

# Pollen- und Sporenvergesellschaftungen aus dem Karpatium des Korneuburger Beckens (Niederösterreich)

von

Christa-Charlotte HOFMANN\*, Reinhard ZETTER\* und Ilse DRAXLER\*\*

HOFMANN, Ch.-Ch., ZETTER, R. & DRAXLER, I. (2002): Pollen- und Sporenvergesellschaftungen aus dem Karpatium des Korneuburger Beckens (Niederösterreich). — Beitr. Paläont., 27: 17–43, 6 Taf., 1 Abb., 3 Tab., Wien.

## Zusammenfassung

Untersuchungen von Palynomorphen und organischer Fazies verschiedener Proben aus dem Karpatium des Korneuburger Beckens wurden durchgeführt und die Ergebnisse mit jenen von MELLER (1998; Diasporen) und KOVAR-EDER (1998; Blätter) verglichen und für eine Vegetationsrekonstruktion kombiniert. Es können aufgrund der Palynologie und der organischen Fazies grob zwei Ablagerungsräume / Faziesbereiche unterschieden werden:

1. Ein brackisch beeinflusster mit Algen- / Dinoflagellaten-Zysten, Foraminiferen-Häutchen und auffällig pyritisierten Palynomorphen, mit Pollen von der Schwarzen Mangrove (*Avicennia*) und mit einer Chenopodiaceae, die nicht gattungsmäßig bestimmt werden konnte und lediglich als halophytisches Element gedeutet wird.
2. Ein terrestrischer, sumpfiger Ablagerungsraum mit vielen Holzpartikeln, Pilzsporen und -hyphen und mit den für das Karpatium typischen Pollen wie *Glyptostrobus*, *Acer*, *Alnus*, Fagaceae, Juglandaceae etc.

Eine Besonderheit stellen die Pollen der Rattanpalme *Calamus* dar, die zusammen mit *Avicennia* auf eine stärkere Erwärmung während des Karpatiums hindeuten.

## Abstract

13 samples from the Karpatian of the Korneuburg Basin were investigated in regard of palynomorph fossils and organic facies. The results were combined with the outcomes of MELLER (1998; diaspores) and KOVAR-EDER (1998; leaves) for a reconstruction of the vegetation during Karpatian times. Due to the organic facies and the palynological data two depositional areas / facies regions can be distinguished:

1. A brackish influenced site with algae, algal cysts, dinoflagellate cysts, foraminifera linings and abundant pyritized palynomorphs as well as a palynospectrum including pollen of the black mangrove (*Avicennia*) and a Chenopodiaceae which could not be identified for sure, presumably a halophyte.

Anschriften der Verf.:

\* Dr. Christa-Charlotte Hofmann und Dr. Reinhard Zetter, Institut für Paläontologie der Universität Wien, Geozentrum Althanstraße 14, 1090 Wien.

\*\* Dr. Ilse Draxler, Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 21, 1040 Wien.

2. A terrestrial swampy area with numerous woody components, fungal spores and hyphae as well as pollen of *Glyptostrobus*, *Acer*, *Alnus*, Fagaceae, Juglandaceae etc. which are typical for the Karpatian.

Special attention is given to pollen of the ratan palm *Calamus* which together with *Avicennia* is taken as evidence for a warming trend during the Karpatian.

## 1. Einleitung

Die Geologie des Korneuburger Beckens wurde von WESSELY (1998) ausführlich dargestellt, so daß an dieser Stelle nur einige grundlegende Fakten erwähnt werden. Das Korneuburger Becken wird als ein westlich angegliederter, NNE/SSW-streichender Halbgraben des Wiener Beckens von ca. 20 km Länge und 7 km Breite interpretiert. Die ältesten Schichten sind im Osten durch marine Sedimente (HEKEL, 1968), die jüngeren im Beckenzentrum und am Westrand durch teilweise brackische bzw. terrestrische Ablagerungen charakterisiert (RÖGL, 1998).

Paläobotanische Untersuchungen aus früherer Zeit beschäftigten sich hauptsächlich mit Großfossilien, z.B. Blattabdrücken, Früchten und Samen (BERGER, 1957; KNOBLOCH, 1977; 1981), die moderneren Untersuchungen wurden von SOVIS (1987), KOVAR-EDER (1998) und MELLER (1998) durchgeführt. Eine frühe stratigraphische Auswertung einiger Palynomorphae vom Teiritzberg stammt von KLAUS (1954).

In der vorliegenden Arbeit werden zum ersten Mal die Pollen- und Sporenvergesellschaftungen und die organische Fazies ausgewählter Sedimentproben aus dem Korneuburger Becken qualitativ und quantitativ erfaßt und dargestellt. Die Ergebnisse werden mit jenen von MELLER (1998) und KOVAR-EDER (1998) verglichen und kombiniert, um ein vollständigeres Gesamtbild der damaligen Vegetation rekonstruieren zu können.

## 2. Methoden und Material

Zur Gewinnung von Mikroflora ist üblicherweise nur wenig Material notwendig. Daher war es möglich, Sedimentproben von anderen Bearbeitern teilweise "mitzubenutzen" Ausgewertet wurden folgende Proben vom Teiritzberg:

SOVIS	HOFMANN et al	MELLER 1998	DAXNER 1998
001/Z/C/7	P-T1	5/94-1	Unterer Teil T2/7
001/Z/C/7	P-T2	5/94-2	Oberer Teil T2/7
001/Z/C/4	P-T3	5/94-3	T2/6
001/z/C/7	P-T6	5/94-6	Oberer Teil T2/7

001/I/27-28-29-30/1990 = T5070  
 001/I/13-14-15-16/1990 = T5074  
 001/I/35-36-37-38/1990 = T5082  
 001/Z/120-140 = T5113

Probe P-T2 konnte aufgrund des Erhaltungszustandes nicht ausgezählt werden und wird daher bei der quantitativen Auswertung nicht angeführt. Vorkommende Taxa wurden aber in einer Gesamtaufstellung (Tabelle 3) berücksichtigt.

Proben von den Fundorten Obergänserndorf (023/R/B/?2; vgl. dazu SOVIS, 1998, S. 45/46), Gebmannsberg (022/G/?2; vgl. dazu SOVIS, 1998, S. 52/53), Karnabrunn (108/T/?C; vgl. dazu SOVIS, 1998, S. 47) und Großrußbach (099/V/?B3; vgl. dazu SOVIS, 1998, S. 49/50) wurden zwar untersucht, die Probeninhalte aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes jedoch ebenfalls nicht ausgezählt. Vorkommende Taxa wurden aber in der Gesamtaufstellung (Tabelle 2) gleichfalls berücksichtigt.

Das Probenmaterial wurde nach einer klassischen Methode von KLAUS (1987) für die Palynomorphenanalyse naßchemisch mit HCL und HF aufbereitet und acetyliert. Die gewonnenen Extrakte wurden für die Untersuchungen von organischer Fazies und Palynomorphen auf Objektträger aufgetragen und ausgezählt – zweimal pro Untersuchung. Pro Objektträger wurden 200 bis 300 Komponenten der organischen Fazies (Holz, Holzkohle, Palynomorphe, Kutikulen, Pilzsporen, Pilzhyphen, Membranen, Algenreste, organische Reste von Foraminiferengehäusen, amorphes organisches Material [in der Folge als AOM abgekürzt] und semi-opakes Material) ausgezählt. Die Anzahl der ausgezählten Palynomorphen hingegen muß mindestens 350 betragen, um eine einigermaßen repräsentative Population darzustellen. Die Werte beider Zählungen werden gemittelt und prozentual umgerechnet. Die Ergebnisse sind aus Tabelle 1 und 2 ersichtlich. Die lichtmikroskopischen und die REM - Untersuchungen der Palynomorphae erfolgten nach der Methode ZETTER (1989).

### 3. Ergebnisse

Die Ergebnisse der quantitativen Auswertung der organischen Fazies werden in Tabelle 1 dargestellt.

Die Ergebnisse der quantitativen Auswertung der Pollendaten werden in Tabelle 2 (Seite 19) zusammengefaßt. Ein Überblick über sämtliche aus dem Karpatium des Korneuburger Beckens bekannten Pflanzentaxa wird in Tabelle 3 (Seite 20 - 21) gegeben.

%	Teiritzberg 001/Z/C/4 (P-T3)	Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T1)	Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)	Teiritzberg 001/I/35-36-37-38/1990 (T5082)	Teiritzberg 001/I/27-28-29-30/1990 (T5070)	Teiritzberg 001/I/13-14-15-16/1990 (T5074)	Teiritzberg 001/Z/120-140 (T5113)
Palynomorphe	1	2	2	7	3	4	5
Holzfragmente	11	16	26	17	13	13	7
Holzkohle	2	1	1	8	21	12	2
semi-opakes Material	17	9	19	6	16	10	0
Cutikeln	3	4	2	6	2	11	7
Membranen	7	7	5	9	1	5	16
Pilzsporen	13	10	8	8	3	4	6
Pilzhyphen	12	16	10	3	1	2	3
Algen/Algenzysten	0	1	0	5	26	4	12
AOM heterogen	30	27	25	23	4	15	33
AOM homogen	3	6	1	5	6	9	5
AOM resin	0	0	0	0	1	1	0
andere Pflanzenteile	1	1	1	2	1	4	1
Foraminiferen- häutchen	0	0	0	1	2	5	3

Tabelle 1

### 3.1 Organische Fazies

Die Analyse der organischen Fazies in den verschiedenen Proben ergibt für die Proben P-T1, P-T2; P-T3 und P-T6 (Teiritzberg 001/Z/C/4 und 001/Z/C/7 nach SOVIS, 1998) gut vergleichbare Ergebnisse (siehe Tabelle 1), wobei P-T6 mehr holziges bzw. semi-opakes Material aufweist und durch framboide Pyritbildungen auffällt. Die Proben P-T1 bis P-T3 (Teiritzberg 001/Z/C/4 und 001/Z/C/7 nach SOVIS, 1998) deuten auf ziemlich einheitliche Bedingungen des Sedimentationsraumes hin. Die einzelnen Komponenten der organischen Fazies lassen eine mehr oder weniger vergleichbare prozentuale Verteilung erkennen. Bei der Auswertung werden Algenzysten zu den Zygnemataceae gezählt.

Zwei Auffälligkeiten sind besonders hervorzuheben: das Auftreten verschiedener Pilzsporen in großen Mengen und das regelmäßige Vorkommen von Angiospermenholzfragmenten, die man sehr gut an den weitlumigen Gefäßen erkennen kann. Normalerweise sind Laubholzfragmente in fossilen Proben so gut wie nie erhalten, da sie im Gegensatz zu Gymnospermenholz stark degradiert werden.

Die Häufigkeit der Pilzsporen läßt sich leicht erklären: die Bedingungen für die Entwicklung einer diversen Pilzflora müssen optimal gewesen sein: feucht, warm, sumpfig. Warum sich jedoch diese Art von Laubholzfragmenten erhalten hat, konnte nicht geklärt werden.

Tabelle 2

%	Teititzberg 001/Z/C/4 (P-T3)	Teititzberg 001/Z/C/7 (P-T1)	Teititzberg 001/Z/C/7 (P-T2)	Teititzberg 001/Z/C/7 (P-T6)	Teititzberg 001/35-36-37-38/1990 (T5082)	Teititzberg 001/27-28-29-30/1990 (T5070)	Teititzberg 001/13-14-15-16/1990 (T5074)	Teititzberg 001/Z/120-140 (T5113)
<b>Farne</b>								
<i>Osmunda</i>	accs.	accs.	accs.					
Pteridaceae			accs.				accs.	<1
Polypodiaceae glatt	5,6	4,3	1	3,9	18	1,3	1,2	2,7
Polypodiaceae velum		accs.						
Selaginella							accs.	
Gleicheniaceae	1,8	<1		<1	9,1	1,3		5,2
Farn gen. indet. 1			accs.		<1		accs.	
Farn gen. indet. 2	accs.				accs.		accs.	
<b>Gymnospermen</b>								
<i>Glyptostrobus</i>	32,7	37,1	35	29	18	10,7	13,2	6
<i>Pinus</i> (2)	2,3	3,9	3	1	7	22,1	16	5
<i>Picea</i>	1	accs.	accs.	<1		1,5	2	
<i>Tsuga</i>				accs.			accs.	
<i>Cathaya</i>	2	1,8	<1	1	2,3	8,7	3	1,9
<i>Sciadopitys</i>			accs.					
Bisaccate incertae.	3,3	3	<1	2,5	3,9	15,7	8,8	<1
<b>Monocotyledone</b>								
<i>Calamus</i>	9,5	13,4	29	14	1		<1	<1
<i>Sparganium</i>	3,5	2,2	1	10,2	1,8	1,7		49
Cyperaceae/ <i>Cladium</i>				accs.	<1			<1
Poaceae gen. indet.		accs.		<1				
<b>Dicotyledone</b>								
<i>Acer</i> (2)		2,9	3,2		<1	0,6	2,2	<1
<i>Alnus</i>	3,8	3,7	5,6	6,8	4,6	7,8		1,6
<i>Avicennia</i>			accs.		accs.	3,3	2	<1
<i>Betula</i>	accs.		accs.					
Caprifoliaceae	2,8	2,6	<1	4,3	0,8	1,3	12,4	1,3
Caryophyllaceae			accs.				accs.	
<i>Celtis</i>		accs.	accs.	accs.		accs.	accs.	
<i>Cercidiphyllum</i>	accs.			accs.		1	2,4	<1
Chenopodiaceae				accs.				
<i>Decodon</i> (2)		3,2	3,2	<1	3,1	1,5	2	5,2

Tabelle 2

%	Teititzberg 001/Z/C/4 (P-T3)	Teititzberg 001/Z/C/7 (P-T1)	Teititzberg 001/Z/C/7 (P-T2)	Teititzberg 001/Z/C/7 (P-T6)	Teititzberg 001/35-36-37-38/1990 (T5082)	Teititzberg 001/27-28-29-30/1990 (T5070)	Teititzberg 001/13-14-15-16/1990 (T5074)	Teititzberg 001/Z/120-140 (T5113)
<b>Empetraceae</b>								
<i>Engelhardtia</i> (3)	1,3	2,3	3,2	2,9	6,7	2,2	8,8	3,5
Ericaceae	accs.							
Fabaceae (2)	accs.	accs.	accs.			<1		accs.
<i>Fagus</i>	<1	accs.	accs.			accs.	<1	accs.
<i>Ginkgo</i>							accs.	
<i>Ilex</i>						accs.		
<i>Liquidambar</i>				accs.		<1	2	
<i>Lithocarpus</i>	<1	<1	accs.	accs.	<1	1,1	2	<1
<i>Lythraceae</i>	accs.			accs.	accs.			<1
<i>Myrica</i>	accs.	accs.			1,3		<1	<1
<i>Nyssa</i>		accs.					accs.	
Oleaceae (3)	accs.	<1	<1	<1	1,3	accs.	2,8	1,3
<i>Parthenocissus</i>	accs.	accs.				accs.		<1
<i>Platanus</i>						accs.	<1	
<i>Platycarya</i>	1	<1	accs.	<1	1,5	0,8	<1	1,1
" <i>Podocarpium</i> "						accs.		
<i>Pterocarya</i>	1,8	1	accs.	1,8	accs.	1,1	1	<1
<i>Quercus</i> (3)	2	1	3,2	2,2	accs.	1,1	1,2	1,3
<i>Reveesia</i>		accs.		accs.				
Rhamnaceae?	accs.							
Rosaceae (2)	accs.	<1	accs.		accs.	accs.	accs.	accs.
Rutaceae		accs.	accs.				accs.	
<i>Salix</i>			accs.		<1	accs.	2,2	accs.
Sapotaceae	accs.	accs.	accs.			accs.		<1
<i>Symplocos</i>						accs.	accs.	
Tiliaceae (2)				accs.	accs.	accs.	<1	accs.
<i>Trigonobalanopsis</i>	2,5	1,4	accs.		2	1,5	2	<1
Styracaceae		accs.	accs.			accs.	<1	<1
Urticaceae							accs.	
<i>Ulmus</i>	2,8	1	1	<1		0,8	1,4	1,6
Ulmaceae gen. indet.		2	1,3	<1	1,3	1,7		1,9
<i>Zelkova</i>	1	accs.	1	<1				accs.
incertae sedis	9	5	2	9,5	5,2	5,2	8,8	2,4

Familie	Gattung (Taxa)	Pollen	Diasporen	Blätter	Verbreitung	wind/tier/ wasserblütig	laubwerfend/ immergrün	Lebensform
<b>Farne &amp; Farnähnliche</b>								
Salviniaceae	<i>Azolla</i>		x			wasser		Schwimmfarn
	<i>Salvinia</i>		x			wasser		Schwimmfarn
Equisetaceae	<i>Equisetum</i>			x		wind		Krautpflanze
Gleicheniaceae	gen. indet.	x				wind		Farn
Osmundaceae	<i>Osmunda</i>	x				wind		Farn
Polypodiaceae	gen. indet. (3)	x				wind		Farn
Schizaeaceae	<i>Lygodium</i>	x				wind		Kletterfarn
Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	x				wind		Moosfarn
fam. indet.	gen. indet. (2)	x				wind		?
<b>Gymnospermen</b>								
Cheirolepidaceae (+ Jura)	" <i>Classopollis</i> "	x				wind	immergrün	Baum
Ephedraceae	<i>Ephedra</i>	x				wind	immergrün	Strauch
Ginkgoaceae	<i>Ginkgo</i>	x				wind	laubwerfend	Baum
Pinaceae	<i>Cathaya</i>	x				wind	immergrün	Baum
	<i>Picea</i>	x				wind	immergrün	Baum
	<i>Pinus</i>	x				wind	immergrün	Baum
	<i>Tsuga</i>	x				wind	immergrün	Baum
	gen. indet.	x		x		wind	?	Baum
Sciadopityaceae	<i>Sciadopitys</i>	x				wind	immergrün	Baum
Taxodiaceae	<i>Glyptostrobus</i>	x	x			wind	immergrün	Baum
fam. indet.	gen. indet.			x		wind	?	Baum
<b>dicot. Angiospermen</b>								
Aceraceae	<i>Acer</i> (2)	x				wind	laubwerfend	Baum
Apiaceae	<i>Umbelliferopsis</i>		x			?		Krautpflanze
	gen. indet.	x						
Aquifoliaceae	<i>Ilex</i>	x				tier	?	Strauch
Avicenniaceae	<i>Avicennia</i>	x				tier	immergrün	Baum/Strauch
Betulaceae	<i>Alnus</i>	x				wind	laubwerfend	Baum/Strauch
	<i>Betula</i>	x				wind	laubwerfend	Baum
Cabombaceae	<i>Brasenia</i>		x			wasser		Wasserpflanze
Caprifoliaceae	<i>Sambucus</i>		x			tier	laubwerfend	Strauch
	<i>Viburnum</i>	x				tier	laubwerfend	Strauch
Caryophyllaceae	gen. indet.	x				tier		Krautpflanze
Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum</i>		x			wasser		Wasserpflanze
Cercidiphyllaceae	<i>Cercidiphyllum</i>	x				tier	laubwerfend	Baum
Chenopodiaceae	gen. indet.	x				tier		Krautpflanze
Cornaceae	<i>Cornus</i>	x				tier	laubwerfend	Strauch
Eleagnaceae	<i>Eleagnus</i>	x				tier	laubwerfend	Strauch
Empetraceae	gen. indet.	x				ambophil	immergrün	Halbstrauch
Ericaceae	<i>Erica</i>	x				ambophil	immergrün	Halbstrauch
	gen. indet.	x				ambophil	?	?
Fabaceae	gen. indet. (1)	x				tier	?	?
	" <i>Podocarpium</i> "	x				tier	?	?
	? <i>Leguminocarpon</i>		x			tier	?	?
	"Leguminosae"-Typ			x		tier	?	?
Fagaceae	<i>Fagus</i>	x	x	x		wind	laubwerfend	Baum
	<i>Lithocarpus</i>	x				wind	immergrün	Baum/Strauch
	<i>Quercus</i> (3)	x				wind	beides	Baum
	<i>Trigonobalanopsis</i>	x				wind	immergrün	Baum
Hamamelidaceae	<i>Liquidambar</i>	x				wind	laubwerfend	Baum

Familie	Gattung (Taxa)	Pollen	Diasporen	Blätter	Verbreitung	wind/tier/ wasserblütig	laubwerfend/ immergrün	Lebensform
Juglandaceae	<i>Carya</i>	x	x			wind	laubwerfend	Baum
	<i>Engelhardia</i>	x		x		wind	laubwerfend	Baum
	<i>Platycarya</i>	x				wind	laubwerfend	Baum
	<i>Pterocarya</i>	x				wind	laubwerfend	Baum
Lauraceae	<i>Daphnogene</i>			x		?	?	?Strauch
Lythraceae	<i>Decodon</i> (2)	x(2)	(x2)			tier		Halbstrauch
	gen. indet.	x				tier		Halbstrauch
Magnoliaceae	<i>Magnolia</i>		x			tier	beides	Baum
Myricaceae	<i>Myrica</i>	x	x	x		wind	immergrün	Strauch
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea</i>		x			tier		Wasserpflanze
Nyssaceae	<i>Nyssa</i>	x				wind	laubwerfend	Baum
Oleaceae	<i>Fraxinus</i>	x				wind	laubwerfend	Baum
	gen. indet. (2)	x				wind	?	Baum
Platanaceae	<i>Platanus</i>	x				wind	laubwerfend	Baum
Rhamnaceae	gen. indet.	x				?	?	?
Rosaceae	? <i>Rosa</i>			x		tier	beides	Strauch
	<i>Rubus</i>		x			tier	beides	Spreizklimmer
	gen. indet. (2)	x				tier	?	?
Rutaceae	<i>Toddalia</i>		x			tier	immergrün	Strauch
	gen. indet.	x				tier	?	?
Salicaceae	<i>Populus</i>			x		wind	laubwerfend	Baum
	<i>Salix</i>	x		x		tier	laubwerfend	Baum/Strauch
Sapotaceae	gen. indet.	x				tier	?	?
Sterculiaceae	<i>Reveesia</i>	x				tier	beides	Baum
Styracaceae	<i>Rehderodendron</i>	x				tier	laubwerfend	Baum
Symplocaceae	<i>Symplocos</i>	x				tier	beides	Baum/Strauch
Tiliaceae	<i>Tilia</i>	x				wind	laubwerfend	Baum
	gen. indet.	x				wind	laubwerfend	Baum
Ulmaceae	<i>Celtis</i>	x	x			wind	laubwerfend	Baum
	<i>Ulmus</i>	x		x		wind	laubwerfend	Baum
	<i>Zelkova</i>	x		x		wind	laubwerfend	Baum
	gen. indet.	x				wind	laubwerfend	?
Urticaceae	gen. indet.	x				tier		Krautpflanze
Vitaceae	<i>Parthenocissus</i>	x				tier	laubwerfend	Liane
	<i>Vitis</i>		x			tier	laubwerfend	Liane
fam. indet. (+ O. Kreide)	" <i>Normapolles</i> "					?	?	?
fam. indet.	" <i>Dicotylophyllum</i> "			x		?	?	?
<b>monoc. Angiospermen</b>								
Arecaceae	<i>Calamus</i>	x	x			tier	immergrün	Kletterpalme
Cyperaceae	<i>Carex</i> (2)		x			wind		Sauergras
	<i>Cladium</i>	x(1)	x(4)			wind		Sauergras
	<i>Scirpus</i>		x			wind		Sauergras
	gen. indet.	x				wind		Sauergras
	<i>Cladiocarya</i>		x			wind		Sauergras
Poaceae	gen. indet.	x				wind		Süßgras
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton</i> (3)		x			wasser		Süßgras
Ruppiaceae	<i>Ruppia</i>		x			wasser		Wasserpflanze
Sparganiaceae	<i>Sparganium</i>	x						Röhrichtpflanze
Zingiberaceae	<i>Spirematospermum</i>		x			tier		Großkraut
fam. indet.	gen. indet.			x		?		?

Tabelle 3

Die Proben 001/I/27-28-29-30/1990 = T5070; 001/I/35-36-37-38/1990 = T5082; 001/I/13-14-15-16/1990 = T5074 und 001/Z/120-140 = T5113 unterscheiden sich von den oben genannten sehr deutlich: Sie weisen generell etwas weniger Holz, dafür aber viel mehr Holzkohle/Fusenit und Algen/Algenzysten (Dinoflagellaten) auf. Der Pilzhyphen- sowie der Sporenteil sind ebenfalls wesentlich geringer.

Die Anwesenheit von Algen und Dinoflagellaten-Zysten und die organischen Reste von Foraminiferengehäusen weisen auf brackische Bedingungen hin. Parallel zu den hohen Fusenit-Prozentsätzen sind auch die hohen Anteile bisaccater Pollen (*Pinus*, *Cathaya* etc.) auffallend. Beide Charakteristika könnten als die Folge eines Lufteintrages in einen größeren Wasserkörper, z.B. eine Lagune, gedeutet werden.

### 3.2 Palynologie

Viele Pollen und Sporen sind ziemlich schlecht erhalten (zerquetscht, biochemisch degradiert) und sind, ganz egal, um welche Taxa es sich handelt, mit relativ gut erhaltenen Palynomorphen gemischt. Die Erhaltungszustände waren von Probe zu Probe sehr unterschiedlich: Manche Proben konnten nur unter großen Schwierigkeiten ausgezählt werden (Tabelle 2), andere mit sehr schlecht erhaltenen Palynomorphen wurden zwar nicht quantitativ bearbeitet, die auftretenden Taxa wurden jedoch in der Gesamtliste berücksichtigt (Tabelle 3).

Aufgearbeitete prätertiäre Elemente – aus den Formkreisen *Normapollis* (Ober-Kreide) und *Classopollis* (Jura) – treten nur akzessorisch auf. Die Aufarbeitung von kretazischen und paläogenen Sedimenten wird auch von RÖGL (1998) erwähnt.

Die Zusammensetzung der Palynomorphen-Vergesellschaftungen in den verschiedenen Proben läßt deutlich auf eine Faziesabhängigkeit schließen: Zwar treten generell – von ein paar speziellen Ausnahmen abgesehen – in den einzelnen Proben immer wieder die gleichen Elemente auf, jedoch bestehen eindeutige Unterschiede in der prozentualen Zusammensetzung der Palynomorphen-Vergesellschaftungen (Tabelle 2).

Aufgrund hoher Anteile an *Glyptostrobus* (29% – 37%) und *Calamus* (9% - 14%; max. 29%) können terrestrische Ablagerungsbereiche identifiziert werden (P-T1 – P-T6; Teiritzberg 001/Z/C/4 und 001/Z/C/7); aufgrund des Auftretens von *Avicennia* (Schwarze Mangrove; 1% - 3,3%) und von nicht näher bestimmbarer Chenopodiaceae (1% - 2,4%) können brackisch beeinflusste Faziesbereiche unterschieden werden [Teiritzberg 001/I/27-28-29-30/1990 (T 5070), Teiritzberg 001/I/13-14-15-16/1990 (T 5074) und weniger stark Teiritzberg 001/Z/120-140 (T 5113)]. Reine Brackwasserhabitats können wegen der Vermischung von Pollen verschiedener Habitats nicht erkannt werden.

Wie oben erwähnt, ist eine Anhäufung von bisaccaten Pollen in den Probenkomplexen Teiritzberg 001/I/27-28-29-30/1990 (T 5070), Teiritzberg 001/I/13-14-15-

16/1990 (T 5074) und Teiritzberg 001/Z/120-140 (T 5113)] zu beobachten. Es wird angenommen, daß diese zusammen mit der Holzkohle auf offene Wasserflächen der von Brackwasser beeinflussten Lagunen eingeweht wurden.

### 3.2 Systematische Beschreibungen

Aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes wurden nicht alle Pollentaxa, die am Teiritzberg auftreten, abgebildet. Die Beschreibungen im folgenden Abschnitt beschränken sich auf die abgebildeten Taxa.

#### 3.2.1 Algae

Familie Zygnemataceae

Gattung *Spirogyra* sp.

Fossilgattung "*Ovoidites*" sp.

(Tafel 1, Fig. 1-3)

**Form:** ellipsoidale Zyste

**Größe:** Längsdurchmesser 70µ

**Wanddicke:** 1,5µ

**Oberfläche:** Zystenwand durch dünne, mehr oder weniger verschmelzende Grate charakterisiert, die der Oberfläche eine retikulümähnliche Skulptur verleihen.

**Bemerkungen:** Dieser Zystentypus wird der Süßwasser-algen-Gattung *Spirogyra* zugeordnet.

**Fundort:** Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T2)

#### 3.2.2 Pteridophyta

Familie Pteridaceae

Gattung *Pteris* sp.

(Tafel 1, Fig. 4-7)

**Form:** in distaler Ansicht dreieckig mit abgerundeten Ecken und umlaufendem Cingulum

**Größe:** 20 - 25µ

**Apertur:** trilet, die Tetradenäste reichen bis an das Cingulum heran

**Oberfläche:** Die distale Seite ist unregelmäßig mit langen und dicken Rugulae und Verrucae besetzt, das Cingulum hingegen ist glatt.

**Fundort:** Teiritzberg 001/I/35-36-37-38/1990 (T 5082)

Familie Polypodiaceae

Gattung indet

(Tafel 1, Fig. 8-10)

**Form:** nierenförmig-elliptisch

**Größe:** 80µ

**Apertur:** monolet

**Wanddicke:** auffallend dicke Sporenwand (5µ)

**Oberfläche:** Die Oberfläche weist engsitzende Verrucae auf, die im zentralen Proximalbereich kleiner werden.

**Fundort:** Teiritzberg 001/I/35-36-37-38/1990 (T 5082)

### 3.2.3 Gymnospermae

Familie Pinaceae  
Gattung *Cathaya* sp.  
(Tafel 1, Fig. 11-13)

**Form:** distale Ansicht rundlich elliptisch, bisacat, wobei die Sacci an der Außenseite des rhombenförmigen Zentralkörpers ansitzen

**Größe:** Äquatorialdurchmesser ca. 70 $\mu$

**Apertur:** distale Keimstelle

**Oberfläche:** Sacci und Zentralkörper perforat, leicht rugulat mit Mikrospinae; Keimstelle flach rugulat

**Bemerkungen:** Pollenkörner der Gattung *Cathaya* sind sehr häufig in miozänen Sedimenten nachzuweisen.

**Fundort:** Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)

Familie Taxodiaceae  
Gattung ?*Glyptostrobus* sp.  
(Tafel 1, Fig. 14-16)

**Form:** sphäroidal, in Polansicht rund

**Größe:** 25-30 $\mu$

**Apertur:** Der distale Keimstellenbereich ist deutlich verdünnt und im Zentrum mit einer Papille besetzt. Da die Taxodiaceae Explosionskeimer sind, treten fossil im Bereich der Keimstelle häufig aufgesprungene Pollenkörner auf ("*Taxodiaceapollenites hiatus*").

**Wanddicke:** 0,5-1 $\mu$

**Oberfläche:** Blumenkohlstruktur; Häufig ist die Oberfläche durch meist in Gruppen aufsitzende Orbiculae (Ubisch-Körper) gekennzeichnet.

**Bemerkungen:** Da die einzelnen Gattungen der Taxodiaceae allein aufgrund der Pollen oft schwer zu unterscheiden sind, am Teiritzberg jedoch nur die Gattung *Glyptostrobus* durch Makrofossilien belegt ist, wird angenommen, daß es sich hier um *Glyptostrobus* handelt.

**Fundort:** Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)

Familie Sciadopityaceae  
Gattung *Sciadopitys* sp.  
(Tafel 2, Fig. 1-3)

**Form:** sphäroidal, in Polansicht rund

**Größe:** 20-30 $\mu$

**Apertur:** distale Verdünnung

**Wanddicke:** 1,5-2 $\mu$

**Oberfläche:** besteht aus dichtsitzenden stacheligen Verrucae unterschiedlicher Größe

**Fundort:** Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T2)

### 3.2.4 Angiospermae

#### 3.2.4.1 Monocotyledonae

Familie Arecaceae  
Gattung *Calamus* sp.  
Fossilgattung "*Dicolpopollis kockeli*"  
(Tafel 2, Fig. 4-10)

**Form:** trapezförmig

**Größe:** 15-20 $\mu$

**Apertur:** sulcat? colpat?

**Wanddicke:** 0,5 $\mu$

**Oberfläche:** mikroretikulat-retikulat, stark heterobrochat. Die Muri sind unregelmäßig dick, verlaufen und verschmelzen in verschiedenen Ebenen. Das Retikulum ist mit unregelmäßig verteilten Mikrospinae, die tw. zu Rippen zusammenwachsen, besetzt.

**Fundort:** Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)

Familie Sparganiaceae  
Gattung *Sparganium* sp.  
(Tafel 2, Fig. 11-13)

**Form:** sphäroidal, in Polansicht rundlich

**Größe:** 20-30 $\mu$

**Apertur:** kleine, rundliche bis ovale, distale Keimstelle (ulcerat). Die Keimstellenmembran ist durch eng aneinandersitzende Mikroverrucae charakterisiert.

**Wanddicke:** 0,5-1 $\mu$

**Oberfläche:** foveolat bis mikroretikulat. Die Muri sind dick und durch eine feine, rippige Oberflächenskulptur gekennzeichnet.

**Fundort:** Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)

#### 3.2.4.2 Dicotyledonae

Familie Lythraceae  
Gattung *Decodon* sp. 1  
(Tafel 3, Fig. 1-5)

**Form:** subprolat, in Äquatorialansicht elliptisch. Typisch für die Lythraceae sind die meridionalen Rücken, die das Mesocolpium umranden.

**Größe:** Polachse: 15-20 $\mu$

**Apertur:** tricolporat, Colpen zu den Polen hin verbreitert und im Bereich der Endoapertur eingeschnürt. Häufig bildet sich im Bereich der Endoapertur durch die Aufwölbung der Sexine eine Art Brückenstruktur.

**Wanddicke:** in den Polbereichen dicker, ca. 1-1,2 $\mu$

**Oberfläche:** perforat; verrucos bis rugulat. Die meridionalen Rücken und die Polbereiche zeigen nur eine schwache Skulpturierung (perforat bis foveolat).

**Fundort:** Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)

Familie Lythraceae  
Gattung *Decodon* sp. 2  
(Tafel 3, Fig. 6-8)

**Form:** subprolat, in Äquatorialansicht elliptisch. Typisch für die Lythraceae sind die meridionalen Rücken, die das Mesocolpium umranden.

**Größe:** Polachse: 15-20 $\mu$

**Apertur:** tricolporat, wobei sich die Colpen zu den Polen hin verbreitern und im Bereich der Endoapertur einschnüren. Häufig bildet sich im Bereich der Endoapertur durch die Aufwölbung der Sexine eine Art Brückenstruktur.

**Wanddicke:** in den Polbereichen dicker, ca. 1-1,2 $\mu$   
**Oberfläche:** durchgehend mikroverrucat, granuliert  
 Colpismembran

**Fundort:** Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)

**Bemerkungen:** Die Lythraceae im allgemeinen und auch die Gattung *Decodon* sind durch Heterostylie (verschiedene Antherenformen an einer Pflanze) gekennzeichnet. Von anderen Lythraceae-Gattungen ist bekannt, daß in den verschieden gestalteten Stamina unterschiedlich gestaltete Pollenkörner entwickelt werden (MULLER, 1981). Es kann deshalb nicht mit Sicherheit angenommen werden, daß die zwei beschriebenen *Decodon*-Typen wirklich von zwei Arten stammen. Auch von MELLER (1998) wurden anhand von Samen zwei unterschiedliche Formengruppen festgestellt (*Decodon gibbosus* und *Decodon* spp. [p.p. ex gr. *Decodon globosus* cf. *Decodon vectensis*]). Diese unterschiedlichen Formen und deren Übergangsformen können jedoch – aufgrund der dichtgedrängten Anordnung der Samen – gemeinsam innerhalb einer Frucht auftreten (RANIECKA-BOBROWSKA; 1956/7). Damit erscheint es zwar unwahrscheinlich, daß Heterostylie Auswirkungen auf die Samenmorphologie hat. Es ist jedoch nicht völlig auszuschließen, daß bestimmte Pollenformen eher den einen oder anderen Typus stärker fördern. Entsprechende Rezent-Untersuchungen, die Aufschluß über diese Frage geben könnten, fehlen bisher.

Familie Lythraceae  
 Gattung indet.  
 (Tafel 3, Fig. 9-11)

**Form:** prolat, in Äquatorialansicht elliptisch. Typisch für die Lythraceae sind die meridionalen Rücken, die das Mesocolpium umranden.

**Größe:** Polachse: 30-35 $\mu$

**Apertur:** tricolporat. Im Bereich der Endoapertur ist die Sexine aufgewölbt.

**Wanddicke:** 1,5 $\mu$

**Oberfläche:** rugulat bis kurz-striat; im Bereich der meridionalen Rücken und Pole striat

**Fundort:** Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)

Familie Avicenniaceae  
 Gattung *Avicennia* sp.  
 (Tafel 3, Fig. 12-14)

**Form:** prolat, in Äquatorialansicht elliptisch

**Größe:** Polachse: 30-35 $\mu$

**Apertur:** tricolpat bis tricolporoidat

**Wanddicke:** 2 $\mu$

**Oberfläche:** mikroretikulat mit sehr breiten, glatten Muri. Im zentralen Apocolpium weisen die Brochi einen größeren Durchmesser auf. Die Muri sind glatt.

**Fundort:** Teiritzberg 001/I/27-28-29-30/1990 (T 5070)

Familie Araliaceae  
 Gattung indet.  
 (Tafel 3, Fig. 15-17)

**Form:** prolat, in Polansicht elliptisch

**Größe:** Polachse: 35-40 $\mu$

**Apertur:** tricolporat

**Wanddicke:** 1,5 $\mu$

**Oberfläche:** retikulat, heterobrochat; auffallend große Brochi im Bereich der Apocolpia. Zu den Aperturen hin verengen sich die Brochi zu einer foveolaten Oberfläche. Im Bereich der Endoaperturen wölbt sich die Sexine stark auf.

**Fundort:** Teiritzberg 001/I/13-14-15-16/1990 (T 5074)

Familie Juglandaceae  
 Gattung *Platycarya* sp.  
 (Tafel 4, Fig. 1-3)

**Form:** oblat, in Polansicht dreieckig-konvex

**Größe:** Durchmesser: 15-18 $\mu$

**Apertur:** triporat

**Wanddicke:** 1-1,2 $\mu$

**Oberfläche:** regelmäßig angeordnete Mikrospinae. Ein gattungstypisches Kennzeichen sind die langen faltenförmigen Verdünnungen der Exine auf jeweils einer Polseite, die sich im lichtmikroskopischen Bild kreuzen.

**Fundort:** Teiritzberg 001/I/35-36-37-38/1990 (T 5082)

Familie Platanaceae  
 Gattung *Platanus* sp.  
 (Tafel 4, Fig. 4-6)

**Form:** prolat, in Äquatorialansicht elliptisch mit stark abgeflachten Polen

**Größe:** Polachse: 20-25 $\mu$

**Apertur:** tricolpat, mit relativ kurzen, parallel verlaufenden Colpen, die im lichtmikroskopischen Bild diffuse Ränder zeigen und häufig abgerundete Colpenenden aufweisen

**Wanddicke:** 2 $\mu$ . Die Nexine ist genauso dick wie die Sexine.

**Oberfläche:** mikroretikulat, homobrochat

**Fundort:** Teiritzberg 001/I/13-14-15-16/1990 (T 5074)

Familie Styracaceae  
 Gattung *Rhederodendron* sp.  
 (Tafel 4, Fig. 7-9)

**Form:** subprolat, in Äquatorialansicht elliptisch bis raute-förmig

**Größe:** Polachse: ca. 30 $\mu$

**Apertur:** tricolporat; die Endoapertur ist groß, quadratisch bis rechteckig

**Wanddicke:** 2-2,5 $\mu$ . Die Sexine ist dicker als die Nexine.  
**Oberfläche:** perforat, unregelmäßig rugulat. Die Rugae sind von scharfen Fissuren begrenzt und durch aufsitzende Mikroverrucae skulpturiert.

**Fundort:** Teiritzberg 001/I/13-14-15-16/1990 (T 5074)



Familie Caprifoliaceae  
Gattung *Viburnum* sp.  
(Tafel 4, Fig. 10-12)

**Form:** prolat, in Äquatorialansicht elliptisch  
**Größe:** Polachse: 40µ  
**Apertur:** tricolporat, die Endoapertur ist lalongat  
**Wanddicke:** 2-2,5µ  
**Oberfläche:** retikulat, heterobrochat. Die Brochi werden zu den Keimstellen hin deutlich enger. Die Muri sind simplicolumellat, mit extrem langen Columellae. Rudimentäre Columellae sitzen in den Lumina.  
**Fundort:** Teiritzberg 001/I/13-14-15-16/1990 (T 5074)

Familie Salicaceae  
Gattung *Salix* sp.  
(Tafel 4, Fig. 13-15)

**Form:** prolat, in Äquatorialansicht elliptisch  
**Größe:** Polachse: 20-23µ  
**Apertur:** tricolporat  
**Wanddicke:** ca. 1µ  
**Oberfläche:** retikulat, heterobrochat; Muri simplicolumellat mit kurzen Columellae. Im Bereich der Aperturen kommt es fast zu einer vollständigen Verschmelzung der Muri. Zahlreiche kurze Bacculae sitzen in den Lumina.  
**Fundort:** Teiritzberg 001/I/13-14-15-16/1990 (T 5074)

Familie Aceraceae  
Gattung *Acer* sp.  
(Tafel 5, Fig. 1-3)

**Form:** prolat, in Äquatorialansicht elliptisch  
**Größe:** Polachse: 35-40µ  
**Apertur:** tricolpat  
**Wanddicke:** 1-1,3µ  
**Oberfläche:** kurzstriat, foveat. Die Striae zeigen eine leichte Querrippung.  
**Fundort:** Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T2)

Familie Ulmaceae  
Gattung *Ulmus* sp.  
(Tafel 5, Fig. 4-6)

**Form:** oblat, in Polansicht rundlich  
**Größe:** Durchmesser: 25-30µ  
**Apertur:** stephanoporat (5)  
**Wanddicke:** ca. 1,3µ  
**Oberfläche:** rugulat. Die Rugulae verschmelzen häufig und bilden dabei eine netzähnliche Skulptur. Die gesamte Oberfläche ist von mehr oder weniger regelmäßig aufsitzenden Sporopolleninkügelchen bedeckt.  
**Fundort:** Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T3)

Familie Ulmaceae  
Gattung indet.  
(Tafel 5, Fig. 7-9)

**Form:** oblat, in Polansicht rundlich  
**Größe:** Durchmesser: 23-28µ  
**Apertur:** stephanoporat (5)  
**Wanddicke:** 1,3-1,5µ  
**Oberfläche:** verrucate. Die meist deutlich voneinander abgegrenzten Verrucae sind von mehr oder weniger regelmäßig aufsitzenden Sporopolleninkügelchen bedeckt.  
**Fundort:** Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T1)

Familie Tiliaceae  
Gattung indet.  
(Tafel 5, Fig. 10-12)

**Form:** oblat, in Polansicht dreieckig bis rundlich, wobei die Aperturen in der Mitte der Dreiecksschenkel liegen  
**Größe:** Durchmesser: 35-40µ  
**Apertur:** tricolporat. Die Nexine ist im Bereich der Poren deutlich hufeisenförmig verdickt.  
**Wanddicke:** ca. 1,3µ  
**Oberfläche:** mikroretikulat, heterobrochat. Der Proximalbereich weist ein deutlich engeres Mikroretikulum auf als der Distalbereich, wobei die Lumina – im Unterschied zu den Lumina von *Tilia* sp. – eckig-länglich geformt sind. Die Muri sind abgeflacht und leicht längsgestreift.  
**Fundort:** Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)

Familie Tiliaceae  
Gattung *Tilia* sp.  
(Tafel 5, Fig. 13-15)

**Form:** oblat, in Polansicht rundlich bis dreieckig  
**Größe:** 40-45µ Durchmesser  
**Apertur:** tricolporat, die Nexine ist im Bereich der Keimstellen deutlich verdickt  
**Wanddicke:** 1,5-1,7µ  
**Oberfläche:** mikroretikulat, heterobrochat. Der Proximalbereich weist ein deutlich engeres Mikroretikulum auf als der Distalbereich. Die Lumina sind unregelmäßig rundlich bis oval geformt und erscheinen im unteren Abschlußbereich perforat.  
**Fundort:** Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)

Familie Fagaceae  
Gattung *Quercus* sp. 1  
(Tafel 6, Fig. 1-3)

**Form:** prolat, in Äquatorialansicht elliptisch  
**Größe:** Polachse: 25-30µ  
**Apertur:** tricolporoidat  
**Wanddicke:** 1,5µ  
**Oberfläche:** extrem kurzstriat, perforat, wobei die kurzen Striae Cluster bilden können  
**Fundort:** Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T2)

Familie Fagaceae  
 Gattung: *Quercus* sp. 2  
 (Tafel 6, Fig. 4-6)

**Form:** sphäroidal bis subprolat  
**Größe:** Polachse: 20-23 $\mu$   
**Apertur:** tricolporoidat  
**Wanddicke:** 1,5 $\mu$   
**Oberfläche:** verrucata, wobei die unterschiedlich hohen und großen Verrucae durch sehr kurze Striae aufgebaut sind  
**Fundort:** Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T2)  
**Bemerkungen:** Größe und Form sind bei der Unterscheidung von *Quercus*-Pollentypen nur sehr beschränkt aussagekräftig. Mit der Kenntnis der Detailskulptur ist es häufig möglich, verschiedene Typen gut zu unterscheiden.

Familie Ericaceae  
 Gattung *Erica* sp.  
 (Tafel 6, Fig. 7-9)

**Form:** Tetrade mit dreieckiger bis rundlicher Umrißlinie  
**Größe:** Durchmesser: 38-42 $\mu$   
**Apertur:** Monaden tricolporat  
**Wanddicke:** 1,5-1,7 $\mu$   
**Oberfläche:** unregelmäßig große Verrucae sehr regelmäßig mit Mikrospinae besetzt. Die Verrucae sind an den Keimstellen extrem vergrößert.  
**Fundort:** Teiritzberg 001/Z/C/4 (P-T3)

Familie Caryophyllaceae  
 Gattung indet.  
 (Tafel 6, Fig. 10-12)

**Form:** sphäroidal, mit runder Umrißlinie  
**Größe:** Durchmesser: 15-18 $\mu$   
**Apertur:** pantopora. Die Aperturmembranen bestehen aus mehr oder weniger stark verwachsenen Mikrospinae.  
**Wanddicke:** 0,8-1 $\mu$   
**Oberfläche:** durch zahlreiche Mikrospinae skulpturiert; Tectum feinst perforiert  
**Fundort:** Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T2)

Familie Chenopodiaceae  
 Gattung indet.  
 (Tafel 6, Fig. 13-15)

**Form:** sphäroidal, mit runder Umrißlinie  
**Größe:** Durchmesser: 18-20 $\mu$   
**Apertur:** pantopora. Die zahlreichen Poren sind durch Membranen mit aufsitzenden Mikrospinae verschlossen.  
**Wanddicke:** 1 $\mu$   
**Oberfläche:** regelmäßig verteilte Mikrospinae  
**Fundort:** Teiritzberg 001/I/13-14-15-16/1990 (T 5074)

## 4. Interpretation

Um eine Vegetationsrekonstruktion anschaulich zu machen, ist es notwendig, sich mit der rezenten Ökologie der aus den fossilen Sedimenten nachgewiesenen Taxa auseinanderzusetzen. Dabei ist jedoch Vorsicht geboten, da nicht alle rezenten Erkenntnisse eins zu eins auf fossile Verhältnisse übertragen werden können. Es besteht immer die Gefahr, bestimmte Entwicklungen und ökologische Ansprüche einer Gattung überzubewerten oder falsch zu interpretieren. Als Beispiel hierfür sei die Gattung *Cathaya* angeführt: *Cathaya* ist eine monotypische Gattung aus der Familie der Pinaceae, die heute nur noch endemisch an wenigen (4-5) Kleinststandorten (hohe, isolierte Kalksteinfelsen) in Südwestchina vorkommt. Fossil ist sie jedoch mit mehreren Arten in fast allen tertiären Sedimenten der nördlichen Hemisphäre nachgewiesen. Deshalb wird angenommen, daß *Cathaya* damals wahrscheinlich eher ein Baum der feuchten Tiefländer war.

Heute ist *Cathaya* auf Reliktareale beschränkt. Man muß jedoch davon ausgehen, daß diese Gattung in früheren, vorgeschichtlichen bzw. vorindustriellen Zeiten wesentlich weiter und auch in tiefer gelegenen Arealen verbreitet war. Heute kann sie sich nur noch in jenen Gebieten behaupten, die vom Menschen nicht ökonomisch ausgebeutet werden können. Das heutige Vorkommen und die damit verbundenen klimatischen und ökologischen Schlußfolgerungen sind also nicht unbedingt auf fossile Verhältnisse übertragbar. Man sollte bedenken, daß dies auch für andere Taxa gelten könnte.

### 4.1 Ökologische Erläuterungen zu wichtigen Taxa des Korneuburger Beckens

*Glyptostrobus* ist eine monotypische Gattung aus der Familie der Taxodiaceae (Sumpfympressengewächse), die heute in Mittelchina, im südöstlichen Ostchina und im nördlichen Vietnam vorkommt. Die "Wasserfichte" wird als typischer Bewohner der subtropischen bis temperierten Feuchtgebiete (mittlere Jahrestemperatur an der Nordgrenze des Verbreitungsgebietes 13°C) der chinesischen Tiefländer angesehen, wo sie auf überfluteten und nassen Böden in Flußdeltas oder entlang von Flüssen wächst (WU ZHENG-YI & RAVEN, 1999). Es werden zwei Formen erwähnt: eine Form auf nassen Böden mit Pneumatophoren (Atemgewebe) an den Wurzeln und eine Form, die auf trockenerem bzw. besser entwässerndem Substrat steht. Natürliche Bestände in immergrünen Lorbeerwäldern und entlang von Flußufern soll es nach KRÜSSMANN (1983) nicht mehr geben, aber man findet *Glyptostrobus* am Rande von Reisfeldern angepflanzt (MAI & WALTHER, 1978; 1985).

Die Gattung *Alnus* ist in Mitteleuropa heimisch und besser unter dem Namen "Erle" bekannt. Die "Erlen" sind mit einer Ausnahme auf die Nordhemisphäre beschränkt und bevorzugen eher temperiertes Klima (MABBERLEY, 1993), sind aber auch in subtropischen Tiefländern anzutreffen (südöstliche USA). In den Tropen des nördlichen Südamerika kommt *Alnus* in Gebirgslagen (Mexico

bis Peru) vor. Die Vertreter der Gattung sind sommergrüne Bäume oder Sträucher, die oft fließbegleitend oder als Bruchwald in Senken auf tief- bis mittelgründigen und feuchten Böden wachsen. Sie können als Pioniervegetation Rohböden besiedeln und wachsen sehr schnell (WILMANN, 1984).

Die Gattung *Calamus*, auch "Rattanpalme" genannt, wird der Familie der Arecaceae (Palmen) zugeordnet und ist heute mit 370! Arten äußerst artenreich. Sie kommt in den feuchten Tropen von Afrika, SE-Asien, Malaya, Queensland und auf den Fidji Inseln vor (UHL & DRANSFIELD, 1987). Aufgrund des Artenreichtums ist die ökologische Amplitude dieser Gattung sehr groß, doch gibt es keine Art, die in semi-ariden Gebieten vorkommt, obwohl einige sich an kurzzeitige, saisonal bedingte Trockenheit angepasst haben. Die meisten Arten bevorzugen jedoch feuchtes Klima. Es gibt *Calamus*-Arten, die in leicht brackischen Gebieten vorkommen, aber auch solche, die höhere Gebirgsregionen (3000m) bevorzugen. Der Habitus der "Rattanpalmen" kann entweder der eines hohen schlanken Palmenbaumes sein, einzeln oder in Gruppen stehend, oder der einer spreizklimmenden Liane, der "echten Rattanpalme", deren Triebe über 100m lang werden können (UHL & DRANSFIELD, 1987).

Die monotypische Gattung *Decodon* aus der Familie der Blutweiderichgewächse (Lythraceae) kommt heute nur noch endemisch im Osten der USA vor, und zwar ausschließlich in den dort weit verbreiteten Feuchtgebieten. Da diese Pflanze von Maine über Ontario bis nach Florida existiert (TINER, 1993), geht man davon aus, daß *Decodon* kalte Winter aushalten, aber auch in subtropischem Klima gedeihen kann. Das "Sumpfwaidkraut" ist, wie der Name schon sagt, auf nassen bzw. regelmäßig überschwemmten Böden, z.B. an den Ufern von träge fließenden Flüssen und an Teichen, zu Hause. Der auf den ersten Blick krautige Habitus ist durch bis zu 3m lange, biegsame Zweige gekennzeichnet, deren Enden auf der Wasseroberfläche liegen. Die Basis der Zweige ist jedoch verholzt.

*Sparganium* aus der Familie der Igelkolbengewächse (Sparganiaceae) kommt mit 12 Arten auf der Nordhalbkugel in der gemäßigten Zone vor (eine Art ist auch aus Neuseeland bekannt; MABBERLY, 1993). Der "Igelkolben" ist eine ausdauernde krautige Pflanze mit schlanken Rhizomen, die bevorzugt in Feuchtgebieten, z.B. im flachen Wasser entlang von Flüssen und Teichen und in Sümpfen (emers), wächst (GODFREY & WOOTEN, 1979). Einige Arten sind lichtbedürftig und gegenüber anderen Schilfpflanzen nicht sehr konkurrenzfähig, gleichen diesen Nachteil aber mit ihrer Widerstandsfähigkeit gegen niedrige Temperaturen aus. Große Bestände des "Igelkolbens" können zur Verlandung stehender Gewässer beitragen.

*Carya*, die "Hickorynuß", wird zur Familie der Walnußbaumgewächse (Juglandaceae) gezählt und zeigt eine deutliche disjunkte Verbreitung: Die meisten Arten der Gattung kommen im Osten der USA und im nordöstlichen Mexico vor, einige wenige aber im Südosten von China (KRÜSSMANN, 1976; MABBERLY, 1993). Die

"Hickorynuß" bildet große, sommergrüne Bäume, die auf nährstoffreichen Böden zusammen mit Eichen, Magnolien und Eschen große Mischwaldbestände bilden können. Auch gibt es Arten, die in periodisch überfluteten Auewäldern vorkommen, besonders im Südosten der USA (KNAPP, 1965).

*Engelhardia* gehört ebenfalls zu den Walnußbaumgewächsen und ist in Südost-Asien beheimatet. Es werden sieben bis zehn sehr variable Arten angenommen – laubwerfende, halbimmergrüne oder immergrüne, 15 bis 30m hohe Bäume. Ökologisch sind sie extrem anpassungsfähig. Sie wachsen auf unterschiedlichen Substraten an Berghängen (bis 2000m) und in Tälern bis in küstennahe Tiefländer, meist an Waldrändern bzw. in offenen Waldformen (WU ZHENG-YI & RAVEN, 1999).

Die Gattung *Liquidambar* (Amberbaum oder Storaxbaum) ist sehr arm an Arten. Es gibt heute zwei im Südosten der USA und in Mexico, eine in der Türkei und zwei in Vietnam, Süd-China und Taiwan (FERGUSON, 1989). Der sommergrüne Baum kann bis zu 30m hoch werden und bevorzugt feuchte, alluviale Böden. Periodische Überflutungen machen ihm nichts aus; er ist somit ein typischer Auwaldbewohner oder wächst fließbegleitend auf natürlichen Dammufern (KNAPP, 1965; TINER, 1993; BROWN & KIRKMAN, 1993).

*Avicennia* ist eine der heute am regelmäßigsten vertretenen Mangrovenpflanzen und kann als pantropisch bezeichnet werden, da die Gattung in den Tropen sowohl der Neuen Welt als auch der Alten Welt vorkommt (TOMLINSON, 1994). Die nördlichsten Vorkommen liegen etwas oberhalb des dreißigsten Breitengrades von Florida in mehr subtropischem/temperiertem Klima. In Victoria (Australien) treten strauchartige *Avicennia*-Bestände noch in 37° südlicher Breite auf (TOMLINSON, 1994). Die Gattung ist heute mit 8 (-11?) Arten verbreitet, und alle werden im Volksmund als "Schwarze Mangrove" bezeichnet. Charakteristisch sind die stark veränderten Wurzeln, die unterirdisch wie Kabel verlaufen und senkrecht stehende, bis über die Erdoberfläche reichende Pneumatophoren (Atmungsgewebe) tragen. Der Habitus der Schwarzen Mangrove ist meist baumförmig (bis zu 30m hoch), kann aber auch als strauchiger Unterwuchs ausgebildet sein. Letztere Ausprägung kann durch ungünstige Standortbedingungen begründet sein, z.B. durch wiederkehrende Frostereignisse und geringere Jahresmitteltemperaturen (unter 19°C; LUGO & PATTERSON-ZUCCA, 1977), wie sie in den randlichen Gebieten der Tropen vorkommen (Nordteil des Golfes von Mexico; ODUM & McIVOR, 1992). Es gibt jedoch auch Arten, die als echter Unterwuchs vorkommen. Ökologisch betrachtet, bildet die Schwarze Mangrove Bestände im normal brackischen Wasser aus, es gibt aber auch Arten, die an Extremstandorten mit hypersalinaren Bedingungen existieren können.

*Nyssa*, auch Tupelobaum genannt, ist eine kleine Gattung der Nyssaceae, die mit ca. 5 (-7?) Arten im Südosten der USA, in China und in Indomalaysien vorkommt. Der Tupelobaum ist ein mittelgroßer, sommergrüner Baum, dessen Stammbasis oft tonnenförmig verdickt sein kann.

*Nyssa* bevorzugt nährstoffreiches durchfeuchtetes Substrat, ist periodischen Überflutungen gegenüber sehr tolerant und findet sich deshalb in vielen flußbegleitenden artenreichen Sumpfwäldern (EWEL, 1992).

*Rehderodendron* aus der Familie der Storaxbaumgewächse (Styracaceae) ist eine Gattung sommergrüner Sträucher und Bäume, die in Südwest-China und im Vietnam beheimatet sind. Sie kommen in dichten, entweder gemischten oder immergrünen Wäldern vor. Storaxbaumgewächse bevorzugen nährstoffreichen Boden mit ausreichender Feuchtigkeit (KRÜSSMANN, 1978; WU ZHENG-YI & RAVEN, 1996).

Heute kommt die Gattung *Symplocos* aus der Familie der Saphirbeerengewächse (Symplocaceae) mit weit über 250 Arten in subtropischen bis tropischen Bereichen des amerikanischen Kontinents und der Alten Welt vor. Die meisten Arten sind immergrün, haben einen strauchartigen bis klein-baumförmigen Habitus und sind als Unterwuchs zu finden.

## 4.2 Palynomorphe und Rekonstruktion des Lebensraumes

Die Pollen- und Sporenvergesellschaftungen aus den verschiedenen Proben zeigen eine sehr starke Faziesabhängigkeit. Der Probenkomplex P-T1, P-T2, P-T3 und P-T6 (Teiritzberg 001/Z/C/4 und 001/Z/C/7 nach SOVIS, 1998) und die Probe T 5082 (Teiritzberg 001/I/35-36-37-38/1990) stellen einen terrestrischen Faziesbereich dar, der durch die Dominanz von *Glyptostrobus* (Wasserfichte), *Calamus* (Rattanpalme) und *Decodon* (Sumpfwaidkraut) charakterisiert ist. P-T6 weist außerdem einen deutlich höheren Gehalt an *Sparganium*, *Alnus*, *Carya* und an Polypodiaceae auf. Diese Taxa werden einem gewässernahen Feucht-Faziesbereich zugeordnet.

Die Vegetation könnte als ein von *Glyptostrobus* dominierter Sumpfwald mit kleinen Wasserflächen interpretiert werden, die von krautigen Pflanzen wie *Sparganium* und Sauergräsern (*Cladium* und Cyperaceae s.l.) umrandet waren. Ein schwaches Relief und lokal besser entwässerndes Substrat, z.B. natürliche Dammufer entlang eines Flusses, sind in dem fluviatil geprägten Milieu nicht auszuschließen. An den etwas höher gelegenen Stellen könnte die Vegetation anders zusammengesetzt gewesen sein als in den Sumpfbereichen (Auftreten von *Lithocarpus*, *Platanus*, *Liquidambar*, *Trigonobalanopsis* etc.). Die mosaikartige Zusammensetzung der Vegetation deutet auf unterschiedliche Lebensräume in einem relativ kleinen Areal hin. Diese boten ökologische Nischen sowohl für rein terrestrische als auch für amphibische und aquatische Faunen, wie sie von DAXNER-HÖCK (1998), RÖSSNER (1998) und RABEDER (1998) nachgewiesen wurden: Die Wasserkörper und die bewaldeten oder sumpfigen Bereiche mit krautigem Bewuchs waren Heimat für Amphibien, Reptilien und Süßwasserfische. Die eher trockenen Gründe, die sich größtenteils auf den umgebenden Grabenschultern befunden haben dürften und sich durch mehr oder weniger dichte Waldbestände

mit *Acer*, *Cercidiphyllum*, *Celtis*, *Fagus*, *Liquidambar*, *Platanus*, *Reveesia* etc. auszeichneten, wurden von verschiedensten Wiederkäuern, Insektenfressern, Flughunden, Nagern, Pfeifhasen und Fledermäusen frequentiert. Die Proben Teiritzberg 001/I/27-28-29-30/1990 (T 5070), Teiritzberg 001/I/13-14-15-16/1990 (T 5074) und weniger stark Teiritzberg 001/Z/120-140 (T 5113) zeichnen sich aber unter anderem durch die Anwesenheit von Algen, Dinoflagellaten-Zysten, Foraminiferen-Innenhäutchen, *Avicennia* - Pollen (Schwarze Mangrove) und Pollen von Chenopodiaceae (evt. Halophyten) aus, was für einen Ablagerungsraum in einem brackischen Faziesbereich zwischen Meer und Land spricht. Auch die vielen pyritisierten bzw. mit kleinen Pyritkristallen gefüllten Palynomorphen deuten Meerwasser-Einfluß an.

Die Probe Teiritzberg 001/Z/120-140 (T 5113) ist dagegen von *Sparganium* (49%) dominiert, dem ein ziemlich hoher Anteil von *Decodon* (5%) beigemischt ist. Diese Pflanzenvergesellschaftung fand sich wahrscheinlich um einen kleinen See oder am Totarm eines Flusses.

Die Faunen aus den – unmittelbar in der Nähe aufgeschlossenen – marin beeinflussten Sedimenten des Teiritzberges sind durch brackische Ostracoden (vgl. ZORN, 1989), brackische Foraminiferen (vgl. RÖGL, 1989) und brackwasserliebende Fische (vgl. REICHENBACHER, 1998; SCHULTZ, 1998) charakterisiert. RÖGL (1998) nahm aufgrund der palökologischen Untersuchungen an Foraminiferen einen Ablagerungsraum in einer flachen, offenen Bucht (Wassertiefe 10-20m) mit warmem Wasser und schwankenden Salzgehalten an Wasser (vgl. auch REICHENBACHER, 1998; SCHULTZ, 1998 und ZORN, 1998). Die brackische Vegetationszone schloß entweder unmittelbar daran und/oder lag mehr geschützt hinter einem Strandbereich, der durch die fossil erhaltenen Molluskenschill-Ablagerungen belegt ist. Daß in diese Buchten auch Flüsse einmündeten, ist durch unterschiedliche Faunenelemente belegt (vgl. REICHENBACHER, 1998; ZORN, 1998 und SCHULTZ, 1998). REICHENBACHER (1998) postuliert aufgrund der Otolithen-Fauna sogar einen Delta- oder Ästuarbereich.

Grob zusammengefaßt können die Palynomorphen-Vergesellschaftungen zwei Sedimentations- bzw. Lebensräumen zugeordnet werden:

1. brackische Küstenbereiche, Lagunen mit mangrovenartiger Vegetation in den Randzonen (z.B. *Avicennia*-Gehölze) und brackische Wasserkörper mit Dinoflagellaten
2. landeinwärts gelegene (terrestrische) Sumpf- und Flußlandschaften mit Frischwasserkörpern, z.B. Teichen, Totarmen oder Flüssen

In beide Ablagerungsräume konnten durch den Wind bzw. den Fluß auch zonale Elemente (besonders Bisaccate) eingebracht werden.

Detaillierte Aussagen über die genaue Zusammensetzung der Pflanzen-Vergesellschaftungen sind anhand von Palynomorphen nur bedingt möglich. Trotzdem wird der Versuch unternommen, die damalige Vegetation zu rekonstruieren:

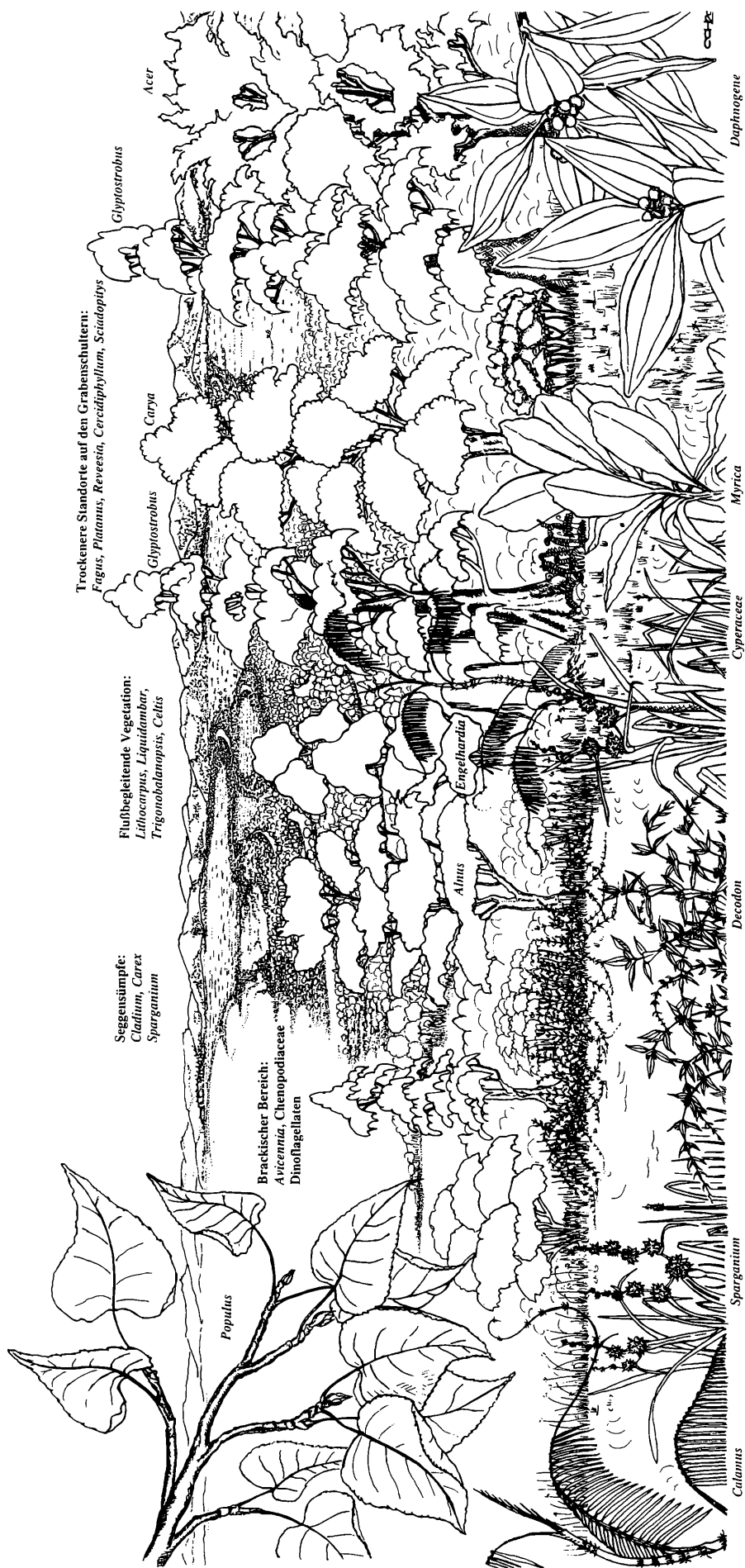


Abb. 1: Das Korneuburger Becken im Karpatium – Versuch einer Vegetationsrekonstruktion

Prozentual machen *Glyptostrobus*, *Calamus* und *Sparganium* den Hauptbestandteil aus. *Carya*, *Engelhardia* und bisaccate Gymnospermen wie *Pinus* und *Cathaya* kommen relativ häufig vor, seltener dagegen *Decodon*, *Alnus*, Ulmaceae und Polypodiaceae gen. indet. Die Hauptkomponenten sprechen für einen gemischten Bestand aus sommergrünen und einem geringeren Anteil an immergrünen Bäumen, die auf feuchten bis nassen Böden wachsen.

Die auffälligen Verklumpungen von entweder *Calamus*-Pollen oder *Decodon*-Pollen sowie die Aggregate aus *Calamus*-Pollen und *Decodon*-Pollen (Tafel 2, Fig. 14-16) können als Relikte von Insektenkoprolithen interpretiert werden. Sie können gleichzeitig als Beweis dafür gelten, daß an dieser Lokalität *Decodon* direkt unter *Calamus* wuchs, anders ist die Bildung derartiger Klumpen nicht zu erklären. Das häufige Vorkommen von *Calamus*-Pollen (insektenbestäubt!) in den Proben P-T1 – P-T6 (Teiritzberg 001/Z/C/4 und 001/Z/C/7) läßt den Schluß zu, daß diese Proben aus der unmittelbaren Nähe des Wuchsortes stammen, ist aber nicht unbedingt ein Indiz für die Häufigkeit dieser Rattanpalmen.

Die vielen, nur akzessorisch vorkommenden Pollen- und Sporen-Typen – wie *Tsuga*, *Sciadopitys*, *Celtis*, *Cercidiphyllum*, *Fagus*, *Parthenocissus*, *Platanus*, *Reveesia*, *Salix*, *Zelkova*, Fabaceae, Rosaceae, Rutaceae Sapotaceae, Styracaceae, Tiliaceae – sind gleichmäßig, aber dünn verteilt und zeigen keine Faziesbeziehungen auf. Da unter ihnen sowohl tier- als auch windblütige Formen sind, kann diese Verteilung nicht primär auf die Pollenproduktion zurückzuführen sein. Es wird eher angenommen, daß alle diese Pflanzen nicht in unmittelbarer Nähe der Ablagerungsräume wuchsen. Diese Annahme wird dadurch bestätigt, daß in den Florenlisten von MELLER (1998) und KOVAR-EDER (1998) diese Elemente (z.B. *Fagus*, Fabaceae, Rosaceae, *Vitis*, *Toddalia*, *Salix* und *Zelkova*) ebenfalls nur akzessorisch vorkommen. Auch der schlechte Erhaltungszustand vieler *Celtis*-Steinkerne (MELLER, 1998) weist auf Transport hin.

Die erhaltungsbedingten Lücken in der palynologischen Florenliste können durch die Untersuchungsergebnisse von MELLER (1998) und KOVAR-EDER (1998) sehr gut ergänzt werden. Die dünnwandigen Pollen von *Magnolia*, *Populus* und Lauraceae sind generell fossil nicht erhaltungsfähig, doch sind diese Formen als Früchte bzw. Blätter repräsentiert. Die für Palynomorphe schlechten Erhaltungsbedingungen im Korneuburger Becken führten zur Zerstörung von sonst relativ gut erhaltungsfähigen Pollen, wie z.B. Cyperaceae, zartwandigen Pollen von Wasserpflanzen und Poaceae. Falls überhaupt vorhanden, sind diese nur sehr schwer zu identifizieren. Beispiel hierfür ist das große Pollenkorn der Cyperaceae *Cladium*, die in den untersuchten Proben zwar nachgewiesen werden konnte, deren Häufigkeit jedoch aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes nicht abzuschätzen ist.

Die reichhaltige Diasporen-Liste von MELLER (1998) mit Riedgräsern sensu lato und mit diversen Wasserpflanzen sowie die fossilen *Populus*-, *Daphnogene*- und *Equisetum*-Blätter (vgl. KOVAR-EDER, 1998) vervollständigen die nach den Sporen- und Pollenresten ziemlich lückenhafte Rekonstruktion der Pflanzendecke. Zudem

werden Florenelemente auch bestätigt, z.B. die von MELLER (1998) angeführten "calamoiden" Palmenstacheln und vermutlich auch die zwei "Arten" von *Decodon*-Diasporen durch zwei Typen von *Decodon*-Pollen. Wie bereits im Kapitel "Systematik" erwähnt wurde, ist es jedoch nicht sicher, ob es sich um zwei verschiedene Taxa oder nur um zwei verschiedene Pollentypen aufgrund von Heterostylie handelt. Heterospermie ist bei *Decodon* aus der Literatur nicht bekannt.

Es wird angenommen, daß der Korneuburger Raum ein lokal begrenzter Reliktstandort war, an dem sich möglicherweise während des gesamten Karpatiums wärme- und feuchtigkeitsliebende Pflanzen wie *Calamus* und *Avicennia* halten konnten. Die höhere Temperatur und die daraus resultierende höhere Feuchtigkeit spiegeln sich auch in der Foraminiferen-Fauna wider (RÖGL, 1989; persönlicher Kommentar von RÖGL). Diese klimatischen Verhältnisse können als Folge eines der letzten Vorstöße warmer Strömungen aus dem damaligen südöstlichen Tethysbereich interpretiert werden.

## 5. Dank

Wir danken B. MELLER und D. K. FERGUSON für die Beantwortung unserer zahlreichen Fragen, für die anregenden wissenschaftlichen Diskussionen und für die Durchsicht des Manuskriptes. B. MELLER und W. SOVIS sei für die Überlassung von Probenmaterial, dem FWF (P13739-Geo) für die finanzielle Unterstützung unser Dank ausgesprochen.

## 6. Literatur

- BERGER, W. (1957): Pflanzenreste aus dem Mittelmiozän (Helvet) des Teiritzberges bei Stetten in Niederösterreich. — Annalen Naturhist. Mus., 61: 90-95; Wien.
- BROWN, C.L. & KIRKMAN, L.K. (1993): Trees of Georgia and adjacent states. — Timber Press, 292 S.; Portland, Oregon.
- DAXNER-HÖCK, G. (1998): Säugetiere (Mammalia) aus dem Karpat des Korneuburger Beckens - 2. Rodentia und Carnivora. — IN: W. Sovis & B. Schmid (eds.) Das Karpat des Korneuburger Beckens Teil 1, Beiträge Paläont. 23: 367-408; Wien.
- EWEL, K.C. (1992): Swamps. — IN: R.L. Myers & J.J. Ewel (eds.) Ecosystems of Florida. — University of Florida Press, S. 281-323; Orlando.
- FERGUSON, D.K. (1989): A survey of the Liquidambaroideae (Hamamelidaceae) with a view to elucidating its fossil record. IN: P.R. Crane & S. Blackmoore (eds.) Evolution, Systematics, and fossil history of the Hamamelidae, Volume 1 Introduction and lower Hamamelidae. — Clarendon Press, S. 249-272; Oxford.
- GODFREY, R.K. & WOOTEN, J.W. (1979): Aquatic and wetland plants of the southeastern United States, Monocotyledons. — University of Georgia Press, 712 S.; Athens.

- HEKEL, H. (1968): Nannoplanktonhorizonte und tektonische Strukturen in der Flyschzone nördlich von Wien (Bisambergzug). — *JB. Geol. B.-A.* **111**: 293-337; Wien.
- KLAUS, W. (1987): Einführung in die Paläobotanik Band 1, 314 S.; Deuticke Wien.
- KNAPP, R. (1965): Die Vegetation von Nord- und Mittelamerika und der Hawaii-Inseln. Gustav Fischer Verlag, 373 S.; Stuttgart.
- KNOBLOCH, E. (1977): Fossile Pflanzenreste aus der Kreide und dem Tertiär von Österreich. — *Verh. Geol. B.-A.*, **1977/3**: 415-426; Wien.
- KNOBLOCH, E. (1981): Megasporen, Samen und Früchte aus dem österreichischen Tertiär. — *Vest. Ustr. Ust. Geol.* **56**: 87-97; Prag.
- KOVAR-EDER, J. (1998): Fossile Blattreste aus dem Karpat des Korneuburger Beckens. — IN: W. Sovis & B. Schmid (eds.) *Das Karpat des Korneuburger Beckens Teil 1, Beiträge Paläont.* **23**: 79-83; Wien.
- KRÜSSMANN, G. (1976): Handbuch der Laubgehölze, Band 1 A-D. — Verlag Paul Parey, 496 S.; Berlin.
- KRÜSSMANN, G. (1978): Handbuch der Laubgehölze, Band 3 Pru-Z. — Verlag Paul Parey, 486 S.; Berlin.
- KRÜSSMANN, G. (1983): Handbuch der Nadelgehölze. — Verlag Paul Parey, 398 S.; Berlin.
- LUGO, A.E. & PATTERSON-ZUCCA, C. (1977): The impact of low temperature stress on mangrove structure and growth. — *Journal of Trop. Ecol.* **18**: 149-161.
- MABBERLY, D.J. (1993): *The plant-book*. — Cambridge University Press; 701 S.; Melbourne.
- MAI, H.D. & WALTHER, H. (1978): Die Floren der Haselbacher Serie im Weißelster-Becken (Bezirk Leipzig, DDR). — *Abh. Staatl. Mus. Min. Geol.* **28**: 200 S.; Dresden.
- MAI, H.D. & WALTHER, H. (1985): Die obereozänen Floren des Weißelster-Beckens und seiner Randgebiete. — *Abh. Staatl. Mus. Min. Geol.* **33**: 220 S.; Dresden.
- MELLER, B. (1998): Karpo-Taphocoenosen aus dem Karpat des Korneuburger Beckens (Unter-Miozän; Niederösterreich) - ein Beitrag zur Vegetationsrekonstruktion. — IN: W. Sovis & B. Schmid (eds.) *Das Karpat des Korneuburger Beckens Teil 1, Beiträge Paläont.* **23**: 85-121; Wien.
- MELLER, B., KOVAR-EDER, J. & ZETTER, R. (1999): Lower Miocene leaf, palynomorph and diaspore assemblages from the base of the lignite-bearing sequence in the opencast mine Oberdorf, N Voitsberg (Styria, Austria) as an indication of "Younger Masticoid" vegetation. — *Palaeontographica B* **252**: 123-179; Stuttgart.
- MULLER, J. (1981): Exine architecture and function in some Lythraceae and Sonneratiaceae. — *Review of Palaeobot. & Palyn.* **35**: 93-123; Amsterdam.
- ODUM, W.E. & McIVER, C.-C. (1992): Mangroves. — IN: R.L. Myers & J.J. Ewel (eds.) *Ecosystems of Florida*. — University of Florida Press, S. 517-548; Orlando.
- RABEDER, G. (1998): Säugetiere (Mammalia) aus dem Karpat des Korneuburger Beckens. — 1. Insectivora, Chiroptera und Marsupialia. — IN: W. Sovis & B. Schmid (eds.) *Das Karpat des Korneuburger Beckens Teil 1, Beiträge Paläont.* **23**: 347-362; Wien.
- RÖGL, F. (1998): Foraminiferenfauna aus dem Karpat (Unter-Miozän) des Korneuburger Beckens. — IN: W. Sovis & B. Schmid (eds.) *Das Karpat des Korneuburger Beckens Teil 1, Beiträge Paläont.* **23**: 123-173; Wien.
- RÖSSNER, G.E. (1998): Säugetiere (Mammalia) aus dem Karpat des Korneuburger Beckens. — 4. Ruminantia (Artiodactyla). — IN: W. Sovis & B. Schmid (eds.) *Das Karpat des Korneuburger Beckens Teil 1, Beiträge Paläont.* **23**: 409-413; Wien.
- SOVIS, W. (1987): Projekt "Teiritzberg", Fossilien aus dem Karpat des Korneuburger Beckens. — *Katalog zur Ausstellung*; 25 S.; Stockerau.
- SOVIS, W. (1998): Die Fundorte und Aufschlüsse des Karpat des Korneuburger Beckens. — IN: W. Sovis & B. Schmid (eds.) *Das Karpat des Korneuburger Beckens Teil 1, Beiträge Paläont.* **23**: 27-56; Wien.
- TINER, R.W. (1993): *Field guide to coastal wetland plants of the southeastern United States*. - The University of Massachusetts Press, 328 S., Amherst.
- TOMLINSON, P.B. (1994): *The botany of mangroves*. — Cambridge University Press, 419 S.; Melbourne.
- UHL, N.W. & DRANSFIELD, J. (1987): *Genera Palmarum - A classification of palms based on the work of Harold E. Moore, Jr.*, Allen Press, 610 S.; Lawrence Kansas.
- WESSELY, G. (1998): Die Geologie des Korneuburger Beckens. — IN: W. Sovis & B. Schmid (eds.) *Das Karpat des Korneuburger Beckens Teil 1, Beiträge Paläont.* **23**: 9-23; Wien.
- WILMANN, O. (1984): *Ökologische Pflanzensoziologie*. — Quelle & Mayer Verlag, 372 S., Heidelberg.
- WU ZHENG-YI & RAVEN, P.H. (1996): *Flora of China; Volume 15 Myrsinaceae through Loganiaceae*. — Science Press (Beijing) & Missouri Botanical Garden (St. Louis), 387 S.
- WU ZHENG-YI & RAVEN, P.H. (1999): *Flora of China; Volume 4 Cycadaceae through Fagaceae*. — Science Press (Beijing) & Missouri Botanical Garden (St. Louis), 453 S.
- ZETTER, R. (1989): Methodik und Bedeutung einer routinemäßig kombinierten lichtmikroskopischen und rasterelektronenmikroskopischen Untersuchung fossiler Mikrofloren. — *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg* **109**: 41-50; Frankfurt.
- ZORN, I. (1998): Ostracoda aus dem Karpat (Unter-Miozän) des Korneuburger Beckens. — IN: W. Sovis & B. Schmid (eds.) *Das Karpat des Korneuburger Beckens Teil 1, Beiträge Paläont.* **23**: 175-272; Wien.

## TAFEL 1

**Fig. 1-3: *Ovoidites* sp.**

1. LM x 700
2. SEM x 800
3. Detail der Oberfläche; SEM x 4500

Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T2)

**Fig. 4-7: *Pteris* sp.**

4. Polansicht, distal; LM x 850
5. Polansicht, proximal; SEM x 1700
6. Polansicht, distal; SEM x 1500
7. Detail, distal; SEM x 6000

Fundort: Teiritzberg 001/I/35-36-37-38/1990 (T 5082)

**Fig. 8-10: *Polypodiaceae* gen. indet.**

8. Äquatorialansicht; LM x 850
9. Äquatorialansicht; SEM x 750
10. Detail; SEM x 4500

Fundort: Teiritzberg 001/I/35-36-37-38/1990 (T 5082)

**Fig. 11-13: *Cathaya* sp.**

11. Polansicht; LM x 850
12. Polansicht, proximal; SEM x 800
13. Detail des Zentralkörpers; SEM x 11000

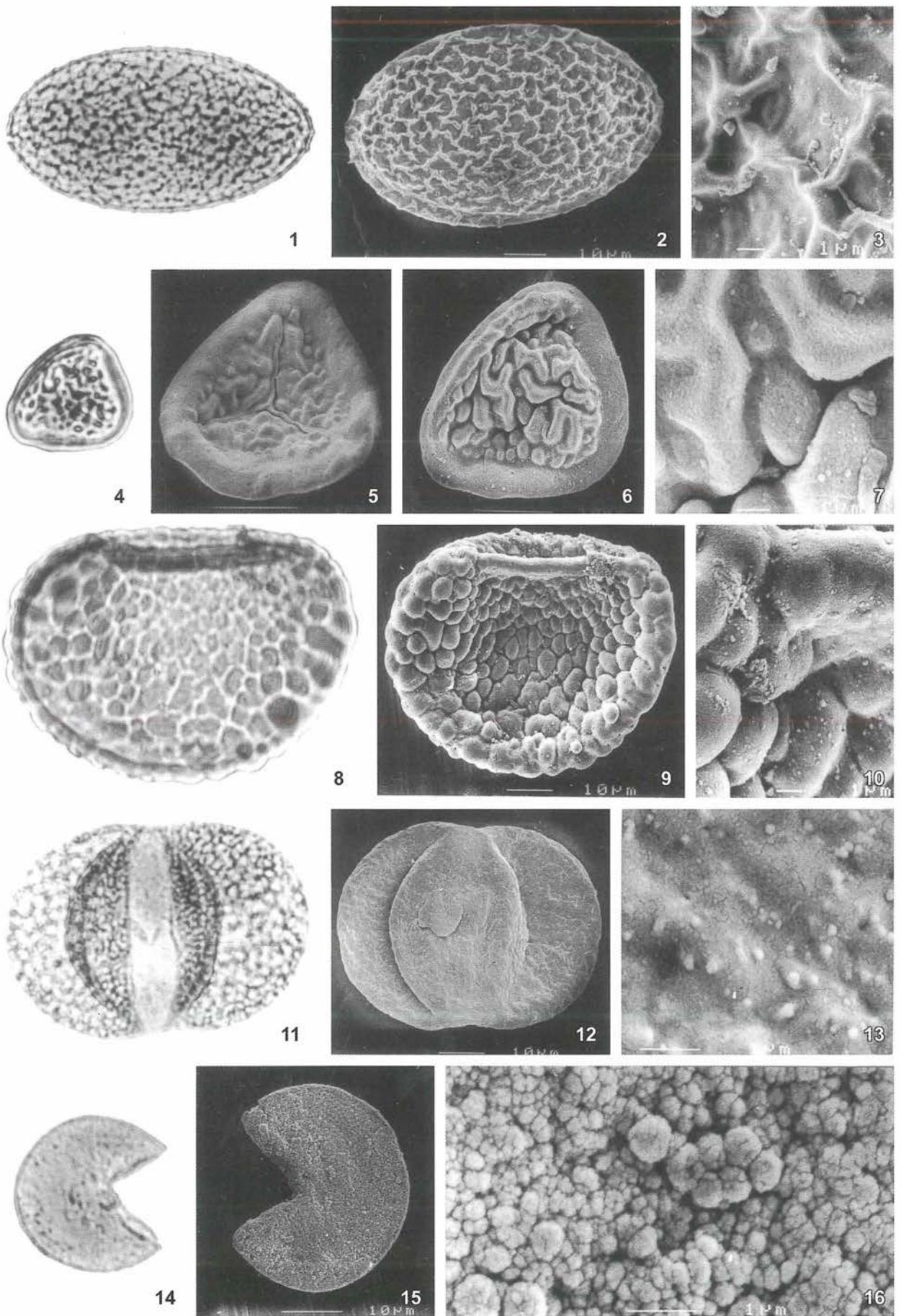
Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)

**Fig. 14-16: *Glyptostrobus* sp.**

14. Polansicht, distal; LM x 850
15. Polansicht, proximal; SEM x 1100
16. Detail, proximal; SEM x 12500

Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)





**TAFEL 2****Fig. 1-3: *Sciadopitys* sp.**

1. Polansicht, distal; LM x 850
2. Polansicht, proximal; SEM x 1400
3. Detail, proximal; SEM x 7000

Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T2)

**Fig. 4-6: *Calamus* sp. ("*Dicolpipollis kokkeli*")**

4. Pollentetrade; LM x 850
5. Pollentetrade; SEM x 1650
6. Detail; SEM x 11500

Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)

**Fig. 7-10: *Calamus* sp. ("*Dicolpipollis kokkeli*")**

7. Polansicht; LM x 850
8. Polansicht; LM x 850
9. Polansicht; SEM x 1700
10. Detail; SEM x 9000

Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)

**Fig. 11-13: *Sparganium* sp.**

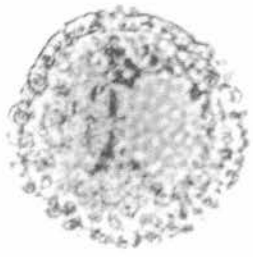
11. Polansicht, distal; LM x 850
12. Polansicht, distal; SEM x 1400
13. Detail, distal; SEM x 11000

Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)

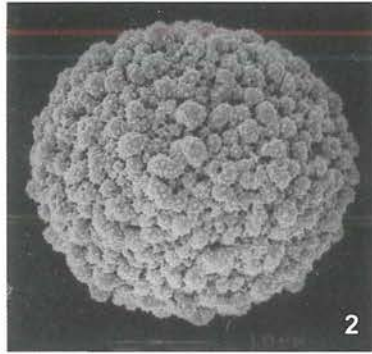
**Fig. 14-16: Pollenklumpen bestehend aus *Calamus* sp. und *Decodon* sp. 1**

14. Pollenklumpen; LM x 850
15. Pollenklumpen; SEM x 800
16. Detail; SEM x 3000

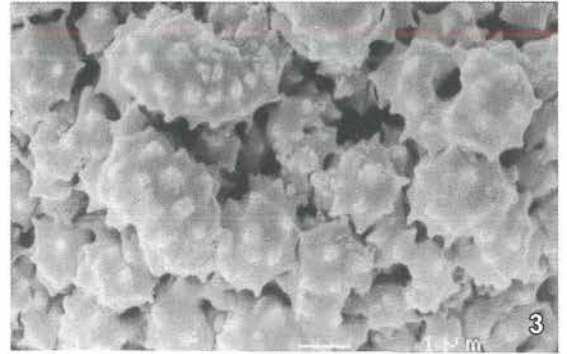
Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)



1



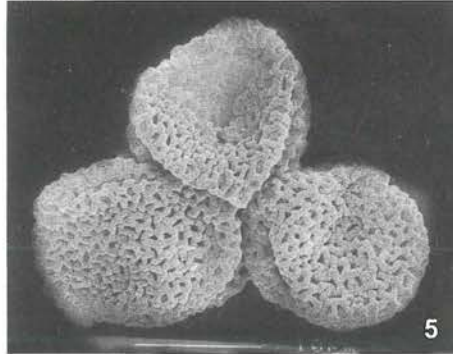
2



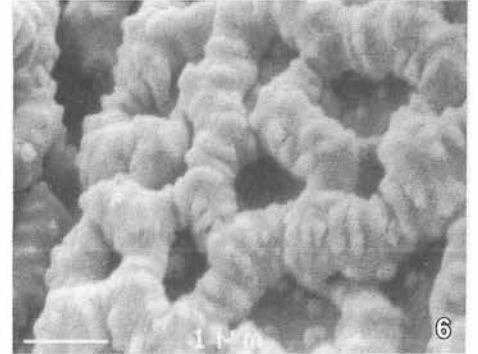
3



4



5



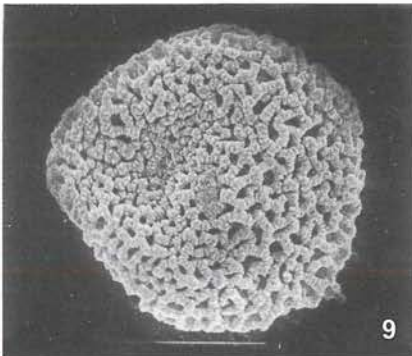
6



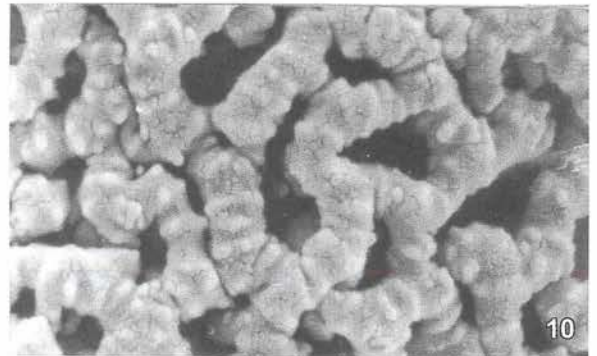
7



8



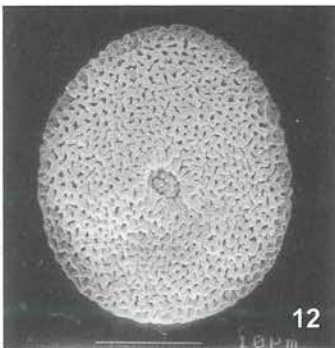
9



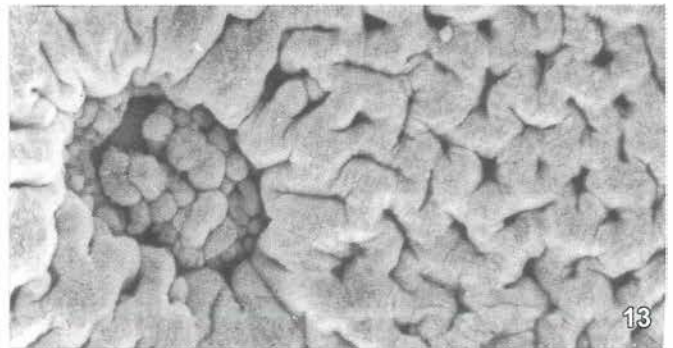
10



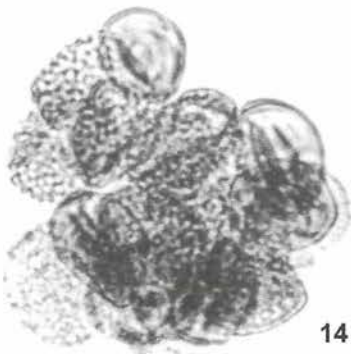
11



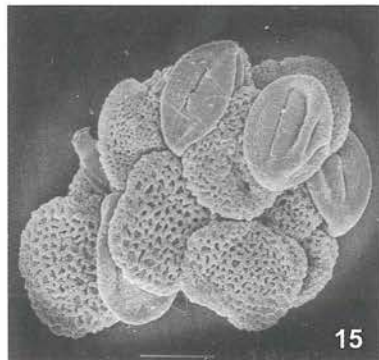
12



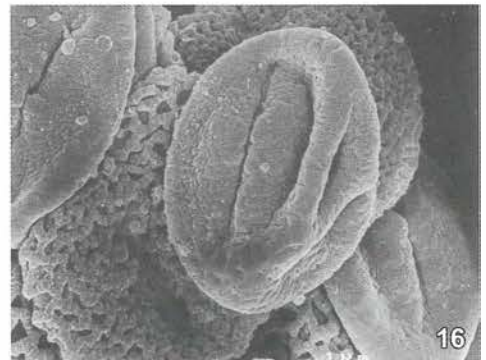
13



14



15



16

## TAFEL 3

**Fig. 1-5: *Decodon* sp. 1**

1. Äquatorialansicht; LM x 850
2. Äquatorialansicht; LM x 850
3. Äquatorialansicht; SEM x 2500
4. Detail des zentralen Mesocolpiums; SEM x 11000
5. Detail des randlichen Mesocolpiums; SEM x 11000

Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)

**Fig. 6-8: *Decodon* sp. 2**

6. Äquatorialansicht; LM x 850
7. Äquatorialansicht; SEM x 1800
8. Detail; SEM x 11000

Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)

**Fig. 9-11: *Lythraceae* gen. indet.**

9. Äquatorialansicht; LM x 850
10. Äquatorialansicht; SEM x 1600
11. Detail; SEM x 9000

Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)

**Fig. 12-14: *Avicennia* sp.**

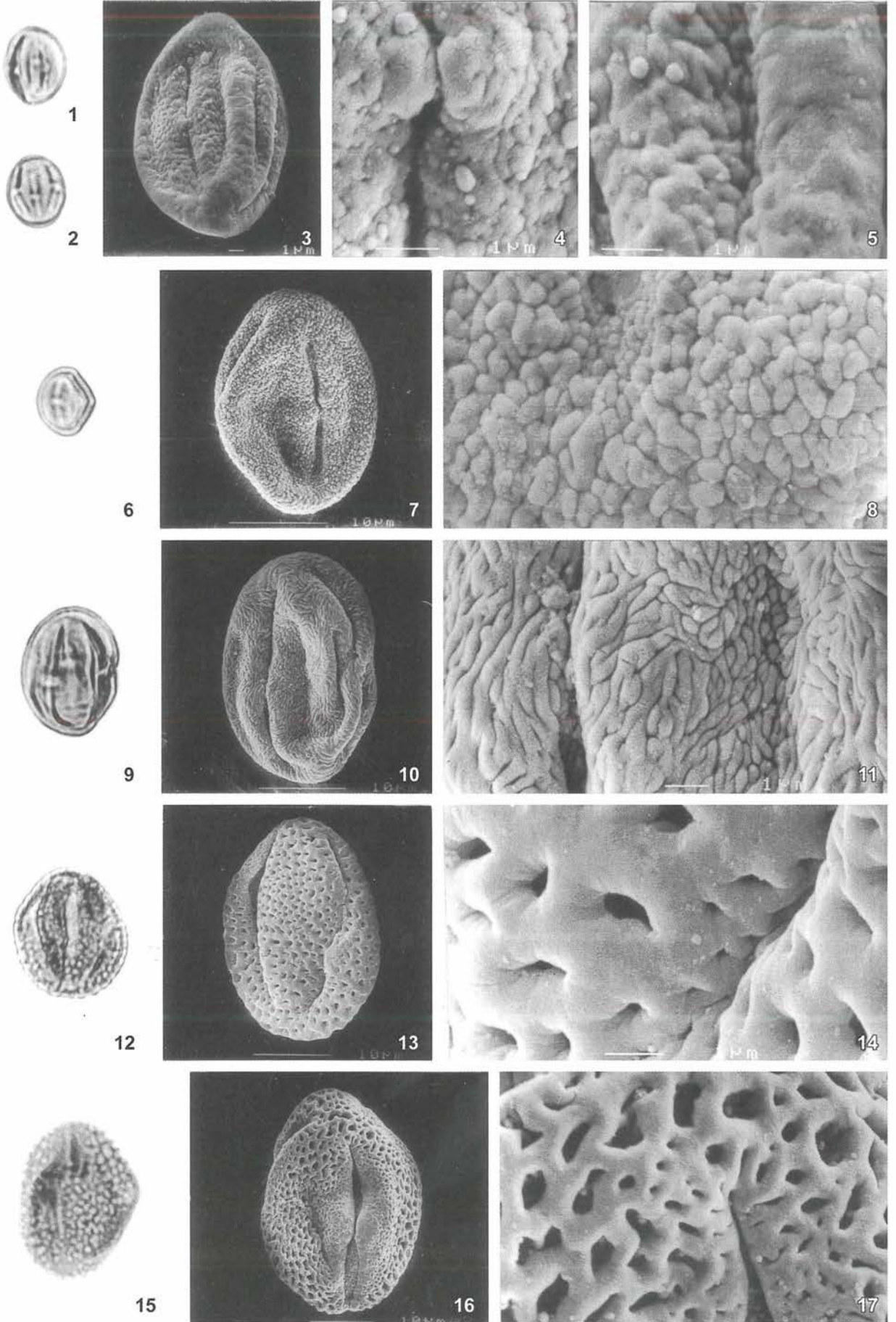
12. Äquatorialansicht; LM x 850
13. Äquatorialansicht; SEM x 1450
14. Detail; SEM x 10000

Fundort: Teiritzberg 001/I/27-28-29-30/1990 (T5070)

**Fig. 15-17: *Araliaceae* gen. indet.**

15. Äquatorialansicht; LM x 850
16. Äquatorialansicht; SEM x 1150
17. Detail; SEM x 6000

Fundort: Teiritzberg 001/I/13-14-15-16/1990 (T5074)



**TAFEL 4****Fig. 1-3: *Platycarya* sp.**

1. Polansicht; LM x 850
2. Polansicht; SEM x 2000
3. Detail des Apocolpiums; SEM x 12000

Fundort: Teiritzberg 001/I/35-36-37-38/1990 (T5082)

**Fig. 4-6: *Platanus* sp.**

4. Äquatorialansicht; LM x 850
5. Äquatorialansicht; SEM x 1800
6. Detail des Mesocolpiums; SEM x 10000

Fundort: Teiritzberg 001/I/13-14-15-16/1990 (T5074)

**Fig. 7-9: *Rhederodendron* sp.**

7. Äquatorialansicht; LM x 850
8. Äquatorialansicht; SEM x 1300
9. Detail des Mesocolpiums; SEM x 12000

Fundort: Teiritzberg 001/I/13-14-15-16/1990 (T5074)

**Fig. 10-12: *Viburnum* sp.**

10. Äquatorialansicht; LM x 850
11. Äquatorialansicht; SEM x 1150
12. Detail des Mesocolpiums; SEM x 10000

Fundort: Teiritzberg 001/I/13-14-15-16/1990 (T5074)

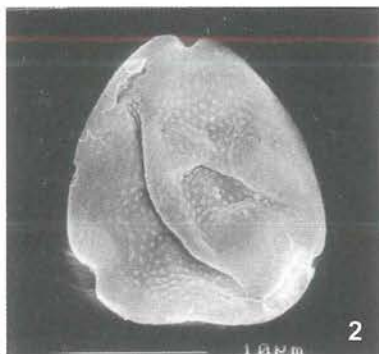
**Fig. 13-15: *Salix* sp.**

13. Äquatorialansicht; LM x 850
14. Äquatorialansicht; SEM x 2000
15. Detail des Mesocolpiums; SEM x 10000

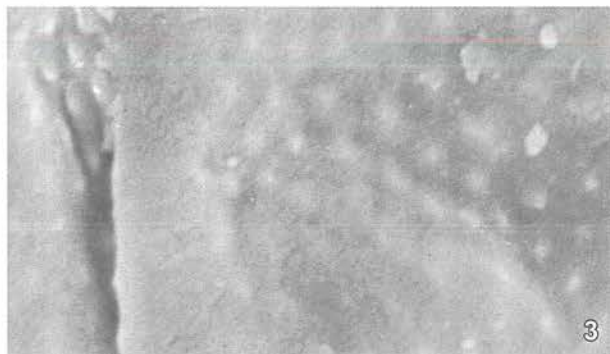
Fundort: Teiritzberg 001/I/13-14-15-16/1990 (T5074)



1



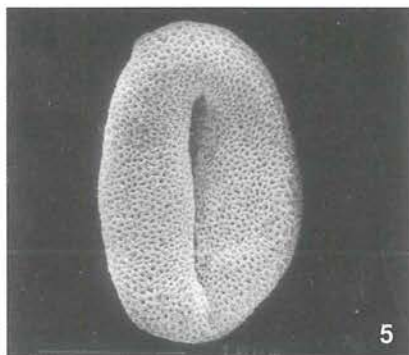
2



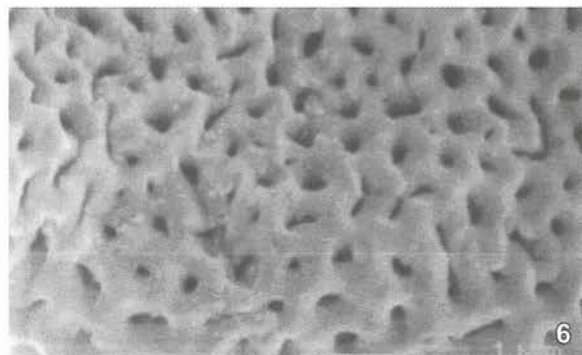
3



4



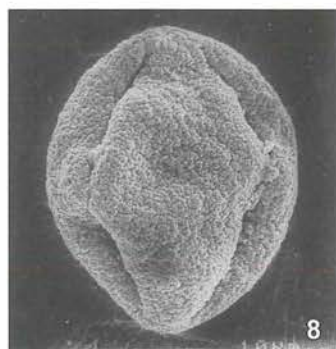
5



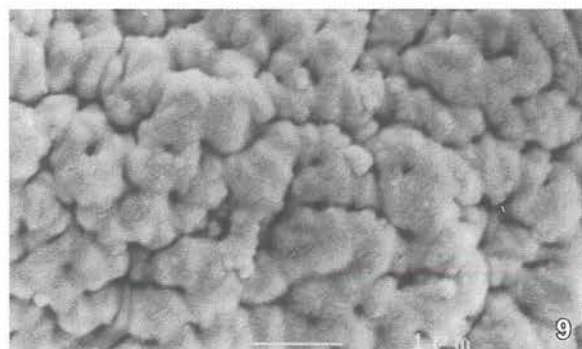
6



7



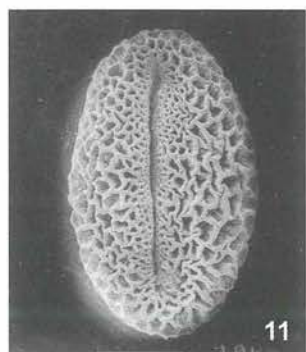
8



9



10



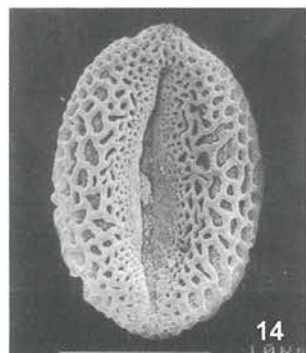
11



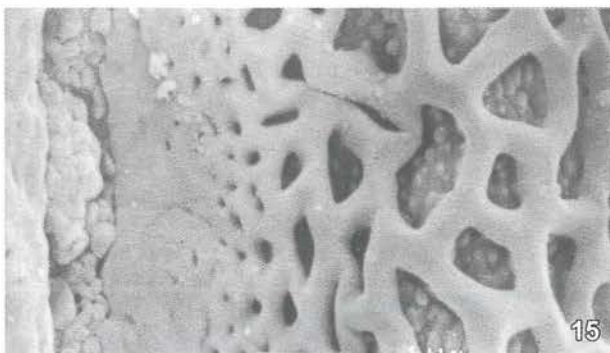
12



13



14



15

**TAFEL 5****Fig. 1-3: *Acer* sp.**

1. Äquatorialansicht; LM x 850
2. Äquatorialansicht; SEM x 1150
3. Detail des Mesocolpiums; SEM x 12000

Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T2)

**Fig. 4-6: *Ulmus* sp.**

4. Polansicht; LM x 850
5. Polansicht; SEM x 1250
6. Detail des Apocolpiums; SEM x 10000

Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/4 (P-T3)

**Fig. 7-9: *Ulmaceae* gen. indet.**

7. Polansicht; LM x 850
8. Polansicht; SE; x 1700
9. Detail des Apocolpiums; SEM x 7500

Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T1)

**Fig. 10-12: *Tiliaceae* gen. indet.**

10. Polansicht; LM x 850
11. Polansicht; SEM x 1100
13. Detail des Apocolpiums; SEM x 12000

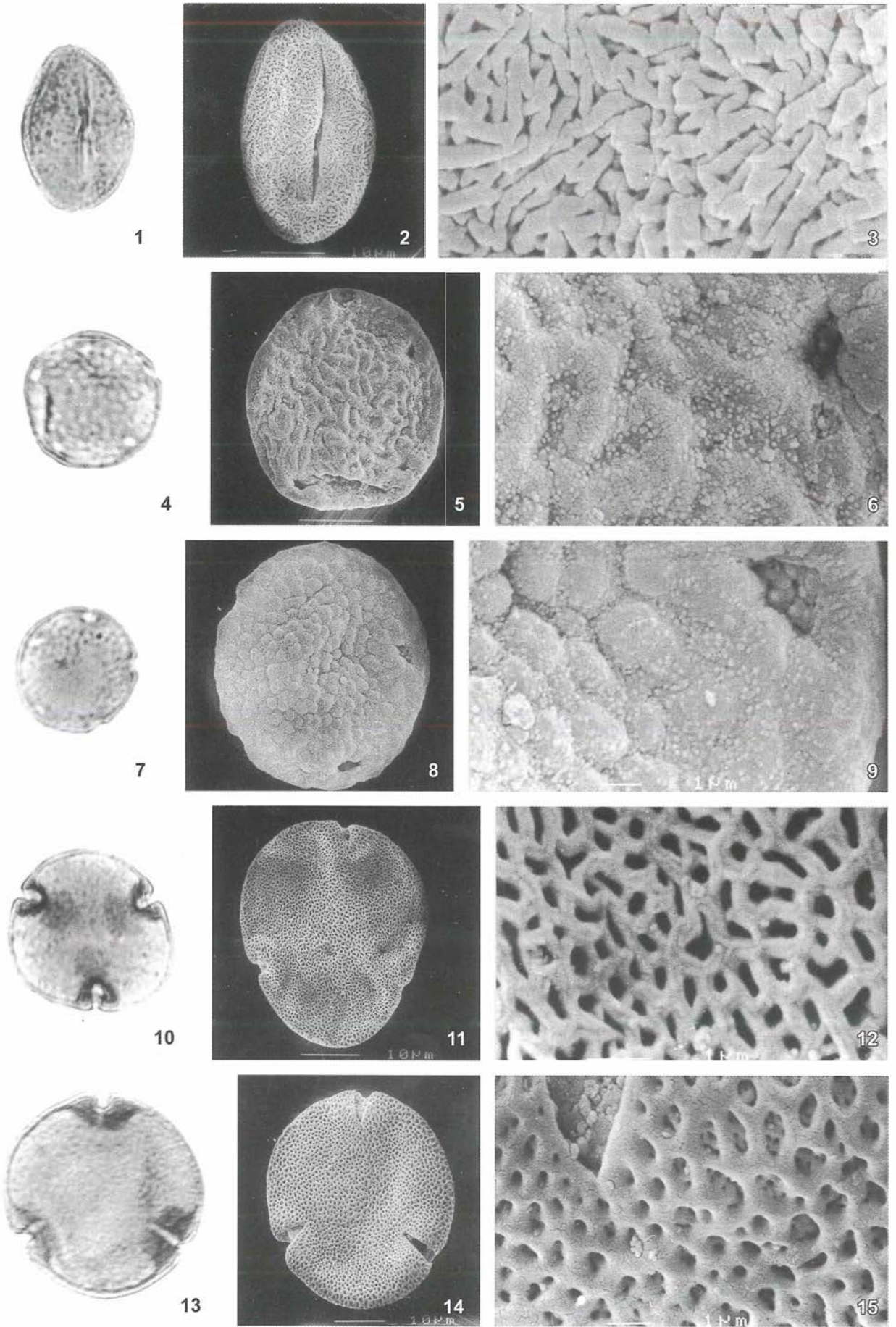
Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)

**Fig. 13-15: *Tilia* sp.**

13. Polansicht; LM x 850
14. Polansicht; SEM x 830
15. Detail des Apocolpiums; SEM x 7000

Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T6)





**TAFEL 6****Fig. 1-3: *Quercus* sp. 1**

1. Äquatorialansicht; LM x 850
2. Äquatorialansicht; SEM x 1600
3. Detail des Mesocolpiums; SEM x 13000

Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T2)

**Fig. 4-6: *Quercus* sp. 2**

4. Äquatorialansicht; LM x 850
5. Äquatorialansicht; SEM x 1800
6. Detail des Mesocolpiums; SEM x 13000

Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T2)

**Fig. 7-9: *Erica* sp.**

7. Tetrade Polansicht; LM x 850
8. Tetrade Polansicht; SEM x 1400
9. Detail des Mesocolpiums; SEM x 10000

Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/4 (P-T3)

**Fig. 10-12: *Caryophyllaceae* gen. indet.**

10. Äquatorialansicht; LM x 850
11. Äquatorialansicht; SEM x 2000
12. Detail; SEM x 10000

Fundort: Teiritzberg 001/Z/C/7 (P-T2)

**Fig. 13-15: *Chenopodiaceae* gen. indet.**

13. Polansicht; LM x 850
14. Polansicht; SEM x 2000
15. Detail; SEM x 10000

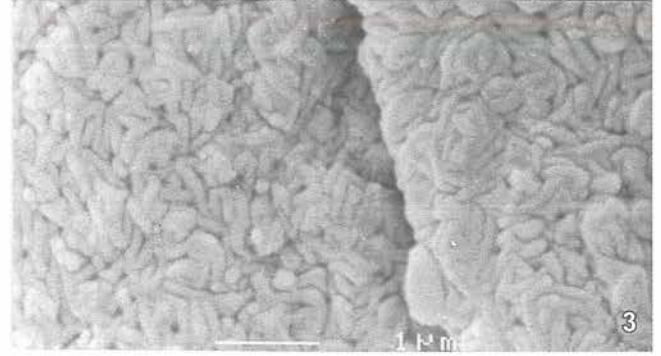
Fundort: Teiritzberg 001/I/13-14-15-16/1990 (T5074)



1



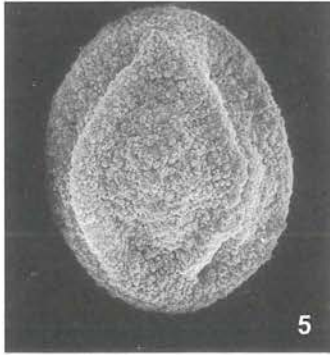
2



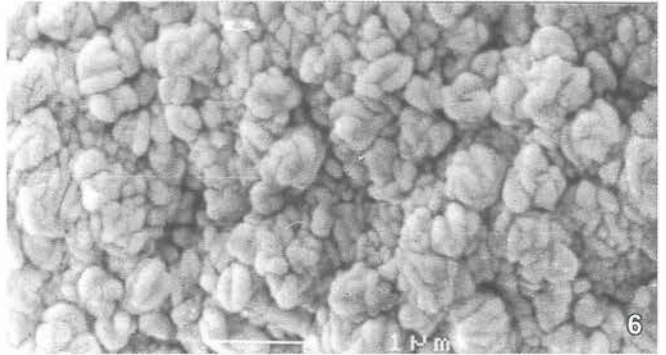
3



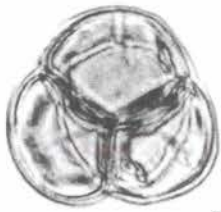
4



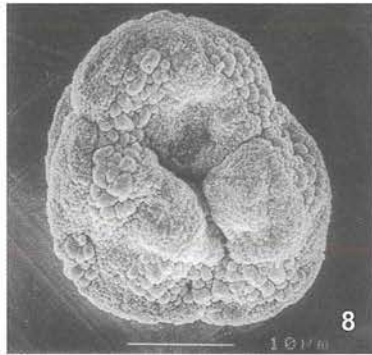
5



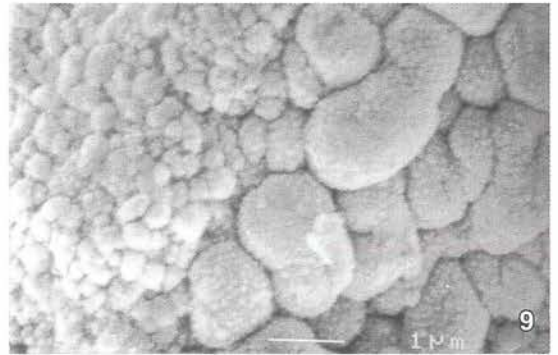
6



7



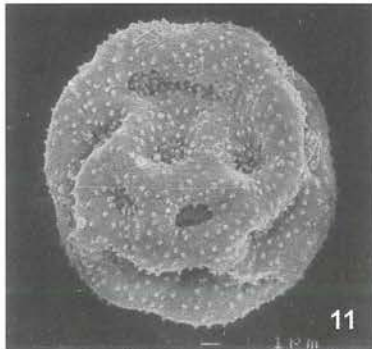
8



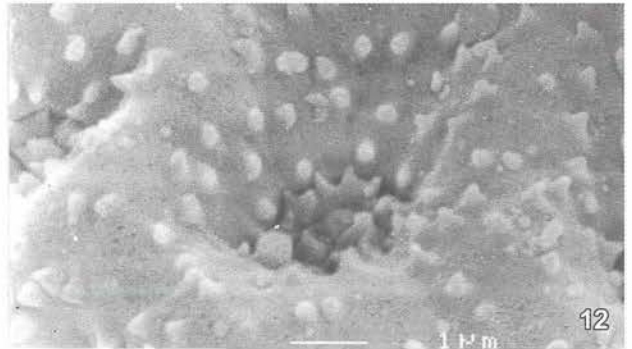
9



10



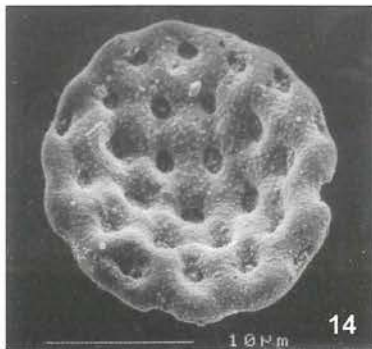
11



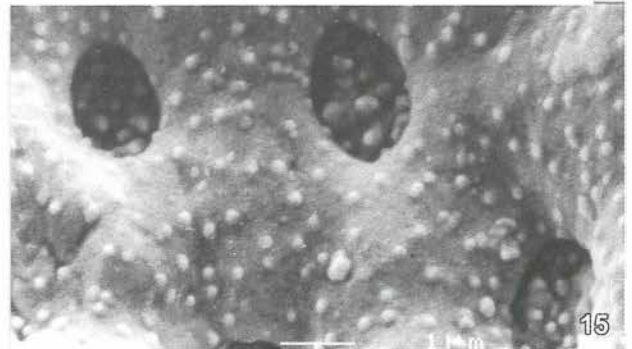
12



13



14



15