

Die biostratigraphische Stellung der tertiären Blattfloren

von Seussen und Wackersdorf (Oberpfalz)

von ERVIN KNOBLOCH

ZUSAMMENFASSUNG:

Von der Blätterflora von Seussen bei Arzberg werden bisher nicht veröffentlichte Funde mitgeteilt (*Ulmus* sp., cf. *Zelkova* sp., *Acer dasycarpoides*, *Cyclocarya cyclocarpa*, *Carya serraefolia*) die die früher vom Verfasser ausgesprochene Ansicht bekräftigen, daß diese Flora mit Floren aus den vulkanogenen Ablagerungen West- und Nordböhmens verglichen werden muß und in das Mittel- bis Oberoligozän gestellt werden kann.

Die Blätterflora aus dem Wackersdorfer Raum wird mit der Flora der Cypris-Schichtenfolge im Becken von Cheb verglichen und gehört in die untermiocäne Warmphase. Das Alter dieser Flora fällt in die Zeitspanne (Ober-Eggenburg (?)) Ottnang (?) bis Unter-Karpat.

SUMMARY:

Fossil leaves from Seussen near Arzberg were studied (*Ulmus* sp., cf. *Zelkova* sp., *Acer dasycarpoides*, *Cyclocarya cyclocarpa*, *Carya serraefolia*). This finds confirmed the earlier author's opinion, that it is possible to compare this flora with that from the vulcanogenic deposits of western and northern Bohemia (Middle - Upper Oligocene). The leaf flora from the region of Wackersdorf is compared with that from the Cypris Formation in the Cheb-basin. It belongs to the period of highest temperature of the Lower Miocene. The age of the flora from Wackersdorf is considered as (Upper Eggenburgian (?)) Ottnangian to (?) Lower Karpatian.

Inhalt:

1. Einleitung
2. Seussen bei Arzberg
- 2.1. Bemerkungen zur Systematik
- 2.2. Stratigraphische Bemerkungen
3. Neue biostratigraphische Gesichtspunkte zu den Wackersdorfer Blattfloren
- 3.1. Allgemeine Daten
- 3.2. Der Vergleich mit der Cypris-Schichtenfolge
- 3.3. Vergleiche mit Mies, Znojmo und anderen Florenfundpunkten
- 3.4. Zusammenfassende Bemerkungen
4. Danksagung
5. Schrifttum

1. Einleitung

Als mich im Jahre 1986 Herr Kollege H.-J. GREGOR bat einen Artikel für den Abschlußband "Wackersdorf" zu schreiben, wollte ich dieser Bitte nur ungern nachkommen, da meines Erachtens zur Zeit noch zu wenig ergänzende Materialien zum Thema Blätterfloren der Oberpfalz und der angrenzenden Gebiete vorliegen. Dennoch erscheint mir dieser Bericht zumindest in drei Punkten weiterführend:

- a. Es werden weitere fossile Blätter aus Seussen vorgeführt, die die schon früher vom Verfasser (KNOBLOCH 1971) ausgesprochene These bekräftigen, daß diese Blätterflora nicht mit der Flora des Wackersdorfer Neogen oder des Neogen des Beckens von Cheb (Westböhmen) verglichen werden kann und daß sie in einen älteren Zeitabschnitt zu stellen ist.
- b. Nach den bisher vorliegenden Studien weist die Wackersdorfer Blätterflora die größte Übereinstimmung mit der Flora der Cypris-Schichtenfolge in Westböhmen auf (BUZEK et al. 1982). Unter Berücksichtigung dieser und anderer Tatsachen kann die Flora nicht in das Karpat bis Unter-Baden im Sinne von KNOBLOCH - KVACEK (1976) gestellt werden, sondern gehört in das Ottnang im weiteren Sinne.
- c. Es dürfte nicht richtig sein von einer zeitlich einheitlichen Hauptwarmphase im Unter- oder Mittelmiozän zu sprechen.

2. Seussen bei Arzberg

Die Blätterflora von Seussen bei Arzberg wurde vom Verfasser schon früher bearbeitet (siehe KNOBLOCH 1971). Leider war es in den folgenden Jahren nicht möglich weder die kleine Kollektion des Museums für Naturkunde in Berlin (DDR), noch die Neuaufsammlungen des Verfassers aus dem Jahre 1971 in Seussen zu bearbeiten. Dennoch sollen einige Blätter besprochen werden, die weitere Hinweise zur stratigraphischen Stellung der Seussener Blätterfloralieferungen können. Demgegenüber bleibt die stratigraphische Lage der Mastixioideen-Flora aus Seussen (vgl. auch MAI 1964, S. 135-136) vollkommen ungeklärt, da sich diesbezügliche Reste bei den Neuaufsammlungen nicht vorfanden. Unterstrichen sei jedoch, daß Seussen mit unter die ältesten deutschen Fundstellen im Tertiär gehört, denn *Carpinus minor* aus Seussen findet sich schon in der Systematischen paläontologischen Sammlung von J.W. v. GOETHE in Weimar vor (wahrscheinlich ein Geschenk von SCHOLTHEIM).

In einer Fußnote auf S. 23 machte der Verfasser (KNOBLOCH 1971) darauf aufmerksam, daß er im August 1971 die Möglichkeit hatte die alten Halden in Seussen zu besuchen und Neuaufsammlungen durchzuführen. Aus dieser Kollektion stammen auch die hier abgebildeten Reste. Die meisten der aufgesammelten Blätter wurden am 15.10.1971 der Bayerischen Staatssammlung in München geschenkt. Die 756 dort deponierten Stücke, bei denen Positiv- und Negativabdrücke nicht unterschieden wurden, geben einen ungefähren Überblick über die prozentuale Verteilung der einzelnen Arten:

* Dr. E. KNOBLOCH, Geological Survey, Malostranské nám. 19, CS-118 21 Praha 1.

	EX.	%		EX.	%
<i>Carpinus minor</i>	303	40,1	Früchte u. Samen	33	4,3
<i>Fagus attenuata</i>	156	20,6	unbestimmte Reste	32	4,2
<i>Acer div. sp.</i>	48	6,3	<i>Cercidiphyllum crenatum</i>	23	3,0
<i>Glyptostrobus europaeus</i>	45	5,9	<i>Zelkova zelkovifolia</i>	15	2,0
Juglandaceae div. sp.	42	5,5	<i>Daphnogene bilinica</i>	13	1,7
<i>Alnus nostratum</i>	41	5,4	Betulaceae indet.	5	0,6
Gesamt:			EX.	%	
			756	99,6	

2.1. Bemerkungen zur Systematik

Ulmus sp. Taf. 11, Fig. 5-6, 7 (cf.), Taf. 12, Fig. 3

Aus Markvartice (BUZEK - HOLY - KVACEK 1976, Taf. VI, Fig. 7) wird ein gleiches Blatt unter *Ulmus* cf. *fischeri* (HEER) abgebildet. Von dieser Form wird angegeben, daß sie auch an anderen Fundstellen der vulkanogenen Serie des Böhmisches Mittelgebirges vorkommt. Diese Blätter können nach meiner Ansicht nicht als *Ulmus fischeri* (HEER 1856, Taf. LXXIX, Fig. 1-3) bestimmt werden.

cf. *Zelkova* sp. Taf. 12, Fig. 4, 5.

Von *Ulmus* sp. unterscheidet sich cf. *Zelkova* sp. durch den vollauf einfach gezähnten Rand, wodurch sie wieder auf Beziehungen zu *Zelkova serrata* (THUNB.) MAK., vgl. KRÜSSMANN 1978, Abb. 339, hinweist. Die bisher aus Seussen abgebildeten Blätter sind klein und haben große, beiderseitig ausgebauchte Zähne. Wesentlich ist, daß die hier abgebildeten *Zelkova*-Blätter in Kundratice (Brandschiefer = diatomeenhaltige Tone) in einer Vielzahl von Blättern unter *Planera Ungerii* KOV. abgebildet wurden (siehe ENGELHARDT 1885) - manche dieser Blätter gehören zu anderen Familien und die auch in den diatomeenhaltigen Tonen des Hrazený (Pirskenberges) vorkommen (KNOBLOCH 1961, Taf. I/62, Fig. 2) und sich sowohl von den Blättern aus dem Untermiozän von Cermnky (BUZEK 1971) sowie der Cypris-Schichtenfolge (BUZEK, unveröff.) unterscheiden. Eine analoge Situation wie in Seussen, wurde auch in Seiffenndorf bei Zittau (DDR) vorgefunden. WALTHER 1964, S. 40-44) bezeichnet gleiche Blätter mit einem fein doppelt gesägten Rand als *Ulmus* sp. (Taf. 14, Fig. 2, 4) und vergleicht sie mit der rezenten *Ulmus americana* L. wogegen er breite Blätter mit dreieckigen Zähnen als *Zelkova ungerii* KOVATS abhandelt (Abb. 6-8, Taf. 14, Fig. 5-7, Taf. 15, Fig. 1-4).

Bei diesen *Ulmus*- und *Zelkova*-Blättern macht sich ein beträchtlicher Polymorphismus bei beiden Gattungen bemerkbar. Bei den zu *Ulmus* zu stellenden Blättern ist auf die oft schwierig feststellbare doppelte Zähnung des Blattrandes hinzuweisen, so daß eine Zuordnung auch zu *Zelkova* möglich ist (vgl. Taf. 11, Fig. 7 in dieser Arbeit, oder Taf. I/62, Fig. 5 bei KNOBLOCH 1961). Aber auch bei *Zelkova* wurde eine beträchtliche Variabilität festgestellt (vgl. KNOBLOCH 1961, Taf. I/62, Fig. 2, Taf. VII/68, Fig. 4, 7; WALTHER 1964, Abb. 6-8 auf S. 42).

Cf. *Zelkova* unterscheidet sich von der *Zelkova zelkovifolia* (UNGER) BUZEK et KOTLABA, vgl. z.B. UNGER 1843, Taf. 24, Fig. 9-13, BUZEK 1971, Taf. XXI, Fig. 8, 9, Taf. XXII, Fig. 4-14) in der Form der Zähne: diese sind bei typischer Ausbildung beiderseitig ausgesprochen konvex und im Verhältnis zur Blattgröße sehr groß, im Durchschnitt ist auch ihre Anzahl geringer. Bei vielen der abgebildeten Blätter ist auch die Form etwas unterschiedlich; die meisten lassen sich durch eine Ellipse umschreiben, andere weisen die größte Breite im unteren Drittel auf, die meisten erreichen nicht die Breite unserer Art. Ebenfalls *Zelkova praelonga* (UNGER, BERGER hat beiderseitig konvexe, ausgebauchte Zähne), die typischen Blätter sind im Verhältnis zu *Zelkova zelkovifolia* jedoch in eine ausgezogene Spitze verjüngt (vgl. MÄDLER 1939, Taf. 8, Fig. 3-4, KNOBLOCH 1986, S. 19 und eine große Zahl von Abbildungen).

Es erscheint angemessen, diese Blätter von der *Zelkova zelkovifolia* als eine gesonderte Art abzutrennen, was allerdings nicht Gegenstand dieses Aufsatzes sein soll.

Herr Kollege Dr. Z. Kvacek sprach während einer Diskussion zur *Zelkova* - *Ulmus* - Problematik den Verdacht aus, daß es sich bei den von mir unter *Zelkova zelkovaeifolia* (UNGER) BUZEK et KOTLABA abgebildeten Blättern (KNOBLOCH 1971, Abb. 2-3) auch um *Ampelopsis hibschii* (BUZEK - KVACEK et WALTHER 1981) handeln könnte. Sollte sich dieser Verdacht später als richtig erweisen, würde es sich wieder um eine sehr typische Form der vulkanogenen Ablagerungen in Westböhmen handeln.

Acer dasycarpoides HEER, f. *angustilobum* (HEER, PROCHAZKA), Taf. 11, Fig. 1, 2. Obwohl die *Acer*-Systematik sehr unterschiedlich gehandhabt wird, ist für uns wesentlich, daß in Seussen auch eine Art vorkommt, die in Kundratice dominierend ist (vgl. ENGELHARDT 1885, PROCHAZKA - BUZEK 1975, Abb. 14).

Palaeocarya orsbergensis (WESSEL et WEBER) JÄHNICHEN, FRIEDRICH et TAKAC, Taf. 11, Fig. 3. Diese Art wurde schon unter cf. *Engelhardia detecta* SAP. erwähnt und ist allgemein in den vulkanogenen Ablagerungen West- und Nordböhmens verbreitet, obwohl sie auch aus zahlreichen miozänen Floren bekannt ist (zusammenfassend vgl. JÄHNICHEN - MAI - WALTHER 1977, Abb. 5, JÄHNICHEN - FRIEDRICH - TAKAC 1984, Abb. 1).

Palaeocarya macroptera (BRONGNIART) JÄHNICHEN, FRIEDRICH et TAKAC, vgl. Taf. 11, Fig. 9, wird ergänzend nur abgebildet, obwohl sie schon von MAI (1964) aus Seussen notiert wurde. Obwohl die Art in oligozänen sowie miozänen Floren vorkommen kann, hält sie BUZEK (in MALKOVSKY 1985, S. 240) für ein typisches "vulkanisches Element", d.h. für eine Art, die ein vulkanisches Substrat bevorzugt, aber auch in anderen Floren vorkommen kann.

Carya serraefolia (GOEPPERT) KRKUSEL, Taf. 11, Fig. 11, Taf. 12, Fig. 6-8. Auch diese Art ist im Miozän allgemein verbreitet. Gleiche Reste sind aus den vulkanogenen Ablagerungen West- und Nordböhmens bekannt (z.B. ENGELHARDT 1885, Taf. IX, Fig. 34 - sub *Quercus reussii* ETT., KNOBLOCH 1961, Taf. IX/70, Fig. 12, BUZEK et al. 1976, Taf. V, Fig. 6).

Carya sp., Taf. 11, Fig. 10. Unser Blatt dürfte dem unter *Carya*(?) sp. aus Markvartice abgebildeten Blättern entsprechen (BUZEK et al. 1976, Taf. V, Fig. 4, 5).

Cyclocarya cyclocarpa (SCHLECHT) KNOBLOCH (vgl. Taf. 12, Fig. 1-2) ist eine weitere typische Art der vulkanogenen Ablagerungen Nordböhmens (vgl. KNOBLOCH 1961, Taf. XV/76), Fig. 5-7; WALTHER 1964, Abb. 4, Taf. 11, Fig. 6.

Blätter zur Zeit ohne stratigraphischen Wert:

cf. *Dombeyopsis* sp. (Taf. 11, Fig. 8). Die Morphologie ist zu unvollständig erhalten, als daß die Behauptung aufgestellt werden könnte, daß dieses Blatt mit ähnlichen Blättern aus Kundratice für identisch erklärt werden könnte (vgl. ENGELHARDT 1885, Taf. 5/XII - sub *Ficus tiliaefolia* AL. BR.).

Pinus sp. (Taf. 11, Fig. 4). Ein unvollständiges Nadelbüschel mit 4 Nadeln.

Ceratophyllum sp. (Taf. 12, Fig. 9-10). Sterile Reste dieser Gattung wurden sowohl aus dem Oligozän sowie aus dem Miozän beschrieben.

2.2. Stratigraphische Bemerkungen

Was die alten Daten über die Mastixioideen-Flora anbelangt ergeben sich zahlreiche Widersprüche, die wohl nur 2-3 gut situierte und allseitig paläobotanisch bearbeitete Bohrungen zwischen Seussen und Pilgramsreuth klären könnten. Ansonsten werden sich unsere Erwägungen immer zwischen "Dichtung und Wahrheit" bewegen.

Der Verfasser vertritt auch heute noch die Ansicht, daß die Blattflora von Seussen mit einigen wichtigen Floren aus den Diatomiten und diatomeenhaltigen Tonen (zum Teil als Brandschiefer bezeichnet) synchron ist. Dazu rechnet er vor allem Kundratice, Markvartice, Hrazeň und Seifhenndorf. Außer den schon erwähnten Argumenten (siehe KNOBLOCH 1971) sieht er eine weitere Stütze in den neu genannten Formen, insbesondere in den spezifischen Vertretern der Gattungen *Ulmus*, *Zelkova*, *Cyclocary* und *Acer*, wobei jedoch auch *Palaeocarya* - trotz der miozänen Verbreitung - eine Stütze bilden kann. Weiter wird diese Ansicht durch analoge lithologische und geologische Verhältnisse gestützt, sowie die ganze Physiognomie (Florenbild) der Blattfloren insbesondere in Kundratice. Ein wesentlicher Unterschied gegenüber den erwähnten Lokalitäten in Böhmen besteht in dem Fehlen der Buchen. Diese sind jedoch (und wohl gleichartig) von der neuen Fundstelle Sadov - Podlesi (Pelosiderite, Mitteloligozän) bekannt (HOLY 1982). In diesem Falle handelt es sich um Tuffite, die stratigraphisch über dem Josef-Flöz liegen und eine andere Begleitflora enthalten (vor allem Vertreter der Lauraceae - Mastixiaceae - Symplocaceae) mit zahlreichen arktotertiären Gattungen (*Fagus*, *Carya*, *Alnus*, *Liquidambar*). Die Mastixioideen-Flora führt andere Arten als die von Seussen (vgl. KIRCHHEIMER 1939a,b, MAI 1964, HOLY 1982). Wahrscheinlich gehört in diesen Horizont auch der Fund von *Canarium chandleri* GREGOR - GOTH (1979). Es kann der Verdacht nicht ausgeschlossen werden, daß die Pelosiderite von Pilgramsreuth stratigraphisch dieser Lage entsprechen könnten. Natürlich können sie auch stratigraphisch höher liegen.

Die Gattung *Fagus* verhält sich im Laufe ihrer erdgeschichtlichen Vergangenheit in Europa interessant. Nach Ansicht des Verfassers gibt es weder ökologische noch soziologische Gründe warum diese Gattung im Miozän des Beckens von Cheb, Sokolov und Most-Chomutov-Teplice und im Miozän der Schweiz fehlt. Sobald die Gattung auftritt, kommt sie meistens (quantitativ gesehen) häufig vor. Eine Ausnahme bildet die Obere Süßwassermolasse in Bayern, von wo sie von UNGER (1983) von Aubenham angegeben wurde. Es gelang dem Verfasser bei der Durchsicht der Originale zur erwähnten Arbeit diese Gattung (mit einer anderen Art als in Seussen) vereinzelt festzustellen. Vielleicht kann man durch dieses etwas abnormale Verhalten der Gattung *Fagus* auch die Dominanz der Gattung in Seussen erklären. Wie ich mich anhand von eigenen Aufsammlungen in Seussen überzeugen konnte (unveröffentlicht), ist diese Art und Gattung dort in der auf Halden noch zu sammelnden Flora wirklich dominant.

Hinsichtlich der Vergleiche mit den Verhältnissen in der DDR scheint jedoch gerade das *Fagus*-Vorkommen in Seussen wichtig zu sein. Obwohl diese Gattung ganz selten aus der Zone VI angegeben wird (MAI 1967), kommt sie nach MAI (1964, S. 21) nicht in Wiesa vor, wohl aber sehr häufig in der Zone V und weiter ist sie in den Zonen I, III und IV anwesend, wogegen sie in den jüngeren Zonen VII-X fehlt.

Nach Ansicht des Verfassers stellt die Blätterflora von Seussen im wesentlichen einen zonalen mesophytischen Laubwald vom Gepräge *Fagus* - *Acer* - *Carya* p.p. - *Daphnogene* - *Palaeocarya* - *Pinus* - *Sequoia* - *Carpinus* dar. Der Sumpfwald wurde von *Glyptostrobus* und der Auenwald wurde von *Alnus*, *Carya* p.p. *Zelkova*, *Ulmus* und *Carpinus* p.p. gebildet.

Was das Alter der Seussener Flora anbelangt, so hängt dieses weitgehend von der stratigraphischen Stellung der erwähnten böhmischen Fundstellen ab. Wenn wir von den ältesten vulkanogenen Ablagerungen absehen, für die auch *Doliosirobus* bezeichnend ist (z.B. Kucĭn) und die wenige arktotertiäre Elemente führen, sind vor allem die Fundstellen wichtig, die nach Konzalova (1981) das mitteloligozäne Index-Fossil *Boehlempollis hohli* W. KR. führen und gleichzeitig eine reiche Blattflora lieferten. In dieser Hinsicht sind besonders Zichov, Bechlejovice und das Josef-Flöz zu nennen. Insbesondere Bechlejovice (zum größten Teil unbearbeitet) führt eine sehr reiche Blätterflora mit *Acer*, *Cercidiphyllum*, *Ulmus*, *Zelkova* etc.). Es fragt sich, inwieweit man diese Feststellung auch für andere Fundstellen übernehmen soll, von denen *Boehlempollis* noch nicht nachgewiesen wurde oder wo die Art nicht vorkommt. Nach dem heutigen Kenntnisstand urteilend dürfen wir für die Seussener Blätterflora ein Alter von Mittel- bis Oberoligozän annehmen.

3. Neue biostratigraphische Gesichtspunkte zu den Wackersdorfer Blattfloren

3.1. Allgemeine Daten

Die Bearbeitung der Blätterflora aus der südöstlichen Umgebung von Schwandorf (aus den Gruben Murnerweiher, Oder I, Oder II sowie der Oswald-Mulde) und der Tongrube von Ponholz (rund 15 km südlicher von den erwähnten Braunkohle-Tagebauen) wurde im Jahre 1974 druckreif abgeschlossen und 1976 veröffentlicht (KNOBLOCH - KVACEK 1976). Obwohl die Mastixioideen-Flora zur gleichen Zeit entdeckt wurde als die Blätterflora (vgl. JUNG - KNOBLOCH - KVACEK 1971), kam es zu ihrer Bearbeitung ungefähr in der gleichen Zeit (vgl. GREGOR 1975) sowie in den folgenden Jahren (vgl. GREGOR, 1978, 1980 und weitere Arbeiten sowie in dieser *Documenta naturae*). Unsere stratigraphischen Schlußfolgerungen wurden daher unabhängig von den sehr vielseitigen Ergebnissen der karpologischen Untersuchungen von Herrn Kollegen Dr. H.J. GREGOR ausgesprochen.

Bei der Altersdatierung (KNOBLOCH - KVACEK 1976) wurde von drei Voraussetzungen ausgegangen, die sich nicht als richtig erwiesen haben:

- Das Wackersdorfer Tertiär ist jünger als die Braunkwassermolasse Niederbayerns und hängt weiter mit einem Teil der Oberen Süßwassermolasse zusammen.
- Die Gruppe der *Castanea kubinyi* ist ein jüngsttertiäres floristisches Element.
- Die Fundstelle Hartau wurde mit Hrádek als synchron erklärt und weil sie *Byttneriophyllum tiliaefolium* führt in das Unter-Baden gestellt, da diese Gattung nur aus jüngeren Schichten bekannt ist als Unter-Baden. Diese Tatsache ist auch heute noch widersprüchlich.

Ausgehend von diesen Prämissen wurde auch eine Analogie mit einer jüngeren Mastixioideen-Flora gesucht. Dies war Wieliczka (z.Z. Mittel-Baden). Da nun Wieliczka weniger paläotropische Elemente als die Wackersdorfer Flora enthält, wurde die Wackersdorfer Flora in das untere bis mittlere Baden gestellt, wobei das Karpat noch nicht ausgeschlossen wurde. Diese These schien auch mit einer analogen Rinnenfüllung des südböhmischen Neogen konform zu gehen, da diese Schichten in die gleiche stratigraphische Spannweite gehören konnten (siehe dazu auch KNOBLOCH 1973a). Nach neueren Untersuchungen läßt sich dazu sagen, daß eine im wesentlichen gleiche Mastixioideen-Flora wie in Wiesa auch aus der Mydlovary-Schichtenfolge bekannt ist (HOLY 1977b, siehe auch KNOBLOCH 1986b).

Obwohl die einzelnen Thanatozöosen des Wackersdorfer Braunkohlentertiärs grundsätzlich auseinandergelassen wurden, scheint mir nun doch - retrospektiv betrachtet - eine Tatsache nicht genügend hervorgehoben worden zu sein: die Existenz von drei ökologisch (und systematisch) unterschiedlichen Pflanzengesellschaften:

- Der Braunkohlensumpfwald mit *Glyptostrobus*, *Myrica*, *Nyssa* und einigen anderen Arten
- Der Wald der Flußauen mit *Alnus*, *Pterocarya*, *Liquidambar*, *Ulmus*, *Zelkova*, *Salix*, *Populus*
- Der Lorbeer-Eichen-Mischwald entsprechend dem "Mastixioideen-Wald"

Dabei seien drei zwar bekannte, aber immer wieder zu betonende Tatsachen zu wiederholen:

- Die Natur kennt keine straffe Schematisierung unserer Vorstellungen - mit anderen Worten, alle Gattungen konnten bei Berücksichtigung bestimmter standortlicher Gegebenheiten und vielleicht in unterschiedlicher Menge in allen diesen Pflanzengesellschaften wachsen (auch in Sümpfen konnte es Hügel mit einer unterschiedlichen Flora

wie im Sumpf geben).

- B. Die "Mischfloren" des Tertiärs (d.h. ein unterschiedlicher Prozentsatz arktotertiärer und paläotropischer Elemente) wurde durch die weitaus ausgeglicheneren Jahrestemperaturen (im Untermiozän noch frostfreie Winter!) gegeben. Die weniger kontrastreichen damaligen mitteleuropäischen Klimate gestatteten eine relativ große Koexistenz der beiden paläofloristischen Elemente nebeneinander was wiederum zu nicht ungeringen Schwierigkeiten bei der Auswertung der Pflanzenreste zu klimastratigraphischen Aussagen führen kann.
- C. Die Langlebigkeit der meisten Arten erschwert die bisherigen stratigraphischen Aussagen. Eine Aufsplitterung mehrerer guter Arten in weitere Arten ist zwar möglich, wird aber durch zahlreiche Übergangsformen erschwert.

Nun zu den einzelnen weiter oben aufgeführten Punkten.

Was die geologische Situation des Wackersdorfer Neogen anbelangt, bestätigte mir während einer Diskussion Kollege GREGOR erneut, daß das Wackersdorfer Neogen in keiner nachweisbaren direkten Beziehung zur Oberen Süßwassermolasse oder älteren Schichten steht und daß daher geologische Überlegungen zu keinerlei direkten stratigraphischen Schlußfolgerungen führen können. Auf der anderen Seite mußte die Entstehung der neogenen Füllung des Wackersdorfer Urnaabsystems paläogeographisch und tektonisch praedisponiert sein und sich auf diese Art und Weise auch erklären und stratigraphisch einstufen lassen.

Nun zu den paläobotanischen Belegen, wobei sich der Verfasser nur mit den fossilen Blättern beschäftigt, da die paläokarpologischen Reste von Kollegen GREGOR abgehandelt werden.

3.2. Der Vergleich mit der Cypris-Schichtenfolge

In dieser Hinsicht sind vor allem die neuen Funde aus der Cypris-Schichtenfolge im Becken von Cheb (Eger) im westlichsten Böhmen von größter Wichtigkeit (BUZEK - HOLY - KONZALOVA - KVACEK - STUHLIK 1983).

Der Wackersdorfer Raum hat mit der Cypris-Schichtenfolge im Becken von Cheb folgende anhand von Blättern definierte Arten gemeinsam:

Salvinia mildeana GOEPP. (Aus der Cypris-Schichtenfolge liegen nur Megasporen von *Salvinia cerebrata* NIKITIN ex DOROFFEY vor, von denen jedoch allgemein angenommen wird, daß sie mit diesen Blättern korrespondieren).

Pronephrium stiriacum (CHING) KNOBLOCH et KVACEK

Glyptostrobus europaeus (BRONGN.) UNGER

Libocedrites salicornioides (UNGER) ENDL

Magnolia kristinae KNOBLOCH et KVACEK

Myrica lignitum (UNGER) SAP.

Engelhardia orsbergensis (WESSEL et WEBER) JÄHNICHEN, MAI et WALTHER

Alnus julianaeformis (STERNB.) HOLY et KVACEK aus dem Cheb-Becken als cf. erwähnt.

Alnus gaudinii (HEER) KNOBLOCH et KVACEK

Quercus kubinyi (KOV. et ETT.) CZECHOTT von uns als *Castanea* erwähnt.

Quercus rhenana (KRÄUSEL et WEYLAND) KNOBLOCH et KVACEK

Castanopsis toscana (BANDULSKA) KRÄUSEL et WEYLAND

Distylium fergusonii KNOBLOCH et KVACEK

Liquidambar europaea (AL. BRAUN)

Zelkova zelkovifolia (UNGER) BUZEK et KOTL.

Laurophyllum hradekense KVACEK et BUZEK wird von BUZEK et al. 1982 zur Gattung *Ocotea* gestellt.

Laurophyllum abchasiacum (KOLAK. et SAKR.) wird von BUZEK et al. 1982 zu *Laurus abchasiaca* (KOLAKOVSKII et SHAKRYL in KOLAKOVSKII) FERGUSON gestellt.

Laurophyllum pseudoprinceps WEYLAND et KILPPER

Laurophyllum rugatum KVACEK et BUZEK

Daphnogene polymorpha (AL. BRAUN) ETT.

Symplocophyllum hradekense KVACEK et BUZEK wird von BUZEK-KVACEK, mündliche Mitteilung zu *Ternstroemites hradekensis* (KVACEK et BUZEK) BUZEK, HOLY et KVACEK gestellt.

Acer tricuspidatum BRONN

Smilax weberi WESS.

Von den durch BUZEK et al. 1980, 1982 nicht nachgewiesenen Arten sind zu nennen:

Pterocarya paradisiaca (UNGER) ILJINSKAJA

Castanopsis bavarica KNOBLOCH et KVACEK

Ulmus pyramidalis GOEPP.

Laurophyllum pseudovillense KVACEK

Salix varians GOEPP.

Populus populina (BRONGN.) KNOBLOCH

Fraxinus ungeri (GAUDIN) KNOBLOCH et KVACEK

Paliurus tiliaefolius (UNGER) BUZEK

Nyssa cf. *haidingeri* (ETT.) KVACEK et BUZEK

"*Rhus*" *pyrrhae* UNGER

Dicotylophyllum jungii KNOBLOCH et KVACEK

Dicotylophyllum meyeri KNOBLOCH et KVACEK

Dicotylophyllum petersii KNOBLOCH et KVACEK

Zingiberoideophyllum liblarensis KRÄUSEL et WEYL

Wenn wir also die Wackersdorfer Flora als Ganzes mit der Flora der Cypris-Schichtenfolge im Becken von Cheb miteinander vergleichen, stellen wir eine maximal große Übereinstimmung fest (23 gemeinsame Arten gegenüber von 15 Arten, die nur aus Wackersdorf bekannt sind). Bei den nur aus Wackersdorf bekannten Arten ist zu unterstreichen, daß sich darunter 5 aus Wackersdorf neu beschriebene Arten befinden und die meisten der anderen Arten an Auenwälder gebunden waren, die in der Cypris-Schichtenfolge wie es scheint, weniger häufig verbreitet sind (*Ulmus*, *Pterocarya*, *Salix*, *Populus*, *Fraxinus*).

Die größte Übereinstimmung ist durch die beiderseitig übereinstimmende laurophyll Komponente gegeben (die hohe Anzahl der Lauraceen und der ganzrandigen Eichen). Obwohl diese laurophyll Komponente von WIESA bei Zittau in der letzten Zeit noch nicht mit den gleichen modernen Maßstäben bearbeitet wurde, läßt sich wahrscheinlich eine große Artgleichheit annehmen (siehe die Übersicht einiger Formen in MAI 1981, Abb. 6). Unterschiede bestehen nach BUZEK (mündliche Mitteilung, Januar 1987) zwischen den Blättern der *Quercus kubinyi*-Gruppe aus der Cypris-Schichtenfolge und den Funden aus der Umgebung von Wackersdorf. Diese Gruppe ist wahrlich sehr heterogen, denn die Funde dieser Art-Gruppe unterscheidet sich auch wiederum von den Funden von Achldorf, die der Verfasser (KNOBLOCH 1986) in 4 verschiedene Arten aufgliederte. Weitere Unterschiede bestehen auch in der unterschiedlichen Anwesenheit der Auenwälder, die in der Grube Oder häufig vertreten waren. In der Cypris-Schichtenfolge fehlen vor allem sehr typische Blätter von *Alnus julianaeformis*, die im Wackersdorfer Raum dominant sind (150 Blätter), die aber ebenso dominant im nordböhmischem Untermiozän und im südböhmischen Karpat bis Unter-Baden sein können, wobei die Populationen in den einzelnen Gebieten unterschiedlich gestaltet sind. Sehr polymorph ist die Art auch in Kreuznau, wo sie zu 7 verschiedenen Gattungen gestellt wurde (vgl. WEYLAND 1934,

KNOBLOCH - KVACEK 1976, S. 29).

Außer der Komponente des warmtemperierten immergrünen Laubwaldes, den MAI (1981) als "Castanopsis-Lauraceen-Wald" bezeichnete, gibt es im Wackersdorfer Neogen kaum signifikante Arten zwischen den Blättern, die für biostratigraphische Erwägungen ausgenutzt werden könnten.

In Anbetracht auf die große Übereinstimmung mit dieser Komponente in der Cypris-Schichtenfolge kann auch eine stratigraphische Äquivalenz angenommen werden. Bei dieser stratigraphischen Äquivalenz müßte allerdings eine wesentliche Prämissen erfüllt sein: nämlich, daß diese wesentliche Vergesellschaftung von bestimmten Arten nur an einen Zeitabschnitt gebunden ist und sich nicht bei gleichen klimatischen und ökologischen Bedingungen phasenartig wiederholt. Wenn dem so wäre, was theoretisch durchaus möglich ist, könnten auch für die einzelnen Vorkommen eine unterschiedliche stratigraphische Einstufung angenommen werden. Dafür haben wir jedoch z.Zt. zu wenig Anhaltspunkte.

Die Abb. 28 in GREGOR (1978, S. 88) zeigt eine in die augenspringende Übereinstimmung der pflanzengeographischen Elemente des Zittauer Beckens - Turow, Hartau-Kummersberg, Merka-Quatitz, Wiesa und Schwandorf. Diese Fundstellen werden dann von GREGOR (1978, S. 89-91) mit der Florenzone VI von MAI (1967) verglichen und die Wackersdorfer Flora in das Otnang bis zum Oberkarpat (evtl. noch Baden (?)) eingestuft. Später (GREGOR 1980, S. 73) werden die Floren von Rauberweiher und Wackersdorf in das Ober-Otnang gestellt.

Abgesehen von der musealen Mastixioideen-Kollektion, die stratigraphisch (in Bezug zur Cypris-Schichtenfolge) relativ tief liegen soll, enthält auch die eigentliche Cypris-Schichtenfolge eine ganze Reihe Elemente die entweder als Begleitelemente oder als Äquivalente der Mastixioideenflora gedeutet werden können (z.B. 4 Symplocos-Arten, mindestens 9 Lauraceen-Arten, Castanopsis, Magnolia etc.).

3.3. Vergleiche mit Wiesa, Znojmo und anderen Florenfundpunkten

Zur Zeit ist es nach Ansicht des Verfassers möglich das Ober-Eggenburg bis Karpat als eine Hauptwarmphase im mitteleuropäischen Neogen zu bezeichnen. Diese Hauptwarmphase ist durch zahlreiche Oszillationen gekennzeichnet - zur Zeit ist es jedoch noch nicht möglich einwandfrei festzustellen, welche Flora (mit einer Dominanz von paläotropischen Elementen) welcher Flora zeitlich exakt entspricht. Bei den meisten Floren fehlen uns absolute Altersdatierungen sowie auch zwingende stratigraphische Belege. Diese Daten vermissen wir sowohl bei der Wackersdorfer Flora, der Flora von Osteczw (RANIECKA-BOBRONSKA 1961), Wiesa (MAI 1964), Lintsching (KNOBLOCH - KVACEK 1982) und vielen anderen. Während bei der Flora aus Znojmo (KNOBLOCH 1969) das Alter des Ober-Eggenburg durch die unter- und zwischenlagernde Fauna sowie die geologische Entwicklung des ganzen Gebietes gegeben ist (vgl. z.B. CTYROKY 1982), liegen die Dinge woanders nicht so eindeutig. Eine Gleichzeitigkeit der Flora von Wiesa und der Umgebung von Wackersdorf ist zwar wahrscheinlich, konnte aber zumindest in verschiedenen Zeitabschnitten des Ober-Eggenburg (?) bis Otnang oder noch Karpat (?) verlaufen sein. Eine ähnliche bis gleiche Flora ist auch aus den jüngsten Schichten von Hrádek n.N. bekannt (HOLY 1977a). Hier kommen jedoch Fagus-Blätter und Früchte vor, die woanders fehlen. Es wäre weiter durchaus denkbar, daß in der 400 m (!) mächtigen Beckenfüllung des Zittauer Beckens (vgl. HURNIK - KNOBLOCH 1966, Beil. 13, S. 127) weitere unterschiedlich oder auch gleichgestaltete Mastixioideen-Floren in tieferen Lagen gefunden werden könnten die auch wiederum zu einem Umdenken führen könnten. Für die Sedimentation von 400 m limnischen Sedimenten werden nach KUKAL (1983, S. 104) immerhin rund 2-3 Millionen Jahre benötigt, was wiederum die ungefähre Dauer des Otnang oder Eggenburg ausmacht. Hinsichtlich dieser Tatsachen sollen jedoch auch einige bekannte und einige weniger bekannte Erkenntnisse wiederholt, vielmehr neu beleuchtet werden.

Die Flora von Wiesa und die ihr tatsächlich oder angeblich entsprechenden Floren haben bei den biostratigraphischen und paläoklimatischen Erwägungen im Laufe der vergangenen 25 Jahre eine ausschlaggebende Rolle gespielt. Alle die mit dieser Problematik zusammenhängenden Fragen haben auch entscheidenden Einfluß auf die stratigraphische Stellung der Flora von Wackersdorf.

Schon früher stellte der Verfasser (vgl. KNOBLOCH 1973b, S. 253-254), die Flora aus dem Hrádek-Teil des Zittauer Beckens, die alte Mastixioideen-Flora aus dem Becken von Cheb sowie die Floren von Lipovany, Ipolytárnóc und Znojmo in einen Zeitabschnitt und charakterisiert diesen wie folgt: "Es ist allerdings wahrscheinlich, daß die Flora aus Lipovany und Ipolytárnóc in die unter- bis mittelmiozäne Hauptwarmphase fallen, die in Europa durch die Verbreitung der Vertreter der Mastixioideen und ihrer Begleitflora gegeben ist. In diese Phase dürfte auch die in ökologischer Sicht vollkommen anders gestaltete Flora aus Znojmo fallen".

Während die stratigraphische Stellung von Znojmo seit jeher als Ober-Eggenburg (d.h. Burdigal in der damaligen Auffassung) feststand, war das Otnang bei der Flora von Lipovany niemals vollkommen sicher, obwohl die Fundstelle in die monographische Bearbeitung der Stufe Otnang miteinbezogen wurde. Die Situation hatte schon damals SENES (in PAPP - RÖGL - SENES et al. 1973, S. 81) ziemlich exakt erfaßt, wenn er schreibt "Das Liegende, das die typische Entwicklung des Eggenburgien aufweist, ist zeitlich am nächsten korrelierbar (vgl. Faziostratotypuslokalität No. 16, A. ONDREJICKOVA in F. STEININGER, J. SENES 1971) und dann das hohe Hangende dieser Ablagerungen mit Oncophora Schichten (Rzehakia Formation), welche einen terminalen Horizont des Otnangien darstellen. Deshalb setzen wir voraus, daß die stratigraphische Position der terrestrischen Formation der zeitlichen Abgrenzung zwischen M₁ - Eggenburgien und M₂ - Otnangien entspricht, resp. dem basalen Horizont des Otnangien". SENES war sich deshalb schon damals der stratigraphischen Unzulänglichkeiten klar bewußt, gab aber dem Unter-Otnang den Vorzug vor dem Ober-Eggenburg. Heute scheinen dagegen die für das Ober-Eggenburg zeugenden Argumente zu überwiegen.

Wie CTYROKY (1986, S. 53) betont, war schon 1971 bekannt, daß der obere Teil des Faziostratotypus-Profiles Velká Causa bei Prievidza (Bohrprofil CC-3) im oberen Teil noch Rhyodazituffite enthält und in das Ober-Eggenburgien gestellt wurde (vgl. STEININGER - SENES et al. 1971, S. 1971). CTYROKY (1986) parallelisiert diese Tuffite mit denen aus Südmähren, d.h. auch mit der Flora aus Znojmo (KNOBLOCH 1969). Früher erwog CTYROKY (1982) auch die Möglichkeit eines untermiozänen Inselvulkans in der südmährischen Vortiefe, der von mächtigen neogenen Schichten verdeckt wäre. Dies kann jedoch nur als eine mögliche geologische Hypothese gewertet werden. Mit dem erwähnten Faziostratotypus-Profil von Velká Causa wird auch eine Flora abgehandelt (NEMEJC in STEININGER - SENES et al. 1971, S. 202), die ursprünglich von NEMEJC (1967) zusammen mit der Flora von Lipovany in das Burdigal gestellt wurde. Beide Floren können miteinander gut verglichen werden.

Demgegenüber kritisierte VASS (1979, S. 68) J. SENES und bemängelte, daß der untere Teil des südslovakischen und nordungarischen Otnang dem Typusprofil des Otnang und mit diesem äquivalenten Schichten in Österreich nicht entspricht. Das Nannoplankton des österreichischen Otnang weist auf eine Zugehörigkeit der Nannoplanktonzonen NN 3 und dem unteren Teil der Zone NN 4 hin (MARTINI - MÖLLER 1975). Da das Alter des südslovakischen und nordungarischen Otnang radiometrisch mit 21-22 Millionen Jahren festgelegt werden konnte (VASS et al. 1971, S. 322) werden diese Schichten in das Eggenburg gestellt und als Bukovinka-Schichten bezeichnet. Dies ging vor allem aus einer Diskussion, die der Verfasser mit Herrn Dr. D. VASS während der Konferenz "Kohlenformationen der CSSR" (Prag 27.-29.1.1987) geführt hat hervor, denn trotz dieser Gegebenheiten stellte VASS in KONECNY et al. (1983, S. 49) die Bukovinka-Schichten noch in das Unter-Otnang, in der Fußnote auf S. 32 jedoch schon in das Eggenburg. Das Alter der Stufe Otnang in neuester Zeit durch marine Mikroorganismen (Foraminiferen und Nannoplankton) in den Schichten von Plachtince (Salgótarján-Schichtenfolge) nachgewiesen werden. Es handelt sich um die Biozonen NN 3 und den unteren Teil von NN 4, wobei die marinen Mikroorganismen gleichzeitig eine marine Ingression aus dem Süden in Schichten beweisen, die bisher als limnisch aufgefaßt wurden (vgl. VASS et al. 1986). Stratigraphisch handelt es sich um die Beckenfüllung des Beckens von Modrý Kamen.

NEMEJC (1967, S. 7-8) veröffentlichte eine kleine Flora aus den kohleführenden Schichten (=Potor-Schichten) bei der Ortschaft Dolné Plachtince. Wenn wir die Florenliste als wahrheitsgetreu auffassen, stellen wir eine Dominanz der ganz-

randigen Blätter fest und weiter eine Dominanz der paläotropischen Elemente zu den arktotertiären in einem Verhältnis 11 : 4. Zu den paläotropischen Elementen rechne ich in diesem Falle auch *Myrica* cf. *kreuzauensis* WEYL. und *Rhus coriacea* ENGELH. (= *Engelhardia*) sowie *Juglans acuminata* A. BRAUN, bei dem sich nur selten die Zugehörigkeit zur Gattung *Juglans* ermitteln läßt. Die arktotertiären Elemente werden nur von Vertretern der Gattungen *Populus*, *Fagus*, *Carya* und unbestimmbaren Blättern der *Betulaceen* gebildet. In der Flora aus Dolné Plachtince sehe ich eine Analogie zur Flora aus Lipovany mit anderen Worten eine Fortsetzung der Warmphase aus der Bukovinka-Schichtenfolge in die Potor-Schichten.

Frau Dr. PLANDEROVA (mündliche Mitteilung vom 28.2.1987) wies darauf hin, daß ihre wärmeliebsten palynologisch belegten Floren aus dem slowakischen Neogen aus den Kohlenflözen des Modrý Kamen-Beckens stammen, die stratigraphisch über den Tuffiten liegen (die Tuffite konnten palynologisch nicht untersucht werden). Diese palynologischen Untersuchungen wurden veröffentlicht (vgl. PLANDEROVA 1973). Die Flora wird durch folgende wärmeliebende Gattungen und Familien gekennzeichnet: *Lygodium*, *Myricaceae*, *Engelhardia*, *Lauraceae*, *Sabal*, *Cyrillaceae*, *Nyssaceae* - *Mastixiaceae*, *Symplocaceae*, *Sapotaceae*. Neben ihnen kommen allerdings auch zahlreiche arktotertiäre Gattungen und Familien vor (*Betulaceae*, *Juglandaceae*, *Liquidambar*, *Acer*, *Tilia*, *Ulmus*, *Quercus*). Das Klima im Becken von Modrý Kamen wird von den Liegendtonen über die Kohle bis zu den Hangendtonen als subtropisch bezeichnet, wobei in den Hangendtonen eine reiche Vertretung tropischer Sporomphen notiert wird (PLANDEROVA 1973, S. 774). Es scheint wahrscheinlich zu sein, daß wir von den stratigraphisch tiefer liegenden Tuffiten (Lipovany, Ipolytarnóc) bis in die Hangendtone (=Plachtince-Schichten) im wesentlichen eine sehr wärmeliebende Flora vor uns haben in der paläotropische Komponenten eine wichtige Rolle gespielt hatten. Nach mündlicher Mitteilung von Herrn Dr. D. VASS (vgl. auch VASS et al. 1986) soll auch ein Teil der Beckenfüllung des Beckens von Modrý Kamen in das Ober-Eggenburg zu stellen sein.

Während die Bukovinka-Schichtenfolge nun eindeutig in das Ober-Eggenburg zu stellen sind, gehören die Potor-Schichten in das Unter-Ottnang oder auch noch in das Ober-Eggenburg. Dies bedeutet natürlich auch eine bestimmte Einschränkung der Stufe Ottnang, zumindestens im südslovakisch-nordungarischen Raum.

Die Frage des Ober-Eggenburg in bestimmten Schichten der Slowakei, die früher für Ottnang gehalten wurden, wurden etwas ausführlicher abgehandelt, da sie für die stratigraphische Einstufung der untermiozänen Hauptwarmphase - soweit diese als kurzfristig aufgefaßt wird - haben kann und unseren Problemkreis direkt betreffen kann. Zu bedenken bleibt allerdings, daß die stratigraphische Äquivalenz aller in Frage kommenden und erwähnten Schichten nicht erwiesen ist und daß auch bestimmte Diskrepanzen in der stratigraphischen Einstufung nach den verschiedenen Organismen-Gruppen bestehen. So teilte mir Herr Dr. O. FEJFAR mit (mündliche Mitteilung vom 9.2.1987) daß er auch weiterhin seine Fundstellen Dolnice 1-3 im Becken von Cheb für Ottnang hält und daß keine Gründe vorliegen einen Teil von diesen Schichten in das Ober-Eggenburg zu stellen.

3.4. Zusammenfassende Bemerkungen

Zu dem Fund von *Dorcatheium vindobonense* H.v.MEYER aus einem kohleführenden pyrithaltigen Ton im Liegenden des Tagebaues Westfeld der BBI in Wackersdorf (FAHLBUSCH 1985), teilte mir Herr Dr. O. FEJFAR mit, daß diese Art auch in Dolnice (Ottnang) vorkommt und ohne einer weiteren Begleitfauna (etwa Kleinsäugern) für eine eindeutige stratigraphische Einstufung wenig geeignet ist. FAHLBUSCH (1985, S. 81) stellte diesen Fund "mit ziemlicher Sicherheit in das obere Orleanium (MN 5, oberstes Untermiozän, Karpat) evtl. unteres Astaracium (MN 6, tiefes Mittelmiozän, Baden)". Dies scheint mir wichtig zu sein zu bemerken, um wenig eindeutige Aussprüche (siehe FEJFAR) und Funde (siehe FAHLBUSCH) als nicht zu umwerfende Gedankengänge zukünftig für allgemein gültige Schlußfolgerungen auszunutzen.

Zu allen diesen und den weiter nicht erwähnten Diskussionen und Literaturnachweisen sei abschließend noch folgendes gesagt: Wiesa ist (oder eher war) eine Tongrube in der unter extrem günstigen Verhältnissen eine maximal 2 m mächtige fluviaile Rinne im Tonprofil aufgedeckt ist (war), die eine extrem reiche Flora lieferte (vgl. MAI 1964, Abb. 1, S. 8-9). Diese Schicht entspricht zeitlich gesehen einem kurzen Zeitabschnitt. Demgegenüber stehen unzählige solcher "Rinnen" in verschiedenen Grubenfeldern des Wackersdorfer Braunkohletertiärs an (vgl. JUNG in JUNG - KNOBLOCH - KVACEK 1971, S. 231, GREGOR 1978, S. 14-15, 1980, S. 9-12), die Mastixioideen-Floren aus sandigen und tonigen Zwischenmitteln und unterschiedlich alten Verlandungsphasen führen, sowie Sedimentationsunterbrechungen, die durch Fusite dokumentiert sind, beinhalten. Obwohl die Sand-Schüttungen relativ schnell verlaufen konnten, lassen sich für die Sedimentation der Tone ruhige Gewässer und eine längere Sedimentationsdauer annehmen. Genau gesagt, kann daher die Schicht in Wiesa und die Mastixioideen-Flora aus dem Becken von Cheb nur einer (von vielen) Schichten des Wackersdorfer Neogen genau zeitlich entsprechen (wenn sie überhaupt einer entspricht). Alle diese Vorkommen fallen jedoch mit größter Wahrscheinlichkeit in die gleiche Warmphase, die im Wackersdorfer Neogen durch zahlreiche gleich temperierte Thanatozöosen dokumentiert sind. Herr Dr. Z. KVACEK (mündliche Mitteilung, 1987) teilte mir mit, daß es besonders im unteren Drittel der Cypris-Schichtenfolge zu einer Anhäufung von laurophyllen Blattformen kommt. Vielleicht wäre es dann richtig diesen Abschnitt als mit dem Wackersdorfer Neogen für synchron zu erklären.

Ausgehend von den zahlreichen weiter oben angeführten Tatsachen und Andeutungen dürfte es richtig sein, den Beginn der Hauptwarmphase im Neogen mit dem Ober-Eggenburg gleichzusetzen (vgl. z.B. CTYROKY 1982, 1986, KONECNY et al. 1983, VASS et al. 1971, 1979, 1986, PAPP et al. 1973, STEINIGER - SENES et al. 1971). Der Beginn ist paläofloristisch mit der Flora von Znojmo (KNOBLOCH 1969) gegeben. In das Ober-Eggenburg gehören die Floren von Lipovany (NEMEJC - KNOBLOCH 1973) und Ipolytarnóc (HABLY 1983), obwohl HABLY sie noch in das Unter-Ottnang stellt. Wenn das Alter der Karpatischen Stufe der Flora von Lintsching stimmt - sie ist ebenfalls sehr wärmeliebend (KNOBLOCH - KVACEK 1982) - muß es in der Zeitspanne Ober-Eggenburg - Karpat auch zu klimatischen Veränderungen gekommen sein, die auch durch den oberen Teil der Cypris-Schichtenfolge belegt sind. Nach all dem Gesagten erscheint es dem Verfasser am wahrscheinlichsten die Flora aus dem Wackersdorfer Neogen in das Ottnang zu stellen. Ob diese Alterseinstufung auch noch auf das Ober-Eggenburg oder Unter-Karpat ausgedehnt werden soll, ist Ansichtssache.

Die Blätterfunde aus Ponholz sind zu gering, als daß sie grundlegende Überlegungen gestatten würden.

4. Danksagung

Der Verfasser dankt Herrn Dr. Z. KVACEK (Prag) für die bereitwillige Demonstration von *Ulmus*- und *Zelkova*-Originalen aus Kundratice (ENGELHARDT 1885) aus den Beständen des Nationalmuseums in Prag sowie für weitere nützliche Hinweise. Den Herren Dr. P. CTYROKY (Prag), Dr. O. FEJFAR (Prag) und Dr. D. VASS (Bratislava) sei für zahlreiche wertvolle Hinweise hinsichtlich der stratigraphischen Problematik Eggenburg - Ottnang gedankt.

5. Schrifttum

- BUZEK C. (1971): Tertiary Flora from the Northern Part of the Petipsy Area (North-Bohemian Basin). - Rozpr. Ustr. Ust. geol., 36: 1-118, 16 Abb., 52 Taf. Praha
- BUZEK C. - HOLY F. - KONZALOVA M. - KVACEK Z. - STUHLIK L. (1982): Palaeobotanical data on the biostratigraphy and correlation of the deposits of the Cheb basin. - Acta montana UGG CSAV Praha, 60, 49-82, Praha.
- BUZEK C. - HOLY F. - KVACEK Z. (1976): Tertiary flora from the Volcanogenic Serie at Markvartice and Veselicko near Česká Kamenice (České středohorí Mts.). - Sbor. geol. Ved, 18: 69-132, 13 Abb. 24 Taf. Praha.
- BUZEK C. - KVACEK Z. - WALTHER H. (1981): Blattreste von Vitaceen aus dem Oligozän Mitteleuropas. - Palaeontographica, Abt. B, 175: 126-155, 7 Abb., 4 Tab., 1 Karte, 8 Taf. Stuttgart.
- CTYROKY P. (1982): Das Untermiozän (Eggenburg-Ottang) im SW-Teil der Karpatischen Vortiefe in Mähren. - Zemni plyn a nafta, 27/4: 379-394, 2 Abb. Hodonin.
- CTYROKY P. (1986): Zur Grenze zwischen Eggenburg und Ottang im südlichen Teil der Vortiefe (in Tschech.). - Zprávy geol. Výzk. v R. 1984: 52-54. Praha.
- ENGELHARDT H. (1885): Die Tertiärflora des Jesuitengrabens bei Kundratitz in Nordböhmen. Einer neuer Beitrag zur Kenntnis der fossilen Pflanzen Böhmens. - Nova Acta Leop., 48/3: 1-112, Taf. 8-21. Halle.
- FAHLBUSCH V. (1985): Säugetierreste (Dorcatherium, Steneofiber) aus der miozänen Braunkohle von Wackersdorf/Oberpfalz. Mitt. Bayer. Staatsgl. Paläont. hist. Geol., 25: 81-94, 2 Abb., 2 Taf. München.
- FEJFAR O. - SCHMIDT-KITTLER N. (1984): Sivanasua und Euboctis n. gen. - zwei pflanzenfressende Schleickatzenvorläufer (Viverridae, Carnivora, Mammalia) im europäischen Untermiozän. - Mainzer geowiss. Mitt., 13: 49-72. Mainz.
- GREGOR H.-J. (1975): Die mittelmiozäne Mastixioideen-Flora aus dem Braunkohlen-Tagebau Oder II bei Wackersdorf (Oberpfalz. - Inaug.-Diss. Univ. München, 249 S., 10 Taf., 68 Abb., 15 Tab. München.
- GREGOR H.-J. (1978): Die miozänen Frucht- und Samen-Floren der Oberpfälzer Braunkohle I. Funde aus den sandigen Zwischenmitteln. - Palaeontographica, Abt. B, 167: 8-103, 30 Abb., 15 Taf. Stuttgart.
- GREGOR H.-J. (1980): Die miozänen Frucht- und Samen-Floren der Oberpfälzer Braunkohle II. Funde aus den Kohlen und tonigen Zwischenmitteln. - Palaeontographica, Abt. B, 174: 7-94, 7 Abb., 15 Taf. Stuttgart.
- GREGOR H.-J. - GOTH K. (1979): Erster Nachweis der Gattung Canarium STICKMAN 1795 (Burseraceae) im europäischen Alttertiär. - Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B, 47: 1-15, 4 Abb., 2 Taf. Stuttgart.
- HABLY L. (1983): Early Miocene plant fossils from Ipoytarnóc, N Hungary. - Geol. Hung., ser. Palaeont., 45: 77-255, 27 Abb., 39 Taf. Budapest.
- HEER O. (1856): Die tertiäre Flora der Schweiz. 2. Bd., 110 S. Taf. 51-100. Winterthur.
- HOCHULI P. A. (1978): Palynologische Untersuchungen im Oligozän und Untermiozän der Zentralen und Westlichen Paratethys. - Beitr. Paläont. Österr., 4: 1-132. Wien.
- HOLY F. (1977a): On some new species from the Mastixiaceae-flora taphocenese from the Miocene near Hrádek and Nisou (Zittau basin, North Bohemia). - Acta Musei nat. Pragae, 31 B (1975): 109-122, 1 Abb., 4 Taf. Praha.
- HOLY F. (1977b): Representatives of the family Mastixiaceae CALESTANI 1905 in the Bohemian Tertiary. - Acta Musei Nat. Pragae, B, 31 (3-5): 123-147, 9 Abb., 4 Taf. Praha.
- HOLY F. (1982): Mastixia venosa (PRESL in STERNBERG 1838) comb. n. - ex strato vulcanico temporis oligoceni de Bohemia occidentali - species noviter rehabilitata - Acta Univ. Carol. - Geol., POKORNY vol., 457-470, 2 Abb., 2 Taf. Praha.
- HURNIK S. - KNOBLOCH E. (1966): Einige Ergebnisse paläontologischer und stratigraphischer Untersuchungen im Tertiär Böhmens. - Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol., 11: 17-161, 13 Beil., 16 Abb., 8 Taf. Dresden.
- JÄHNICHEN H. - FRIEDRICH W. L. - TAKAC M. (1984): Engelhardioid leaves and fruits from the European Tertiary. Part II. - Tertiary Res., 6/3: 109-134. Leiden.
- JÄHNICHEN H. - MAI D. H. - WALTHER H. (1977): Blätter und Früchte von Engelhardia LESCH. ex BL. (Juglandaceae) aus dem europäischen Tertiär. - Feddes Repert., 88/5/6/: 323-363. Berlin.
- JUNG W. - KNOBLOCH E. - KVACEK Z. (1971): Makrofloristische Untersuchungen im Braunkohlentertiär der Oberpfalz. - Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 11: 223-249, 4 Abb. München.
- KIRCHHEIMER F. (1939a): Paläobotanische Notizen VIII. Eine Mastixioideenflora aus dem Tertiär des Sudetenlandes. - Zbl. Mineral., B, 1939: 348-352. Stuttgart.
- KIRCHHEIMER F. (1939b): Über ein Vorkommen der Mastixioideenflora im Sudetenland. - Braunkohle, 1939: 747-750, 756-758. Halle.
- KNOBLOCH E. (1961): Die oberoligozäne Flora des Pirskenberges bei Sluknov in Nord-Böhmen. - Sbor. Ustr. Ust. geol., Ser. Paleont., 26: 241-315, Taf. 62-76. Praha.
- KNOBLOCH E. (1964): Neue Funde im südböhmischen Neogen (in Tschech.) - Zprávy o geol. Výzk. v R. 1963: 293-295. Praha.
- KNOBLOCH E. (1968): Neue Pflanzenfunde aus der Mydlovary Schichtenfolge im Becken von České Budejovice (in Tschech.). - Zprávy o geol. Výzk. v R. 1966/1/: 315-317. Praha.
- KNOBLOCH E. (1969): Tertiäre Floren von Mähren. - 201 S., 309 Abb., 78 Taf. Moravské museum, Muzejní spolek. Brno.
- KNOBLOCH E. (1971): Die tertiäre Flora von Seussen und Pilgramsreuth in Nordbayern. - Erlanger Geol. Abh., 87: 1-26, 12 Abb., 4 Taf. Erlangen.
- KNOBLOCH E. (1973a): Gedanken zu gemeinsamen Entwicklungstendenzen der Kreide und des Tertiärs der Oberpfalz und in Südböhmen sowie der angrenzenden Gebiete. - Geol. Bl. Nord-Ost Bayern, 23/4/: 163-175. Erlangen.
- KNOBLOCH E. (1973b): Die gegenseitigen Beziehungen der tschechoslowakischen und ungarischen Tertiärfloren. - Földt. Közl., 1972, 102: 246-269. Budapest.
- KNOBLOCH E. (1986a): Die Flora der Oberen Süßwassermolasse von Achldorf bei Vilsbiburg (Niederbayern). - Documenta nat., 30: 14-48, 20 Taf. München.
- KNOBLOCH E. (1986b): Megasporen, Früchte und Samen aus dem südböhmischen Neogen. - Casop. Mineral. Geol., 31/3/: 255-265, 1 Abb., 2 Taf. Praha.

- KNOBLOCH E. - KONZALOVA M. (1978): Progress in Cenophytic Palaeobotany of Czechoslovakia. - Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 34: 32-67. Frankfurt a.M.
- KNOBLOCH E. - KVACEK Z. (1976): Miozäne Blätterfloren vom Westrand der Böhmisches Masse. - Rozpr. Ustr. Ust., geol. 42: 1-130, 52 Abb., 40 Taf. Praha.
- KNOBLOCH E. - KVACEK Z. (1982): Miozäne Pflanzenreste aus der Umgebung von Tamsweg (Niedere Tauern). - Acta Univ. Carol. Geol., 1981/2/: 89-93, 11 Taf. Praha.
- KONECNY V. - PRISTAS J. - VASS D. (1983): Erläuterungen zur geologischen Karte des Ipelská-Kessel und des südlichen Teils der Krupinská-Hochfläche im Maßstab 1 : 50 000 (in slowakisch). - 126 S., 10 Abb. Geol. úst. D. Stúra. Bratislava.
- KONZALOVA M. (1981): Boehlensipollis und andere Mikrofossilien des böhmischen Tertiärs (vulkanogene Schichtenfolge). - Sbor. geol. Ved, P, 24: 135-162, 3 Tab., 4 Taf. Praha.
- KRÜSSMANN G. (1978): Handbuch der Laubgehölze. 2. Aufl. Bd. III (PRU-Z.): 1-496, 339 Abb., 168 Taf. Verl. P. Parey. Berlin und Hamburg.
- KUKAL Z. (1983): The Rate of Geological Processes. (in Tschechisch mit engl. Zusammenfassung). - 280 S., 91 Abb. Verl. Academia. Praha.
- MÄDLER K. (1939): Die pliozäne Flora von Frankfurt am Main. - Abh. Senckenberg. Naturf. Ges. 446: 1-202, 33 Abb., 13 Taf. Frankfurt am Main.
- MAI D. H. (1963): Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora von Seifhennersdorf (Sachsen). - Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 1963: 39-114, 13 Abb., 12 Taf. Dresden.
- MAI D. H. (1964): Die Mastixioideen-Floren im Tertiär der Oberlausitz. - Paläont. Abh., B, 2/1/: 1-192, 19 Abb., 16 Taf. Berlin.
- MAI D. H. (1967): Die Florenzonen, der Florenwechsel und die Vorstellungen über den Klimaablauf im Jungtertiär der Deutschen Demokratischen Republik. - Abh. Zentr. geol. Inst., 10: 55-81, 4 Abb. 1 Anl.-Tab., 2 Taf. Berlin.
- MAI D. H. (1981): Entwicklung und klimatische Differenzierung der Laubwaldflora Mitteleuropas im Tertiär. - Flora, 171: 525-583, 6 Tab., 18 Abb. Berlin.
- MALKOVSKY M. et al. (1985): Geology of the North-Bohemian Brown Coal Basin and the surrounding area (in Tschech. mit engl. Zusammenfassung). - 424 S., 45 Abb., 48 Beil. Verl. Academia. Praha.
- MARTINI E. - MÜLLER C. (1975): Calcareous nannoplankton and silicoflagellates from the type Ottnangian and equivalent strata in Austria (Lower Miocene). - Proc. 6th Congr. RCMNS, S. 121-124. Bratislava.
- NEMEJC F. (1967): Palaeofloristic Studies in the Neogene of Slovakia. - Acta Musei Nat. Pragae, B, 23/1/: 1-32. Praha.
- NEMEJC F. - KNOBLOCH E. (1973): Die Makroflora der Salgótarjaner Schichtengruppe (Die Flora aus Lipovany). - Chronostratigr. u. Neostatotypen, 3: 694-759. Verl. Slowak. Akad. Wiss. Bratislava.
- PAPP A. - RÖGL F. - SENES J. et al. (1973): M₂ - Ottnangien. - Chronostratigr. u. Neostatotypen, Bd. 3. 941 S. Verl. Slowak. Akad. Wiss. Bratislava.
- PLANDEROVA E. (1973): Palynologische Charakteristik der Salgótarjaner Schichtengruppe. - Chronostratigr. u. Neostatotypen, 3: 760-825. Verl. Slowak. Akad. Wiss. Bratislava.
- PROCHAZKA M. - BUZEK C. (1975): Maple leaves from the Tertiary of North Bohemia. - Rozpr. Ustr. Ust. geol., 41: 1-88, 21 Abb., 24 Taf. Praha.
- RANIECKA-BOBROWSKA J. (1962): Tertiary flora from Osieczów on the Kwisia River (Lower Silesia). - Prace Inst. Geol., 30: 78-223, 80 Abb., 29 Taf. Warszawa.
- STEININGER F. - SENES J. et al. (1971): M₁ - Eggenburgien. Die Eggenburger Schichtengruppe und ihr Stratotypus. - Chronostratigr. u. Neostatotypen, 2: 1-827. Verl. Slowak. Akad. Wiss. Bratislava.
- UNGER F. (1843): Chloris protogaea. Beiträge zur Flora der Vorwelt. - Heft 4-5: 45-92, Taf. XVI-XXV. Leipzig.
- UNGER H. H. (1983): Die Makro-Flora der Mergelgrube Aubenham nebst Bemerkungen zur Lithologie, Ökologie und Stratigraphie. - Geol. Jb., R. A, 67: 37-129, 5 Abb., 2 Tab., 30 Taf. Hannover.
- VANE M. (1987): Entwurf einer neuen stratigraphischen Gliederung des nordböhmischen Tertiärs (in Tschechisch mit deutscher Zusammenfassung). - Geol. Pruzkum, 29/1: 9-11, 1 Tab. Praha.
- VASS D. - BAGDASARJAN G. P. - KONECNY V. (1971): Determination of the absolute age of the Western Carpathian Miocene. - Földt. Közl., 101 (2-3): 321-327. Budapest.
- VASS D. - ELECKO M. - LEHOTAYOVA R. - KANTOROVA V. - KLUBERT J. (1986): Neue Beweise des Alters der Salgótarján-Schichtenfolge in der Slowakei (in slowakisch). - 1. Konferenz "Kohlenführende Formationen der Tschechoslowakei, Praha, 27.-29.1.1987". Abstrakta der Vorträge. S. 59. Praha.
- VASS D. - KONECNY V. - SEFARA J. et al. (1979): Geology of Ipelská kotlina (Depression) and Krupinska planina Mts. (Slowakisch mit engl. Zusammenfassung). - 277 S. Geol. Ust. D. Stúra. Bratislava.
- WALTHER H. (1964): Paläobotanische Untersuchungen im Tertiär von Seifhennersdorf. - Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 1964: 1-131, 27 Taf. Dresden.
- WEYLAND H. (1934): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora. I. Floren aus den Kieseloolith- und Braunkohlenschichten der niederrheinischen Bucht. - Abh. Preuss. geol. Landesanst., N. F., 161: 5-122, 8 Abb., 22 Taf. Berlin.

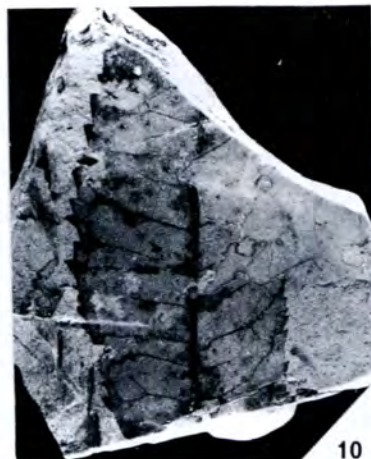
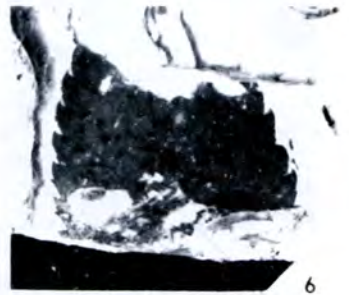
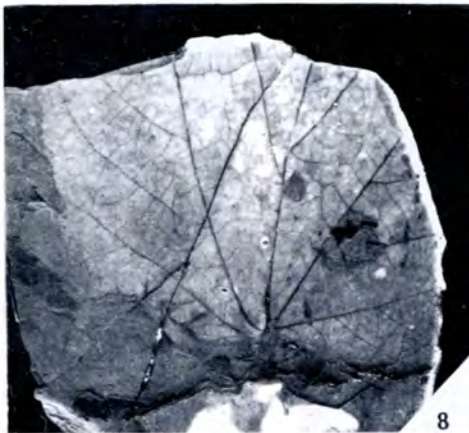
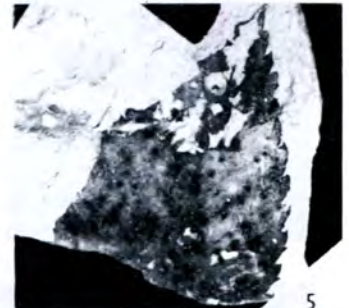
Tafel 11

Die Originale zu dieser Tafel sind z.Zt. in der Sammlung des Verfassers am Geological Survey in Prag deponiert.

Fig. 1,2: *Acer dasycarpoides* HEER, f. *angustilobum* (HEER)
PROCHAZKA,
1: x 2,5;
2: x 1;

Fig. 3 : *Palaeocarya orsbergensis* (WESSEL et WEBER)
JÄHNICHEN, FRIEDRICH et TAKAC; x 1
Fig. 4 : *Pinus* ps.; x 1
Fig. 5-7: *Ulmus* sp.; x 1
Fig. 8 : cf. *Dombeyopsis* sp.; x 1
Fig. 9 : *Palaeocarya macroptera* (BRONGNIART) JÄHNICHEN,
FRIEDRICH et TAKAC; x 1
Fig. 10 : *Carya* sp.; x 1
Fig. 11 : *Carya serraefolia* (GOEPPERT) KRÄUSEL; x 1

TAFEL 11



Tafel 12

Die Originale zu dieser Tafel sind z.Zt. in der Sammlung des Verfassers am Geological Survey in Prag deponiert.

Fig. 1-2: cf. *Cyclocarya cyclocarpa* (SCHLECHTENDAL) KNOBLOCH

1: x 1,

2: x 2,5

Fig. 3 : *Ulmus* sp.; ca. x 2,5

Fig. 4-5: cf. *Zelkova* sp.; x 1

Fig. 6-8: *Carya serraefolia* (GOEPPERT) KRÄUSEL; x 1

Fig.9-10: *Ceratophyllum* sp.

9: x 1

10: x 2

Fig. 11 : *Acer* sp.; x 1



Fig. 1-2: cf. *Cyclocarya cyclocarpa* (SCHLECHTENDAL) KNOBLOCH

1: x 1,

2: x 2,5

Fig. 3 : *Ulmus* sp.; ca. x 2,5

Fig. 4-5: cf. *Zelkova* sp.; x 1

Fig. 6-8: *Carya serraefolia* (GOEPPERT) KRÄUSEL; x 1

Fig. 9-10: *Ceratophyllum* sp.

9: x 1

10: x 2

Fig. 11 : *Acer* sp.; x 1

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13

Fig. 14

Fig. 15

TAFEL 12



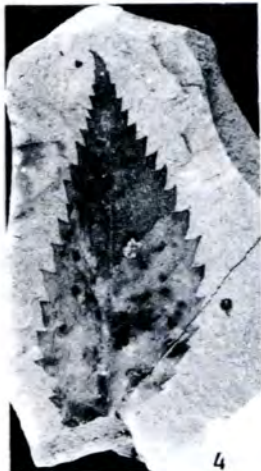
2



3



10



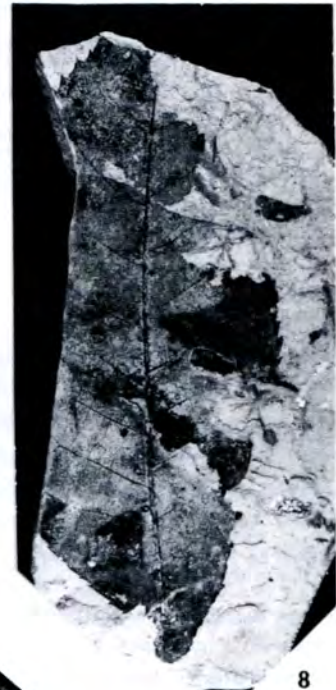
4



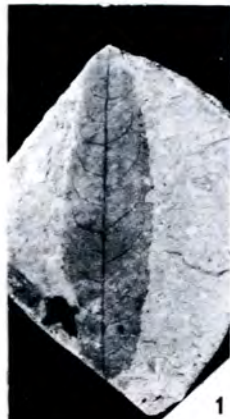
6



7



8



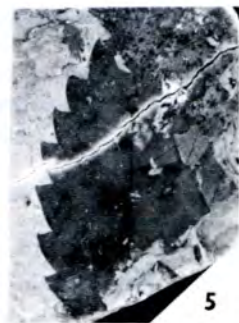
1



11



6



5