMITH, J.: Pollenmorfologiske definitioner og typer. — *Danmarks Geol. Unders.*, 4, 3, No. 8, Kopenhagen 1950.

KENDALL, M. W.: On a new Conifer from Scottish Lias. — *Annales & Magazine Nat. Hist.* Vol 2, 12 series No. 16. 1949.

KENDALL, W. M.: Some Conifers from the Jurassic of England. — *Annales & Magazine Nat. Hist.* Vol. 5 12 series No. 54, 1952.

KLAUS, W.: Zur Einzelpräparation fossiler Sporomorphen. — *Zentralblatt für mikroskopische Forschung und Methodik*, 8, Heft 1/2, Wien 1953.

KLAUS, W.: Alpine Salzmikropaläontologie (Sporendiagnose). — *Paläont. Z.*, 27, Stuttgart 1953.

KLAUS, W.: Mikrosporen-Stratigraphie der ostalpinen Salzberge. — *Verh. Geol. B.-A.*, H. 3, Wien 1953.

KLAUS, W.: Die Bedeutung anorganischer Sedimente für die Sporenstratigraphie in der angewandten Geologie. — *Erdöl-Ztg.*, H. 5/6, Wien 1955.

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.: Sporenfunde in der karnischen Stufe der alpinen Trias. — *Verh. Geol. B.-A.*, H. 2, Wien 1959.

KLAUS, W.: Berichte aus dem Laboratorium für Palynologie. — *Verh. Geol. B.-A.*, Wien 1955, H. 1; 1956, H. 1; 1957, H. 1; 1958, H. 3; 1959, H. 3.

KNOX, E. M.: The Spores of Lycopodium, Phylloglossum, Selaginella and Isoetes and their value in the study of microfossils of palaeozoic age. — *Trans. Bot. Soc. Edimb.*, 35, Edinburgh 1950.

KRUTZSCH, W.: Über einige liassische „angiosperme“ Sporomorphen. — *Z. Geologie*, 4, Berlin 1955.

KRUTZSCH, W.: Mikropaläontologische (sporenpaläontologische) Untersuchungen in der Braunkohle des Geiseltales. — *Z. Geologie*, 8, Beih. 21—22, Berlin 1959.

KUYL, O. S., MULLER, L. & WATERBOLE, H. Th.: The application of Palynology to Oil Geology with reference to western Venezuela. — *Geol. en Mijnbouw*, 17, Den Haag 1955.

LANTZ, J.: Etude palynologique de quelques échantillons mésozoïques du Dorset/Grand Bretagne. — *Revue de L'institut Français du Pétrole*. Vol. XIII. No. 6, pp. 917—944. Paris 1958.

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.

MALJAWKINA, W. S.: Bestimmungsschlüssel der Sporen und Pollen von Jura und Kreide. — *Arb. Erdölgeol. Inst. WNIGRI*, Vol. 33, Leningrad-Moskau 1949.

MALJAWKINA, W. S.: Sporen- und Pollen-Komplexe der Obertrias und des Unter- und Mitteljura aus dem Ost- und West-Vorural. — Arb. Erdölgeol. Inst. WNIIGI, Vol. 75, Leningrad-Moskau 1953.

NATHORST, A. G.: Paläobotanische Mitteilungen, 3. — Kungl. Svenska Vetenskaps-akad., 43, No. 3, Uppsala und Stockholm 1908.

NAUMOVA, S. N.: Sporen- und Pollenvergesellschaftungen des Ober-Devon der russischen Tafel und ihr stratigraphischer Wert. — Trav. Inst. Sci. geol., 143, sér. géol. (No. 60), SSSR 1953.

PANT, D. D.: Suggestions for the classification and nomenclature of fossil Spores and Pollen grains. — Bot. Rev., 20, Indien 1954.

PANT, D. D.: On two new disaccate Spores from the Bacchus Marsh Tillite, Victoria (Australia). — Annals & Magazine of Nat. Hist. (12), 8, London 1955.

PAUSCH, M. E.: Keuper sporomorphs from Swierzyna, Poland. — Micropaleontology, Vol. 4, No. 3, New York 1958.

PFLUG, H. D.: Zur Entstehung und Entwicklung des angiospermiden Pollens in der Erdgeschichte. — Palaeontographica, 95 B, Stuttgart 1953.

PIA, J.: Grundbegriffe der Stratigraphie. — Leipzig und Wien 1930 (Verlag Deuticke).

POKROVSKAYA, I. M.: Analyse Pollinique. — Annales du Service d'information géologique du B. R. G. G. M. No. 24, Moskau 1958.

POTONIÉ, R.: Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, I. — Beih. Geol. Jb., 23, Hannover 1956.

POTONIÉ, R.: Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, II. — Beih. Geol. Jb., 31, Hannover 1958.

POTONIÉ, R. & KLAUS, W.: Einige Sporengattungen des alpinen Salzgebirges. — Geol. Jahrb., 68, Hannover 1954.

POTONIÉ, R. & KREMP, G. O. W.: Die Gattungen der paläozoischen Sporae dispersae und ihre Stratigraphie. — Geol. Jb., 69, Hannover 1954.

POTONIÉ, R. & KREMP, G. O. W.: Die Spore dispersae des Ruhrkarbons, Teil I—III. — Palaeontographica, 98 B, 99 B, 100 B, Stuttgart 1955, 1956.

REISSINGER, A.: Die „Pollenanalyse“ ausgedehnt auf alle Sedimentgesteine der geologische Vergangenheit, I, II. — Palaeontographica, 84 B, 90 B, Stuttgart 1940, 1950.

ROGALSKA, M.: Spore und Pollen Analysis of the Liassic coal of Blanowice in Upper Silesia. — Inst. Geol., Bull., 89, Warschau 1954.

ROSENBERG, G.: Geleitworte zu den Tabellen der Nord- und Südalpinen Trias der Ostalpen. — Jb. G. B. A., 102, Wien 1959.

ROSS, N. E.: On a Cretaceous Pollen and Spore Bearing Clay Deposit of Scania. — Bull. Geol. Inst. Uppsala, 34, Uppsala 1949.

SAH, S. C. D.: Plant Microfossils from a Jurassic Shale of Rait Range, West Punjab (Pakistan). — Palaeobotanist, Vol. 4, Lucknow 1955.

SAMOILOWITSCH, S. R.: Pollen und Sporen der permischen Ablagerungen von Tscherdin und Aktjubinsk im Vorural. — Arbeiten des erdölgeologischen Institutes der gesamten SSSR, Neue Serie, 75, Leningrad und Moskau 1953.

SCHOPF, J. M., WILSON, L. R. & BENTALL, R.: An annotated synopsis of paleozoic fossil spores and the definition of generic groups. — Geol. Surv. Illinois, Rep. Inv., 91, Urbana 1944.

SCHOTT, W.: Zur Stratigraphie und Paläogeographie des Oberen Jura in Südwestarabien. — Geol. Jb., 77, Hannover 1960.

SITTLER, C.: Présence de formes polliniques dans quelques sédiments du Kimméridgien en France. C. R. S. Société Géologique de France, Nr. 13, 1954.

TERASMAJ, J.: „Microforaminifera“ from Pleistocene deposits, Prince Edward Island, Canada. — Micropaleontology, Vol. 4, No. 4, New York 1958.

THIERGART, F.: Der stratigraphische Wert mesozoischer Pollen und Sporen. — *Palaeontographica*, 89 B, Stuttgart 1949.

THOMSON, P. W. & PFLUG, H.: Pollen und Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs. — *Palaeontographica*, 94 B, Stuttgart 1953.

WEYLAND, H. & GREIFELD, G.: Über strukturbietende Blätter und pflanzliche Mikrofossilien aus den unteren Tonen der Gegend von Quedlinburg. — *Palaeontographica*, 95 B, Stuttgart 1953.

WEYLAND, H. & KRIEGER, W.: Die Sporen und Pollen der Aachener Kreide und ihre Bedeutung für die Charakterisierung des mittleren Senons. — *Palaeontographica*, 95 B, Stuttgart 1953.

ZAPFE, H.: Die geologische Altersstellung österreichischer Kohlenlagerstätten nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnis. — *Berg- u. Hüttenm. Monatsh.*, 101, H. 4, 1956.

ZAUER, V. V. & MTSCHEDLISCHWILI, N. D.: Sporen- und Pollenspektren mesozoischer und kainozoischer Ablagerungen des Gebietes von Tjumen. — *Trudy Vses. nauchno-issled. geol. inst.*, Moskau 1954.

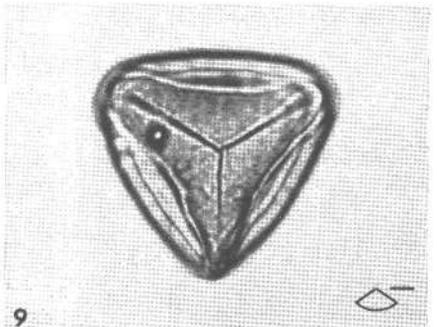
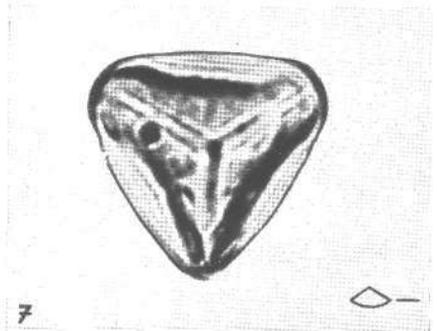
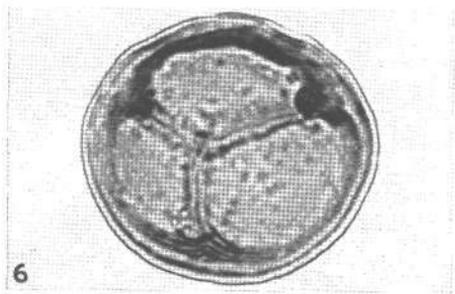
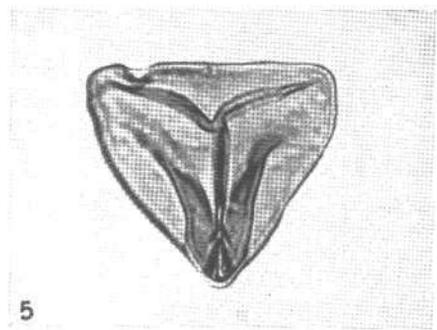
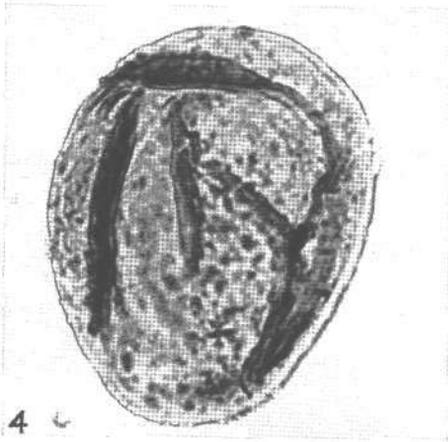
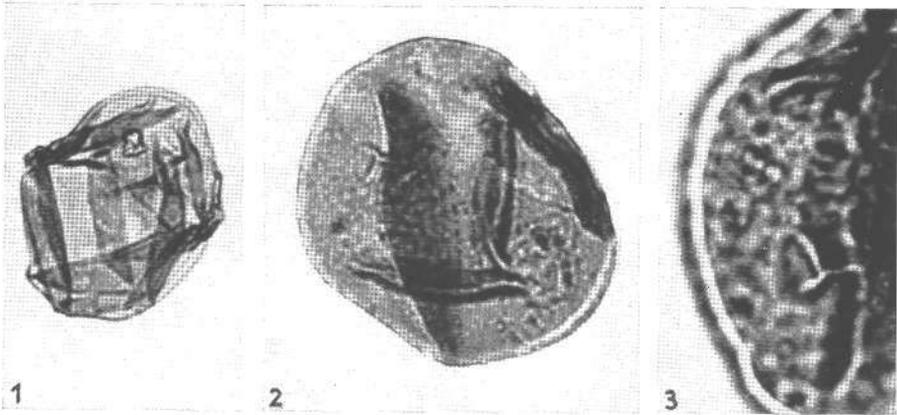
Tafelerklärungen

Die Vergrößerung der Sporen beträgt, wenn nicht anders angegeben, $750\times$. Die Originalphotos stammen von unretuschierten Negativen, welche mit dem großen Forschungsmikroskop Reichert „ZETOPAN“ hergestellt wurden. Präparatnummern sind bei den Sporenbeschreibungen im Text angegeben.

Tafel 28

750 ×

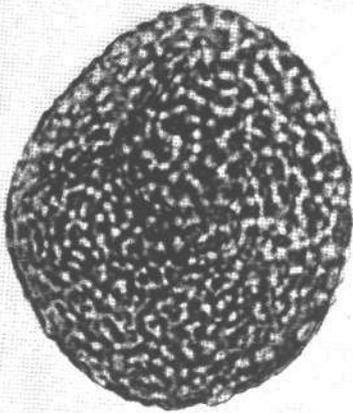
	Seite
Fig. 1: <i>Calamospora nathorstii</i>	116
Fig. 2: <i>Aulisporites astigmaticus</i>	119
Fig. 3: <i>Aulisporites astigmaticus</i> , 1500mal (Einstellung auf Tetradenmarke)	119
Fig. 4: <i>Conosmundapsorites othmari</i>	128
Fig. 5: <i>Paraconcavisporites</i> sp.	123
Fig. 6: <i>Retusotriletes mesozoicus</i>	120
Fig. 7: <i>Paraconcavisporites lunzensis</i> (Tiefeinstellung)	123
Fig. 8: <i>Distalanulisporites punctus</i>	133
Fig. 9: <i>Paraconcavisporites lunzensis</i> (Einstellung auf Y-Marke)....	123



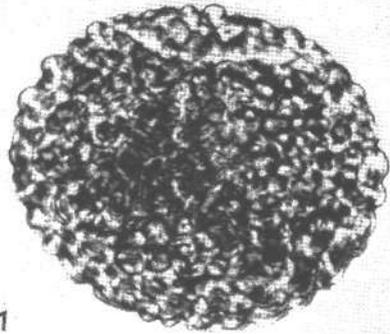
Tafel 29

750 ×

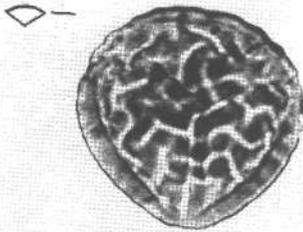
	Seite
Fig. 10: <i>Microreticulatisporites opacus</i>	133
Fig. 11: <i>Verrucosisporites morulae</i>	130
Fig. 12: <i>Camarozonosporites rudis</i>	136
Fig. 13: <i>Baculatisporites comaumensis</i>	125
Fig. 14: <i>Camarozonosporites rudis</i> (Einstellung auf Proximalfläche) ..	136
Fig. 15: <i>Conbaculatisporites mesozoicus</i>	126
Fig. 16: <i>Camarozonosporites rudis</i> (Holotypus LESCHIK'S 1955)	136
Fig. 17: <i>Anapiculatisporites telephorus</i>	124



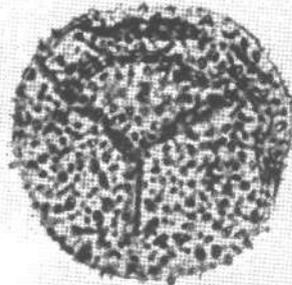
10



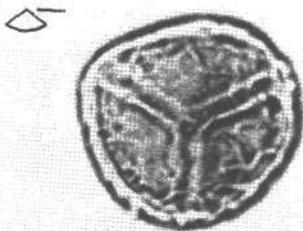
11



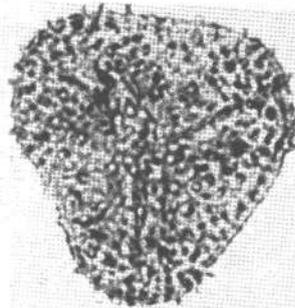
12



13



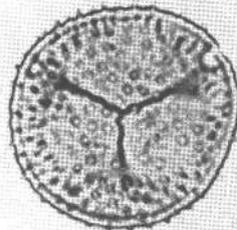
14



15



16

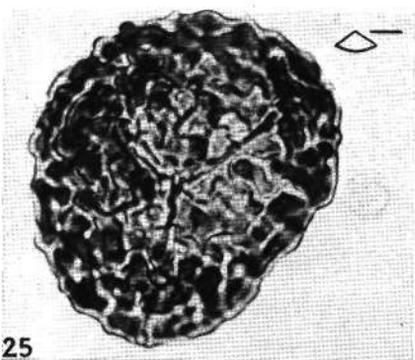
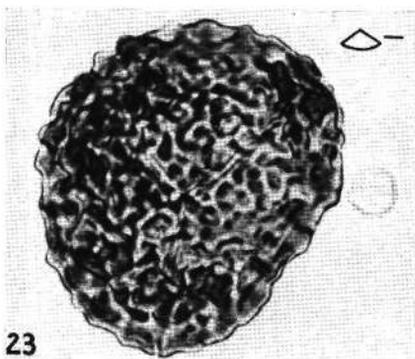
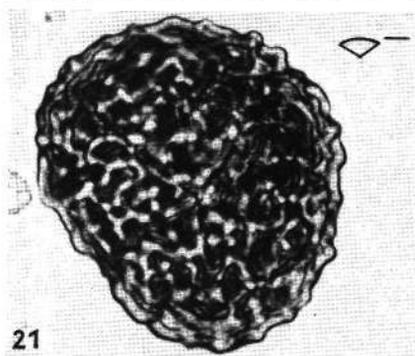
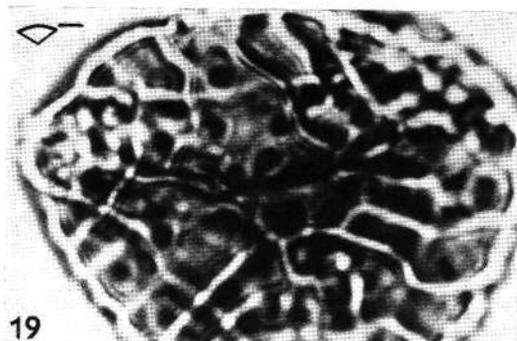
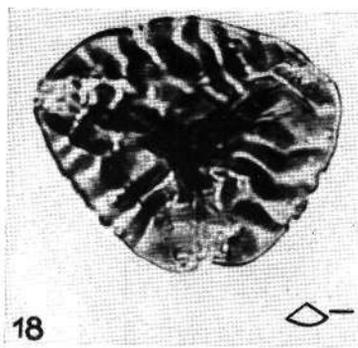


17

Tafel 30

750 ×

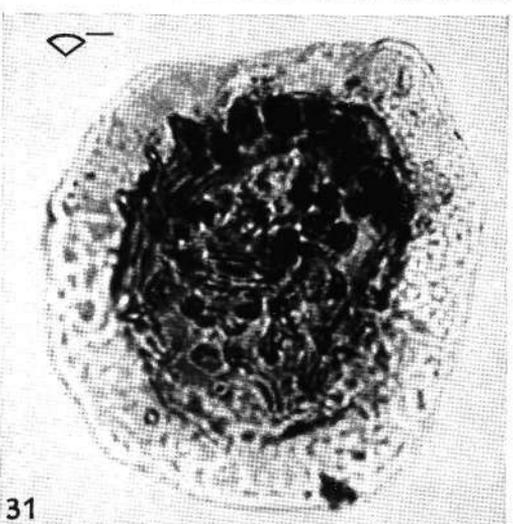
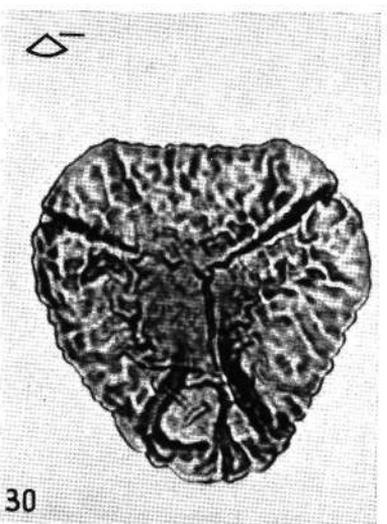
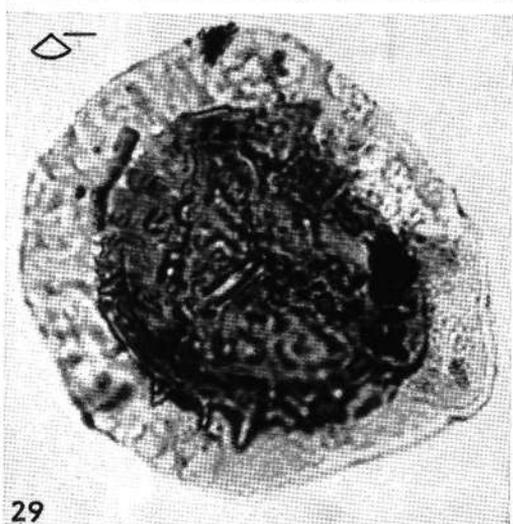
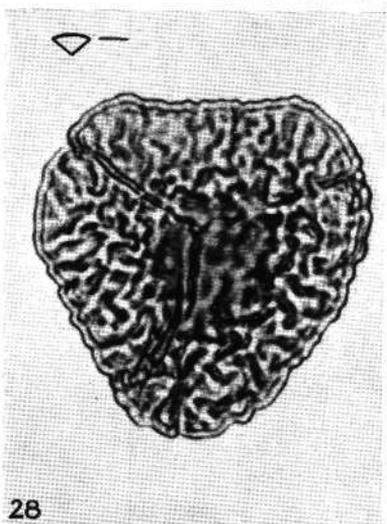
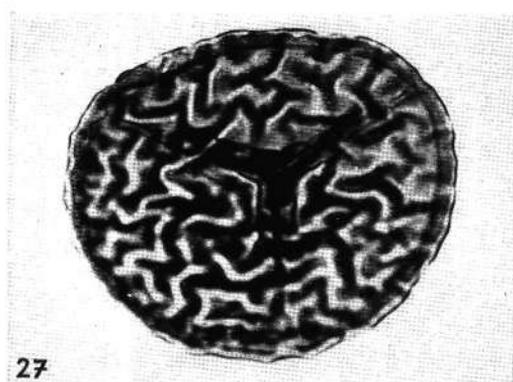
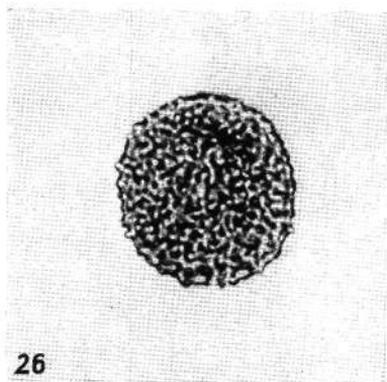
	Seite
Fig. 18: <i>Zebrasporites kahleri</i>	138
Fig. 19: <i>Zebrasporites kahleri</i> , 1500mal (Einstellung auf Distalrugae)..	138
Fig. 20: <i>Zebrasporites kahleri</i> (Einstellung auf Y-Marke)	138
Fig. 21: <i>Trilites tuberculiformis</i> (Distal)	129
Fig. 22: <i>Zebrasporites fimbriatus</i>	139
Fig. 23: <i>Trilites tuberculiformis</i> (Mitte)	129
Fig. 24: <i>Zebrasporites corneolus</i> (Holotypus LESCHIK)	139
Fig. 25: <i>Trilites tuberculiformis</i> (Proximal)	129



Tafel 31

750 ×

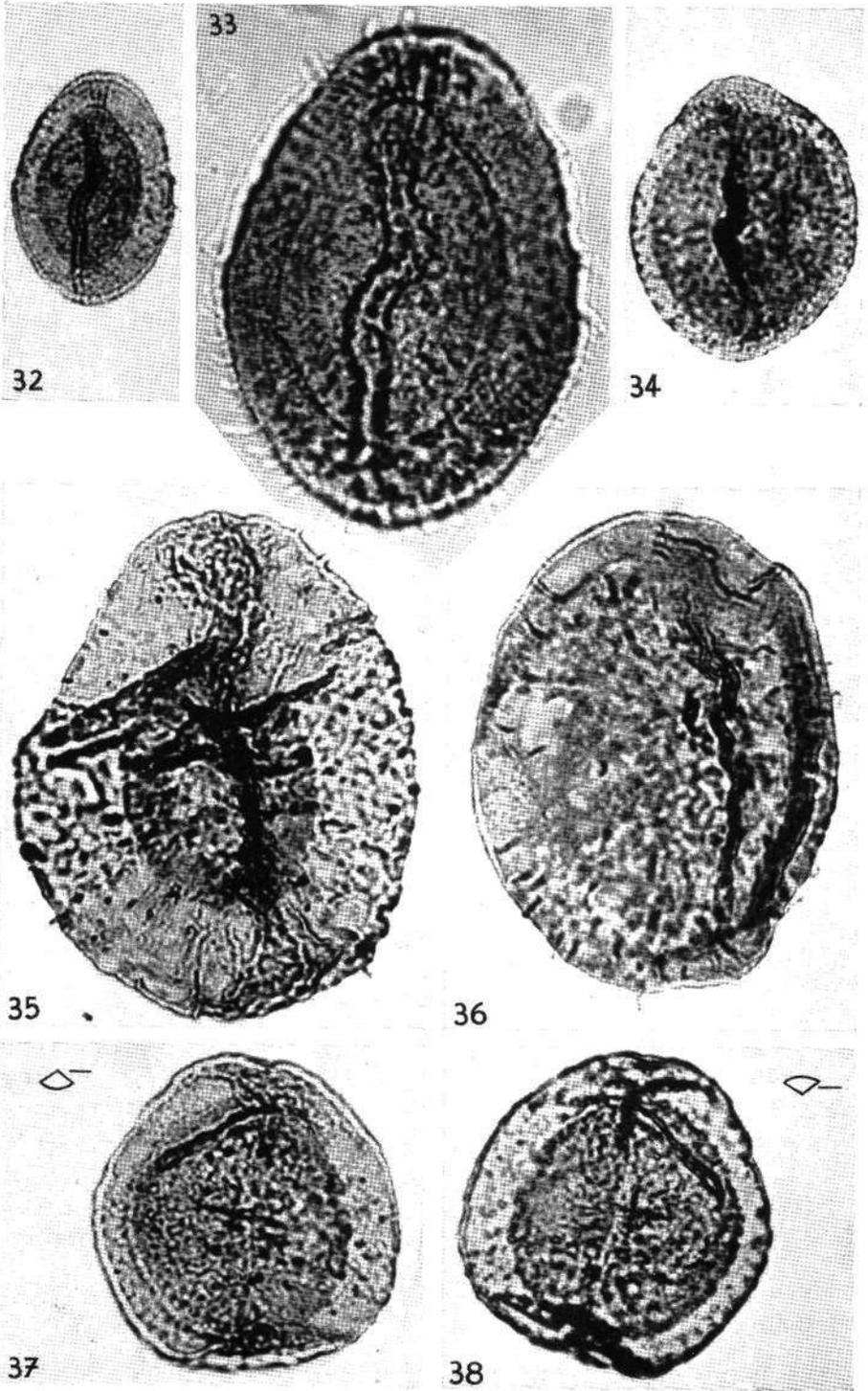
	Seite
Fig. 26: <i>Osmundacidites alpinus</i>	127
Fig. 27: <i>Lycopodiacidites kuepperi</i>	135
Fig. 28: <i>Tigrisporites halleinis</i> (Distal)	140
Fig. 29: <i>Styxisporites cooksonae</i> (Proximal)	141
Fig. 30: <i>Tigrisporites halleinis</i> (Proximal).....	140
Fig. 31: <i>Styxisporites cooksonae</i> (Distal)	141



Tafel 32

750 ×

	Seite
Fig. 32: <i>Saturnisporites fimbriatus</i>	142
Fig. 33: <i>Saturnisporites fimbriatus</i> , 1500mal	142
Fig. 34: <i>Saturnisporites granulatus</i>	143
Fig. 35: <i>Saturnisporites fischeri</i>	144
Fig. 36: <i>Saturnisporites palettae</i>	144
Fig. 37: <i>Aratriaporites scabratus</i> (Proximal)	147
Fig. 38: <i>Aratriaporites scabratus</i> (Mitte)	147



32

33

34

35

36

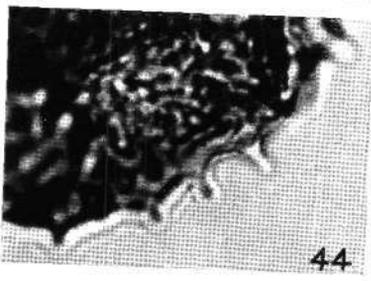
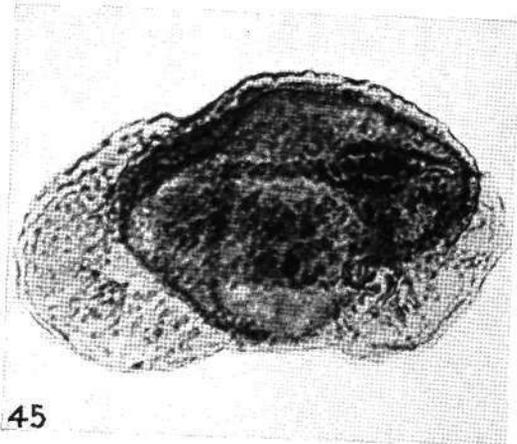
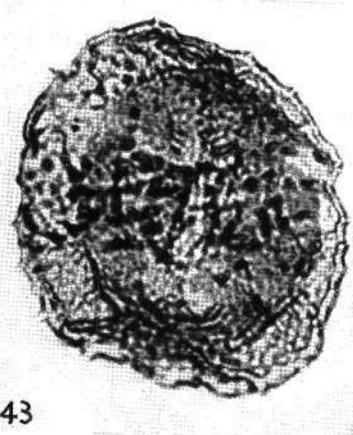
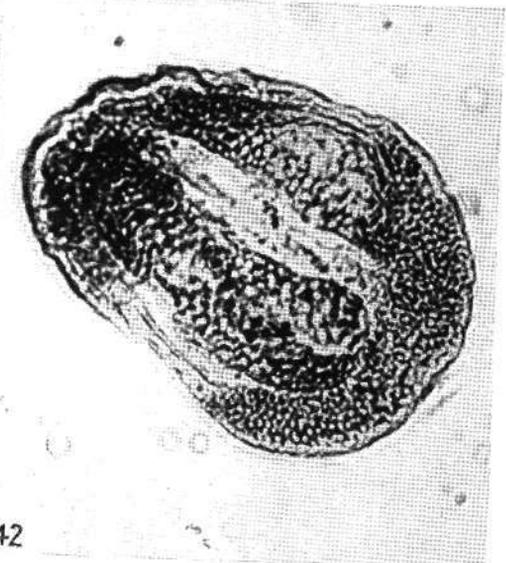
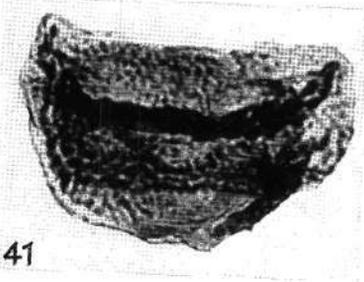
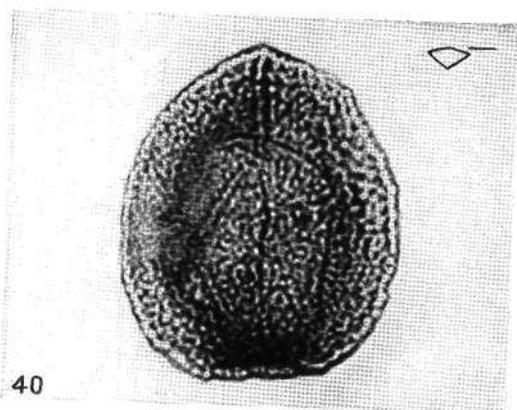
37

38

Tafel 33

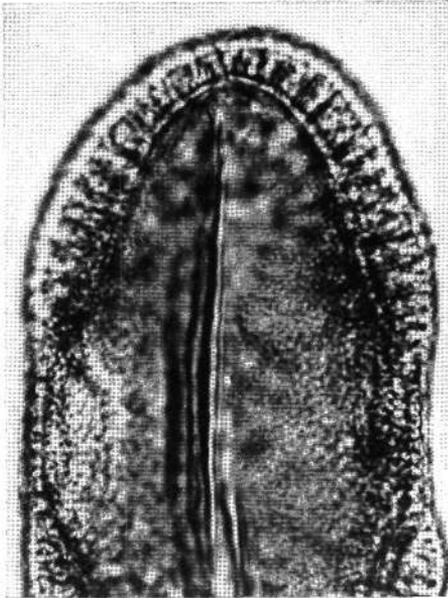
750 ×

	Seite
Fig. 39: <i>Aratrisporites coryliseminis</i> (Proximal)	147
Fig. 40: <i>Aratrisporites coryliseminis</i> (Distal)	147
Fig. 41: <i>Aratrisporites coryliseminis</i> (Seite)	147
Fig. 42: <i>Lueckisporites junior</i>	156
Fig. 43: <i>Aratrisporites paraspinosus</i>	148
Fig. 44: Teil des Randes von <i>A. paraspinosus</i> , 1500mal.....	148
Fig. 45: <i>Chordasporites singulichorda</i>	158

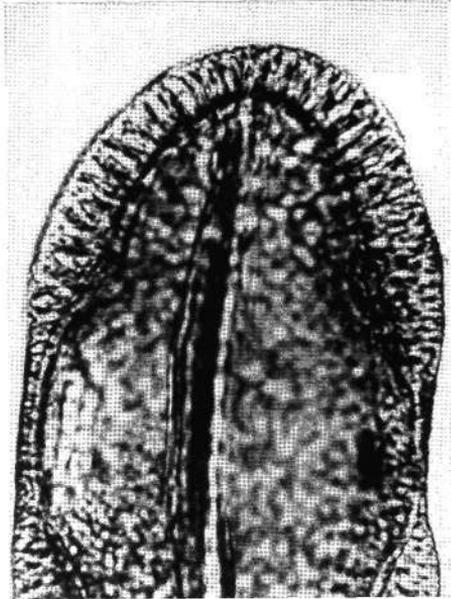


Tafel 34

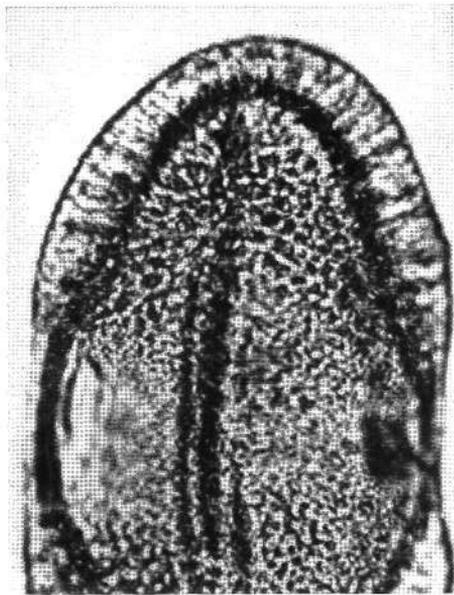
	Seite
Fig. 46: <i>Ovalipollis lunzensis</i> (Hocheinstellung), 1500mal	152
Fig. 47: <i>Ovalipollis lunzensis</i> , 1500mal (Einstellung auf Saccusrand) .	152
Fig. 48: <i>Ovalipollis lunzensis</i> , 1500mal (Tiefeinstellung)	152
Fig. 49: <i>Ovalipollis lunzensis</i> , 750mal (Gesamtansicht)	152



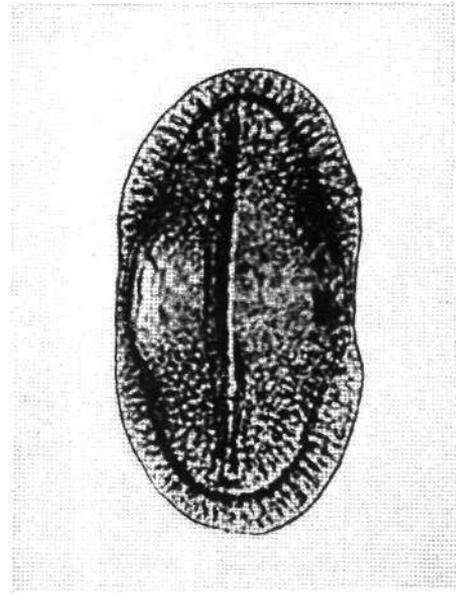
46



47



48

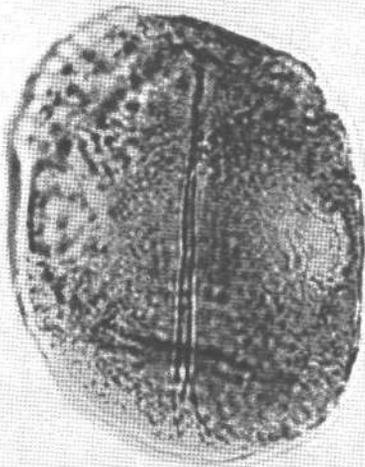
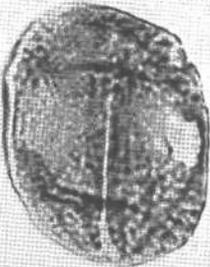
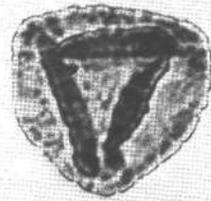
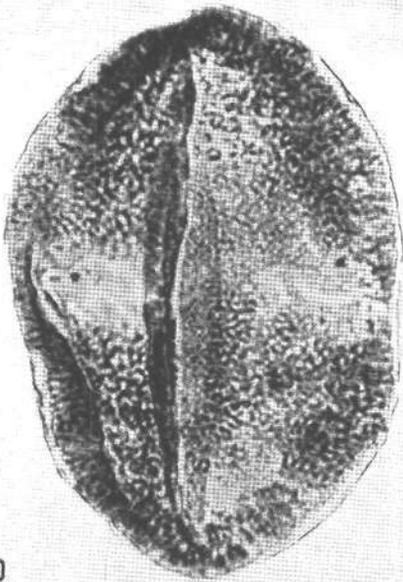


49

Tafel 35

750 ×

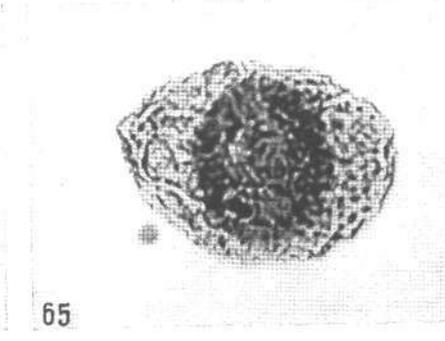
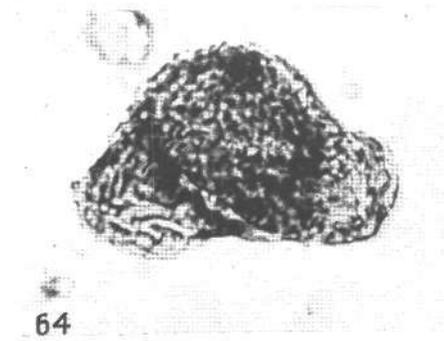
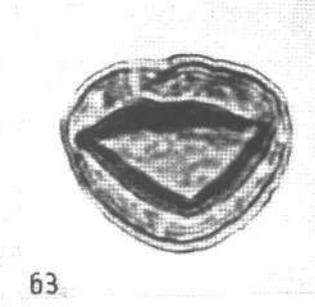
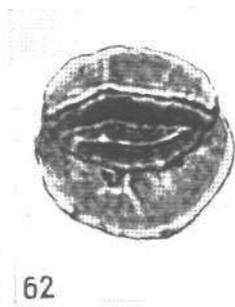
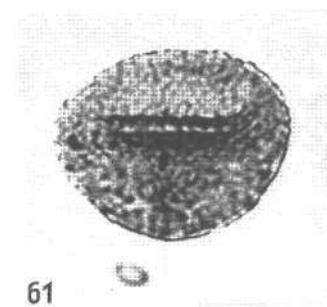
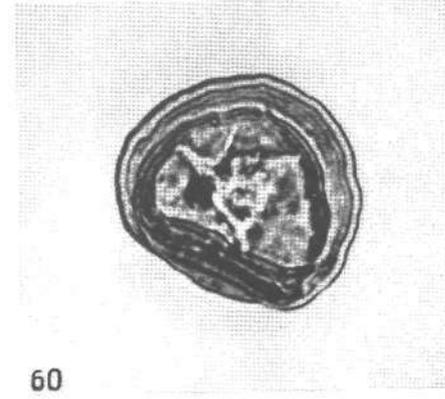
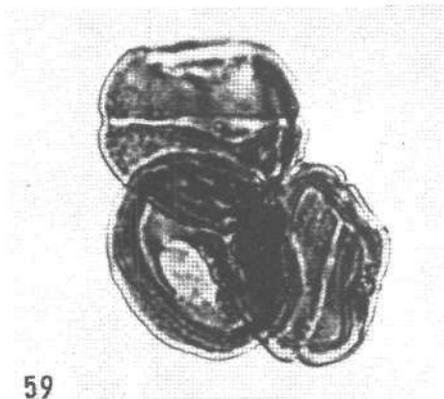
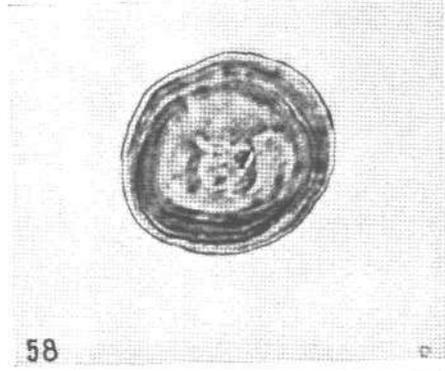
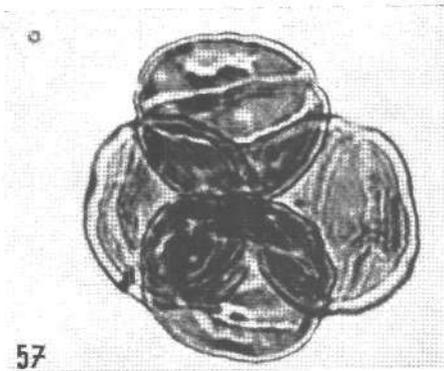
	Seite
Fig. 50: <i>Ovalipollis rarus</i>	154
Fig. 51: <i>Duplicisporites mancus</i>	161
Fig. 52: <i>Ovalipollis grebeae</i>	154
Fig. 53: <i>Duplicisporites granulatus</i>	161
Fig. 54: <i>Duplicisporites dispertitus</i> (Photo LESCHIK)	162
Fig. 55: <i>Ovalipollis grebeae</i> , 1500mal	154
Fig. 56: <i>Duplicisporites mancus</i> (Holotypus LESCHIK)	161



Tafel 36

750 ×

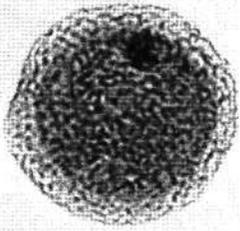
	Seite
Fig. 57: <i>Circulina meyeriana</i> (Tetrade)	165
Fig. 58: <i>Circulina meyeriana</i> (Einzelkorn)	165
Fig. 59: <i>Circulina meyeriana</i> (Einstellung auf Ringtenuitas des oberen Kornes)	165
Fig. 60: <i>Circulina meyeriana</i> (Einstellung auf Dehiszenzdreieck).....	165
Fig. 61: <i>Praecirculina granifer</i>	162
Fig. 62: <i>Paracirculina maljawkinae</i> (Seite)	163
Fig. 63: <i>Paracirculina maljawkinae</i> (Polansicht)	163
Fig. 64: <i>Ellipsovelatisporites plicatus</i> (Seite)	171
Fig. 65: <i>Ellipsovelatisporites plicatus</i> (Polansicht)	171



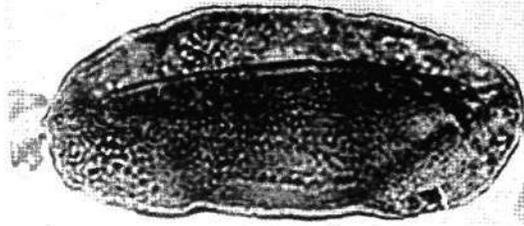
Tafel 37

750X

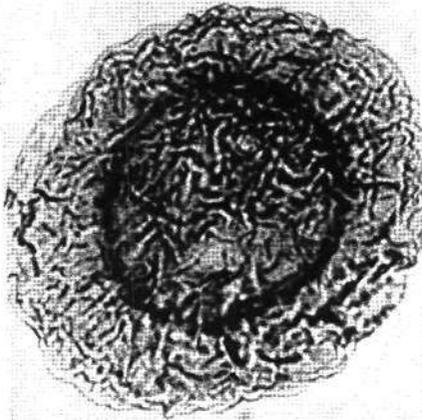
	Seite
Fig. 66: <i>Enzonalasporites tenuis</i>	168
Fig. 67: <i>Ovalipollis lunzensis</i> (Seitenansicht)	152
Fig. 68: <i>Patinasporites iustus</i>	169
Fig. 69: <i>Patinasporites iustus</i> , 1500mal (Einstellung auf Exinen- falten)	169
Fig. 70: <i>Pityosporites neomundanus</i>	172



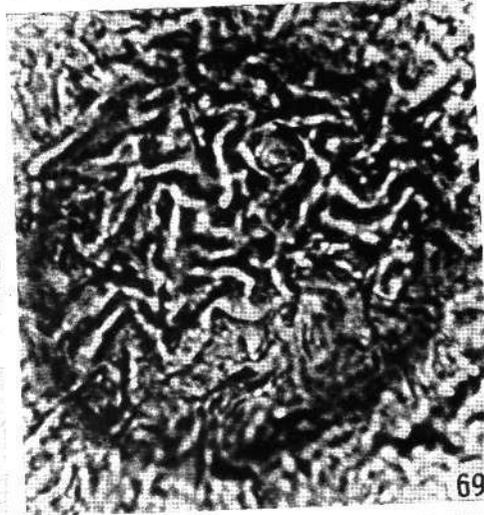
66



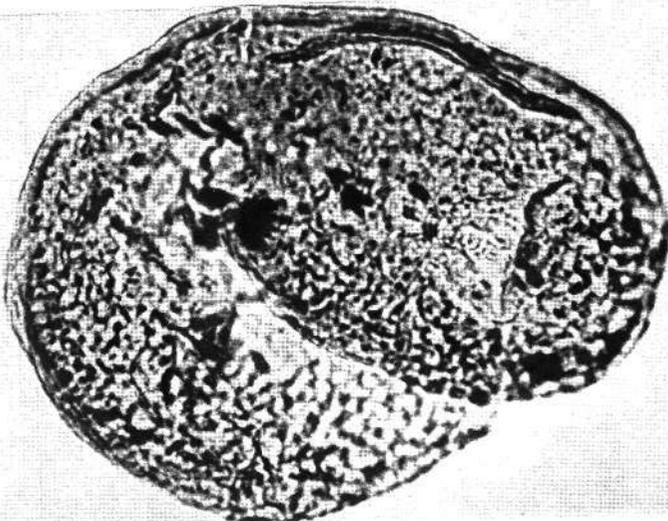
67



68



69



70

Tafel 38

750 X

	Seite
Fig. 71: <i>Lagenella martini</i>	174
Fig. 72: <i>Lagenella martini</i> (Sulcus eingefaltet).....	174
Fig. 73: <i>Lagenella martini</i> , 1500mal (Einstellung auf Rückseite)	174
Fig. 74: <i>Lagenella martini</i> , 1500mal (Hocheinstellung, Vorderseite) ..	174
Fig. 75: cf. <i>Hystrichosphaeridium</i>	176
Fig. 76: <i>Pityosporites ruttneri</i>	172

