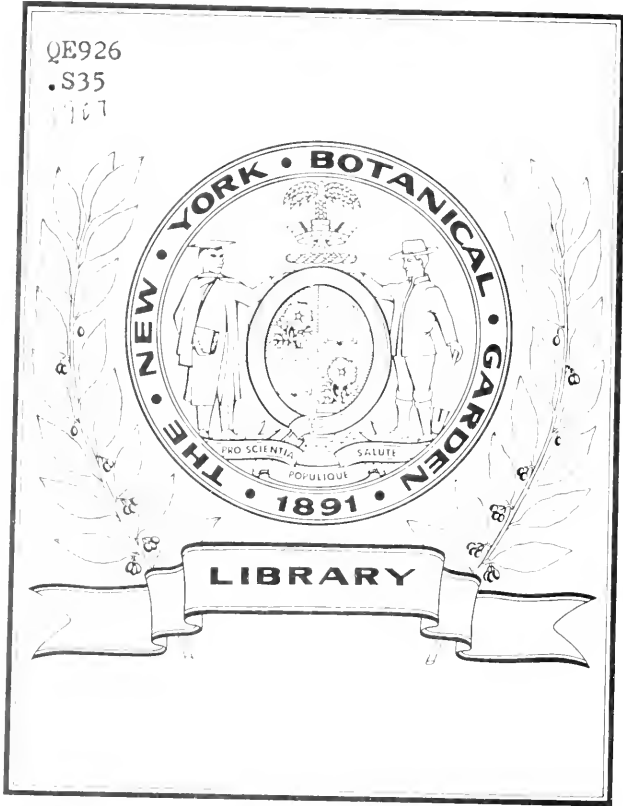


QE926

.S35

111











Abhandlungen der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt  
Neue Folge, Heft 54

---

**Die Tertiärflora  
des Basalttuffes vom Eichelskopf  
bei Homberg (Bez. Kassel)**

Von  
**G. Schindehütte.**

Mit 13 Tafeln

Herausgegeben  
von der  
**Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt**

**B E R L I N**

Im Vertrieb bei der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt  
Berlin N 4, Invalidenstrasse 44

1907

Preis 8 Mark





# Abhandlungen

der

## Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt.

**N e u e F o l g e .**

**H e f t 54.**

**B E R L I N .**

Im Vertrieb bei der Königlichen Geologischen Landesanstalt  
Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.

1907.



**Die Tertiärflora  
des Basalttuffes vom Eichelskopf  
bei Homberg (Bez. Kassel)**

Von

**G. Schindehütte.**

Mit 13 Tafeln

Herausgegeben

von der

**Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt**

**B E R L I N**

Im Vertrieb bei der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt  
Berlin N 4, Invalidenstraße 44

1907



## Einleitung.

Die vorliegende Arbeit ist auf Anregung des Herrn Prof. KAYSER entstanden, der mir riet, die Tertiärflora aus dem Basalttuff des Eichelskopfes bei Homberg (Bz. Kassel) zum Gegenstande einer Dissertation zu machen. Ich ging um so lieber auf diesen Vorschlag ein, als diese Örtlichkeit die einzige in Hessen ist, an der sich, abgesehen von den Braunkohlenlagern, Pflanzenreste in größerer Menge und ausgezeichneter Erhaltung gefunden haben. Die anderen hessischen Fundstätten für Tertiärpflanzen, wie beispielsweise der Polierschiefer des Habichtswaldes und eisenschüssige Sandsteine nordwestlich von Homberg a. d. E., haben zu geringes und zu schlecht erhaltenes Material geliefert.

Es liegt zwar bereits eine ältere Arbeit von R. LUDWIG über die Flora des Eichelskopfes vor<sup>1)</sup>; indessen ergab ein Vergleich der Abbildungen dieses Forschers mit dem reichen Material des Marburger Geologischen Instituts, daß die größte Anzahl der Marburger Blätter ihm unbekannt geblieben war. Noch VOLCKMAR<sup>2)</sup> betonte, auf LUDWIG'S Arbeit fußend, daß die Pflanzen, die zur Zeit der Ablagerung des Tuffes grünten, nur wenig von den jetzt noch in unseren Breiten wachsenden verschieden gewesen wären. Die Kenntnis der fossilen Floren hat jedoch seit jenen Zeiten erhebliche Fortschritte gemacht, und es ließ sich daher voraussagen, wie dies der letzte Abschnitt in der Tat bestätigt, daß eine Neubearbeitung uns ein anderes Bild von der Vegetation zur Zeit der Eruption der hessischen Basalte geben würde.

<sup>1)</sup> R. LUDWIG, Fossile Pflanzen aus dem Basalttuffe von Holzhausen bei Homberg in Kurhessen. Palaeontographica, Bd. V.

<sup>2)</sup> E. VOLCKMAR, Geol. Schilderung der Gegend von Homberg. Diss. Marburg 1876.

Man kann in Hessen drei getrennte größere Basaltgebiete unterscheiden. Zwei schließen sich in ihrem Verlauf an die hessische Senke an, und zwar lassen sich diese in ein nördliches (Habichtswald bis zum Knüll, einschl. Meißner) und ein südliches (Vogelsberg) scheiden. Das dritte endlich liegt außerhalb der hessischen Senke im Osten (Rhön).

Der Fundpunkt, der das Material zur vorliegenden Arbeit geliefert hat, gehört dem erstgenannten Gebiete an. Von den geologischen Verhältnissen dieser Gegend hat RINNE eine zusammenhängende Darstellung gegeben<sup>1)</sup>. Der Eichelskopf selbst liegt in südöstlicher Richtung von Homberg a. d. E. zwischen Holzhausen und Relbehausen.

In dem alten Steinbruch am Westabhange des genannten Berges ist folgende Schichtenfolge aufgeschlossen: Auf tertiären Sanden aufrubend, folgen zunächst mächtige Tuffschichten, in denen man zwei scharf getrennte Horizonte unterscheiden kann. Die unteren Schichten nämlich sind dunkelgrau gefärbt und fest, die darüber liegenden aber gelb gefärbt und locker. Der Tuff wird überlagert von einem ungefähr 6 m mächtigen Doleritstrom mit ausgezeichneter prismatischer Absonderung<sup>2)</sup>.

Pflanzenreste haben sich nur in den untersten Tuffschichten gefunden. Sie treten hier vor allem in einer feinkörnigen Lage auf, die ziemlich nahe an der Grenze des unteren gegen den oberen Tuff liegt. Doch finden sie sich auch in den größeren Schichten, und zwar haben diese vor allem größere Blätter geliefert. LUDWIG erwähnt noch eine »rote, bolusartige Schicht«, die besonders reich an gut erhaltenen Pflanzen sein soll, doch ist mir nichts Ähnliches zu Gesicht gekommen. VOLCKMAR (S. 40) gibt an, daß Bol schmitzenartig hier und dort im grauen Tuffe eingelagert ist.

Neben Blättern, die bei weitem die große Mehrheit meines

<sup>1)</sup> RINNE, Über norddeutsche Basalte (Jahrb. der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt, Jahrg. 1897).

<sup>2)</sup> SCHULTZ, Beiträge zur Kenntnis der Basalte aus der Gegend von Homberg (N. Jahrb. f. Min. usw. Beilageb. XXI).

Materials ausmachen, haben sich sehr viel seltener auch Früchte und Samen gefunden, während die von LUDWIG noch erwähnten Holzreste von mir selbst nicht beobachtet worden sind.

Von tierischen Resten ist, abgesehen von der Wirbelsäule und den Extremitäten einer Eidechse, die das Marburger Museum der Liebenswürdigkeit des Herrn Lehrer SCHWALM zu Obergrenzebach bei Ziegenhain verdankt, nichts am Eichelskopf gefunden worden.

Es handelt sich bei dem Tuff des Eichelskopfes, zum wenigsten was die unteren Schichten betrifft, zweifellos um eine aquatische Bildung. Hierfür spricht das Vorkommen von abwechselnd gröberen und feineren Lagen und das wesentliche Gebundensein der horizontal liegenden Pflanzenreste an eine bestimmte Schicht. Besonders auffällig ist unter solchen Umständen, daß unser Flora Wasser- und Sumpfpflanzen vollkommen fehlen. Durch diese Eigentümlichkeit unterscheidet sie sich beträchtlich von den Floren der Wetterau. Denn sowohl bei Münzenberg wie bei Salzhausen haben sich Sumpfpflanzen (*Phragmites oeningsensis*, *Typha latissima*) und Wasserpflanzen (*Nymphaea Doliolum*) gefunden. Es handelt sich daher bei diesen um Absätze in Seen (Münzenberg) und Sümpfen (Salzhausen).

Man könnte diesen Unterschied aus der Annahme erklären, daß durch die mit vulkanischen Eruptionen erfahrungsgemäß verbundenen gewaltigen Regengüsse ein sonst trocken liegendes Gebiet überschwemmt und ein See gebildet wurde, in den die Tuffe mit den Pflanzenresten eingeschwemmt wurden. Diese Auffassung würde auch erklären, warum die feinkörnige Schicht mit den Blättern an der oberen Grenze des Sedimenttuffes liegt. Denn naturgemäß setzten sich zuerst die groben, konglomeratischen Schichten ab, während die feinsten Tuffteilchen und die Blätter erst zuletzt zu Boden sanken.

Das Material, das dieser Arbeit zugrunde liegt, stammt vor allem aus alten Beständen der Marburger Sammlung. Hierzu kommen zahlreiche Stücke, die Herr Lehrer SCHWALM gesammelt hat, der mir auch in liebenswürdigster Weise alle Exemplare

seiner Sammlung, die von Wert für die Bearbeitung waren, zur Verfügung gestellt hat. Ich sage ihm hierfür meinen verbindlichsten Dank. Zu danken habe ich ferner der Direktion der Königl. Preussischen Geol. Landesanstalt und Herrn Geheimrat VON KOENEN, die mir in entgegenkommenster Weise einen Teil der in Berlin bezw. Göttingen verwahrten Reste vom Eichelskopf zur Verfügung stellten und so zur Vervollständigung meines Materials beitrugen.

Schließlich möchte ich nicht verfehlen, Herrn Prof. KAYSER, dem ich die Anregung zu dieser Arbeit verdanke, und der während der Ausführung derselben mir stets bereitwilligst mit Rat und Tat zur Seite stand, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Verpflichtet fühle ich mich vor allem auch Herrn Prof. MEYER, der mich verschiedentlich in liebenswürdiger Weise unterstützte, und Herrn Geheimrat Prof. URBAN, durch dessen Entgegenkommen es mir möglich gewesen ist, während eines vierwöchigen Aufenthaltes in Berlin die reichen Sammlungen des Berliner botanischen Museums zu meinen Studien zu benutzen.

Ehe ich zum Hauptteil meiner Arbeit, der genauen Beschreibung und Bestimmung der gefundenen Pflanzenreste, übergehe, möchte ich noch einige Bemerkungen über die Gesichtspunkte machen, die für mich bei der Bearbeitung maßgebend waren.

Einsichtsvolle Phytopaläontologen haben oft betont, daß die große Mehrzahl der beschriebenen tertiären Pflanzenarten auf unbestimmbare Reste gegründet ist und andererseits neue Arten auf Grund von geringen Abweichungen, wie man sie leicht bei den Blättern desselben Individuums beobachten kann, gemacht worden sind. (Vergl. z. B. SCHENK, Handb. d. Phytopaläontologie.) Wie unwissenschaftlich und willkürlich das auch jetzt noch angewandte Verfahren ist, Reste, deren Nervatur nicht vollkommen erhalten, mit bereits beschriebenen Arten zu identifizieren bezw. als neue zu beschreiben, ergibt sich deutlich, wenn man bedenkt, daß Blätter ganz verschiedener Arten, die gar nicht mit einander verwandt sind, einander oft außerordentlich ähnlich sehen, wie



schon die häufigen Artbezeichnungen *salicifolium*, *myrtifolium*, *sorbifolium* usw. zeigen<sup>1)</sup>.

Abgesehen von denjenigen Arten, von denen wir alle zur Bestimmung wesentlichen Teile kennen, und über deren Stellung im System daher kein Zweifel bestehen kann, ist die Mehrzahl der paläontologischen Arten nur auf Blätter gegründet. Daß es sich bei diesen »Arten« um rein künstliche Abgrenzungen, nicht um wirkliche Arten vom Werte der rezenten handelt und handeln kann, möchte ich hier an zwei Familien, die vor allem einen wesentlichen Bestandteil unserer Flora ausmachen, nämlich den *Lauraceen* und den *Fagaceen*, näher ausführen.

Bei den *Lauraceen* zeigt es sich nämlich, daß sich vollkommen entsprechende Blattformen bei den verschiedensten Gattungen finden, und daß man ebenso bei unseren fossilen Resten zwar deren Zugehörigkeit zu tropischen *Lauraceen* erkennen kann, ohne jedoch aus dem eben erwähnten Grunde entscheiden zu können, welcher Gattung sie angehören. Es würde also in diesem Falle leicht möglich sein, daß eine paläontologische Art Reste ganz verschiedener Gattungen umfaßt.

Anders liegen die Verhältnisse bei der Gattung *Quercus*. Hier herrscht ein außerordentlicher Polymorphismus der Blätter, so daß dieselbe Art oft ganz verschieden gestaltete Blätter trägt. Da eine Vereinigung derartiger Blätter, wie sie ETTINGSHAUSEN verschiedentlich durchführt, namentlich bei Resten verschiedenen Alters und verschiedener Lokalitäten willkürlich ist, sieht man sich gezwungen, verschiedene »Arten«, die nur einen Teil der Blätter der wirklichen Art umfassen, zu unterscheiden; andererseits ist es bei den *Fagaceen* in gleicher Weise wie bei den *Lauraceen* in einzelnen Fällen nicht möglich, nach den Blättern auch nur die Gattung mit Sicherheit zu erkennen (vergl. S. 31 dieser Abh.).

Hieraus geht zur Genüge hervor, daß eine Artbegrenzung, wie sie bei rezenten Formen gebräuchlich ist, bei fossilen, nur auf Blätter gegründeten Arten unmöglich ist, und daß die palä-

---

<sup>1)</sup> Vergl. hierüber HANSGERG, Phyllobiologie, S. 16.

ontologische Art gegenüber der wirklichen teils von zu weitem, teils von zu engem Umfange sein wird.

Aus allen diesen Gründen verdienen Bezeichnungen für fossile Blätter wie »*Juglandiphyllum*« und »*Juglandites*« usw. gegenüber den rezenten Gattungsnamen entschieden den Vorzug (vergl. hierüber SCHENK, Handb. S. 404).

Fragen wir uns nun, welche Gesichtspunkte bei einer auf pflanzliche Reste gegründeten Altersbestimmung maßgebend sein können, so ist hervorzuheben, daß die sonst in der Geologie so bewährte Methode, aus dem Vorhandensein oder Fehlen einzelner charakteristischer Formen Schlüsse über das Alter einer Ablagerung zu folgern, hier vollkommen versagt.

Es zeigt sich nämlich einerseits, daß fast sämtliche Pflanzen, die in größerer Häufigkeit bekannt geworden sind, sich an Lokalitäten des verschiedensten Alters und zwar vom Eocän bis ins Pliocän gefunden haben. So enthält auch mein Material einige »typisch eocäne« Arten, wie *Podocarpus Campbells* GARDNER, *Daphnogene elegans* WAT. und *Persea belenensis* WAT., alles Formen, die bis jetzt nur aus dem Eocän und dem untersten Oligocän bekannt waren. Dieser Umstand kann ja auch, da man im Verlaufe der Tertiärzeit einen allmählichen Übergang vom tropischen zum gemäßigten Klima annehmen muß und die Pflanzen eine sehr große Anpassungsfähigkeit zeigen, nicht weiter auffallen.

Andererseits tritt die Unzulässigkeit der Ansicht, aus dem Vorhandensein oder dem Fehlen einzelner Formen eine Entscheidung über das Alter einer Ablagerung fällen zu können, deutlich hervor, wenn man bedenkt, daß die Tertiärflora den Charakter des gemischten Urwaldes der Tropen und Subtropen zeigt, und daß sämtliche Kenner des heutigen Tropenwaldes dessen außerordentlichen Artenreichtum hervorheben. Infolgedessen können zwei Ablagerungen, die sich gleichzeitig gar nicht weit von einander bilden, ganz verschiedene Reste enthalten.

Aus diesen Gründen ist auch die Zahl der Arten, die mit anderen Floren gemeinsam sind, für die Altersbestimmung nicht ausschlaggebend. Schließlich kann die relative Häufigkeit

einer Form nicht von maßgebender Bedeutung sein, wenn man sich vergegenwärtigt, wieviel Blätter und Früchte ein einziger Baum, der zufällig in der Nähe der Bildungsstelle einer Schicht steht, liefern kann.

Aus alledem geht zur Genüge hervor, daß Tertiärpflanzen keine Leitfossilien nach Art gewisser tierischer Reste sein können, und daß bei der Frage nach dem Alter einer gegebenen Schicht, abgesehen von stratigraphischen Erwägungen, einzig und allein der allgemeine Charakter ihrer Flora entscheiden kann.

Da es sich jedoch in den meisten Fällen im wesentlichen um Blätter handelt und diese sich in zweckentsprechender Weise an die verschiedensten klimatischen Einflüsse anpassen, so ist zu erwarten, daß vor allem die Berücksichtigung biologischer Gesichtspunkte wertvolle Anhaltspunkte zur Beantwortung der Frage nach dem Klima, das zur Zeit der Ablagerung einer bestimmten Schicht geherrscht hat, liefern und damit zugleich manchen Fingerzeig für die Altersbestimmung geben wird. So möchte ich an dieser Stelle erwähnen, daß anscheinend die Blätter mancher Eichen, soweit sie von miocänen Fundpunkten stammen, auf ein feuchteres Klima hinweisen als die entsprechenden Blätter aus dem Oligocän (vergl. die Ausführungen S. 28 dieser Abh.).

Im Interesse möglicher Kürze habe ich im speziellen Teil bei den einzelnen Arten davon abgesehen, die gesamte Literatur, die bei den verbreitetsten Formen einen erheblichen Umfang angenommen hat, zusammenzustellen. Zudem dürfte nur der geringste Teil der betreffenden Angaben einer kritischen Prüfung standhalten können. Ich gebe jedoch im folgenden eine Liste der zur Bestimmung benutzten, sehr zerstreuten und ziemlich umfangreichen Literatur.

### Benutzte Literatur.

1855. ANDREAE, Beitr. zur Kenntnis der fossilen Flora Siebenbürgens und des Banats. Abh. der k. k. Geol. Reichsanstalt, Bd. 2.
1886. CAVARA, F., Sulla flora fossile di Mongardino. Mem. della R. Acad. dell' Instituto di Bologna. Ser. IV, Bd. 7 und 8.
1877. CRÉ, Recherches sur la végétation de l'ouest de la France à l'époque tertiaire. Ann. des sc. géol., Bd. 9.
1870. ENGELHARDT, Flora der Braunkohlenformation von Sachsen.
1873. — Die Tertiärflora von Göhren. N. Acta der Ksl. Leop. Carol. Acad., Bd. 36.
1876. — Tertiärpflanzen aus dem Leitmeritzer Mittelgebirge. Ebenda, Bd. 38.
1879. — Über die Cyprisschiefer Nordböhmens und ihre pflanzlichen Einschlüsse. Sitzungsber. Isis, Dresden, Jahrg. 1879.
1880. — Über Pflanzenreste aus den Tertiärlagerungen von Liebotitz und Putschirn. Ebenda, Jahrg. 1880.
1881. — Über die fossilen Pflanzen des Süßwassersandsteins von Grasseth. N. Acta der Ksl. Leop. Carol. Acad., Bd. 43.
1884. — Über Braunkohlenpflanzen von Meuselwitz. Mitt. aus dem Osterlande, Bd. 2.
1884. — Die Tertiärflora des Jesuitengrabens von Kundraditz. N. Acta der Ksl. Leop. Carol. Acad., Bd. 48.
1891. — Über die Flora der unter den Braunkohlen befindlichen Tertiärschichten von Dux. Ebenda, Bd. 57.
- Über fossile Pflanzen aus tertiären Tuffen Nordböhmens. Sitzungsber. Isis 1891.
1894. — Die Flora aus den unteren Paludinenschichten des Čaplagrabens. Abh. der Senckenberg. naturf. Gesellsch., Bd. 18.
1896. — Beiträge zur Paläontologie der böhmischen Mittelgebirge. Fossile Pflanzen aus den Tephrit-Tuffen von Birkigt. Sitzungsber. des deutschen naturw. Vereins für Böhmen »Lotos« 1896.
- Beiträge zur Kenntnis der Tertiärpflanzen von Salloditz. Ebenda 1896.
1902. — Tertiärpflanzen von Stranitzen, Sehega usw. Beitr. zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients, Bd. 14.
1903. — Über Tertiärpflanzen vom Himmelberg bei Fulda. Abh. Senckenb. naturf. Gesellsch., Bd. 20.

1850. ETTINGSHAUSEN, Die fossile Flora von Sotzka. Denkschrift der k. k. Akad. der Wissensch., Bd. 2.
1851. — Die Proteaceen der Vorwelt. Sitzungsber. der k. k. Akademie, Jahrg. 1851.
1851. — Fossile Pflanzen aus dem trachytischen Sandstein von Heiligenkreuz. Abh. der k. k. Geol. Reichsanstalt, Bd. 1.
1851. — Fossile Flora von Wien. Ebenda, Bd. 2.
1852. — Beitrag zur fossilen Flora von Wildshut. Sitzungsber. der k. k. Akad., Bd. 9.
1853. — Die tertiäre Flora von Häring. Abh. der k. k. Geol. Reichsanstalt, Bd. 2.
1853. — Beitrag zur Kenntnis der fossilen Flora von Tockay. Sitzungsber. der k. k. Akad., Bd. 11.
1855. — Die eocäne Flora des Monte Promina. Denkschr. der k. k. Akad., Bd. 8.
1858. — Die Blattskelette der Apetalen.
1861. — Die Blattskelette der Dikotyledonen.
- 1867/69. — Die fossile Flora des Tertiärbeckens von Bilin. Denkschr. der k. k. Akad., Teil I, Bd. 26; Teil II, Bd. 28; Teil III, Bd. 29.
1868. — Die fossile Flora der älteren Braunkohlenformation der Wetterau. Sitzungsber. der k. k. Akad., Bd. 57.
1869. — Beitrag zur Kenntnis der Tertiärflora Steiermarks. Ebenda, Bd. 60, Abt. I.
- Die fossile Flora von Köflach in Steiermark. Jahrb. der k. k. Geol. Reichsanstalt, Jahrg. 8.
1870. — Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora von Radoboj. Sitzungsber. der k. k. Akad., Bd. 61.
- 1872—86. — Die fossile Flora von Sagor in Krain. Denkschr. der k. k. Akad., Teil I, Bd. 32; Teil II, Bd. 37; Teil III, Bd. 50.
- 1878 u. 82. — Beiträge zur Erforschung der Phylogenie der Pflanzenarten. I—VII. Denkschriften der k. k. Akad., Bd. 37 u. 43.
1883. — Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora der Insel Java. Sitzungsber. der k. k. Akad., Bd. 87.
- Beitr. zur Kenntnis der Tertiärflora von Sumatra. Ebenda.
- Zur Tertiärflora von Borneo. Ebenda, Bd. 88.
- 1883 u. 87. — Beiträge zur Tertiärflora Australiens. Ebenda, Bd. 53.
1888. — und STANDFEST, Über *Myrica lignitum* Usg. und ihre Beziehung zu den lebenden *Myrica*-Arten. Ebenda, Bd. 54.
- Die fossile Flora von Leoben. Ebenda, Bd. 54.
1890. — Die fossile Flora von Schoenegg bei Wien. Ebenda, Bd. 57.
1893. — Über neue Pflanzenfossilien aus den Tertiär-schichten Steiermarks. Ebenda, Bd. 60.
- Neue Pflanzenfossilien in der Radoboj-Sammlung der Universität Lüttich. Sitzungsber. der k. k. Akad., 105, I.
1896. — Über die Nervation der Blätter bei der Gattung *Quercus* . . . . . Denkschr. der k. k. Akad., Bd. 63.

1883. FRIEDRICH, Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora der Provinz Sachsen. Abh. zur geol. Spezialkarte von Preußen, Bd. IV, Heft 3.
1886. GARDNER, British eocene flora. Palaeontogr. Society, Bd. II.
1858. GAUDIN et SROZZI, Mém. sur quelques gisements de feuilles fossiles de la Toscane. Neue Denkschr. der Schweiz. naturf. Gesellsch., Bd. 16.
- 1859/62. — — Contributions à la flore fossile italienne 2—6. Ebenda, Bd. 17—20.
1875. GEYLER, Über fossile Pflanzen von Borneo. Palaeontographica XXII.
1876. — Über fossile Pflanzen aus den oberen tertiären Ablagerungen Siziliens. Palaeontographica XXIII.
1852. GÖPPER, Beiträge zur Tertiärflora Schlesiens. Palaeontographica II.
1855. — Die tertiäre Flora von Schoßnitz in Schlesien.
- 1855/59. HEER, O., Flora tertiaria Helvetiae Bd. 1—3
1861. — Zur näheren Kenntnis der sächsisch-thüringischen Braunkohlenflora. Abh. des naturw. Vereins für Sachsen und Thüringen, Jahrg. 1861.
1861. — On the fossil flora of Bovey Tracey. Proceed. Roy. Soc., Bd. XI.
1868. — Flora foss. arctica, Bd. 1—7.
1869. — Die Braunkohlenpflanzen von Bornstädt. Abh. der naturf. Gesellsch. Halle 1869.
1872. — Über die Braunkohlen des Zsiltales. Mitt. aus dem Jahrb. der Kgl. Ungar. Geol. Anstalt, Bd. 2.
- 1892/96. KELLER, Beitr. zur Tertiärflora des Kantons St. Gallen, I—III. Ber. über die Tätigkeit der St. Galler naturf. Gesellsch. 1890/91, 1893/94, 1894/95.
1898. KNOWLTON, A catalogue of the cretaceous and tertiary plants of North America. Bull. of the U. St. A. Geol. Survey N. 152.
1856. KOVATS, Die fossile Flora von Erdöbenye.  
— Die fossile Flora von Talya.  
Arbeiten der geol. Gesellsch. für Ungarn, Bd. I.
1895. LAKOWITZ, Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora des Ober-Elsaß. Die Oligocänflora von Mülhausen. Abh. zur geol. Spezialk. von Elsaß-Lothringen, Bd. 5, H. 3.
1878. LESQUEREUX, Contributions to the fossil flora of the western territories. Part. II, The tertiary flora. Rep. of the U. St. A. Geol. Survey, Vol. 7.
1857. LUDWIG, R., Fossile Pflanzen aus der jüngsten Wetterauer Braunkohle. Palaeontographica V.
1858. — Fossile Pflanzen aus der mittleren Etage der Rhein-Wetterauer Tertiärformation. Palaeontographica VII.
1860. — Fossile Pflanzen aus der ältesten Abteilung der Rhein-Wetterauer Tertiärformation. Palaeontographica VIII.
1859. MASSALONGO, A., und SCARABELLI, Studii sulla flora fossile del Senigalliese. Imola.
- 1896/97. MENZEL, Die Flora des tertiären Polierschiefers von Sulloditz. Sitzungsberichte der naturw. Gesellsch. Isis, Bautzen, Jahrg. 1896—97.
1900. — Die Gymnospermen der nordböhm. Braunkohlenformation. Isis, Dresden 1900.

1907. MENZEL, Flora des Senftenberger Braunkohlenreviers. Abh. der Preuß. Geol. Landesanstalt.
1893. MESCHINELLI und SQUINABOL, Flora tertiaria italiana.
1888. NATHORST, Zur fossilen Flora Japans. Pal. Abh. von DAMES und KAYSER, Bd. 4.
1883. PILAR, Flora fossilis Susedana. Djela Ingoslavenske Akademiji, Bd. 4.
1884. REROLLE, Études sur les végétaux foss. de Cerdagne. Rev. de sc. nat. III, Bd. 4.
1886. RISTORI, Contributo alla Flora foss. del Valdarno superiore, Atti d. Soc. Toscana di sc. nat. Mem., Bd. 7.
1840. ROSSMÄSSLER, E. A., Die Versteinerungen des Braunkohlensandsteins von Altsattel.
1863. SAPORTA, Etudes sur la végétation du sud-est de la France. Ann. d. sc. nat., sér. 4, vol. XVII.
1866. — Dasselbe. II. Ebenda, sér. 5, vol. III.
1867. — Dasselbe. III. Ebenda, sér. 5, vol. VIII.
1873. — Dasselbe. Suppl. I. Ebenda, sér. 5, vol. XV.
1868. — Prodrôme d'une flore foss. des travertins anciens de Sézanne. Mém. de la Soc. géol. de France, 2e sér., t. 8.
1873. — et MARION, Essai sur la végétation à l'époque des marnes heersiennes de Gelinden. Mém. couronn. et mém. des sav. étrang. publ. par l'Acad. roy. de la Belgique, Bd. 37.
1876. — — Recherches sur les végétaux foss. de Meximieux. Arch. du Musée d'Hist. nat. de Lyon 1876.
1878. — — Révision de la fl. heersienne de Gelinden. Ebenda, Bd. 41.
- 1888/89. — DERN. adjonctions à la flore foss. d'Aix en Prov. Ann. de sc. nat. 7e sér., 7 n. 8.
- 1892/93. — Recherches sur la végétation du niveau aquitainien de Manosque. Mém. de la soc. géol. Pal., Bd. 3.
- 1870/72. SCHIMPER, Traité de paléontologie végétale. Bd. 1—3.
1890. — und SCHENK, Palaeophytologie in ZITTEL's Handbuch der Palaeontologie.
1883. SCHMALHAUSEN, Beiträge zur Tertiärflora Südwest-Rußlands. E. KAYSER und W. DAMES, Abh. von Pal. Bd. 1.
1881. SIEBER, Zur Kenntnis der nordböhmischen Braunkohlenflora. Sitzungsber. der k. k. Akad., Bd. 82.
1859. SISMONDA, Prod. d'une fl. tert. du Piémont. Mem. dell. Acad. di Torino, sér. 2, vol. 18.
1865. — Matériaux p. serv. à la pal. du terr. tert. du Piémont. Ebenda vol. 22
1882. STAUB, Die mediterr. Pflanzen des Baranyaer Comitates. Mitt. aus dem Jahrb. der Kgl. ungar. geol. Anstalt, Bd. 6.
1887. — Die aquitanische Flora des Zsiltals im Com. Hunyad. Ebenda, Bd. 7.
1905. — Die Geschichte des Genus Cinnamomum.
1867. STUR, Beitr. zur Kenntnis der Flora der Süßwasserquarze usw. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 17.
1847. UNGER, F., Chloris protogaea.
1849. — Blätterabdruck aus dem Schwefelflötze von Swoscowice. W. HARDINGER's naturw. Mitteilungen, Bd. 3.

1849. — Fossile Pflanzen von Wieliczka. Denkschr. der k. k. Akad., Bd. 1.  
 1850. — Fossile Flora von Sotzka. Ebenda, Bd. 2.  
 1852. — Iconographica plantarum fossilium. Ebenda, Bd. 4.  
 1860/66. — Sylloge plantarum fossilium. Ebenda, Bd. 19, 22, 25.  
 1867. — Die fossile Flora von Kumi. Ebenda, Bd. 27.  
 1869. — Geologie der europäischen Waldbäume.  
 1870. — Die fossile Flora von Szanto. Denkschr. der k. k. Akad., Bd. 30.  
 — Die fossile Flora von Radoboj in ihrer Gesamtheit. Ebenda, Bd. 29.  
 1882. VELENOVSKY, Die Flora aus den ausgebrannten Letten von Vršovic bei Laun. Abh. der böhm. Gesellch. der Wissensch., Bd. 11.  
 1866. WATELET, Description des plantes fossiles du bassin de Paris.  
 1852. WEBER, Über die Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation. Palaeontographica II.  
 1857. — und WESSEL, Neuer Beitrag zur Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation. Palaeontographica V.  
 1881. WENTZEL, Die Flora des tertiären Diatomeensch. von Sulloditz. Sitzungsberichte der k. k. Akad., Bd. 83.

Für den botanischen Teil der Arbeit wurden vor allem benutzt:

- DRUDE, Handbuch der Pflanzengeographie.  
 ENGLER, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, I und II.  
 — und PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien.  
 GRISEBACH, Die Vegetation der Erde.  
 HANSGIRG, Phyllobiologie.  
 SCHIMPER, A. F. W., Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage.  
 SCHNEIDER, Handbuch der Laubholzkunde.  
 SCHUMANN, Lehrbuch der systematischen Botanik und Pflanzengeographie.  
 WARMING, Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie.



## Paläontologischer Teil.

### Eumycetes.

An zahlreichen Blättern sind die Spuren von Blattpilzen zu erkennen. Auch LUDWIG (S. 153, Taf. 34, Fig. 1) beschreibt vom Eichelskopf »einen dunkelfarbigem, warzigen und rissigen Schorf auf den Blättern von *Populus*« als *Rhytisma Populi* HEER.

»Da aber bei diesen winzigen fossilen Parasiten weder die innere Organisation noch die Natur der Fortpflanzungsorgane nachgewiesen werden kann, so herrscht sowohl in bezug auf die Gattungs- als auf die Artbestimmung große Unsicherheit« (SCHENK, Handbuch, S. 71), und wir unterlassen es deshalb, hier näher auf dieselben einzugehen.

### Pteridophyta.

#### Filicaceae.

##### Filicites sp.

*Pteris pennaeformis* LUDW., Palaeontographica V, S. 153, Taf. 33, Fig. 7 a, b, c.  
*Pteris Kochana* LUDW., Palaeontographica V, S. 153, Taf. 33, Fig. 8 a, b.

LUDWIG beschreibt drei *Pteris*-Arten von Holzhausen, nämlich *Pteris pennaeformis* HEER, *Pteris Kochana* LUDW. und *Pteris gladijolia* LUDW.

Was die letztgenannten Reste betrifft, so handelt es sich hier, wie später gezeigt wird, überhaupt nicht um einen Farn, die fraglichen Reste gehören vielmehr zu *Podocarpus coccoloba*. *Pteris pennaeformis* HEER hat mit der HEER'schen Art kaum etwas gemeinsam, dürfte außerdem für eine genaue Bestimmung, ebenso

wie das als *Pteris Kochana* LUDWIG bezeichnete Fragment zu schlecht erhalten sein. Fig. 8, Taf. 33, stellt übrigens bereits eine zweimalige Vergrößerung, nicht die wirkliche Größe des fraglichen Restes dar, so daß Fig. 8b eine viermalige (nicht zweifache) Vergrößerung zeigt. Das Fiederchen scheint außerdem nicht, wie LUDWIG betont, ungleichseitig gewesen zu sein. Die Betrachtung des Originals zeigt nämlich, daß die Zähne der linken Seite desselben zerstört sind, und daß diese nur scheinbare Ganzrandigkeit LUDWIG veranlaßte, ein ungleichseitiges Blatt anzunehmen.

Die Fiederfetzen zeigen uns, daß auch Farne unserer Flora nicht gefehlt haben. Zu weiteren Schlüssen sind die betreffenden Reste allerdings zu schlecht erhalten und zu fragmentär.

## Gymnospermae.

### Taxaceae.

#### *Podocarpus eocenica* UNG.

Taf. 1, Fig. 2. 2a.

Lit. siehe MESCHINELLI und SQUINABOL, Fl. tert., S. 107.

*Pteris gladifolia* LUDW., Palaeontographica V, S. 154, Taf. 33, Fig. 11a.

*Pinus Chatterorum* LUDW., Palaeontographica V, S. 155, Taf. 33, Fig. 9a—d.

Diese Art ist durch zahlreiche, gut erhaltene Zweigstücke und Blätter vertreten. Manche Gesteinstücke sind von den Zweigen vollkommen durchsetzt. LUDWIG hatte nur Blätter in Händen, die er, wie bereits erwähnt, als *Pteris gladifolia* LUDW. beschrieb und abbildete.

Die Blätter sind im Durchschnitt 6 mm breit und erreichen eine Länge bis zu 8 cm. Der Rand ist etwas umgebogen (Fruktifikationssaum LUDWIG's). LUDWIG erwähnt senkrecht zum Primärnerv stehende Nerven; wahrscheinlich handelt es sich hier um Risse, die den ziemlich dicken Rückstand der Pflanzenmasse durchsetzen.

Neben *Pteris gladifolia* dürfte auch *Pinus Chatterorum* LUDW., die anscheinend kleinere Blättchen darstellt, mit der in Rede

stehenden Art, die in bezug auf Größe der Blätter ziemlich veränderlich ist, zu vereinigen sein. Von dem Stachel an der Spitze des Blattes habe ich bei dem mir zur Verfügung stehenden Materiale nichts bemerken können. In seiner Beschreibung sagt LUDWIG noch, daß parallel mit dem Mittelnerv vier feinere Streifen verlaufen.

UNGER (Syll. I, S. 10) bemerkte als erster bei Blättern von *P. eocenica* auf der Unterseite zu beiden Seiten des Mittelnerven zwei lichte Streifen und stellte fest, daß diese dadurch hervorgehoben waren, daß an jenen Stellen eine Konzentration der Spaltöffnungen stattgefunden hatte. Ein ähnliches Verhalten beobachtete UNGER bei dem rezenten *P. nubigenus* LINDL. aus Chile, mit dem er die in Rede stehende Art vergleicht.

Eine derartige Anordnung der Spaltöffnungen kommt nach PILGER<sup>1)</sup> auch bei anderen *P.*-Arten vor, besonders schön vor allem allerdings bei *P. nubigenus*.

Bei unseren Blättern machen sich diese Streifen als ganz schwache Einsenkungen parallel dem Mittelnerv bemerkbar. Die schwachen Streifen, die LUDWIG bei *Pinus Chatterorum* beschreibt, können eine ähnliche Ursache haben. Auch die Blätter, die LAKOWITZ abbildet (Mülhausen i. E., S. 136, Taf. 11, Fig. 22), zeigen eine den unseren analoge Einsenkung zu beiden Seiten des Mittelnerven.

Von rezenten Arten, die der fossilen ähnlich sind, lassen sich verschiedene anführen. Wie bereits erwähnt, vergleicht sie UNGER mit *P. nubigenus* (Chile). Gewöhnlich findet man als analoge rezente Art den ebenfalls in Chile heimischen *P. chilinus* (*P. salignus*) angegeben.

Die zahlreichen Arten von *Podocarpus* sind in der Jetztwelt im wesentlichen in den Tropen der alten und neuen Welt verbreitet.

### **Podocarpus Campbells GARDNER.**

Taf. 1, Fig. 3.

GARDNER, British eocene flora, S. 97, Taf. 26.

Neben *P. eocenica* liegt mir auch ein schönes Zweigstück

<sup>1)</sup> PILGER, Taxaceae in ENGLER'S Pflanzenreich (Heft 18), 1903.

eines *Podocarpus* vor, dessen Blätter sich wesentlich von denen der vorhergehenden Art unterscheiden. Sie sind in einer Ebene angeordnet, ihre größte Breite liegt unterhalb der Mitte und vor allem ist die Mittelrippe, die bei *P. eocenica* kräftig entwickelt ist, nur schwach ausgeprägt. Da nun gerade bei *Podocarpus* die Schärfe des Hervortretens des Mittelnerven für die einzelnen Arten und Gruppen durchaus konstant ist (vergl. PILGER, Taxaceae, S. 6), so muß man das Vorhandensein einer zweiten Art neben *P. eocenica* in der Tertiärflora des Eichelskopfes annehmen.

Die Blätter des Zweiges haben eine Länge von ungefähr 7 cm bei einer Breite von 7 mm und stimmen in bezug auf Größe und Form wie in der Beschaffenheit des Hauptnerven vollkommen mit *P. Campbells* GARDNER aus dem englischen Eocän (Ardtun Head, Isle of Mull) überein. Auch diese Art zeigt wie *P. eocenica* zwei schmale Streifen, die der Mittelrippe parallel laufen.

Über die Verwandtschaft sagt GARDNER: »There are in fact more than a dozen living *Podocarpus* with very similar foliage, distributed in a great belt extending from Venezuela to Chili, the Cape and Tropical Africa, through Hindostan to Japan and down to the Fiji Isles, New Caledonia and Queensland.« Die größte Ähnlichkeit mit *P. Campbells* besitzt nach GARDNER *P. falcata* R. BROWN (Cap und tropisches Afrika), dessen Blätter gleichfalls in zwei Reihen angeordnet sind und ihre größte Breite nahe der Basis haben, und *P. Thunbergii* HOOK. (Cap).

GARDNER betont das plötzliche Verschwinden von *Podocarpus*, abgesehen von Italien, mit Beginn der Miocänzeit und macht auf die eigentümliche Tatsache aufmerksam, daß *Podocarpus* dem Tertiär und der Kreide Amerikas wie auch dem der Polarländer vollkommen fehlt. Hierzu muß allerdings bemerkt werden, daß HEER von der von ihm aus dem grönländischen Tertiär beschriebenen *Pinus hyperborea* später selbst die Überzeugung gewann, daß deren Stellung bei *Pinus* zweifelhaft und sie eher zu *Podocarpus* zu stellen sei (vergl. hierüber Fl. foss. arct. II, S. 455).

## Pinaceae.

**Pinus (Abies) oceanines (UNG.) SCHIMPER.**

Lit. siehe MESCHINELLI und SQUINABOL, Fl. tert., S. 132.

Palaeontographica V, S. 134, Taf. 33, Fig. 10.

Ist in dem mir zur Verfügung stehenden Material nicht vorhanden.

**Callitris Brongniarti ENDL. sp.**

Taf. 1, Fig. 4.

Lit. siehe MESCHINELLI und SQUINABOL, Fl. tert., S. 116.

*Libocedrites salicornioides* LUDW., Palaeontographica V, S. 134, Taf. 33, Fig. 13.

Die von LUDWIG als *Libocedrites salicornioides* beschriebenen kleinen Blättchen scheinen mir eher zu *Callitris Brongniarti* zu gehören, da sie mit spitzen Zähnen versehen und außerdem kleiner sind, als die von *L. salicornioides*. Fig. 13 links erweckt allerdings den Eindruck von letztgenannter Art, jedoch ist die schlechte Zeichnung, was nirgends vermerkt ist, ungefähr dreimal vergrößert; außerdem sind die Zähnen an dem betreffenden Reste nicht erhalten. Ein Blättchen, das sich in unserem Material befand, und das besser erhalten ist, zeigt Taf. 1, Fig. 4.

Den unseren ähnliche Blätter tragen die schönen Zweige, die GARDNER (British eoc. fl., S. 25, Taf. 2, Fig. 17—20) aus den Woolwich beds von Bromley als *Libocedrus adpressa* GARDNER beschrieben hat. Er bemerkt darüber: „It differs from the more shortly imbricated species known as *L. salicornioides*, but bears a considerable resemblance on the other hand to some of the larger foliages ascribed to *Callitris Brongniarti*“. SCHENK (Handb., S. 331) stellt die Reste wohl mit Recht zu der letztgenannten Art.

Daß die Stellung unserer Blätter zu der in Rede stehenden Art richtig ist, geht auch daraus hervor, daß die Sammlung der geologischen Landesanstalt einen als *Callitris europaea* LUDW. sp. bestimmten Hohldruck eines Zapfens enthält, der zu *C. Brongniarti* zu stellen ist. Derselbe besteht aus vier ungleichseitigen, mit einer Furche versehenen Klappen.

Die Gattung *Callitris* war zur Tertiärzeit in Zentral-Europa

weit verbreitet, während die der fossilen analoge rezente Art, *Callitris quadrivalvis*, heutigen Tags auf die Höhenzüge des westlichen Nordafrikas beschränkt ist.

*Actinostrobitis* Kayseri nov. sp.

Taf. 1, Fig. 1 u. 1 a.

Zwei eigentümliche, recht gut erhaltene, aus holzigen Klappen bestehende Zapfen liegen mir vor. Der eine derselben ist sechs-, der andere siebenklappig. Sie haben eine Höhe von 23 mm und eine Breite von ungefähr 18 mm.

Sucht man in der Flora der Jetztwelt nach analogen Gebilden, so ergibt sich, daß sie mit Coniferenzapfen und zwar mit denen von *Actinostrobus pyramidalis* verglichen werden können. Neben der Sechsteiligkeit stimmen sie auch in der Zeichnung der Klappen mit dieser Art überein. Auch hier zeigt nämlich, wenn auch vielleicht nicht so scharf, jede einzelne Klappe eine glatte Randpartie und eine deutlich abgesetzte raube Mittelpartie. Der Hauptunterschied unserer Form gegen *A. pyramidalis* besteht in der bedeutenderen Größe, denn der Zapfen letzterer Art hat eine Durchschnittshöhe von nur ungefähr 12 mm.

Man muß daher das Vorhandensein einer mit *Actinostrobus* verwandten ausgestorbenen *Coniferen*-Gattung in der Tertiärflora annehmen, für die ich wegen ihrer Ähnlichkeit mit *Actinostrobus* den Namen *Actinostrobitis* vorschlage, einen Namen, mit dem ENDLICHER zwar bereits einen Teil der von BOWERBANK<sup>1)</sup> als *Petrophiloides* beschriebenen Reste bezeichnete. Nach der übereinstimmenden Ansicht von GARDNER und SCHENK (Handb., S. 353) handelt es sich jedoch hier um unbestimmbare Reste.

ERTINGSHAUSEN hat einen *Actinostrobus*-Zapfen, der kleiner als der der rezenten Art ist, von Sagor (I, S. 164, Taf. 2, Fig. 9 bis 12) als *A. miocenicus* beschrieben, so daß das Vorhandensein dieser interessanten *Coniferen*-Gattung, die heutigen Tags in ihrer Verbreitung auf Südwest-Australien beschränkt ist, auch in der Tertiärflora Europas nachgewiesen ist.

<sup>1)</sup> BOWERBANK, Fruits and seeds of the London clay. London 1840.

## Angiospermae.

### Monocotyledoneae.

Reste irgend welcher Monocotyledonen haben sich bis jetzt am Eichelskopf nicht gefunden. Insbesondere sind Palmenreste, die z. B. in den oligocänen Floren der Wetterau so häufig sind, bis jetzt am Eichelskopf nicht zum Vorschein gekommen.

### Dicotyledoneae.

#### Salicaceae.

LUDWIG beschreibt vom Eichelskopf fünf Weidenarten. *Salix media* HEER (S. 156, Taf. 35, Fig. 3, 3a u. 3b), *Salix Holzhausensis* LUDW. (S. 156, Taf. 35, Fig. 2 und 2a), *Salix abbreviata* GÖPP. (S. 157, Taf. 35, Fig. 8a, b, c), *S. lancifolia* LUDW. (S. 157, Taf. 35, Fig. 9) und *Salix* sp.

Was *S. media* betrifft, so handelt es sich hier um zwei ganz verschiedene Blattarten. Fig. 3 kann ein *Salix*-Blatt sein, ob es tatsächlich mit dem HEER'schen Fossile gleichen Namens übereinstimmt, kann ich, da mir das Original nicht zugänglich ist, nicht entscheiden. Fig. 3a und b sind von Fig. 3 vollkommen verschieden. Diese Blätter zeigen nämlich bogenläufige Nervatur (Fig. 3 netzläufige) und haben keine Ähnlichkeit mit Weidenblättern. LUDWIG bemerkt von Fig. 3a übrigens selbst, daß es vielleicht kein Weidenblatt ist. Sie sind am besten bei *Lauriphyllum miocenicum* unterzubringen.

Auch *S. Holzhausensis* ist kein Weidenblatt und gehört, zum wenigsten was Fig. 2 betrifft, ebenfalls zu den Lauraceen. Der betreffende Rest ist allem Anscheine nach der obere Teil eines Blattes von *Orcodaphne Heeri* GAUDIN, während Fig. 2a ein unbestimmbarer Blattfetzen ist.

Über die in Fig. 3 abgebildete Frucht und die drei anderen *Salix*-Arten ist es mir unmöglich, eine Meinung zu äußern, da die LUDWIG'schen Zeichnungen im höchsten Grade unzuverlässig sind und mir die Originale nicht zur Verfügung stehen. Immerhin scheint es sich auch hier um unbestimmbare Reste zu handeln.

**Salix integra** GÖPP.

Taf. 2, Fig. 1.

GÖPPERT, Schoßnitz, S. 25, Taf. 19, Fig. 1, 5-7, 10-16.

Ein als ? *Salix media* HEER bestimmtes Blatt in der Sammlung der geologischen Landesanstalt (Alte LUDWIG'sche Sammlung) gehört hierher. Es hat eine Länge von ungefähr 3 cm bei einer Breite von ungefähr 9 mm. Es stimmt mit den Abbildungen GÖPPERT's, besonders mit Fig. 7, vollkommen überein.

HEER (Fl. Helv. III, S. 39) trennt einen Teil der von GÖPPERT abgebildeten Blätter und zwar sämtliche mit weitstehenden Sekundärnerven von *Salix integra* und stellt sie zu *benzoin paucinerve*. Das Blatt jedoch, das LAKOWITZ von Mühlhausen als *B. paucinerve* (Mühlhausen, S. 145, Taf. 12, Fig. 12) beschreibt, hat gedrängt stehende Sekundärnerven und stimmt mit Fig. 7 ebenso wie mit unserem Blatte überein. Es gehört daher zu *S. integra* und nicht zu *B. paucinerve*.

Durch LESQUEREUX (Tert. fl. S. 167, Taf. 22, Fig. 1, 2) ist *S. integra* auch als Bestandteil der amerikanischen Tertiärflora nachgewiesen, während GAUDIN und STROZZI sie aus dem Miocän und Pliocän Italiens beschrieben haben. Bereits GÖPPERT erkannte die große Ähnlichkeit seiner Art mit *Salix repens*. Noch näher steht vielleicht *S. myrtilloides* unseren Blättern, vor allem die durch schmälere Blätter ausgezeichnete *var. pedicellaris*.

Beide rezenten Weiden wachsen in sumpfigen Niederungen und Waldsümpfen, und zwar ist *S. myrtilloides* in Nordeuropa, Sibirien, im Amurgebiet und in Nordamerika verbreitet, während *S. repens* sich in ihrer Verbreitung weiter nach Süden bis nach Nord-Spanien, Nord-Italien, Serbien, dem Orient, der Türkei und Zentral-Asien ausdehnt. (SCHNEIDER.)

**Populus mutabilis** HEER.

Taf. 1, Fig. 5 u. 5a.

Lit. siehe ENGELHARDT, Sulloditz, S. 157.

Mein Material enthält zwei Blätter dieser interessanten Art. Sie sind langgestielt, von ovalem bis elliptischem Umriß und schließen sich eng an die von HEER in seiner klassischen Schweizer



Tertiärflora als *P. mutabilis ovalis* (Taf. 61, Fig. 3) und *P. mutabilis lancifolia* (Taf. 61, Fig. 8) beschriebenen und abgebildeten Blätter an.

Auch LUDWIG beschreibt *P. mutabilis* vom Eichelskopf, doch gehören sämtliche von LUDWIG hierher gerechneten Blätter nicht hierher. *Populus mutabilis repando-crenata* (S. 156, Taf. 34, Fig. 1) und *P. mutabilis oblonga* (S. 156, Taf. 35, Fig. 3) sind ebenso wie *P. rhombifolia* LUDW. (vergl. hierüber SCHIMPER, Tr. de pal. vég. Bd. 2, S. 702) unbestimmbare Reste. *P. mutabilis lancifolia* (Taf. 35, Fig. 5a) ist ein typisches *Cinnamomum*-Blatt.

Die in Rede stehende Art, die in Öningen zu den häufigsten Resten gehört, ist sowohl von Grönland als von verschiedenen Punkten Amerikas bekannt geworden. Sie gehört zu der heute aus Europa vollkommen verschwundenen Gruppe der Lederpappeln (HEER) und schließt sich eng an *P. euphratica* an, einen Baum, dessen Blätter gleichfalls alle Übergänge von weidenförmigen zu rundlichen Blättern zeigen, und dessen Verbreitung sich von Algier durch Ägypten, Syrien, Persien, Turkestan, Nordwest-Indien bis zur Mongolei und China erstreckt.

## Myricaceae.

### *Myrica(?) salicina* UNG.

Taf. 1, Fig. 7.

Lit. siehe PILAR, Fl. foss. Sused. S. 34.

Es liegt mir ein ganzrandiges, elliptisches Blatt vor, das am Grund verschmälert ist und in den Blattstiel hinabläuft. Die größte Breite liegt ungefähr in der Mitte. Von der Nervatur ist, abgesehen von dem starken Primärnerv, nichts zu erkennen.

Derartige Blätter, wie das vorliegende, findet man in der Literatur fast durchweg als *Myrica salicina* UNGER bestimmt. Daß die Bestimmung derartiger Blätter, die keine Nervatur erkennen lassen, im höchsten Grade willkürlich ist, bedarf keiner Frage, und schon HEER betont, daß ähnliche ganzrandige Blätter ganz verschiedenen Arten und Gattungen zugeteilt wurden und werden.

Hier ein Beispiel. GEYLER beschreibt und bildet aus den Tertiärschichten Siziliens drei den unsern ähnliche, ganzrandige, ovale Blätter ab, die außer dem Primärnerv keine Nervatur erkennen lassen. Bei zwei derselben verschmälert sich die Basis allmählich in den Blattstiel, sie stimmen sonst vollkommen mit einander überein. Er beschreibt sie als *Myrica salicina* (S. 324, Taf. 1, Fig. 1) und *Quercus chlorophylla* (S. 325, Taf. 2, Fig. 1). Das dritte schließlich, dessen Basis abgerundet ist, und das sonst den beiden anderen außerordentlich ähnlich sieht, wird als ? *Diospyros brachysepala* (S. 326, Taf. I, Fig. 12 und 13) beschrieben. Und auf Grund derartiger Reste werden dann noch Vergleiche mit anderen Tertiärfloren angestellt!

### *Myrica lignitum* UNG.

Taf. 1, Fig. 6, 6a—c.

Lit. siehe PILAR, Fl. foss. Sused., S. 32.

*Dryandroides banksiaefolia* LUDW., Palaeontographica V, S. 158, Taf. 35, Fig. 16.

*Hakea exulata* » » » » 158, » 35, » 17a, b.

Mehrere Blätter meines Materials stimmen mit den von LUDWIG als *Dryandroides banksiaefolia* und *Hakea exulata* vom Eichelskopf beschriebenen und abgebildeten Blättern überein.

Die Blätter sind von lineal-lanzettlicher Gestalt und vorn in eine lange Spitze ausgezogen. Die Basis verschmälert sich allmählich in den Blattstiel. Die Bezahnung des Randes ist sehr veränderlich, auch ganzrandige Blätter kommen vor. Die Nervatur ist teilweise sehr gut erhalten und stimmt mit der von *M. aethiopica* (ETTINGSHAUSEN, Dieotyledonen, Taf. 2, Fig. 2 und 3) vollkommen überein. Fig. 6. 6a gleicht *M. lignitum acuminata* (ETTINGSHAUSEN, Über *M. lignitum*, Taf. 2, Fig. 36) und paßt auch ausgezeichnet zu *Dryandroides lignitum* (ETTINGSHAUSEN, Proteaceen, Taf. 34).

Ähnliche Blätter wie die vorliegenden haben im Laufe der Entwicklung unserer Wissenschaft eine sehr verschiedene Beurteilung erfahren. UNGER beschrieb sie ursprünglich als *Quercus lignitum*. ETTINGSHAUSEN stellte sie dann als *Dryandroides lignitum* zu den

Proteaceen und verglich sie mit *Banksia integrifolia*. SAPORTA vertrat bald darauf die Ansicht, daß es sich um *Myrica*-Blätter handelte. Dieser Auffassung schloß sich dann auch ETTINGSHAUSEN an, um jedoch später zu seiner ursprünglichen Ansicht zurückzukehren. In einer Arbeit über fossile Banksienarten (Sitzungsber. der k. k. Akad. 1890) trennt er die große Masse der ursprünglich mit *M. lignitum* vereinigten Blätter als *Banksia praegrifolia* von dieser Art. Er läßt bei *Myrica* nur diejenigen Blätter, die durch eine feine Punktatur ausgezeichnet sind, und bemerkt hierzu allerdings, daß in den übrigen Eigenschaften eine Übereinstimmung mit den genannten Banksienblättern herrscht, welche leicht zur Verwechslung führen kann.

Ich kann hier nicht auf die Frage, ob Proteaceen in der Tertiärflora vertreten sind oder nicht, eingehen; für mich ist maßgebend, daß die Banksienblätter an der Spitze abgestumpft sind und die Nervatur und Form unserer Blätter, wie schon erwähnt, der *M. aethiopica* nahe steht. Ich belasse daher vorläufig unsere Blätter bei *Myrica*.

Bei der großen Variabilität der *M.*-Blätter unterliegt es keinem Zweifel, daß der größte Teil der von den verschiedenen Forschern als *Myrica* und *Dryandroides* bezeichneten Reste sich als zu einer Art gehörig ergeben wird, ebenso wie die am Eichelskopf zum Vorschein gekommenen Blätter vereinigt werden müssen. Als mit unseren Resten übereinstimmend erwähne ich hier nur noch *M. Marceauxi* WAT. (Paris, S. 128) und *Banksia Orsbergensis* WEBER (Palaeontographica IV, Taf. 25, Fig. 9a, d).

SAPORTA vergleicht *M. lignitum* mit *M. spathulata* MIRB. von Madagaskar. Wie schon erwähnt, scheint vor allem auch *M. aethiopica* (Kapland und Zambesi) als analoge Art in Betracht zu kommen.

## Juglandaceae.

### *Carya bilinica* UNG.

Taf. 2, Fig. 4, 4 a, b; Taf. 3, Fig. 1.

Lit. siehe ENGELHARDT, Čaplagraben, S. 199.

Gehört zu den häufigsten Blättern, die sich am Eichelskopf

gefunden haben. Die Blätter variieren sehr in bezug auf ihre Größe. Die größeren schließen sich an HEER, Fl. tert. III, Taf. 130, Fig. 5—6 an, die kleineren stimmen mit Fig. 11—13 überein. Es fand sich auch ein sehr schönes Fiederblatt dieser Art (Taf. 2, Fig. 4), bei dem das unpaare Endblättchen erhalten ist, und das außerdem ein Seitenblättchen und die Ansatzstelle eines dritten zeigt.

Große Ähnlichkeit haben unsere Blätter auch mit den Resten, die MENZEL (Senftenberg, S. 23, Taf. 1, Fig. 17, 20; Taf. 2, Fig. 3a; Taf. 8, Fig. 1, 2, 3) als *Juglans Sieboldiana* MAX. *fossilis* NATH.<sup>1)</sup> beschrieben hat. Doch bemerkt MENZEL selbst: »Diese Blattreste weisen manche Übereinstimmung mit mehreren bereits beschriebenen fossilen Arten auf, so mit einigen zu *C. bilinea* UNG. gestellten Blättchen, wie . . . .«

*C. bilinea*, die in der Tertiärflora in weltweiter Verbreitung von den Polarländern bis zum Mittelmeer und auch aus Amerika bekannt geworden ist, und die sich vom Oligocän bis in die jüngsten Tertiärbildungen erhalten hat, hat nach Angabe der meisten Forscher ihr lebendes Analogon in *C. amara* NUTT., eine Art, die sich in ihrer Verbreitung von Kanada und Maine bis Minnesota und Nebraska und bis Texas und Florida erstreckt. Erwähnen möchte ich hier noch, daß MESCHINELLI und SQUINABOL (Fl. tert. ital., S. 234) *C. bilinea* mit *Juglans nigra* und *cinerea* (beide Nord-Amerika) vergleichen.

Die Gattung *Carya*, deren Früchte sich zahlreich in den europäischen Tertiärschichten finden, ist in ihrer heutigen Verbreitung auf Amerika beschränkt.

### *Carya corrugata* LUDW.

Palaeontographica VIII, S. 178, Taf. 70, Fig. 1—12.

In gleicher Häufigkeit wie die eben beschriebene Art finden sich auch die Blätter von *C. corrugata* LUDW. Manche Gesteinsstücke sind vollkommen davon erfüllt. Von den Blättern der *C. bilinea* sind sie leicht zu unterscheiden, da diese bogenläufige

<sup>1)</sup> NATHORST, Flore fossile du Japon, S. 37, Taf. I, Fig. 13—18.

Nervatur zeigen, während bei der in Rede stehenden Art die Sekundärnerven kaum Schlingen bilden. Sie teilen sich vielmehr vor dem Blattrande und entsenden einzelne Nerven in die Zähne. In der Größe sind unsere Blätter sehr variabel, wie auch ein Blick auf die LUDWIG'schen Abbildungen lehrt. Sie schließen sich durch diese Eigenschaft eng an *C. porcina* an, mit welcher sie auch in allen anderen Eigenschaften vollkommen übereinstimmen.

*Juglans palaeo-porcina* ENGELHARDT (Jesuitengraben, S. 32, Taf. 17, Fig. 5), deren große Ähnlichkeit ENGELHARDT mit *C. porcina* betont, stimmt mit LUDW., Taf. 70, Fig. 8, vollkommen überein. In bezug auf die Bezahnung schließt sich das Blatt an Fig. 12 der LUDWIG'schen Abbildungen an. Überhaupt scheint genau wie bei der rezenten Art die Schärfe der Bezahnung, sowie die Größe der einzelnen Blätter sehr gewechselt zu haben (vergl. SCHNEIDER, Laubholzkunde, S. 79). Auch *Juglans Lamarmorae* MASS. (Senig. Taf. 36, Fig. 3), eine Art, die MASSALONGO gleichfalls mit *C. porcina* vergleicht, muß mit der in Rede stehenden Art vereinigt werden.

### *Juglans acuminata* AL. BR.

Taf. 2, Fig. 3; Taf. 3, Fig. 2, 2a, 2b, 3 (?); Taf. 4, Fig. 1, 1a.

Lit. siehe ENGELHARDT, Čaplagraben. S. 198.

*Fraxinus grandifolia* LUDW. Palaeontographica V, S. 159, Taf. 34, Fig. 4, 4a.

Neben den gezähnten Blättern der beiden bereits beschriebenen Juglandaceen sind auch die ganzrandigen Blätter von *J. acuminata* in größerer Anzahl am Eichelskopf zum Vorschein gekommen.

Hierher gehört auch das von LUDWIG als *Fraxinus grandifolia* LUDW. bestimmte Blatt. Bei Betrachtung des Originals ergibt sich nämlich, daß die abgebildete Zähnelung des Randes nicht vorhanden ist (das Blatt hat einen etwas welligen Rand). Außerdem ist die Basis ungleichseitig, was ebenfalls aus der Zeichnung nicht zu ersehen ist. Das Blatt entspricht vollkommen der Normalform der *J. acuminata* und stimmt mit unserem Fig. 1a abgebildeten Blatte überein.

Die breiteren Blätter meines Materials (Fig. 2b) schließen sich an die von HEER als *J. acuminata latifolia* bezeichneten an, sie entsprechen den Fl. tert. Taf. 139, Fig. 5 und 6 abgebildeten. Zwischen beiden stehen Fig. 2 u. 2a. Unser größtes Blatt, Fig. 1, stimmt einerseits überein mit *Malpighiastrum heteropteris* (Syll. III, Taf. 15, Fig. 20) — wie bereits SCHIMPER (Traité III, S. 156) betont, gehören die als *M. heteropteris* bezeichneten Blätter wahrscheinlich zu *J. acuminata* — andererseits mit *J. rugosa* LESQU. (Tert. fl. Taf. 55). LESQUEREUX sagt über diese Art (S. 286): »The degree of relation of this species to *J. acuminata* is so clearly marked that I have been for years and am still uncertain, if the numerous leaves which represent it should not be referable as mere varieties to *J. acuminata*.«

Wie *C. bilinica* war *J. acuminata* zur Tertiärzeit in vertikaler wie horizontaler Richtung weit verbreitet. Sie reicht vom Oligocän bis ins Pliocän. Abgesehen von Europa ist sie in der Tertiärflora der Polarländer und von NATHORST in den gleichalterigen Schichten Japans nachgewiesen.

In der Flora der Jetztwelt hat *J. acuminata* ihr Analogon in *J. regia*, einem Baume, der wild in Griechenland und Kleinasien, am Himalaja und in Birma vorkommt, der im übrigen in ganz Europa seit Jahrhunderten allenthalben angepflanzt und hier zum Teil wie auch in Ostasien verwildert ist (SCHNEIDER).

### Juglandiphyllum sp.

Taf. 2, Fig. 2.

Ein Rest, der anscheinend ein Juglandaceen-Teilblättchen darstellt, läßt sich nicht bei den beschriebenen Arten unterordnen.

Von *C. bilinica*, dem das Blatt, da es gleichfalls bogenläufige Nervatur und gesägten Rand besitzt, am nächsten steht, unterscheidet es sich leicht durch die bedeutend näher stehenden und stärker entwickelten Sekundärnerven. Es schließt sich in dieser Hinsicht an *J. laevigata* BRONGN. (Palaeontographica. VIII, Taf. 54), vor allem an Fig. 4 an. Die von LUDW. mit den betreffenden

Blättern vereinigten Früchte sind von SCHENK zu *Carya centricosa* gestellt worden.

### Betulaceae.

#### *Alnus Kefersteini* GÖPP.

Taf. 3, Fig. 5.

Lit. siehe ENGELHARDT, Čaplagaben, S. 96.

Mehrere Blattbruchstücke, die sich von *Carya corrugata* leicht durch die bedeutend entfernter stehenden Sekundärnerven unterscheiden, passen am besten hierher.

Die Basis unseres abgebildeten Blattes scheint herzförmig ausgerandet gewesen zu sein.

*Alnus Kefersteini*, von dem man auch die gut erhaltenen Fruchtstände kennt, und in dessen Formenkreis (STAUB, Zsiltal, S. 260) auch *A. nostratum* gehört, muß zur Tertiärzeit über die ganze nördliche Halbkugel verbreitet gewesen sein. Abgesehen von den Polarländern ist diese Form von NATHORST in Japan und von LESQUEREUX in Nordamerika beobachtet worden.

ETTINGSHAUSEN vergleicht die in Rede stehende Art mit *A. cordifolia* (*A. cordata*), die auf Korsika und in Süditalien vorkommt, HEER mit *A. glutinosa*, die sich in zahlreichen Varietäten in Europa und Asien findet.

### Fagaceae.

#### *Quercus grandidentata* UNG.

Taf. 5, Fig. 2.

WEBER, Palaeontographica II, S. 168, Taf. 18, Fig. 12.

ENGELHARDT, Grasseth, S. 226, Taf. 5, Fig. 13.

Ein Gesteinstück von Eichelskopf enthält drei sich teilweise verdeckende Blätter, die mit den Abbildungen WEBER's vom Quegstein in jeder Weise übereinstimmen. Sie sind buchtig gezahnt, am Grunde keilförmig verschmälert und vorn in eine lange Trüfelspitze ausgezogen. Nahe verwandt mit der in Rede stehenden Art scheint *Qu. timensis* PALIB.<sup>1)</sup> zu sein.

<sup>1)</sup> PALIBIN, Quelques données relatives aux débris végétaux contenus dans les sables blancs . . . de la Russie méridionale. Bull. du comité géol. St. Pétersbourg XX. Nr. 8, S. 473, Taf. 3.

ETTINGSHAUSEN (Die Gattung *Quercus*, Denkschr. der k. k. Akad., Bd. 57) will *Qu. grandidentata* mit *Qu. mongolica* FISCHER aus Mittelasien vergleichen. Doch scheinen mir die Blätter sich mehr an die nordamerikanischen Eichen vom Typus der *Qu. rubra* anzuschließen. Allerdings unterscheidet vor allem das Fehlen der langen Träufelspitze unsere Art von den eben genannten. Nach BRENNER finden sich Träufelspitzen nur bei den Eichen des heißen feuchten Klimas.

### *Quercus cruciata* AL. BR.

Taf. 4, Fig. 2, 2a.

Lit. siehe ETTINGSHAUSEN, Leoben, S. 291.

Den Ausführungen ETTINGSHAUSEN's, der *Quercus ilicoides*, *Qu. Buchi* und *Qu. cruciata* HEER, die sich nur durch die Tiefe der Ausbuchtungen der Blätter unterscheiden, zu einer Art vereinigt, kann ich mich bei der großen Variabilität der *Qu.*-Blätter in jeder Weise anschließen.

Auch *Qu. angustiloba* HEER stelle ich ohne Bedenken hierher und halte das Vorgehen FRIEDRICH's (Sachsen, S. 97), der *Qu. angustiloba* HEER (Bornstädt, S. 14, Taf. 1, Fig. 8) und *Qu. angustiloba* LESQUERUEUX (Tert. fl., S. 161, Taf. 21, Fig. 4—5) vereinigt und als *Qu. subfalcata* FR. beschreibt, für ungerechtfertigt. Die Blätter entsprechen durchaus der *Qu. angustiloba* und so finden sich bei Münzenberg Blätter dieser Art, die in nichts von den von FRIEDRICH abgetrennten und Taf. 9, Fig. 4 und 5 abgebildeten verschieden sind.

Es liegen mir zwei ausgezeichnet erhaltene Blätter vor, von denen das eine zwei, das andere drei Lappen auf jeder Seite hat. Sie entsprechen den weniger tief gelappten Blättern der Art, wie sie ETTINGSHAUSEN a. a. O. abbildet.

Ich möchte an dieser Stelle auf eine eigentümliche Erscheinung aufmerksam machen, die darin besteht, daß die Blätter von *Qu. cruciata*, die sich bei Radoboj und Leoben, d. h. an miocänen Fundpunkten gefunden haben, ebenso wie die unserigen nur schwach gelappt sind, während die Blätter, die im Unter-Oligocän



von Sachsen und im Ober-Oligocän der Wetterau vorkommen, bedeutend tiefer gelappte Blattformen zeigen. Den richtigen Weg zum Verständnis dieser eigentümlichen Erscheinung können uns vielleicht Versuche und Beobachtungen, die BRENNER gemacht hat, weisen<sup>1)</sup>.

BRENNER hat nämlich gezeigt, daß bei *Qu. pedunculata* die Exemplare, die in feuchter Luft aufwachsen, seicht gebuchtete, die in trockener Luft aufwachsenden tiefgelappte Blätter tragen, ein Verhalten, das sich bei sämtlichen Eichen mit gelappten Blättern wiederholt.

Zu erwähnen ist noch, daß auch die anderen Eichenblätter, die am Eichelskopf gefunden wurden, wie *Qu. lonchitis* (nur schwach gezähnt) und *Qu. tephrodes* (fast ganzrandig) nach den Ergebnissen der BRENNER'schen Arbeit auf ein feuchtes Klima hinweisen.

In der Flora der Jetztwelt stimmen unsere Blätter mit denen der nordamerikanischen Eichen der Gruppe der *Qu. falcata* und *rubra*, die sich im Süden bis nach Texas und Florida ausdehnen, überein, und es ist leicht, bei *Qu. coccinea*, *rubra*, *palustris*, *tinctoria* usw. ihnen entsprechende Blattformen zu finden.

In der amerikanischen Tertiärflora entspricht diesem Typus neben *Qu. angustiloba*, *Qu. pseudo-lyrata*, in der Tertiärflora Frankreichs *Qu. armata* und *Qu. cuneifolia* SAP.

### *Dryophyllum lonchitis* UNG. sp.

Taf. 4, Fig. 3, 3a, 3b.

Lit. siehe ETTINGSHAUSEN, Sagor I, S. 23, und PILAR, Fl. foss. Süsed., S. 46.

Es liegen drei Bruchstücke eines schmalen, langgestreckten Blattes vor. Eins stellt die Basis, ein anderes ein ziemlich vollständiges Blatt dar, und ein drittes schließlich ist ein Stück der Mitte mit ausgezeichnet erhaltener Nervatur.

Blätter wie die vorliegenden haben in der Literatur eine ganz verschiedene Beurteilung gefunden. Es ist leicht, unter den als *Quercus* bestimmten Resten solche zu finden, die den unseren ähnlich sind. So schließen sie sich eng an *Qu. drymeja* UNGER (Chloris

<sup>1)</sup> BRENNER, Klima und Blatt bei der Gattung *Quercus*, Flora 1902.

protogaea, Taf. 32) von Parseblug an, auch mit *Qu. lonchitis* von Kumi (ÜNGER, Kumi, S. 50, Taf. 5, Fig. 1—17) herrscht Übereinstimmung. Ich möchte hier nur noch *Qu. cuspidata* ETTINGSHAUSEN (Sagor I, S. 199, Taf. 5) erwähnen, welche letzte Art von FRIEDRICH zu *Qu. furcinervis* gestellt wird mit der Begründung, daß sich bei *Qu. cuspidata* ETTINGSHAUSEN die Sekundärnerven teilen und einen Nerv in den höher gelegenen Zahn senden (die Zeichnung ETTINGSHAUSEN zeigt nichts hiervon). Hierzu muß allerdings bemerkt werden, daß bei *Qu. lancifolia*, der Art, mit der *Qu. lonchitis* und *drymeja* gewöhnlich verglichen werden, auch dieselbe Erscheinung auftreten kann.

Es braucht kaum erwähnt zu werden, daß die oben erwähnten Arten zu vereinigen sind. ETTINGSHAUSEN geht noch weiter, indem er auch die ganzrandigen Eichenblätter der Flora von Parseblug mit *Qu. drymeja* und *lonchitis* — im ganzen neun ÜNGERsche Arten — als Blätter einer einzigen Art der *Quercus palaeoilex* auffaßt. Wenn auch zugegeben sein mag, daß in Anbetracht der Polymorphie der Eichenblätter derartige Blätter bei derselben Art vorkommen können, so ist deren Vereinigung, namentlich wenn sie von verschiedenen Lokalitäten stammen, im höchsten Grade willkürlich und hat kaum einen praktischen Zweck; sie trägt höchstens dazu bei, die schon gerade genügende Verwirrung noch zu vergrößern.

Auch unter den zu *Castanea* gestellten Blättern kann man leicht den unseren analoge Reste finden. Ich verweise hier auf *C. Saportae* WAT. (Paris, S. 142, Taf. 30, Fig. 4 u. 5) und *C. Ombonii* MASS. (Senigall., S. 200), welche letzte Art von ETTINGSHAUSEN zu *C. atavia* gestellt wird, alles Blätter, mit denen die unseren mehr oder minder übereinstimmen.

Wie heillos die bestehende Verwirrung ist, dafür hier nur noch ein Beispiel. In seiner Flora arctica (I, S. 104, Taf. 11, Fig. 1—3) bildet HEER den unsern gleiche Blätter als *Qu. drymeja* ab. ETTINGSHAUSEN nimmt diese für *C. atavia* in Anspruch, während HEER andererseits die *Castanea*-Natur von *C. atavia* (z. T. wenigstens) nicht anerkennt.

Der ganze Streit, ob *Quercus*, ob *Castanea*, scheint mir ein Streit um des Kaisers Bart; denn man braucht nur ein größeres Herbarium durchzusehen und wird bald zu der Überzeugung kommen, daß die Entscheidung, ob es sich um *Quercus*-, um *Castanea*- oder um *Castaneopsis*-Blätter handelt, in den meisten Fällen nicht möglich ist. Wenn dies schon bei rezenten Arten ein Ding der Unmöglichkeit ist, wieviel mehr wird dies bei fossilen der Fall sein.

Unter den Vertretern der rezenten Flora, deren Blätter ähnlich gestaltet sind, führe ich an: *Qu. castanea* (Nord-Amerika), *Qu. lancifolia* (Mexiko), *Qu. castaneaeifolia* (Nordpersien, Südl. Kaukasus) und *Qu. libani* (Libanon und Syrien).

Von *Castanea*-Arten seien erwähnt: *C. pumila* (Nord-Amerika bis Florida und Texas) und *C. mollissima* (Central-China).

SCHMALHAUSEN (Tertiärflora SW.-Rußl., S. 22) vertritt in bezug auf *Qu. fuscineervis*, die FRIEDRICH mit den Eichen der Sektion *Pasania*, *Chlamylobalanus* um *Cylobalanus* des Monsungebietes vergleicht, ähnliche Anschauungen; auch hier wies er entsprechende Blätter bei *Quercus*, bei *Castanea* und *Castaneopsis* nach. Er vereinigte daher *Qu. fuscineervis* mit der provisorischen Gattung *Dryophyllum*, zu der ähnliche Formen der Kreide und des Alttertiärs gestellt werden.

Ich möchte jedoch hier bemerken, daß ich durchaus nicht die Anschauung SCHMALHAUSEN's teile, daß es sich bei diesen Formen um »Bindeglieder mehrerer jetzt lebender Gattungen« handelt. Eine derartige weitgehende Schlußfolgerung dürfte sich meines Erachtens nur auf Früchte nie auf Blätter gründen. Ich wähle den Namen *Dryophyllum* lediglich, weil unsere Blätter mit demselben Recht auf *Castanea* wie auf *Quercus* bezogen werden können.

Abgesehen von jenen als *Dryophyllum* bezeichneten Resten sind Blätter vom Typus der *Qu. drymeja* bereits im ältesten Tertiär verbreitet; so beschreibt ETTINGSHAUSEN *Qu. drymeja* und *lonchitis* aus dem Londonton und aus den Schichten von Alumbay. Sie haben sich nach CAVARA bis ins italienische Pliocän (*Qu. drymeja* und *lonchitis*) von Mongardino erhalten.

Daß sich ähnliche Blätter im Tertiär der Polarländer fanden, wurde bereits erwähnt. Sie sind außerdem in weltweiter Verbreitung nachgewiesen. NATHORST beschreibt sie aus Japan (*Querciphyllum louchitii*), LESQUEREUX (*Qu. louchitii* und *drymeja*) von Amerika und ETTINGSHAUSEN schließlich von Australien (*Qu. drymejooides*), von Neu-Seeland (*Qu. louchitooides*) und von Sumatra (*Qu. bidens* HEER sp.).

? *Quercus furcinervis* ROSSMÄSSL. sp.

Taf. 5, Fig. 4.

Das Fragment eines Blattes scheint auf den ersten Blick zu dieser Art zu gehören. Der Nervationstypus ist derselbe. Es teilen sich nämlich die Sekundärnerven und entsenden einen Ast in den höher gelegenen Zahn.

Einesteils ist der Rest jedoch zu fragmentär und dann scheinen mir die Sekundärnerven, obwohl bei *Qu. furcinervis* ähnliches abgebildet ist, für *Quercus* zu sehr gebogen, so daß auch andere Pflanzen, vor allem *Paullinia clavigera* und *neglecta* SCHLECHT. (Mexiko) zum Vergleiche in Betracht kommen können. Spätere Funde müssen daher entscheiden, ob *Qu. furcinervis* ein Glied unserer Flora ist.

*Quercus Seyfriedi* AL. BR.

Taf. 3, Fig. 4.

HEER, Fl. tert. Helv. II, S. 48, Taf. 75, Fig. 17.

Ein ziemlich vollständiges und die untere Hälfte eines ganzrandigen Blattes von Iederartiger Beschaffenheit stelle ich zu *Quercus Seyfriedi*, trotzdem unsere Blätter größer sind als die Abbildungen, die HEER a. a. O. gibt. Sie haben eine Länge von 5—6 cm bei einer Breite von ungefähr 1,8 cm. Der Mittelnerv tritt deutlich hervor und von ihm entspringen unter ziemlich rechten Winkeln die bogenläufigen Sekundärnerven.

HEER vergleicht seine Art mit den kleinen Blättern der *Quercus phellos* und in der Tat finden sich den unsern ähnliche Blätter bei dieser nordamerikanischen Eiche. Neben *Qu. phellos*

erwähne ich hier vor allem noch *Qu. brevifolia* (*Qu. cinerea*), mit der unsere Reste verglichen werden können. Beide Eichen schließen sich in ihrer Verbreitung an die im vorhergehenden als die Analoga von *Qu. cruciata* und *Qu. grandidentata* erwähnten *Qu. rubra* und *jalcata* vollkommen an.

### *Quercus tephrodes* UNG.

Lit. siehe CAVARA, Mongardino, S. 733.

*Frazinus Scheuchzeri* HEER, LUDWIG, Palaeontographica V, S. 159, Taf. 35, Fig. 1.  
*Folium indefinitum* LUDWIG, Palaeontographica V, S. 159, Taf. 35, Fig. 13.

Das von LUDWIG als *Frazinus Scheuchzeri* HEER bestimmte und abgebildete Blatt, das anscheinend mit dem als *Folium indefinitum* beschriebenen übereinstimmt, hat mit der HEER'schen Art dieses Namens auch nicht im entferntesten Ähnlichkeit. Auch der Rand, den LUDWIG als ganzrandig bezeichnet, zeigt rechts oben ein deutliches Zähnchen.

Dies Blatt stimmt mit denen der *Qu. tephrodes* UNGER, wie sie z. B. LUDWIG (Palaeontographica VIII, S. 102, Taf. 34, Fig. 9 u. 10) von Salzhausen abbildet, gut überein. Am besten passen sie zu den Blättern, die ETTINGSHAUSEN von Radoboj (Java, S. 178, Taf. 1, Fig. 1) beschrieben hat.

ETTINGSHAUSEN betont, daß die Bezeichnung des Blattrandes wechselt. Ob allerdings *Qu. subsinuata* GÖPP. und *Qu. Ellisiana* LESQUEREUX aus dem amerikanischen Tertiär mit der in Rede stehenden Art zu vereinigen sind, scheint mir fraglich. Doch ziehe ich ein ganzrandiges Blatt meines Materials, das denselben Typus vertritt, auch hierher, ebenso halte ich *Qu. chlorophylla* UNG. (LUDWIG Palaeontographica VIII, S. 104, Taf. 34, Fig. 11) ebenfalls von Salzhausen für hierher gehörig. Diese Blätter sind, wie ETTINGSHAUSEN mit Recht bemerkt, nicht identisch mit jener UNGER'schen Art. ETTINGSHAUSEN<sup>1)</sup> faßt letztere Blätter als Niederblätter von *Qu. jurcinervis* und *Qu. Steinheimensis* analog

<sup>1)</sup> ETTINGSHAUSEN u. KRAŠAN, Beitr. zur Erforsch. der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen. I—III. Denkschr. d. k. k. Akad. Bd. 54—56. 1888—90.

den bei *Qu. sessiliflora* in »öfters von Nachtfrösten heimgesuchten Gegenden« auftretenden auf.

Auch diese Art schließt sich wie die sämtlichen Eichen unserer Flora, ausgenommen vielleicht *Dryophyllum touchitis*, an amerikanische Formen an. ETTINGSHAUSEN bildet (Java, Taf. IV, Fig. 1) Blätter von *Qu. cinerea* ab, zu denen die unseren ziemlich gut passen.

Nach CAVARA (Mongardino, S. 733) hat sich auch diese Art bis ins italienische Pliocän erhalten.

### Quercus — Frucht.

Der von LUDWIG beschriebene und Taf. 32, Fig. 6 abgebildete Rest stammt, sofern er überhaupt bestimmbar ist, nicht von *Quercus*. »Spitzkonische« Eicheln sind in der Natur nicht vorhanden.

Dagegen enthält das mir zu Gebote stehende Material den Abdruck eines Bechers (Sammlung der Preuß. Geol. Landesanstalt) und zwei Eicheln. Die Eichel hatte, soweit sie frei war, eine Höhe von ungefähr 15 mm und einen Durchmesser von 17 mm. Der Hohldruck des Bechers hat eine Tiefe von ungefähr 15 mm. Leider ist dieser derartig schlecht, daß ein Vergleich mit rezenten Arten nicht möglich ist.

## Ulmaceae.

### Planera Ungeri Kov. sp.

Lit siehe ENGELHARDT, Capligraben, S. 181 und Sulloditz, S. 155.

Auch mir liegt ein gut erhaltenes Blatt dieser bereits von LUDWIG (S. 158) beschriebenen und (Taf. 35, Fig. 2 und 6) abgebildeten Art vor.

VELENOVSKY bildet (Vršovic, Taf. 3, Fig. 16) ein typisches *Pl. Ungeri*-Blatt als *Alnus Kejersteini* ab. — Da Fig. 23 der betr. Tafel überhaupt nicht vorhanden ist, scheint hier eine Verwechslung der Figuren vorzuliegen.

Zur Tertiärzeit war *Planera Ungeri* von den ältesten bis in die jüngsten Schichten weltweit verbreitet. Sie ist aus Amerika

(nach FRIEDRICH *P. longijolia* LESQV. = *P. Ungerii*, den Polarländern und von Japan beschrieben worden.

Sehr nahe steht ihr *Planera australis* ETTINGSHAUSEN, und ETTINGSHAUSEN bemerkt, daß er nicht zögern würde, die fraglichen Reste mit *Pl. Ungerii* zu vereinigen, wenn sie in Europa gefunden wären. Auch *Zelkora Keaki* SIEB. foss. NATH. aus postmiocänen Schichten Japans, die SCHMALHAUSEN<sup>1)</sup> auch aus dem Buchtormatale am Fuße des Altaigebirges beschreibt, hat ebenso wie *Zelkora protokeaki* SAP. von Manosque von den unsern nur wenig verschiedene Blätter.

*Planera Richardi* (= *Abilecea ulmoides* [SCHNEIDER, Laubholzkunde, S. 225]), die als Analogon der in Rede stehenden Art aufgefaßt wird, tritt wälderbildend im nördlichen Persien und am Südufer des kaspischen Sees auf. Nach REROLLE (Cerdagne, S. 280) finden sich die Blätter dieser Art (*Zelkora crenata* SPACH.) fossil in den Schichten von Cerdagne in den Pyrenäen.

### **Ulmus Brauni** HEER.

Lit. siehe ENGELHARDT, Sulloditz, S. 153.

<i>U. plurinervia</i>	>	»	»	154.
<i>U. Bronni</i>	>	»	»	154.

*Carpinus grandis* LUDW., Palaeontographica V, S. 157, Taf. 35, Fig. 7.

Das von LUDWIG als *Carpinus grandis* abgebildete und beschriebene Blatt gehört nicht zu dieser Art. Es ist vor allem wegen der charakteristischen schiefen Basis zu *Ulmus* zu stellen. Auch mir liegen verschiedene Blätter vor, die sich mehr oder minder an dieses Blatt anschließen.

Als die drei verbreitetsten *Ulmus*-Arten des Tertiärlandes sind *U. Brauni* HEER, *U. Bronni* UNGER und *U. plurinervia* UNGER beschrieben worden, und zwar sollte sich *Ulmus Brauni* durch doppelte Zählmelung — unsere Blätter würden also hierher gehören —, die beiden anderen Arten durch einfache Randzählung auszeichnen. STANDFEST<sup>2)</sup> betont nun, daß es unmöglich ist, eine

<sup>1)</sup> SCHMALHAUSEN, Über tertiäre Pflanzen aus dem Tale des Flusses Buchtormata. Palaeontographica, Bd. 33.

<sup>2)</sup> STANDFEST, Les ormes à l'état foss. Bull. de la soc. belge de géol. 1891.

Trennung zwischen *U. plurinervia* und *U. Brauni* aufrecht zu erhalten, eine Ansicht, die bereits SCHIMPER (Traité II, S. 719) ausgesprochen hatte. Da außerdem *U. Bronni* Übergänge von einfacher zur doppelten Bezaehlung zeigt, so ergibt sich die Vereinigung der drei Arten mit Notwendigkeit, um so mehr, da alle drei Blattformen sowohl in Öningen wie in Parschlug und Bilin gemeinsam vorkommen und auch die Früchte von *U. Bronni* und *U. plurinervia* nach STANDFEST nicht verschieden sind<sup>1)</sup>.

Wie *Planera Ungerii*, so war auch *Ulmus Brauni* zur Tertiärzeit auf der ganzen nördlichen Halbkugel verbreitet und ist aus dem Tertiär der Polarländer, den gleichalterigen Schichten Amerikas, wo die Gattung heute fehlt, und Japans bekannt geworden.

### *Celtis Japeti* UNG.

Taf. 6, Fig. 1.

UNGER, Waldbäume, S. 16, Taf. 1, Fig. 28.

Ein Blatt der Sammlung der Geol. Landesanstalt, dessen Druck und Gegendruck vorhanden ist, stimmt, abgesehen davon, daß es etwas breiter ist, mit der Beschreibung und Abbildung UNGER's von dieser Art vollkommen überein.

Ähnliche Blätter hat unter den fossilen *C.*-Arten auch *C. primigenia* SAP. (S. 119, Taf. V, Fig. 4) eine Art, die SAPORTA mit *Celtis cordata* (N.-Amerika) vergleicht, und deren große Ähnlichkeit mit der in Rede stehenden Art von dem französischen Forscher betont wird.

UNGER vergleicht seine Art mit *C. australis* (Südeuropa, Nordafrika, Kleinasien), während SCHENK (Handbuch, S. 834) bemerkt, daß *C. Japeti* in den Formenkreis von *C. occidentalis* (Nordamerika) gehöre.

SCHNEIDER (Laubholzkunde, S. 233) betont, daß die Blätter von *C. occidentalis* im Gegensatz zu *C. australis* eine ganzrandige

<sup>1)</sup> Immerhin dürfte die Entscheidung, ob es sich um *Carpinus*- oder um *Ulmus*-Blätter handelt, in manchen Fällen schwierig sein. Vergl. außerdem die eingehenden Ausführungen von v. SCHLECHENDAI (Beitrag zur Kenntnis der Braunkohlenflora von Zschipkau, Zeitschr. für Naturw., Bd. 69. Halle 1896).



Spitze besitzen. Die fossile Art würde sich daher an die erstgenannte Art anschließen.

## Moraceae.

### *Ficus tiliacifolia* HEER.

Taf. 6, Fig. 2, 2a.

Lit. siehe ENGELHARDT, Čaplagraben, S. 183.

Es liegen mir zwei Bruchstücke vor, die ein Blatt dieser Art ergänzen, das sich an die von HEER in seiner Tertiärflora der Schweiz Taf. 84 abgebildeten ungleichseitigen Blätter anschließt.

Auch diese Art hat ETTINGSHAUSEN zu erweitern versucht, indem er alle bisher als *Ficus Dombeyopsis*, *Dombeyopsis Decheni* und *D. tridens* beschriebenen Blätter mit ihr zusammenzog. Diese Vereinigung ist jedoch willkürlich (vergl. hierüber FRIEDRICH, Sachsen, S. 105).

*Ficus tiliacifolia* ist eine der Arten, die die europäische Tertiärflora mit der amerikanischen gemein hat, und ist vom untersten Oligocän an durch sämtliche Stufen des Tertiärs nachgewiesen.

Lebende Analoga sind nach FRIEDRICH asiatische Arten, nämlich *Ficus apiculata*, *dasiphylla*, *javanica* und *obtusata* MIQ<sup>1)</sup>. Doch finden sich bei KING<sup>1)</sup> die beiden ersten Arten nicht erwähnt. Von *Ficus apiculata* bemerkt KING (S. 179), daß sie zu den »Doubtful and imperfectly known species« gehört, und daß eine zweite von MIQUEL unter demselben Namen beschriebene Art nur eine Varietät von *F. julca* REINW. ist. Da mit *F. julca* keine Ähnlichkeit besteht, bleibt daher von diesen Arten nur *F. obtusata* (KING, Taf. 163) von Java als Analogon übrig.

HEER, ETTINGSHAUSEN und diesen folgend auch ENGELHARDT vergleichen *F. tiliacifolia* mit *F. mymphaefolia*, eine Art, welche im tropischen Amerika heimisch ist.

<sup>1)</sup> The species of *Ficus* of the Indo-Malayan and Chinese countries. Ann. of the Roy. Bot. Garden of Calcutta, Bd. I und II, 1897–99.

*Ficus arcinervis* ROSSMÄSSLER sp.

Taf. 6, Fig. 3.

Lit. siehe MESCHINELLI, Fl. tert. ital., S. 282.

Ein gut erhaltenes Blatt und ein Bruchstück gehört anscheinend zu derselben Art wie der von WEBER von Rott bei Bonn (Palaeontographica II, Taf. 20, Fig. 2) als *Apocynophyllum acuminatum* beschriebene Rest. HEER (Fl. tert. II, S. 64) war der erste, der die außerordentliche Ähnlichkeit dieses Blattes mit *Ficus cuspidata* BLUME erkannte und diese Blätter mit *Phyllites arcinervis* ROSSMÄSSLER vereinigte und als *Ficus arcinervis* ROSSMÄSSLER sp. beschrieb. Er beging nun allerdings einen großen Fehler, indem er neben dem Taf. 70, Fig. 23 abgebildeten Fragment, das zu *Ficus* gehört, auch ein Blatt hier einbezog (Taf. 82, Fig. 4), das mit den Blättern von Altsattel und von Bonn nichts gemeinsam hat, und das dem durch *Ficus cuspidata* vertretenen Typus nicht entspricht. Während nämlich bei *F. cuspidata* und auch bei den vorhin erwähnten fossilen Arten die Sekundärnerven gerade sind und durch Teilung Bogen bilden, sind sie bei diesem Blatte gebogen und verbinden sich in Schlingen mit dem höher liegenden Nerven.

Aus demselben Grunde, da sie dem Blatttypus von *Ficus cuspidata* und der Originalabbildung ROSSMÄSSLER's nicht entsprechen, sind verschiedene später als *F. arcinervis* beschriebene Blätter von dieser Art auszuschneiden, so vor allem *F. arcinervis* von Bilin (I, S. 146, Taf. 21, Fig. 6). *F. arcinervis* ENGELHARDT von Göhren (S. 22, Taf. 3, Fig. 11) ist ein unbestimmbarer Rest, und ebenso ist das von Grasse (S. 297, Taf. 5, Fig. 11) unter diesem Namen beschriebene und abgebildete Blatt auszuschalten. Erst die Blätter von Sagor (I, S. 185, Taf. 6, Fig. 5—7) entsprechen wieder dem Typus. Mit ihnen stimmen unsere Blätter, abgesehen davon, daß die Spitze mehr vorgezogen ist, am besten überein.

Neben *F. cuspidata* BL. von Java und Sumatra (KING, S. 88, Taf. 112) kann die fossile Art vor allem auch mit *F. Descaisneana* MIQU. (KING, S. 6, Taf. 3) von Neu-Guinea, Timor, Celebes und Amboina verglichen werden.

**Ficus wetteravica** ETTINGSH.

Taf. 5, Fig. 3.

ETTINGSHAUSEN, Flora d. ält. Braunkohlen d. Wetterau, S. 36, Taf. 2, Fig. 1, 2; Taf. 3, Fig. 10.

*Ficus Daphnes*, l. c. S. 39. Taf. 2, Fig. 2, 3, 11.

Sagor I, S. 186, Taf. 7, Fig. 6, 7.

Ein schönes Blatt aus der Sammlung der Königl. Bergakademie gehört hierher. Es hat eine Breite von ungefähr  $3\frac{1}{2}$  cm bei einer Länge von  $8\frac{1}{2}$  cm. Der Blattstiel ist in einer Länge von  $1\frac{1}{2}$  cm erhalten. Die Nervation ist gut erkennbar und sehr charakteristisch. Es entspringen nämlich direkt aus der abgerundeten Basis zwei Nerven (Basilärnerven), die sich in Bogen mit den höher stehenden, die sämtlich unter stumpferen Winkeln entspringen, verbinden. Das Blatt stimmt, abgesehen davon, daß es etwas größer erscheint, mit den Blättern der Wetterau gut überein.

Der Ansicht SCHIMPER's (Traité II, S. 745), daß sich *F. wetteravica* und *F. Daphnes* ETTINGSH., die beide bei Münzenberg und Salzhausen zusammen vorkommen, kaum von einander unterscheiden, kann ich mich durchaus anschließen. Beide Arten müssen vereinigt werden, um so mehr, da auch ETTINGSHAUSEN später (Sagor I, S. 186) zu derselben Ansicht neigt. Ob auch *F. Klippsteini* ETTINGSH. zu derselben Art gehört, wage ich vorläufig nicht zu entscheiden.

Es ist mir jedoch unmöglich, zwischen *Ficus Reussi* ETTINGSHAUSEN (Bilin I, Taf. 12) und den Wetterauer Resten nach den Abbildungen einen Unterschied zu finden, doch kann eine endgültige Entscheidung nur durch ein Vergleichen der betr. Originale gefällt werden.

Demselben Nervationstypus entspricht unter den fossilen Arten *Ficus formosa* WAT. (Paris, S. 156, Taf. 45, Fig. 1), außerdem noch *F. Martii* ETTINGSH. (Sagor, S. 187, Taf. 7, Fig. 8). Letztere Art unterscheidet sich von *F. wetteravica* nach ETTINGSHAUSEN durch den kurzen Blattstiel.

*Ficus wetteravica* hat sich, abgesehen von den Schichten der

Wetterau (Münzenberg und Salzhausen), nur bei Sagor in Krain gefunden (Bilin?).

Von rezenten Arten, die als Vergleich dienen können, kommen zwei im Hofgarten von Schönbrunn kultivierte und von ETTINGSHAUSEN in seinen Blattskeletten der Dicotyledonen S. 28 beschriebene und abgebildete *Ficus*-Arten in Betracht, nämlich *F. laurifolia* und *F. americana*. Über die Heimat dieser Formen war es mir unmöglich, näheres festzustellen.

Neben diesen beiden Arten kann man *F. wetteravica* vor allem mit *F. consociata* von Java und Sumatra (KING, S. 34, Taf. 37) und *F. gibbosa* BL. (KING, S. 4, Taf. 2) von Ceylon und Indien vergleichen.

## Magnoliaceae.

### *Magnolia Hoffmanni* R. LUDW.

Palaeontographica VIII, S. 122, Taf. 47, Fig. 1, 2, 6–8.

Es liegt mir ein Rest vor, der mit den Samen von Magnolien übereinstimmt, bei denen der Arillus entfernt ist. Er hat eine Breite von 11 mm bei ebensolcher Höhe, die Dicke beträgt etwa 5 mm. Die Spitze an oberen Ende entspricht der Stelle, an der der lange Faden, an dem die Samen aus der Kapsel heraushängen, befestigt war. Unsere Samen stimmen mit den von LUDWIG aus der Wetterau als *Magnolia Hoffmanni* beschriebenen Resten überein. SCHENK (Handb., S. 504) erkennt die Blätter dieser Art an, erklärt jedoch, daß die Samen mit solchen von *Magnolia* nichts gemeinsam haben. Hierzu muß jedoch bemerkt werden, daß die betreffenden Samen eine vollkommene Übereinstimmung mit denen der Magnolien, vor allem mit *Magnolia Julan* (China) und *Magnolia umbrella* (*Magnolia tripetala*) aus dem südlichen Nordamerika zeigen. Übrigens haben sich an derselben Lokalität auch ganze *Magnolia*-Fruchtzapfen, die von SCHENK auch als solche anerkannt werden, gefunden.

## Lauraceae.

*Cinnamomum polymorphum* AL. BR.

Taf. 6, Fig. 4, 4a—c.

Lit. siehe STAUB, *Cinnamomum*, S. 32.

Es liegen mir mehrere Blätter vor, die zu dieser in ihrer Blattform sehr variablen Art zu stellen sind. Fig. 4a stelle ich hierher und nicht zu *C. Scheuchzeri*, da die Seitennerven dem Rande nicht parallel und weiter von ihm entfernt sind als bei der letzten Art. In bezug auf die Lage der größten Breite sind unsere Blätter sehr variabel. Fig. 4b hat die größte Breite unterhalb der Mitte, während Fig. 4c die größte Breite über der Mitte hat. Es stimmt darin vollkommen mit den Blättern von *C. Buchii* (Lit. siehe STAUB, S. 44) überein. STAUB faßt diese Blätter, dem Beispiele SAPORTA's und FRIEDRICH's folgend, als bloße Varietäten der in Rede stehenden Art auf, da sie sich stets mit dieser zusammen, jedoch immer in bedeutend geringerer Zahl, gefunden haben. (Weiteres bei STAUB.)

Neben diesen Resten liegt mir ein Blatt (Fig. 4) vor, das solchen des rezenten *C. brevifolium* aus Japan sehr ähnlich sieht. Es ist ein kleines, ziemlich rundes Blatt und stimmt mit dem von HEER als *C. subrotundum* AL. BR. (Lit. siehe STAUB, S. 93) bestimmten Rest überein. STAUB faßt diese Art als abnorme Form von *C. polymorphum* auf.

Ein letztes Blatt (Fig. 4b) ist dadurch interessant, daß es in den Achseln der Sekundärnerven die von HEER zuerst als „Drüsen- beschriebenen, später als Domatien (Milbenwohnungen) erkannten Gebilde trägt (vergl. hierüber NATHORST, Bot. Zentr.-Blatt Bd. 61), wie sie in gleicher Weise bei rezenten Lauraceen und auch bei *C. Camphora* vorkommen.

*C. polymorphum*, von welcher Art auch die Blüten und Früchte bekannt sind, schließt sich eng an *C. Camphora* an. Diese Art ist nach STAUB an der ostasiatischen Küste von Cochinchina zur Mündung des Jaugtsekiang und im südlichen Japan verbreitet.

Zur Tertiärzeit waren Lauraceen vom Typus *C. Camphora* bedeutend weiter verbreitet, wie das Vorkommen in Europa lehrt. Aus Australien hat ETTINGSHAUSEN *C. polymorphoides* MC. COY. (STAUB, *Cinnamomum*, S. 134; ETTINGSHAUSEN, Australien II, S. 92. Taf. 8, Fig. 25—27) und aus der Tertiärflora Neu-Seelands *C. intermedium* (ETTINGSH., Neu-Seeland, S. 166) beschrieben, während NATHORST aus dem japanischen Tertiär *C. cf. polymorphum* bekannt gemacht hat. (Vergl. außerdem STAUB, *Cinnamomum*, S. 133.)

### *Cinnamomum spectabile* HEER.

Taf. 7, Fig. 1, 1a, 1b.

Lit. siehe STACE, *Cinnamomum*, S. 50 u. 51.

Diese Art ist durch zahlreiche, ausgezeichnet erhaltene Blätter vertreten. Auch ein als *Quercus* sp. bestimmtes Blatt aus der Sammlung der Geol. Landesanstalt gehört hierher.

Die große Anzahl ist vor allem auffallend, da STAUB in seiner Geschichte des Genus *Cinnamomum* bemerkt, daß sie sich selten, sogar sehr selten finden und daß sie nur in den Tonen des Marseiller Beckens (U. Miocän) häufiger vorkommen. Da die Blätter außerdem sämtlich denselben Charakter zeigen, so scheint mir hieraus hervorzugehen, daß es sich hier um eine selbständige Art handelt, im Gegensatz zu FRIEDRICH, der betont, daß sich *C. polymorphum* und *C. spectabile* als Formen derselben Art ergeben würden.

Die Blätter besitzen eine lange Träufelspitze und gleichen hierin vor allem den vorhin erwähnten, von SAPORTA beschriebenen (Études III, S. 47, Taf. 5, Fig. 8; Taf. 6, Fig. 1, 2).

Die größte Breite liegt in der Mitte und die Basis ist langsam in den Blattstiel verschmälert, durch welche Eigenschaft die Art sich von *Actinodaphne Germari* HEER sp. (FRIEDRICH, Sachsen, S. 120), die denselben Nervationstypus vertritt, ebenso wie durch das Fehlen der Träufelspitze unterscheidet. Dieselben Eigenschaften trennen unsere Blätter auch von einigen Formen des Eocäns, wie *Actinodaphne Micholoti* WAT. und *A. cuspidata* WAT. (von WATELET als *Ficus* bestimmt, von FRIEDRICH zu den Laurac-

ceen gestellt). Die Nervatur unserer Blätter ist ausgezeichnet erhalten. Besonders schön zeigen sie die beiden aus dem Blattstiel entspringenden feinen Nerven, die in gleicher Weise wie bei *C. Camphora* in der Nähe des Randes verlaufen, um sich ungefähr in der Mitte des Blattes mit den Seitennerven zu verbinden.

Ich stimme vollkommen mit STAUB (S. 52) darin überein, daß die Blätter von *C. transversum* HEER (Fl. tert. II, S. 91, Taf. 95, Fig. 9—12), welche Art seit HEER nicht wieder beschrieben ist, zu *C. spectabile* gehört. Allerdings scheinen mir auch die von STAUB aus dem Zsiltal als *C. polymorphum* beschriebenen und abgebildeten (Taf. 32, 33, Fig. 1, 2) großen Blätter vielleicht eher zu der in Rede stehenden Art zu gehören.

Die Blätter von *C. spectabile* gehören wie die der vorhergehenden Art in den Formenkreis von *C. Camphora* und schließen sich besonders an größere Blätter dieser Art an.

### *Cinnamomum lanceolatum* UNG.

Taf. 8, Fig. 1, 1a—f.

Lit. siehe STAUB, *Cinnamomum*, S. 64

In seiner Geschichte des Genus *Cinnamomum* trennt STAUB einen Teil der als *Cinnamomum lanceolatum* beschriebenen Blätter als *C. salicifolium* STAUB von dieser Art. Er vergleicht sie mit den Blättern von *C. Henrici* SAP. aus China.

Es muß jedoch hier bemerkt werden, daß mir ein Grund für diese Trennung nicht recht ersichtlich ist und es mir unmöglich ist, einen Unterschied dieser abgetrennten Blätter von *C. lanceolatum* zu erkennen. Man vergleiche z. B. auf Taf. 12 des STAUB'schen Werkes Fig. 8 und 14 (*C. salicifolium*) mit Fig. 16 und 15 (*C. lanceolatum*), die vollkommen übereinstimmen. Außerdem kann man, und das ist besonders zu betonen, diesen Blättern entsprechende auch bei *C. pedunculatum* NEES, dem rezenten Analogon von *C. Scheuchzeri* finden.

Der einzige Unterschied zwischen *C. lanceolatum* und *C. Scheuchzeri* besteht in der größeren Breite der letzteren Art, so entsprechen unsere Fig. 1e dem *C. lanceolatum*, unsere Fig. 1 dem

*C. Scheuchzeri*. Zwischen beiden existieren Übergänge wie unsere Blätter Fig. 1a u. 1b. Letzterer Umstand wurde auch bereits von ETTINGSHAUSEN verschiedentlich betont (Wetterau, S. 850; Beitr. Steiermark, S. 62). Eine Begrenzung der beiden Arten ist daher vollkommen willkürlich. Es geht dies auch daraus hervor, daß FRIEDRICH (Sachsen, S. 109) einen großen Teil der von ETTINGSHAUSEN zu *C. lanceolatum* gestellten Blätter, die vollkommene Übergänge (z. B. Wetterau, Taf. 3, Fig. 5) zwischen beiden »Arten« darstellen, für *C. Scheuchzeri* in Anspruch nimmt.

Eine Vereinigung beider Arten ist um so mehr geboten, da beispielsweise bei dem rezenten *C. Burmanni* am Ende der Zweige sich schmale Blätter, die denen des *C. lanceolatum* entsprechen, während an der Spitze breite, dem *C. Scheuchzeri* entsprechende Blätter sitzen. Außerdem finden sich auch, wie vorhin erwähnt, bei *C. pedunculatum*, dem Analogon von *C. Scheuchzeri*, derartige schmale Blätter.

Eine derartige Zusammenfassung würde auch eine andere Erscheinung unanfällig erklären. In den Tertiärfloren haben sich fast überall die drei »Arten« *C. lanceolatum*, *C. Scheuchzeri* und *C. polymorphum* gefunden, während von Früchten und Blüten nur zwei Arten zum Vorschein gekommen sind, die einesteils mit *C. polymorphum*, andererseits mit *C. Scheuchzeri* vereinigt wurden. Es ist nun besonders interessant, daß die beiden, den tertiären Arten analogen rezenten Arten *C. camphora* und *C. pedunculatum* auch heute gemeinsam wachsen, »so daß dies schöne Beisammenleben auch für die geologische Vorzeit nachweisbar ist« (STAUB).

Neben den normalen Blättern der in Rede stehenden Art liegen mir zwei Blätter vor, die sich durch auffallende Ungleichseitigkeit auszeichnen (Fig. 1b u. 1f). Sie stimmen mit *Daphnogene melastomacea* UNG. (HEER, Fl. tert. II, S. 92, Taf. 95, Fig. 13 u. 14) überein. HEER stellt sie, »da die *Cinnamoma* immer am Grunde gleichseitige Blätter haben«, zu der provisorischen Gattung *Daphnogene*<sup>1)</sup>. Diese Bemerkung HEER's trifft nicht zu. Wie bei den rezenten Formen, so kommt ein derartiges Verhalten auch bei den fossilen

<sup>1)</sup> Über *Daphnogene melastomacea* UNGER von Sotzka vergl. SCHIMPER, Traité III, S. 220.



*Cinnamomum* Blättern ziemlich häufig vor. Ich erwähne unter den fossilen Blättern vor allem *C. spectabile* und *C. gracile* GEYL. sp. von Borneo (ETTINGSHAUSEN, Tertiärfloora von Borneo, S. 382), so daß ich ohne Bedenken jene Blätter zu der in Rede stehenden Art, mit der sie sonst gut übereinstimmen, stelle.

Zwei andere kleine Blätter (Fig. 1c u. 1d) sind nicht zugespitzt, sondern zeigen an der Spitze eine Einkerbung. Sie stimmen in bezug auf diese Eigenschaft mit *C. retusum* HEER (Lit. siehe STAUB, *Cinnamomum*, S. 96) überein, jedoch sind die Blätter dieser Form bedeutend breiter. Daß *C. retusum* HEER als selbständige Art zu streichen ist, und daß es sich um abnorme Formen handelt, wie sie bei Lauraceen-Blättern nicht selten sind, betont STAUB mit Recht. Diese Anschauung erhält auch dadurch eine Stütze, daß es sich bei unseren Blättern um langgestreckte, dem *C. lanceolatum* entsprechende Blätter handelt, während die Schweizer Blätter bedeutend breiter sind und anscheinend zu *C. Buchi* gehören.

*Cinnamomum* ist heutigentags ein Bewohner des östlichen Monsungebietes, während das Genus zur Tertiärzeit weit verbreitet war. Eine nach ETTINGSHAUSEN dem *C. lanceolatum* nahe-  
stehende Art, nämlich *C. Nugtsii* (ETTINGSHAUSEN, Australien, S. 107), hat sich in der australischen Tertiärfloora gefunden.

Ohne mich auf weitere Angaben einzulassen, verweise ich hier auf die interessanten Ausführungen STAUB's in seiner Geschichte des Genus *Cinnamomum* und mache hier nur noch auf die bemerkenswerte Tatsache aufmerksam, daß diese in Europa durch die ganze Tertiärzeit weit verbreitete Gattung in den gleichalterigen Bildungen Amerikas und Grönlands vollkommen fehlt, während sie zur Kreidezeit in jenen Gegenden in zahlreichen Resten nachgewiesen ist, unter denen sich in Amerika auch *C. Scheuchzeri* (vergl. STAUB, *Cinnamomum*, S. 121) befinden soll.

### *Cinnamomum Rossmuessleri* HEER.

Taf. 8, Fig. 3.

Lit. siehe STAUB, *Cinnamomum*, S. 78.

*Populus mutabilis lancifolia* LEW., Pal. V, S. 156, Taf. 35, Fig. 5 und 5a

Außer den im vorhergehenden beschriebenen *Cinnamomum*-

Blättern liegt der untere Teil eines Blattes vor, das sich leicht von den anderen unterscheiden läßt. Daß auch das von LUDWIG als *Populus mutabilis lancifolia* beschriebene Blatt ein typisches *Cinnamomum*-Blatt darstellt, wurde bereits betont. Es ist am besten hier unterzubringen.

Die drei unser Blatt durchlaufenden Nerven sind sehr kräftig, die Seitennerven sind vom Rande ziemlich weit entfernt und verlaufen demselben parallel. Anscheinend sind sie vollkommen spitzläufig. Alle diese Eigenschaften lassen dies Blatt als zu *C. Rossmuessleri* HEER gehörig erkennen, eine Art, die sich nach HEER an *C. zeylanicum* von Ceylon anschließt, während nach STAUB eine noch größere Ähnlichkeit mit *C. iners* REINW. von Ostindien und den ostindischen Inseln besteht.

### **Oreodaphne Heeri GAUDIN.**

Taf. 8. Fig. 2, 2a.

Lit. siehe PILAR, Fl. foss. Sused., S. 65, und MESCHINELLI, Fl. tert., S. 315.

*Salix holzhausensis* LUDW., Palaeontographica V, S. 156, Taf. 34, Fig. 2, 2a.

Von dieser vor allem aus dem Jungtertiär Süd-Europas beschriebenen Form finden sich auch bei Holzhausen zahlreiche vollständige Blätter und einige Bruchstücke. Auch das von LUDWIG als *Salix holzhausensis* beschriebene Blatt gehört, wie bereits erwähnt wurde, hierher.

Die vorliegenden Blätter sind typische Blätter der Art und schließen sich vor allem an GAUDIN, Contrib. II, Taf. 8, Fig. 6, an. Die ganz schmalen stimmen mit Fig. 2 überein. Unser Blatt Fig. 2 stimmt mit *Laurus Tenorii* MASS. (Senegal., Taf. 25, Fig. 1) vollkommen überein, eine Art, die GAUDIN mit der seinigen vereinigt hat.

Sämtliche Blätter zeigen in den Achseln der Sekundärnerven die nach GAUDIN für diese Art charakteristischen Gebilde, die er folgendermaßen beschreibt: »La face inférieure porte à l'aisselle de la première paire des nervures secondaires un enfoncement très marqué et une verrue à la face supérieure: ce signe caractéristique reparait à la seconde, et dans les grandes feuilles à la troisième

paire des nervures secondaires». Auch in diesem Falle handelt es sich wie bei *Cinnamomum* um Domatien (vergl. S. 41 dieser Abh.).

Das Fehlen dieser »Warzen« läßt nach FRIEDRICH *Laurus saxonica* FR. (FRIEDRICH, Sachsen, S. 28), mit welchem Reste unsere Blätter sonst gut übereinstimmen, von der in Rede stehenden Art unterscheiden. Es muß jedoch hier bemerkt werden, daß das Vorhandensein oder Fehlen dieser Gebilde durchaus keinen diagnostischen Wert hat, da das Vorkommen auch bei den rezenten Formen nicht konstant ist (*Laurus nobilis* und *canariensis*) und bei demselben Individuum Blätter mit und Blätter ohne diese vorkommen.

Die von STAUB (Zsital, S. 336, Taf. 34 35, Fig. 2, 2b) und von ENGELHARDT aus dem Čapligraben (S. 191, Taf. 4, Fig. 3) als *O. Heeri* beschriebenen Reste scheinen mir zu fragmentär, um eine gesicherte Bestimmung zu ermöglichen. Ebenso dürfte *O. Heeri* var. *glandulosa* SCHMALHAUSEN (S. 35, Taf. 11, Fig. 2) aus dem Sandstein von Mogilno in Wollhynien kaum hierher gehören.

*C. Heeri* findet sich im Tertiär von Senigaglia und Mongardino und ist von SAPORTA im südfranzösischen Pliocän (Meximieux und Tuffe des Cantal) nachgewiesen, erstreckt sich jedoch in ihrer Verbreitung während der Miocänzeit, wie unser Vorkommen lehrt, bedeutend weiter nach Norden. Die nächstverwandte rezente Art, *Oreodaphne (Ocotea) joetens* ist heutigentags auf die Kanarischen Inseln beschränkt, wo sie in großen Beständen auftritt.

### *Daphnogene elegans* WAT.

Taf. 10, Fig. 4, 4a.

Lit. s. FRIEDRICH, Sachsen, S. 27.

*Litsaea Mülleri* FRIEDRICH, Sachsen, S. 115, Taf. 16, Fig. 6—9.

» *Deichmülleri* ENGELHARDT, Jesuitengraben, S. 33, Taf. 8, Fig. 5.

*Laurus styracifolia* ETTINGSHAUSEN, Schöneegg, S. 49, Taf. 4, Fig. 10.

Ein vollkommen erhaltenes Blatt aus der Göttinger Sammlung und der obere Teil eines solchen lassen keinen Zweifel darüber entstehen, daß diese interessante Art ein Glied unserer Flora gewesen ist. Das vollständige Blatt schließt sich an die WATELETschen Abbildungen an, während das andere *Litsaea Mülleri* FR.

von Bornstedt nahesteht. Diese Art scheint mir kaum verschieden von der in Rede stehenden, ja sie scheint den Abbildungen WATELET's noch näher zu stehen, als das von FRIEDRICH aus der Knollensteinflora als *Daphnogene elegans* beschriebene Blatt. Diese Ansicht erhält eine weitere Stütze dadurch, daß FRIEDRICH beide mit derselben rezenten Art, nämlich mit *Litsaea foliosa* NEES vergleicht. Auch ENGELHARDT vergleicht ein Blatt des Jesuitengrabens, das er *Litsaea Deichmülleri* ENGELHARDT nennt, mit derselben rezenten Form. Auch diese Art ist kaum von der in Rede stehenden verschieden.

Ebenso dürfte das von ETTINGSHAUSEN aus der Flora von Schönegg (Taf. 4, Fig. 10) abgebildete als *Laurus styracifolia* beschriebene Blatt hierher gehören. Es ist von den anderen (Fig. 11—13) vollkommen verschieden, hat außerdem mit den Blättern, die HEER (Fl. tert., Taf. 89, Fig. 13, und Taf. 152, Fig. 19) abbildet und welchen es nach ETTINGSHAUSEN nahe stehen soll, keine Ähnlichkeit.

*Daphnogene elegans* wurde ursprünglich von WATELET aus dem Eocän des Pariser Beckens, später von FRIEDRICH, auch aus dem sächsischen Unteroligocän beschrieben.

Während WATELET und SAPORTA die fossile Art mit *Oreodaphne*, *Cryptocarya* und *Nectandra* vergleichen, kommt FRIEDRICH zu der Überzeugung, daß *D. elegans* eher Beziehungen zu *Litsaea* namentlich *Litsaea foliosa* (Queensland-Ostindien) habe. Ähnliche Blätter fand ich auch bei amerikanischen Lauraceen, wie *Ocotea Beyrichi* (Brasilien) und *Ocotea splendens* MEZ. (Franz. Guyanna), so daß die Bezeichnung *Daphnogene* für die fraglichen Blätter sehr passend scheint.

### *Persea belenensis* WAT.

Taf. 7, Fig. 2.

Lit. s. FRIEDRICH, Sachsen, S. 126.

Es liegt mir nur ein einziges Blatt dieser Art vor. Es hat eine Breite von 32 mm. Die Spitze ist nicht erhalten, doch mag die Länge ungefähr 7 cm betragen haben. Das Blatt zeigt gut die

bogenläufige Nervatur und stimmt mit den Abbildungen FRIEDRICH'S von Bornstedt (Taf. 15, Fig. 1, 2 und 8) überein.

FRIEDRICH bemerkt, daß sich *Persea Braunii* HEER durch größere Breite von der in Rede stehenden Art unterscheidet. Dies trifft jedoch zum wenigsten für Taf. 89, Fig. 9 in HEER'S Flora tertiaria kaum zu. Dies Blatt schließt sich nämlich direkt an die Abbildungen, die WATELET (Paris, Taf. 51, Fig. 2—3) gibt, an, so daß eine Vereinigung beider Arten geboten ist, um so mehr, da *Persea gratissima*, die Art, mit der FRIEDRICH *P. belemensis* vergleicht, durch eine außerordentlich große Veränderlichkeit der Blätter ausgezeichnet ist.

*Persea gratissima* war ursprünglich im tropischen Amerika heimisch und wird jetzt als wichtige Nutzpflanze in den Tropen viel kultiviert.

Bereits FRIEDRICH erwähnt, daß man ähnliche Blätter auch bei *Tetranthera* und *Oreodaphne*-Arten finden kann. Ich erwähne außerdem hierzu noch *Aerodictidium faveolatum* (Westindien und Brasilien) als eine Art, die den unseren entsprechende Blätter trägt.

### *Lauriphyllum radoboense* UNG. sp.

Taf. 9, Fig. 2. 2a.

*Terminalia radoboensis* UNGER, Chl. prot., S. 142, Taf. 48, Fig. 12.

Lit. s. MESCHINELLI u. SQUINABOL, Fl. tert., S. 418.

Neben einem etwas länger gestreckten Blatte aus der Sammlung der Geolog. Landesanstalt hat sich am Eichelkopf ein ausgezeichnetes Blatt dieser Art gefunden. Es hat eine Länge von 15 cm bei einer Breite von  $5\frac{1}{2}$  cm. Die größte Breite liegt oberhalb der Mitte. Vorn ist das Blatt mit einer kleinen vorgezogenen Spitze versehen. Von dem starken Mittelnerv entspringen unter spitzen Winkeln ungefähr zwölf Sekundärnerven, die sich in nächster Nähe des Randes in Bogen verbinden. Unser Blatt stimmt mit der Originalabbildung der *Terminalia radoboensis* UNGER in der *Chloris protogaea* vollständig überein.

UNGER vergleicht sein Blatt mit denen von *Terminalia Cattappa*. Hierzu muß jedoch bemerkt werden, daß die Blätter dieser Art bedeutend breiter sind (fast so breit wie lang). Außer-

dem sind die Schlingen der Sekundärnerven bedeutend weiter vom Rande entfernt, und die Tertiärnerven entspringen unter sehr spitzen Winkeln, so daß sie liegend sind.

Während das UNGER'sche Blatt keine feinere Nervatur erkennen läßt, ist unser Blatt von vorzüglicher Erhaltung und zeigt die Nervatur in allen Einzelheiten. Das feinste Netz setzt sich aus kleinen polyedrischen Maschen zusammen, wie sie sich in derselben Weise bei *Lauraceen*, nie bei *Terminalia* finden.

Dieses feine Maschennetz läßt unsere Blätter von *Qu. pasanioides* FRIEDRICH (Sachsen, S. 98, Taf. 9, Fig. 5) von Bornstedt unterscheiden, ein Blatt, das sich, wie FRIEDRICH hervorhebt, der äußeren Gestalt nach nicht von *T. radobojensis* UNGER trennen läßt, das sich jedoch seiner Nervatur wegen (zwischen den Tertiärnerven liegen langgestreckte Zellen, die den Sekundärnerven parallel laufen) als etwas ganz anderes erweist.

Wie wenig zuverlässig und willkürlich Bestimmungen von Blättern sind, die die Nervatur nicht vollkommen erhalten haben, geht hieraus zur Genüge hervor, ganz zu schweigen von solchen Blättern, wie sie ENGELHARDT aus dem Jesuitengraben (anscheinend ungleichseitiges Blatt), aus dem Leitmeritzer Mittelgebirge (S. 383) und von Sehega (S. 179, Taf. 4, Fig. 12) beschrieben hat.

Noch zu erwähnen ist, daß ETTINGSHAUSEN (Sagor II, S. 202, Taf. 19, Fig. 22) die feine, aus sehr weiten Maschen bestehende Nervatur eines als *T. radobojensis* bestimmten Blattes abbildet, doch bin ich nicht überzeugt, daß es sich hier um die UNGER'sche Art handelt. VELENOVSKY (Vršovic, S. 46) bemerkt, daß das Nervennetz fein ist, in schiefer Richtung auf den Sekundärnerven steht, und daß die kleinsten Felderchen desselben mit einem polygonalen, nur mittels einer Lupe sichtbaren Netzwerke erfüllt sind, eine Angabe, die sich mit unseren Ausführungen deckt.

Sucht man in der Flora der Jetztwelt nach ähnlichen Blättern, so kommt man zu demselben Ergebnis wie bei der vorhergehenden Art. Man kann zwar die Zugehörigkeit zu den Lauraceen erkennen, eine Entscheidung, bei welcher Gattung sie unterzubringen sind, ist jedoch unmöglich. Als den unseren Blättern ähnliche,

erwähne ich solche von *Persea* (*Alseodaphne*) *grandis* WALL., *Machilus Khasiana* (Bengalen), *Phorbe cuneata* BL. und *Pl. macrophylla* (beide Java), *Cyanodaphne tuberculata* (Sunda-Inseln), *Litsaea vestita* NEES (Java), verschiedene brasilische *Ocotea*-Arten (*O. insignis*, *Blanchetii* u. a.) und schließlich *Nectandra reticulata* und *Actinodaphne glomerata* NEES., alles Formen, deren Verbreitung in die tropischen und subtropischen Gebiete beider Hemisphären fällt.

Nach CAVARA (Mongardino, S. 154) findet sich *T. radobojensis* noch im italienischen Pliocän, doch sind die dort gezeichneten Blätter schmaler als die Blätter unseres Materials.

### *Lauriphyllum inaequale* WAT. sp.

Taf. 10, Fig. 1.

*Cinnamomum inaequale* WATELET, Paris, S. 174. Taf. 59. Fig. 1.

Ein Blatt, bei dem die Spitze fehlt, stimmt mit WATELET'S *Cinnamomum inaequale* aus dem Pariser Becken überein.

In seiner Geschichte des Genus *Cinnamomum* (S. 98) vertritt STAUB die Ansicht, daß dieser Rest kaum von *C. sezannense* verschieden sei. Er bemerkt jedoch selbst, daß es auffallend sei, daß das unterste Paar der Sekundärnerven schon unterhalb der Blattmitte entspringt. Dieser Umstand und die Tatsache, daß die Sekundärnerven sich in ihrer Stärke von den basalen nicht unterscheiden, lassen erkennen, daß diese Blätter nicht bei *Cinnamomum* verbleiben können.

Unter den beschriebenen fossilen Lauraceen-Blättern lassen sich leicht solche finden, die mit den fraglichen Resten übereinstimmen. Ich erwähne hier vor allem *Litsaea platinervis* SAP. (Rév. Gelinden, Taf. 11. Fig. 4) und *Goepertia Castelli* ENGELHARDT (Über fossile Pflanzen aus tertiären Tuffen Nordböhmens S. 40, Taf. 1, Fig. 4). Diese Blätter repräsentieren sämtlich denselben Typus und sind mit der in Rede stehenden Art zu vereinigen. Auch *Grewia suessionionensis* WAT. (Paris, Taf. 54, Fig. 4, S. 220), ein Blatt, das schief ist, sonst vollkommen *Cinnamomum inaequale* WAT. entspricht, ist hierher zu stellen. Diese Vereini-

gung ist um so mehr geboten, als die brasilianische *Goepertia hirsuta* NEES, die Form, mit der ENGELHARDT seine Art vergleicht, »gewaltig in Größe, Gestalt und Nervation variiert«.

### *Lauriphyllum gracile* GAUDIN.

Taf. 9, Fig. 3.

GAUDIN, Contrib. . . . IV, S. 15, Taf. 3, Fig. 9.

Am Eichelskopf fand sich ein ausgezeichnet erhaltenes Blatt dieser Art, dessen Basis leider fehlt. Allerdings fehlen die »Drüsen« in den Achseln der Sekundärnerven, doch ist hierüber das bei *Oreodaphne Heeri* Gesagte zu vergleichen.

Die Nervatur ist bis in die feinsten Einzelheiten erhalten. Bemerkenswert ist das Teilen und das Zusammenfließen der Sekundärnerven auf der linken Seite des Blattes, eine Erscheinung, wie sie sich bei Lauraceen-Blättern mehr beobachten läßt.

GAUDIN führt keine lebenden analogen Arten zum Vergleich an. Ähnliche Blätter fand ich bei *Machilus odoratissimus*, *Phoebe attenuata* und *glaucescens* und schließlich bei *Nectandra rigida* und *Warmingi*. Dies Ergebnis bestätigt die Ausführungen über die Bestimmung fossiler Lauraceen-Blätter vollkommen.

Unter den beschriebenen fossilen Blättern kommt zum Vergleich nur *Tetranthera sessiliflora* LESQU. (Tert. flora, S. 217, Taf. 35, Fig. 8a und 9) in Betracht, doch stehen hier die Sekundärnerven bedeutend weiter von einander entfernt als bei der in Rede stehenden Art.

### *Lauriphyllum princeps* HEER.

Taf. 10, Fig. 3.

Lit. s. MESCHINELLI u. SQUINABOL, Fl. tert., S. 309.

Es liegt mir ein großes Blatt vor, dem der obere Teil fehlt und das von anscheinend lederartiger Beschaffenheit war. Es stimmt mit *Laurus primigenia* (WEBER, Palaeontographica II, Taf. 20, Fig. 6a) überein, ein Blatt, das SCHIMPER (Traité II, S. 831) für *L. princeps* in Anspruch nimmt.



**Lauriphyllum primigenium** UNG. sp.

Lit. s. STAUB, Zsiltal, S. 159.

Zwei Blätter meines Materials, die ziemlich langgestreckt sind und bogenförmige Nervatur besitzen, stimmen am besten mit den Blättern überein, die HEER (Fl. arct. VI, S. 12, Taf. 7, Fig. 8—13, und Fl. arct. VII, S. 104, Taf. 78) unter diesem Namen beschrieben hat. Die Blätter haben eine Breite von 18 mm. Die Nervatur ist gut erhalten und läßt die unter spitzen Winkeln entspringenden und sich in stark nach vorn gerichteten Bogen verbindenden Sekundärnerven sowie das feinere Netz erkennen.

STAUB (Zsiltal, S. 305) schließt, dem Vorgange FRIEDRICH's folgend, sämtliche Blätter, die der Originalabbildung UNGER's von Sotzka nicht entsprechen, d. h. deren Sekundärnerven nach dem Grunde zu nicht unter immer spitzeren Winkeln entspringen, von der in Rede stehenden Art aus. Auch diesen Anforderungen entsprechen unsere Blätter.

Blätter, die zu *Laurus primigenia* gestellt worden sind, finden sich vom Eocän an und sind, wie vorhin erwähnt, auch aus der arktischen Zone bekannt. Doch ist ohne Zweifel, wie von verschiedenen Seiten betont wird, ein großer Teil von Formen hiermit vereinigt, die nicht hierhergehören.

HEER vergleicht *L. primigenia* mit den schmalen Blättern von *Laurus canariensis*. UNGER mit *Phoebe lanceolata* NEES, ETTINGSHAUSEN (Beitrag zur Tertiärfl. v. Steiermark, S. 58) mit *Daphnidium bijarium* NEES und FRIEDRICH schließlich mit *Nectandra cuspidata*.

**Lauriphyllum protodaphne** WEB. sp.

Taf. 9, Fig. 1.

Lit. s. ENGELHARDT, Grasseth, S. 299.

Das vorliegende Blatt, das eine Länge von 8 cm bei einer Breite von  $2\frac{1}{2}$  cm hat, ist in seiner Nervatur dadurch charakterisiert, daß die beiden untersten Sekundärnerven unter spitzeren Winkeln entspringen, als die unter sich parallel verlaufenden oberen.

Aus besten stimmt unser Rest mit den Blättern überein, die ENGELHARDT von Grasset (Taf. 15, Fig. 4—7) bekannt gemacht hat, und die er als zu *Laurus protodaphne* WEB. aus der nieder-rheinischen Tertiärformation gehörig erkannte.

Mit den schönen Blättern von Mongardino (CAVARA, Mongardino, Taf. 5, Fig. 2 und 3) stimmt unser Rest darin überein, daß er gleichfalls Domatien in den Winkeln der Sekundärnerven zeigt.

Ein Blatt, das denselben Nervationstypus repräsentiert, beschreibt FRIEDRICH als *Laurus mucaefolia* FR. (Sachsen, S. 121, Taf. 15, Fig. 5).

Als lebendes Analogon bezeichnet er *Aydendron muca* NEES (Trop. Amerika), dieselbe Art, mit der auch WEBER seine Art vergleicht. FRIEDRICH bemerkt noch, daß sich *Laurus attenuata* WATELET (Paris, S. 187, Taf. 52, Fig. 3 und 4) nur wenig von seiner Art unterscheidet. Auch *Laurus dermatophyllum* ETTINGSHAUSEN (Bilin II, Taf. 31, Fig. 8) scheint von *L. protodaphne* nicht verschieden zu sein.

Ob allerdings die von PILAR (Fl. Sused., S. 69, Taf. 10, Fig. 2) beschriebenen Blätter wirklich zu *L. protodaphne* gehören, scheint mir fraglich.

Vereinigt man die im vorhergehenden erwähnten Arten, was bei der großen Veränderlichkeit der Lauraceenblätter ein Ding der Notwendigkeit ist, so würde sich dieser Typus vom Eocän bis ins italienische Pliocän erhalten haben.

Wie schon erwähnt vergleichen FRIEDRICH und WEBER die fraglichen Reste mit *Aydendron muca*, während CAVARA die große Ähnlichkeit mit *Oreodaphne indecora* NEES und *O. californica* NEES (Südamerika) betont.

#### *Lauriphyllum miocenicum* ETTINGSH. sp.

Taf. 7, Fig. 3.

*Litsaea miocenica* ETTINGSH., Steiermark, S. 61, Taf. 3, Fig. 5—7.

» » » Schönegg, S. 100, Taf. 4, Fig. 1—4.

*Oreodaphne stiriaca* » Steiermark, S. 61, Taf. 3, Fig. 12 u. 13.

» » » Schönegg, S. 99.

*Salix media* HEEB., LUDWIG, Palaeontographica V. Taf. 34, Fig. 3a u. 3b.

Der Bemerkung SCHIMPER's (Traité II, S. 838), daß *Oreodaphne stiriaca* und *Litsaea miocenica* ETTINGSHAUSEN, beide vom Moskenberg bei Leoben, sehr gut Blätter desselben Baumes sein könnten, kann ich mich durchaus anschließen. Für diese Anschauung spricht außerdem, daß die Blätter beider Arten auch bei Schönegg zusammen vorkommen.

Neben den Blättern, die LUDWIG als *Salix media* HEER abgebildet hat, und die mit Ausnahme von Fig. 3 sicher hierher gehören, enthält auch mein Material mehrere Blätter dieser Art. Ein sehr gut erhaltenes Blatt (Taf. 7, Fig. 3), das in den Winkeln der untersten Tertiärnerven Domation zeigt, hat eine Länge von  $5\frac{1}{2}$  cm bei einer Breite von  $1\frac{1}{2}$  cm. Die Nervatur ist gut zu erkennen und zeigt das charakteristische zarte Blattnetz dieser Art.

*Lauriphyllum miocenium* hat sich bis jetzt nur in miocänen Floren gefunden, doch halte ich es für nicht ausgeschlossen, daß auch der von FRIEDRICH als cf. *Ficus lanceolata* (Sachsen, Taf. 9, Fig. 4) beschriebene Rest aus dem sächsischen Unteroligocän hierher gehört.

ETTINGSHAUSEN vergleicht *Oreodaphne stiriaca* mit *Oreodaphne pulchella* NEES aus Brasilien, *Litsaea miocenica* mit *Litsaea* sp. (Apetalen, Taf. 9, Fig. 9) aus Ostindien.

Da sich unsere Blätter außerdem eng an *Phoebe porosa* anschließen, so wähle ich für sie die Bezeichnung *Lauriphyllum*.

### **Lauriphyllum** sp.

Taf. 10, Fig. 2, 2a.

Fünf Blätter meines Materials stimmen in ihren Charakteren überein. Sie sind klein, haben eine Länge von 5 cm bei einer Breite von ungefähr 16 mm. Die Spitze ist etwas vorgezogen, und die Blattbasis geht langsam in den kurzen Blattstiel über. Bei zweien der Blätter ist die Blattbasis etwas ungleichseitig. Von dem kräftigen Mittelnerven entspringen unter wenig spitzen Winkeln jederseits ungefähr 6 Sekundärnerven, die sich in Bogen verbinden. Das feinste Netz besteht aus polyedrischen Maschen.

Da, wie schon im vorhergehenden erwähnt, wenig Klarheit über die Abgrenzung der einzelnen *Laurus*-»Arten« herrscht, kann ich nicht entscheiden, ob sich unsere Blätter an einen bereits beschriebenen Typus anschließen, um so weniger, da sich bei den meisten »Arten« überhaupt keine Angaben über die feinste Nervatur finden.

## Hamamelidaceae.

### *Liquidambar europaeum* AL. BR.

Lit. siehe MESCHINELLI u. SQUINABOL, Fl. tert., S. 409.

Die prächtig erhaltenen Blätter dieser Art gehören zu den häufigsten meines Materials. Sie sind in ihrer Form sehr variabel, teils sind sie drei-, teils vier-, teils fünflappig. Auch die Breite der einzelnen Lappen ist großen Schwankungen unterworfen.

Was die geologische Verbreitung unserer Form anbetrifft, so galt sie früher als typische miocäne Art (vereinzelt auch im Aquitanien). Sie hat sich jedoch auch im Unteroligocän<sup>1)</sup> gefunden. STANDFEST<sup>2)</sup> kommt nach dem reichen Material von Parschlug zu dem Ergebnis, daß *Liquidambar Virinum* MASS. ebenso wie *Liquidambar protensum* HEER mit der in Rede stehenden Art zu vereinigen sind, so daß, wenn man, wie SCHENK in seinem Handbuch will, auch *Liquidambar pliocenicum* GEYLER und KINKELIN<sup>3)</sup> (Baugruben des Klärbeckens bei Niederrad) hierher rechnet, nur eine einzige *Liquidambar*-Art zur Tertiärzeit in Europa vorhanden gewesen ist, die sich in unserer Gegend bis ins oberste Pliocän erhalten hat.

Außer aus Europa ist *Liquidambar europaeum* aus den Tertiärschichten Amerikas und Grönlands bekannt geworden.

Die fossile *Liquidambar*-Art, von der wir auch die Früchte

<sup>1)</sup> CREDNER, Das Oligocän des Leipziger Kreises, Z. d. D. g. G. 1878.

<sup>2)</sup> STANDFEST, Ein Beitrag zur Phylogenie der Gattung *Liquidambar*. Denkschrift k. k. Akad., Bd. 55.

<sup>3)</sup> GEYLER und KINKELIN, Oberpliocänflora aus den Baugruben des Klärbeckens bei Niederrad und der Schleuse bei Höchst a. M. (Abh. der Senkenberg. naturf. Gesellsch. Bd. 14.)

und Blüten kennen, schließt sich eng an *L. styracifolium* an, eine Art, die als Charakterbaum von Zentralamerika durch das ganze atlantische Nordamerika verbreitet ist. STANDFEST betont auch die nahe Verwandtschaft zu *Liqu. orientalis*, eine Form, die im südlichen Kleinasien wälderbildend auftritt.

STANDFEST leitet *L. europaeum* von *L. integrifolium* (LESQUEREUX, Cretac. fl., S. 56), einer ganzrandigen Form der amerikanischen Kreide, ab.

## Platanaceae.

### *Platanus aceroides* GÖPP.

Taf. 11, Fig. 2.

Lit. siehe ESGELHARDT, Himmelberg, S. 274.

Unter meinen Resten findet sich ein großes Blatt, das über seine Zugehörigkeit zu dieser Art trotz der nur fragmentären Erhaltung keinen Zweifel läßt. Der Rand des Blattes ist auf der linken Seite umgeschlagen und zeigt schön die charakteristische buchtige Zahnung.

Die Platanen treten in Mitteleuropa erst mit Beginn des Oligocäns auf, während sie in Amerika und auf Grönland bereits zur Kreidezeit vorhanden waren<sup>1)</sup>.

*Platanus aceroides* ist vom Unteroligocän bis ins Pliocän nachgewiesen. Seine Verbreitung erstreckte sich zur Tertiärzeit von Grönland und Spitzbergen über ganz Europa und Nordamerika. Als Nachkommen dieser so weit verbreiteten, auch durch ihre Blüten und Früchte bekannten Art muß man *Pl. occidentalis* (Mexiko-Kanada) und *Pl. orientalis* (Griechenland, Kreta, Libanon und Persien) auffassen.

## Leguminosae.

### *Inga holzhausensis* nov. sp.

Taf. 12, Fig. 1, 1a, 1b.

Vier ausgezeichnet erhaltene Blätter der Sammlung der geo-

<sup>1)</sup> Eine ausführliche Zusammenstellung unserer Kenntnis über die fossilen Platanen gibt JANKO, Die Abstammung der Platanen (Bot. Jahrb. für Systematik Bd. 11, 1890).

logischen Landesanstalt stimmen in allen wesentlichen Eigenschaften überein. Sie haben eine durchschnittliche Länge von 7 cm bei einer Breite von ungefähr 2 cm. Fig. 1 ist ziemlich auffallend ungleichseitig ausgebildet, während Fig. 1a ein ziemlich gleichseitiges Blatt darstellt. Sämtliche Blätter sind in eine lange Träufelspitze ausgezogen. Die bogenläufige Nervatur ist ausgezeichnet erhalten und stimmt mit der gewisser *Inga*-Arten ebenso wie die ganze Blattform vollkommen überein. Daß diese Deutung den wahren Verhältnissen entspricht, läßt Blatt 1b erkennen, das den charakteristischen geflügelten Blattstiel zeigt, der zahlreiche rezente Arten auszeichnet, z. B. *Inga dysantha* (Flora Bras. XV, 2, Taf. 134) und *I. vulpina* (l. c. Taf. 133).

Da *Inga Icaru* UNGER von Kumi nach SCHENK ein unbestimmbarer Rest ist und *Inga garillana* GAUDIN (Contrib. VI, S. 25, Taf. 3, Fig. 2), ein Blatt, das bedeutend breiter als die unsrigen ist, auch nicht vollkommen gesichert scheint, dürften unsere Reste die ersten sein, die das Vorkommen von *Inga* in der europäischen Tertiärflora sicher stellen.

*Inga* ist in 140 Arten im tropischen Amerika verbreitet. Unsere Art schließt sich vor allem an *Inga bracteata* POEPP. an.

## Sapotaceae.

### Sapotacites Putterliki UNG sp.

Taf. 13, Fig. 1.

ETTINGSHAUSEN, Radoboj, S. 854.

*Pittosporum Putterliki* UNGER, Syll. II, S. 5, Taf. 1, Fig. 1 u. 2.

*Sideroxylon* » » » III, S. 24.

» » » Kumi, S. 41, Taf. 11, Fig. 1 u. 2.

Mit dieser Art stimmt ein in seiner Nervatur vorzüglich erhaltenes Blatt überein. Es paßt am besten zu Syll. II, Taf. 1, Fig. 1. Das Blatt hat eine Länge von  $7\frac{1}{2}$  cm bei einer Breite von  $4\frac{1}{2}$  cm. Der Mittelnerv ist stark entwickelt, während die übrige Nervatur sehr fein ist; das feinste Netz besteht aus ovalen Maschen.

UNGER stellte diese Blätter zuerst zu *Pittosporum*, später als

*Sideroxylon Putterliki* zu den Sapotaceen, und in der Tat kommen bei *Sideroxylon Mastichodendron* ähnliche Blätter vor (Dicotylen, Taf. 41, Fig. 1—10). Der von ETTINGSHAUSEN in Anwendung gebrachte Namen *Sapotacites* scheint mir jedoch vor der UNGER'schen Bezeichnung den Vorzug zu verdienen, um so mehr, da auch bei der Gattung *Mimusops* und bei anderen Sapotaceen den unseren entsprechende Blätter vorkommen. Vor allem erwähne ich hier noch *Oxythece Pseudo-Sideroxylon* MIQU. (Flora Brasil. VII, S. 105, Taf. 47, Fig. 4) als eine Art, die außerordentlich ähnliche Blätter trägt.

Daß *Chrysophyllum reticulosum* ROSSM. sp. (ENGELHARDT, Grasseth, S. 35, Taf. 9, Fig. 13—17; Taf. 10, Fig. 6; Taf. 11, Fig. 1) mit der in Rede stehenden Art zu vereinigen ist, scheint wahrscheinlich, um so mehr, da FRIEDRICH (Sachsen, S. 37) betont, daß er bei *Chrysophyllum* keine Art finden konnte, die sich mit den fossilen Blättern nur annähernd vergleichen ließe.

Schließlich möge noch erwähnt werden, daß auch bei rezenten *Ficus*-Arten ähnliche Blätter vorkommen, z. B. bei *F. insignis* KURZ (KING, Taf. 71) und *F. retusa* BL. (KING, Taf. 61).

## Euphorbiaceae.

### *Omalanthus tremula* ETTINGSH.

ETTINGSHAUSEN, Bilin III, S. 44, Taf. I, Fig. 27.

Unter unseren Resten befindet sich ein Blatt, das mit der ETTINGSHAUSEN'schen Abbildung und Beschreibung vollkommen übereinstimmt.

ETTINGSHAUSEN vergleicht seine Art mit *Omalanthus populi-folia* und einer nicht beschriebenen *Omalanthus*-Art von Guatemala.

## Sapindaceae.

### *Dodonaea pteleaefolia* WEBER sp.

Lit. siehe ENGELHARDT, Grasseth, S. 311.

*Rhus pteleaefolia* WEBER, Palaeontographica II, S. 213, Taf. 23, Fig. 13.

*Pyrus ovatifolia* LUDW., Palaeontographica V, S. 160, Taf. 35, Fig. 11.

Das von LUDWIG aus der Flora des Eichelskopfes als *Pyrus oratijolia* bezeichnete Blatt zeigt die nach SCHENK (Handbuch, S. 551) für *Dodonaea* charakteristische Nervatur. »Der Mittelnerv ist ziemlich stark, die wenig hervortretenden Sekundärnerven durch Gabelverzweigung kamptodrom, die Äste der Schlingen bilden bis zum Rande des Blattes ein feines Netz.« Der Rest schließt sich eng an die von WEBER als *Rhus pteleaeifolia* bestimmten Blätter der Niederrheinischen Braunkohlenformation an, insbesondere stimmt er mit Taf. 23, Fig. 13a vollkommen überein.

*Dodonaea*, deren Vorhandensein in der Tertiärflora durch das Vorkommen von Früchten vollkommen sicher gestellt ist, ist in der Flora der Jetztwelt im wesentlichen in Australien verbreitet. MESCHINELLI und SQUINABOL (Flora tert. ital., S. 368) vergleichen *D. pteleaeifolia* mit *D. viscosa* aus Indien.

## Rhamnaceae.

### *Berchemia multinervis* HEER.

Lit. siehe ENGELHARDT, Čaplagaben, S. 186.

Vier Blätter aus der Sammlung der Geol. Landesanstalt stimmen mit den Abbildungen und Beschreibungen dieser interessanten Art überein. Sie zeigen die charakteristischen gedrängten Tertiärnerven und schließen sich eng an die von ETTINGSHAUSEN aus der Biliner Flora (Bilin III. Taf. 49) abgebildeten Formen an.

*B. multinervis* läßt sich vom Unteroligocän bis ins Pliocän verfolgen. Ihr lebendes Analogon ist *B. colubilis*, ein in Virginien und Florida einheimischer Schlingstrauch.

### *Rhamnus Decheni* WEBER.

Taf. 11, Fig. 1. 1a—d.

Lit. siehe ENGELHARDT, Grasseth, S. 312.

Ein Blick auf unsere Abbildungen zeigt die außerordentliche Variabilität dieser Art, die sich am Eichelskopf in zahlreichen Resten gefunden hat. Die Blätter sind in ihrer äußeren Form großen Schwankungen unterworfen. Auch die Entfernungen der Sekundärnerven von einander variieren sehr.



Unsere Blätter passen gut zu den Blättern, die WEBER als *Rh. Decheni* aus der niederrheinischen Braunkohlenflora beschrieben hat. Doch stimme ich vollkommen mit SCHIMPER (Traité II, S. 230) überein, daß die Stellung dieser Blätter bei *Rhamnus* zweifelhaft ist. Ebenso dürften sich unter den zahlreichen, vom Oligocän bis ins Pliocän zu dieser Art gestellten Blättern viele unbestimmbare Reste befinden.

WEBER führt keine rezenten Arten zum Vergleiche an. CAVARA (Mongardino, S. 153) vergleicht sie mit *R. integrifolius* von den Canaren.

### *Rhamnus aizoon* UNG.

Lit. siehe PILAR, Fl. foss. Sused., S. 108.

? *Quercus myrtilloides* LUDW., Palaeontographica V, S. 158, Taf. 35, Fig. 12.

Ein einziges Blatt meines Materials muß hierher gestellt werden. Ob auch *Qu. myrtilloides* LUDW. mit der in Rede stehenden Art zu vereinigen ist, kann ich nicht mit Sicherheit entscheiden, da mir das Original nicht vorliegt.

Das kleine Blatt meines Materials hat eine Länge von 3 cm und eine Breite von 18 mm. Von dem starken Mittelnerven entspringen jederseits ungefähr sechs Sekundärnerven. UNGER bemerkt allerdings, daß die Sekundärnerven zahlreich sind (11—12). Hierzu muß jedoch bemerkt werden, daß die UNGER'schen Blätter von Sotzka auch nicht mehr Sekundärnerven zeigen, ebenso das Blatt Syll. II, Taf. 3, Fig. 46, so daß ich keine Bedenken trage, den fraglichen Rest hierher zu stellen.

Die Zugehörigkeit dieser Blätter zu *Rhamnus* scheint mir wie bei der vorhergehenden Art sehr fraglich und ebenso dürfte die Behauptung ETTINGSHAUSEN's, daß *Rh. myricoides* GÖPP. sp. (ETTINGSHAUSEN, Java, S. 191) aus der javanischen Tertiärformation nächstverwandt der fossilen europäischen Art ist, noch des Beweises bedürfen.

Bei Pilar, Fl. Sused., findet sich in der Schlußtablelle die Angabe, daß *Rh. carolinianus* (Nord-Amerika) der fossilen Art entspricht.

## Theophrastaceae.

*Clavijopsis Staubi*. nov. sp.

Taf. 12, Fig. 2, 2a—c.

Unter unseren Resten finden sich mehrere sehr gut erhaltene Bruchstücke eines langgestreckten linealen Blattes, das eine Breite von 3 cm hatte. Die Länge mag ungefähr 20 cm betragen haben. Fig. 2c zeigt die keilförmig zugeschnittene Basis, Fig. 2 ein Mittelstück, während schließlich Fig. 2b den oberen Teil des Blattes darstellt.

Die Nervatur (Fig. 2a) ist ausgezeichnet erhalten. Von dem geraden sehr kräftigen Hauptnerv entspringen unter Winkeln, die rechten sehr nahe stehen, deutlich hervortretende Sekundärnerven, die sich in ziemlich weit vom Rande entfernten Schlingen verbinden. Die Tertiärnerven sind sehr zahlreich und von der Stärke der Sekundärnerven. Sie sind netzläufig und bilden ein kräftig entwickeltes, aus meist ovalen Maschen zusammengesetztes Netz, das scharf hervortritt. Ich wähle für unsere Reste den Namen *Clavijopsis* wegen der großen Ähnlichkeit, die sie mit gewissen Theophrastaceen vor allem mit den Blättern ganzrandiger *Clavija*-Arten haben. Sie schließen sich in bezug auf Gestalt und Nervatur z. B. eng an *C. boliviensis* MEZ an.

In ihrer Verbreitung sind die Theophrastaceen auf Mittel- und Süd-Amerika beschränkt. Durch ihren eigentümlichen palmenähnlichen Habitus bildet besonders *Clavija* eine bezeichnende Erscheinung des tropischen Amerikas<sup>1)</sup>.

Fossile Theophrastaceen waren bis jetzt nicht beschrieben worden.

## Apocynaceae.

*Apocynophyllum Amsonia* UNG.

Taf. 12, Fig. 3.

Lit. s. ETTINGSHAUSEN, Leobed, II, S. 324.

Es liegt mir ein größeres und ein kleineres Blatt vor, die

<sup>1)</sup> MEZ, Theophrastaceen in ENGLER, Pflanzenreich, Heft 15, 1903.

sich von den ähnlichen Blättern von *Rhamnus Decheni* leicht durch die bedeutend weiter stehenden Sekundärnerven und die längere Träufelspitze unterscheiden lassen. Das größere Blatt hat eine Länge von  $9\frac{1}{2}$  cm bei einer Breite von  $2\frac{1}{2}$  cm, das kleinere ist 6 cm lang. Die Blätter sind derb gewesen und lassen, abgesehen von den Sekundärnerven und den Hauptnerven, nichts von der Nervatur erkennen.

Den unseren entsprechende Blätter hat UNGER als *Apocynophyllum Amsonia* beschrieben. Insbesondere stimmen sie mit Syll. III, Taf. 4, Fig. 5 vollkommen überein. UNGER vergleicht seine Art mit den Blättern von *Amsonia latifolia* und *Rhazya stricta* aus Arabien und bemerkt, daß sie in bezug auf Gestalt, Nervatur und Substanz zwischen den Blättern dieser beiden Arten schwanke.

ETTINGSHAUSEN identifiziert später (Radoboj-Sammlung, S. 486) ein Blatt mit der UNGER'schen Art, dessen feinere Nervatur erhalten ist und nach seiner Angabe die Ansicht UNGER's, daß es sich hier um Blätter von *Apocynaceen* handle, bestätigt. Hierzu muß jedoch bemerkt werden, daß es mir fraglich erscheint, ob dieses Blatt mit bedeutend kürzerer Spitze überhaupt hierher gehört, und daß ich die Bemerkung SCHIMPER's (Traité II, S. 904) »Feuille d'analogie douteuse, offrant peut-être plus de ressemblance avec une feuille de Laurinée qu'avec celle d'une Apocynée« vollkommen unterschreibe.

## Ternstroemiaceae.

### Phyllites (*Saurauja*) sp.

Taf. 13, Fig. 4.

Mein Material enthält ein großes schönes Blatt, das ich nicht mit bereits beschriebenen identifizieren konnte.

Es hat eine Länge von  $17\frac{1}{2}$  cm und eine Breite von ungefähr 6 cm. Der Rand ist mit ziemlich großen Zähnen versehen. Von dem starken Mittelnerven entspringen jederseits ungefähr 17 Sekundärnerven, die sich, bevor sie den Rand erreichen, verschiedentlich teilen, um in den Zähnen zu endigen.

Ich vergleiche unseren Rest mit *Saurauja* sp. aus Mexiko (ETTINGSHAUSEN, Blattsk. der Dicotyledonen. S. 134, Taf. 55, Fig. 5).

## Mouimiaceae.

### *Hedycarya basaltica* LUDW. sp.

Taf. 13, Fig. 2.

*Rosa basaltica* LUDWIG, Palaeontographica V. S. 159, Taf. 34, Fig. 5 a.  
*Prunus fragilis* » » V, S. 160, » 35, » 5.

Die von LUDWIG gegebene Zeichnung des als *Rosa basaltica* bezeichneten Restes ist wie sämtliche LUDWIG'schen Zeichnungen im höchsten Grade ungenau. Auch hier stimmen die Größenverhältnisse durchaus nicht, ebenso ist die Bezahnung viel größer dargestellt, als es in Wirklichkeit der Fall ist, schließlich verschmälert sich die Basis des Blattes viel schneller als die Abbildung angibt. Aus diesen Gründen gebe ich hier eine neue Zeichnung des Restes.

Ich bemerke noch, daß mir ein Fragment eines Blattes vorliegt, das beweist, daß die Blätter der in Rede stehenden Form auch größer geworden sind. Der Rest entspricht einem Blatte von 4 cm Breite, während das oben erwähnte Blatt eine Breite von nur 2,5 cm hat.

Sucht man nach ähnlichen Blättern in der Flora der Jetztwelt, so fällt die große Ähnlichkeit mit Blättern von *Hedycarya* in die Augen. Vor allem stimmen unsere Reste in bezug auf die charakteristische Bezahnung wie die stark hervortretende, aus groben Maschen zusammengesetzte Nervatur ausgezeichnet mit einer neuholländischen *Hedycarya* überein, die ETTINGSHAUSEN in seinen Blattskeletten der Apetalen (S. 230, Taf. 27, Fig. 4) beschreibt und abbildet. Das vorliegende Blatt hat zwar etwas weiter vom Rande entfernte Sekundärschlingenböden, doch stimmt hierin das Fragment mit der rezenten Art mehr überein.

ETTINGSHAUSEN (Bilin II, S. 191, Taf. 30, Fig. 3 u. 4) beschreibt *Hedycarya europaea* als Glied der Biliner Flora, eine Art, die er später auch von Sagor (I, S. 189) anführt. Er vergleicht sie mit

*Hedycarya dentata* FORST. von Neuseeland. Von dieser fossilen Art läßt sich das von LUDWIG beschriebene Blatt leicht durch die bedeutend kräftigere Nervatur unterscheiden, dagegen stimmt es gut überein mit einem Blatte, das MENZEL (Senftenberg, S. 126, Taf. 7, Fig. 47) beschrieben und abgebildet hat. Eine Deutung des Restes gibt MENZEL nicht.

*Hedicarya* besitzt acht bis zehn Arten, die in Australien, Neu-Seeland, Neu-Caledonien und auf den Fidjisch-Inseln verbreitet sind.

### *Mollinedia denticulata* UNG.

Taf. 13, Fig. 3.

UNGER, Syll. IV, S. 72, Taf. 34, Fig. 14.

Ein Blatt der Göttinger Sammlung stimmt mit der Beschreibung und Abbildung UNGER's von dieser Art überein.

UNGER vergleicht seine Art mit einer unbeschriebenen *Mollinedia* aus Brasilien, von der er das Blatt abbildet, und mit der in der That Übereinstimmung zu herrschen scheint. ETTINGSHAUSEN (Radoboj, S. 84) dagegen stellt das in Rede stehende Blatt als *Araliophyllum* zu den Araliaceen und vergleicht es mit der südafrikanischen *Coussonia tyrsiflora* (Blattsch. der Dicotylen, S. 111, Fig. 60). Dieser Anschauung kann ich mich nicht anschließen, da die größte Breite, wenn es sich wirklich um Teilblättchen von *Coussonia* handeln würde, über der Mitte und nicht unter der Mitte liegen würde, so daß ich vorläufig die UNGER'sche Bezeichnung beibehalte.

Aus der Flora von Senftenberg (S. 108, Taf. 9, Fig. 18) hat MENZEL ein Blatt als *Ampelopsis denticulata* MENZEL beschrieben und abgebildet, das kaum von der in Rede stehenden Art verschieden sein dürfte.

Von brasilianischen *Mollinedia*-Arten, die mir zu Gesicht gekommen sind, steht dem in Rede stehenden Blatte *M. nitida* (Flora Bras. Taf. 84) noch am nächsten. Doch sind die Blätter dieser Art schmaler.

## Blattrest zweifelhafter Stellung.

*Phyllites* cf. *Diospyros vetusta* HEER.

Taf. 5, Fig. 1.

Die Sammlung der Königl. Geolog. Landesanstalt enthält den Abdruck eines Blattes, dessen Form und Nervation zu uncharakteristisch sind, um eine genaue Bestimmung zu ermöglichen. Der Rest erinnert am meisten an *Diospyros vetusta* HEER aus der Knollensteinflora der Provinz Sachsen (FRIEDRICH, Sachsen, S. 33, Taf. 4, Fig. 3), paßt jedoch auch gut zu *Ardisia daphnoides* MASS. (Senigall., S. 293). Es wäre jedoch leicht, noch andere den verschiedensten Familien zugeschriebene Blattreste zum Vergleiche heranzuziehen.

## Zusammenfassung und Folgerungen.

Vergleichen wir die Ergebnisse des paläontologischen Teiles dieser Abhandlung mit der LUDWIG'schen Bearbeitung unserer Flora, so zeigt es sich, daß *Planera Ugeri* die einzige Bestimmung LUDWIG's ist, die von uns ohne weiteres übernommen werden konnte.

*Pinus oceanines* und *Salix media* HEER, die von LUDWIG vom Eichelskopf beschrieben werden, sind mir nicht zu Gesicht gekommen.

Der großen Mehrzahl der von LUDWIG beschriebenen Reste mußte eine andere Stellung angewiesen werden. So ergab sich:

<i>Pteris gladifolia</i>	zu	<i>Podocarpus eocenica</i> ,
<i>Libocedrites salicornoides</i>	»	<i>Callitris Brongniarti</i> ,
<i>Pinus Chatterum</i>	»	<i>Podocarpus eocenica</i> ,
<i>Populus mutabilis lancifolia</i>	»	<i>Cinnamomum Rossmuessleri</i> ,
<i>Salix media</i> (z. T.)	»	<i>Lauriphyllum miocenium</i> ,
» <i>holzhausensis</i>	»	<i>Orcodaphne Heeri</i> .
<i>Carpinus grandis</i>	»	<i>Ulmus Brauni</i> ,
<i>Hakea exulata</i> und <i>Dryan-</i> <i>droides banksiaefolia</i>	»	<i>Myrica lignitum</i> ,
<i>Fraxinus Scheuchzeri</i>	»	<i>Quercus tephrodes</i> ,
» <i>grandifolia</i>	»	<i>Juglans acuminata</i> ,
und <i>Pyrus oratifolia</i>	»	<i>Dodonaea pteleaefolia</i>

gehörig.

Außerdem ergab sich, daß *Prunus fragilis* wahrscheinlich zu *Hedyearya basaltica* LUDW. sp. und *Quercus myrtilloides* anschei-

nend zu *Rhamnus aizoon* zu stellen sind <sup>1)</sup>. Endlich zeigte sich, daß *Rosa basaltica* unmöglich bei der Gattung *Rosa* verbleiben konnte, vielmehr zu *Hedycarya* gezogen werden mußte. Die übrigen von LUDWIG beschriebenen Formen sind lauter unbestimmbare Reste.

Außer den im vorhergehenden angeführten Arten, wurden von bereits beschriebenen Formen noch die folgenden gefunden:

<i>Podocarpus Campbelli</i> ,	<i>Oreodaphne Heeri</i> ,
<i>Salix integra</i> ,	<i>Daphnogene elegans</i> ,
<i>Populus mutabilis</i> ,	<i>Persea belenensis</i> ,
<i>Myrica (!) salicina</i> ,	<i>Lauriphyllum radobojense</i> ,
<i>Carya bilinica</i> ,	» <i>inaequale</i> ,
» <i>corrugata</i> ,	» <i>gracile</i> ,
<i>Alnus Kejersteini</i> ,	» <i>princeps</i> ,
<i>Quercus grandidentata</i> ,	» <i>primigenium</i> ,
» <i>cruciata</i> ,	» <i>protodaphne</i> ,
<i>Dryophyllum lonchitis</i> ,	» <i>miocenicum</i> ,
<i>Quercus Seyfriedi</i> ,	<i>Liquidambar europaeum</i> ,
<i>Celtis Japeti</i> ,	<i>Platanus aceroides</i> ,
<i>Ficus tiliaefolia</i> ,	<i>Sapotacites Putterliki</i> ,
» <i>arcinervis</i> ,	<i>Omalanthus tremula</i> ,
» <i>wetteravica</i> ,	<i>Berchemia multinervis</i> ,
<i>Magnolia Hoffmani</i> ,	<i>Rhamnus Decheni</i> ,
<i>Cinnamomum polymorphum</i> ,	» <i>aizoon</i> ,
» <i>spectabile</i> ,	<i>Apocynophyllum Ansonia</i> ,
» <i>lanceolatum</i> ,	<i>Mollinedia denticulata</i> ,

Hierzu kommen noch von Formen, deren genauere Bestimmung nicht möglich war:

- Juglandiphyllum* sp.,
- Quercus*-Frucht,
- Lauriphyllum* sp.,
- Phyllites (Sourauja)* sp.,
- » cf. *Diospyros vetusta*.

<sup>1)</sup> Die Originale dieser Formen waren mir leider nicht zugänglich.



Von neuen Arten endlich wurden drei beschrieben, nämlich:

*Actinostrobites Kayseri*,

*Inga holzhausensis*,

*Clavijopsis Staubi*.

Die folgende Tabelle (S. 70) gibt eine Zusammenstellung aller am Eichelskopf gefundenen Pflanzen, ihre Stellung im System und ihre geologische Verbreitung. Da die Ansichten über das Alter der einzelnen Tertiärfloren durchaus noch nicht geklärt sind, und da außerdem aus den in der Einleitung gegebenen Gründen derartige Tabellen keine große Bedeutung haben, so wurde von jeder genaueren stratigraphischen Horizontierung der verschiedenen Tertiärfloren Abstand genommen, und es wurden nur die nächstgelegenen Fundpunkte der Wetterau (Münzenberg und Salzhausen) und die Niederrheinische Braunkohlenformation berücksichtigt. Schließlich gibt die Tabelle die den fossilen analogen rezenten Arten und deren geographische Verbreitung an.

Was zunächst die allgemeine Beschaffenheit unserer Flora angeht, so wurde bereits in der Einleitung auf die bemerkenswerte Tatsache hingewiesen, daß ihr Wasserpflanzen vollkommen fehlen.

In bezug auf die systematische Stellung der gefundenen Reste ergibt sich aus der umstehenden Tabelle, daß die Thallophyten für die Zusammensetzung kaum in Betracht kommen. Denn von unbestimmbaren Blattpilzen zeigen sich nur Spuren auf zahlreichen Blättern. Pteridophyten sind nur durch einzelne Farnfetzen vertreten. Auch die Gymnospermen treten sehr zurück und haben nur fünf Arten geliefert. Unsere Flora setzt sich daher fast ausschließlich aus Angiospermen zusammen. Doch fehlen unter diesen die Monocotyledonen, vor allem die Palmen vollkommen. Unter den Dicotyledonen zeichnen sich besonders die Lauraceen durch zahlreiche Reste aus.

Was die Verwandtschaft unserer Flora mit der Vegetation der Jetztwelt betrifft, so zeigt ein Blick auf die umstehende









Tabelle die bemerkenswerte Tatsache, daß sich ihre Formen teils mit Bewohnern der nördlichen extratropischen Florenreiche, teils mit solchen der Tropen vergleichen lassen.

Unsere Flora setzt sich somit wie alle älteren Tertiärfloren aus zwei ganz verschiedenen Elementen<sup>1)</sup> zusammen. Die Formen der heißen Zone bezeichnen wir kurz als das tropische Element. Die der gemäßigten hat ENGLER als das arкто-tertiäre Element bezeichnet. Es sind dies nämlich diejenigen Pflanzen, die nach den klassischen Untersuchungen HEER's zur Tertiärzeit in der arktischen Zone ausschließlich herrschend waren, während weiter nach Süden sich diese Formen mit Vertretern tropischer Familien mischten.

Daß auch in der Jetztwelt eine derartige Mischung vorkommt und die Vegetationsformen des gemäßigten und tropischen Klimas sich nur in ihren Extremen scharf unterscheiden lassen und im Gebiet der Subtropen ineinander übergehen, wird von allen Pflanzengeographen hervorgehoben<sup>2)</sup>.

Die folgende, dem klassischen Werke GRISEBACH's entnommene Schilderung der Vegetation Nordamerikas kann uns das Bild von der Zusammensetzung unserer Flora verständlich machen. In Nordamerika haben wir nämlich, wenn wir von Süden nach Norden gehen, Florengemeinschaften, wie sie in entsprechender Weise im Verlaufe der Tertiärzeit in unseren Breiten aufeinanderfolgten. GRISEBACH sagt (Vegetation der Erde II, S. 255) folgendes:

»In Indiana fand Prinz Wied die Laubwälder aus 60 verschiedenen Baumarten zusammengesetzt. Diese Mischung der Bestände beruht teils darauf, daß die Eichen und Juglande eine

<sup>1)</sup> Tropische und gemäßigte Formen schließen sich nicht unbedingt aus. So erwähnt KANTOR in seiner Schilderung der Insel Chusan, »daß in den Eichen- und Nadelwäldern der Pisang nebst Zwergpalmen vorkommen, daß die Teeplantagen von Himbeergesträuch umgeben und von Hopfen umrankt werden, und bei Kanton Veilchen im Schatten von Melastomeen blühen, die Kiefer mit Bambusen auf denselben Anhöhen wachsen und auf demselben Felde Zuckerrohr und Kartoffeln gebaut werden«. (GRISEBACH, Vegetation der Erde.)

<sup>2)</sup> Vergl. ENGLER, Versuch einer Entwicklungsgeschichte II, S. 332.

größere Reihe von Arten enthalten, teils wird dieselbe auch dadurch erhöht, daß einzelne Vertreter tropischer Familien daselbst einheimisch sind und bis in die Laubholzzone vordringen. In einigen Fällen geschieht dies in der Weise, daß die südlicheren Arten immergrün sind, die der nördlichen Gegenden dagegen periodisches Laub tragen. Von Bäumen vorzugsweise tropischer Familien gehen bis Kanada der Tulpenbaum und eine Laurinee (*Sassafras*), bis New-York eine *Magnolia* und der Persimombaum (*Diospyros virginiana*). Dann folgen in den südlichen Staaten noch einzelne Laurineen, Ternstroeniaceen, die Palmen, die Baumliilien (*Yucca*), und ähnlich verhalten sich auch andere Pflanzenformen von tropischem Gepräge.«

Betrachten wir nun die beschriebenen fossilen Reste etwas genauer auf ihre Verwandtschaft mit der Vegetation der Jetztwelt hin. Fassen wir zunächst die Formen ins Auge, deren Nachkommen heutigentags die nördlichen, extratropischen Florenreiche bewohnen, so ergibt sich, daß sich nur wenige derselben in mitteleuropäischen Gebiete erhalten haben. Nur *Salix integra*, *Alnus Kefersteini* und *Ulmus Brauni* sind mit Formen dieses Gebietes nahe verwandt.

Ein großer Teil dieser Arten schließt sich dagegen an solche der atlantischen Staaten Nordamerikas an. So bildet die Gattung *Carya*, die in unserer Flora durch zwei Arten vertreten ist, eine ausschließlich amerikanische Form. Auch *Magnolia Hojmanni* und die fünf beschriebenen Eichenarten lassen sich mit solchen der atlantischen Staaten vergleichen. Endlich sollen auch *Berchemia multinervis* und *Rhamnus aizoon* mit Arten dieses Gebietes nächstverwandt sein.

Besonders interessant sind diejenigen Formen, die sich teils mit nordamerikanischen, teils mit solchen des mediterran-orientalischen Florenreichs (im Sinne DRUDE'S) vergleichen lassen. So hat *Liquidambar europaeum* Beziehungen einerseits zu *L. styracifluum* (Nordamerika) andererseits zu *L. orientale* (Kleinasien), *Platanus aceroides* zu *P. occidentalis* und *orientalis* und *Celtis Japeti* zu *C. australis* und *orientalis*. Die eben erwähnten, isoliert vor-

kommenden Mittelmeerpflanzen stellen Relikte der Tertiärflora dar, und ihre auffallende Verwandtschaft mit nordamerikanischen Arten findet auf diese Weise ihre befriedigende Erklärung.

An Formen des Mittelmeergebietes und des Orients schließen sich neben den bereits erwähnten Arten vor allem *Planera Ungerii* und vielleicht auch *Rhamnus Dechenii* an. Einen bedeutend ausgedehnteren Verbreitungsbezirk haben die rezenten analogen Arten von *Juglans acuminata* und *Populus mutabilis*, die sich vom Mittelmeergebiet und dem Orient bis nach Ostasien ausdehnen.

Die den Formen des tropischen Elements analogen rezenten Arten sind heutigentags in den Tropen sämtlicher Weltteile verbreitet, und nur ganz wenige Relikte haben sich im Mittelmeergebiet erhalten. Es sind vor allem *Oreodaphne Heeri*, *Callitris Brongniarti* und *Lauriphyllum primigenium* (?), deren Nachkommen noch heutigentags im Mittelmeergebiet leben.

An tropisch-amerikanische Arten schließt sich vor allem neben *Podocarpus eocenica*, *Inga holzhausensis*, *Clavijopsis Staubi* und *Phyllites (Saurauja) sp. an.* Außerdem sollen *Mollinedia denticulata* und *Omalanthus tremula* Formen dieses Gebietes nächstverwandt sein.

Die zahlreichen beschriebenen Lauraceen lassen sich teils mit amerikanischen, teils mit asiatischen Formen vergleichen, und man kann bei den meisten Arten Formen beider Vegetationsreiche zum Vergleiche anführen.

An Formen der indisch-ostasiatischen Tropen schließen sich von den Lauraceen vor allem die drei *Cinnamomum*-Arten unserer Flora an. Auch die beschriebenen *Ficus*-Arten lassen sich, mit Ausnahme vielleicht von *F. tiliacifolia*, am besten mit Formen dieses Gebietes vergleichen. Endlich soll auch *Dodonaea pteleaefolia* einer Art des indischen Florenreiches nächstverwandt sein.

Auch zu den Floren des tropischen Afrikas und des Kaps zeigen einige Arten Beziehungen. So vor allem *Podocarpus Campbelli* und *Myrica lignitum*.

Mit Vertretern der neuholländischen Vegetation lassen sich endlich *Actinostrobitis Kayseri* und *Hedycarya basaltica* vergleichen.



Die wichtige Frage nach dem Alter unserer Flora kann, da die stratigraphische Stellung der den Tuff unterlagernden Tertiärschichten ungewiß ist, nicht in einwandfreier Weise entschieden werden. Da jedoch die diejenigen unseres Gebietes petrographisch ähnlichen Basalte des Habichtswaldes sich durch ihre Lage im Hangenden des oberoligocänen Kasseler Meeresandes als miocän erweisen, so liegt es nahe, auch dem Tuff des Eichelskopfes die gleiche Stellung zuzuerkennen.

Betrachten wir nun, inwieweit die gefundenen Pflanzenreste einer solchen Annahme entsprechen.

Ein Vergleich mit den uns zunächst liegenden Floren der Wetterau und der niederrheinischen Braunkohlenformation liefert keine Anhaltspunkte für die Altersbestimmung. Es ergibt sich nämlich, daß unsere Flora mit Münzenberg 20, mit Salzhausen ebenfalls 20 und endlich mit der niederrheinischen Braunkohlenformation 21 Arten gemeinsam hat. Die Zahl der mit diesen Floren gemeinsamen Arten ist also nahezu dieselbe.

In der Einleitung wurde ausgeführt, daß nur der allgemeine Charakter einer Flora über ihr Alter entscheiden kann. Bestimmend sind dafür folgende Tatsachen:

Zur Eocänzeit finden wir in unseren Breiten fast ausschließlich Pflanzen, deren Verwandte heutigentags Bewohner der Tropen sind, während sich nur ganz vereinzelt Vertreter der gemäßigten Zone finden. Mit der Abkühlung, die im Laufe der Tertiärzeit allmählich eintrat, wurden die arko-tertiären Formen immer mehr nach S. gedrängt. In der Oligocän- und Miocänzeit bildeten sie einen allmählich immer größer werdenden Bestandteil sämtlicher extratropischer Floren der nördlichen Halbkugel, bis schließlich in der Pliocänzeit das tropische Element aus unseren Gegenden vollkommen verschwand und die Formen gemäßigter Breiten allein übrig blieben.

Untersucht man nun, wie sich in unserer Flora das Verhältnis der tropischen zu den arko-tertiären Formen stellt, so ergibt sich, daß die ersteren über die letzteren überwiegen; denn sieht man von den unsicheren Formen ab, so zeigt es sich, daß man

33 der beschriebenen Formen mit tropischen und nur 20 mit gemäßigten vergleichen kann. Da nun aber nach unserer bisherigen Kenntnis eine entsprechende Zusammensetzung der Vegetation in unseren Breiten höchstens bis ins älteste Miocän andauerte, so darf man daraus auf ein verhältnismäßig hohes Alter unserer Flora schließen. Für ein solches spricht auch das Vorkommen von »eocänen« Arten (*Podocarpus eocenica*, *Daphnogene elegans*, *Persea belenensis*) und das Vorhandensein von *Podocarpus* überhaupt<sup>1)</sup>. (Nach GARDNER verschwindet *Podocarpus* mit Beginn des Miocäns aus Mitteleuropa.)

Berücksichtigt man, daß, wie oben ausgeführt, geologische Erwägungen für ein miocänes Alter des Basalttuffes des Eichelskopfes sprechen, so werden wir daher kaum fehlgehen, wenn wir unserer Flora eine verhältnismäßig tiefe Stellung im Miocän anweisen.

Was die horizontale geologische Verbreitung der gefundenen Pflanzenreste betrifft, so hat sich ein Teil davon in weltweiter Verbreitung in den Tertiärfloren der nördlichen Halbkugel gefunden. Daß das arкто-tertiäre Element zur Tertiärzeit die Vegetation der Polarländer zusammensetzt, wurde von uns verschiedentlich betont. Von den beschriebenen Formen haben sich die folgenden in der arktischen Tertiärflora gefunden:

<i>Myrica lignitum</i> ,	<i>Planera Unger</i> ,
<i>Carya bilinica</i> ,	<i>Ulmus Braun</i> ,
<i>Juglans acuminata</i> ,	<i>Lauriphyllum primigenium</i> ,
<i>Alnus Kefersteini</i> ,	<i>Liquidambar europaeum</i> ,
<i>Dryophyllum lonchitis</i> ,	<i>Platanus aceroides</i> .

Die mit den anderen Tertiärfloren der nördlichen Halbkugel gemeinsamen Arten sind mit verschwindenden Ausnahmen Formen des arкто-tertiären Elements, welcher Umstand sich ja auch leicht durch den polaren Ursprung dieser Formen erklären läßt.

<sup>1)</sup> Daß Palmen unserer Flora fehlen, würde nicht unbedingt für ein miocänes Alter sprechen, denn die Bemerkung SCHENK's, daß Palmen im Miocän diesseits der Alpen nicht mehr vorhanden waren, trifft nicht zu (Obermiocän von Öningen).

So haben sich in der amerikanischen Tertiärflora die folgenden gefunden:

<i>Populus mutabilis,</i>	<i>Dryophyllum lonchitis,</i>
<i>Salix integra,</i>	<i>Planera Ungerii,</i>
<i>Carya biliniica,</i>	<i>Ulmus Braunii,</i>
<i>Juglans acuminata,</i>	<i>Ficus tiliacifolia,</i>
<i>Alnus Kefersteini,</i>	<i>Liquidambar europaeum,</i>
<i>Quercus cruciata.</i>	<i>Platanus aceroides.</i>

Aus der Tertiärflora von Japan endlich sind folgende Formen bekannt:

<i>Juglans acuminata,</i>	<i>Planera Ungerii,</i>
<i>Alnus Kefersteini,</i>	<i>Ulmus Braunii,</i>
<i>Dryophyllum lonchitis,</i>	<i>Cinnamomum cf. polymorphum.</i>

Besonders auffällig ist die große Anzahl (23) der mit dem Pliocän des Mittelmeergebietes gemeinsamen Arten. Und zwar zeigt ein Blick auf unsere Tabelle, daß neben den arktotertiären Formen (*Liquidambar*, *Carya*, *Platanus*), die sich auch in Mittelddeutschland bis ins oberste Pliocän (Niederrad) erhalten haben, auch die tropischen Pflanzen, vor allem fast sämtliche tropischen Lauraceen unserer Flora zur Pliocänzeit im Mittelmeergebiet noch vorhanden waren.

Nachdem wir im vorhergehenden die geographische Verbreitung der den beschriebenen Formen analogen rezenten betrachtet haben, ist die Beantwortung der Frage nach dem Klima, das zur Zeit der Bildung des Tuffes des Eichelskopfes herrschte, nicht schwer zu beantworten.

Wir finden unserer Flora entsprechende Verhältnisse, d. h. eine Mischung von immergrünen und sommergrünen Gewächsen, vor allem im südlichen atlantischen Nordamerika und im südlichen Japan. Auch im pazifischen Nordamerika kommen nach SCHIMPER (Pflanzengeographie, S. 660) Wälder von immergrünen Lauraceen und Eichen mit *Platanus* und *Juglans* gemischt vor. Ein Blick auf die Florenkarte der Erde in DRUDE'S Handbuch zeigt nun,

daß diese Gebiete sämtlich in den subtropischen Gürtel KÖPPEN'S fallen. Daß auch fast sämtliche beschriebenen gemäßigten Formen unserer Flora, wie z. B. *Carya*, die beschriebenen Eichen, *Platanus*, *Liquidambar*, *Planera* usw., sich in ihrer Verbreitung nach Süden bis in die Subtropen erstrecken, ist im paläontologischen Teil bei den einzelnen Arten näher ausgeführt worden. Wir werden daher nicht fehlgehen, wenn wir annehmen, daß zur Zeit der Eruption der Basalte in unserer Gegend ein subtropisches Klima herrschte.

Auch einige biologische Tatsachen erlauben uns Schlüsse auf die klimatischen Verhältnisse, unter denen die beschriebene Flora lebte.

JUNGNER hat in Kamerun (Bot. Centr.-Blatt 1891) und STAHL in Buitenzorg (Ann. d. jard. bot. Buitenzorg 1893) beobachtet, daß zahlreiche Arten der tropischen Regenwälder ganzrandige Blätter mit langer Träufelspitze tragen, durch die das Wasser schnell entfernt wird. Von Pflanzengeographen (SCHIMPER) und Biologen (HANSRIG) wird dies als eine spezifische Eigentümlichkeit der Tropenformen bezeichnet. Es ist daher interessant, daß mein Material zahlreiche typische »Regenblätter« mit langer Träufelspitze enthält. Besonders schön ist diese bei *Cinnamomum spectabile*, *Inga holzhausensis* und *Apocynophyllum Amsonia* ausgebildet. Auch die Blätter einer Eiche (*Qu. grandidentata*), die sich an Formen des atlantischen Nordamerikas anschließt, zeigen eine lange Träufelspitze.

Daß auch die beschriebenen Eichenblätter auf ein feuchtes Klima hinweisen, wurde, gestützt auf die interessanten Versuche und Beobachtungen BRENNER'S, bereits im paläontologischen Teil der Arbeit näher ausgeführt.

Aus alledem geht hervor, daß wir für die ältere Miocänzeit unserer Gegend ein subtropisches, sehr niederschlagreiches Klima annehmen müssen.

Zum Schlusse möge noch erwähnt werden, daß auch die tierischen Reste, die sich in den unseren gleichalterigen Schichten Mitteldeutschlands gefunden haben, für ein subtropisches Klima

sprechen. So schließen sich die Schildkröten<sup>1)</sup>, die im Unter-Miocän des Mainzer Beckens gefunden wurden, teils an Formen der Subtropen — *Testudo promarginata* v. REIN. nächstverwandt *Testudo marginata*, Mittelmeergebiet — teils, wie z. B. die *Trionyx*-Arten, an solche der Tropen an. Auch die von LUDWIG aus den Litorinellen-Schichten von Weisenau beschriebenen *Crocodylier*-Reste<sup>2)</sup> (*Alligator (Diplocyonodon) Darwinii* LUDWIG), die sich nach ZITTEL (Handbuch III, S. 696) vor allem mit tropisch-amerikanischen Formen (*Kaiman* und *Jacare*) vergleichen lassen, sprechen für ein subtropisches Klima des älteren Miocäns.

1) A. LUDWIG, Fossile Crocodyliden aus der Tertiärformation des Mainzer Beckens. Palaeontographica, Suppl. III, Lief. 4.

2) v. REINACH, Schildkrötenreste im Mainzer Tertiärbecken, Abhandl. Senckenb. naturf. Gesellschaft 1900.





## Tafel I.<sup>\*)</sup>

Fig. 1, 1a. <i>Actinostrobites Kayseri</i> nov. sp. . . . .	S. 18
Fig. 2, 2a. <i>Podocarpus cocenica</i> UNG. . . . .	S. 14
Fig. 3. <i>Podocarpus Campbelli</i> GARDNER . . . . .	S. 15
Fig. 4. <i>Callitris Bronquiarti</i> ENDL. (2mal vergr.) . . . .	S. 17
Fig. 5, 5a. <i>Populus mutabilis</i> HEER . . . . .	S. 20
Fig. 6, 6a - c. <i>Myrica lignitum</i> UNG. . . . .	S. 22
Fig. 7. <i>Myrica (?) salicina</i> UNG. . . . .	S. 21

\* Alle Stücke, bei denen weiter nichts angegeben ist, sind im Besitze des Marburger geologischen Institutes.



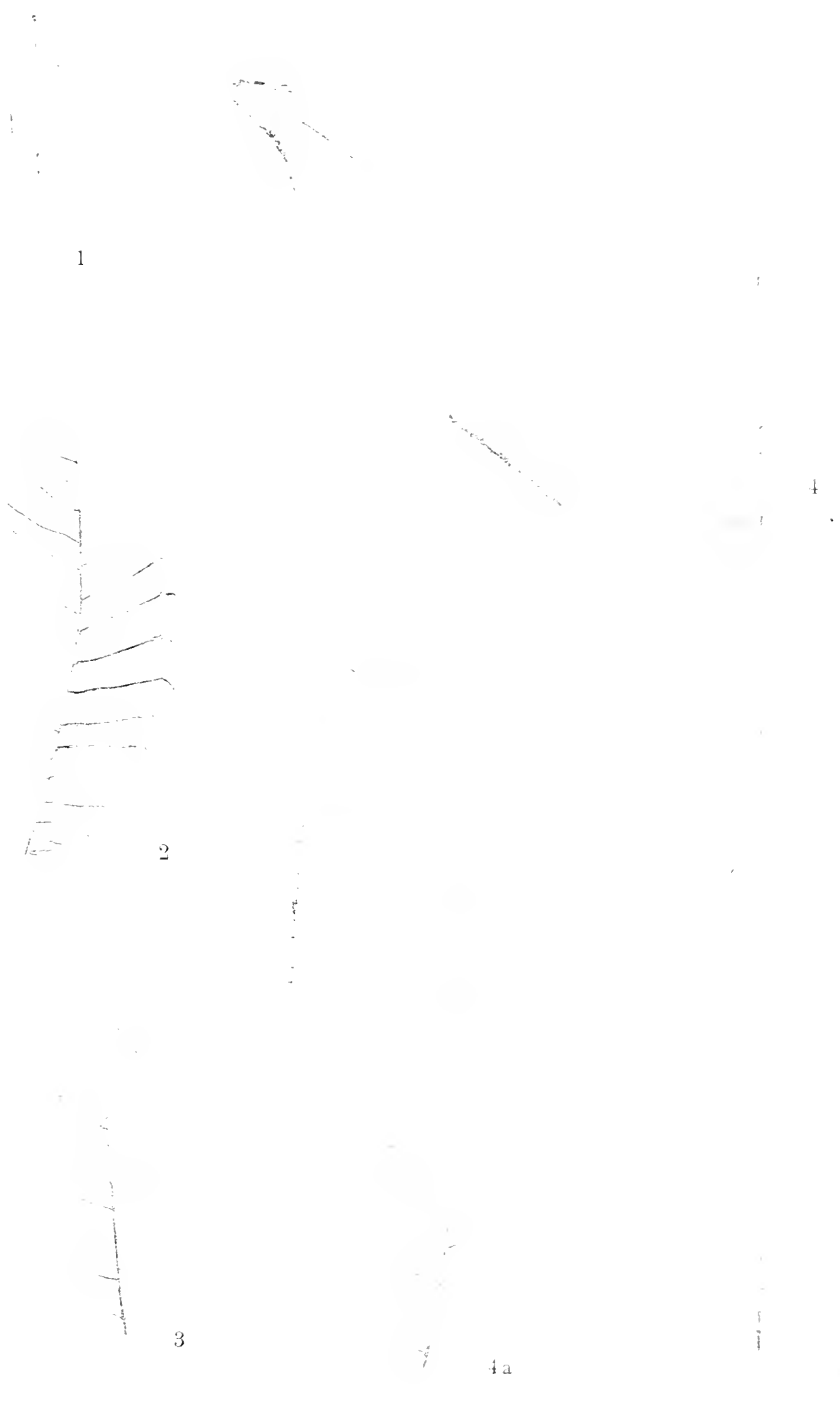






## Tafel 2.

- Fig. 1. *Salix integra* GÖPP (Sammlung der Königl. Preuß.  
Geol. Landesanstalt) . . . . . S. 20
- Fig. 2. *Juglandiphyllum* sp. . . . . S. 26
- Fig. 3. *Juglans acuminata* AL BRAUN . . . . . S. 25
- Fig. 4. 4a, 4b. *Carya bilinica* UNG. . . . . S. 23
-



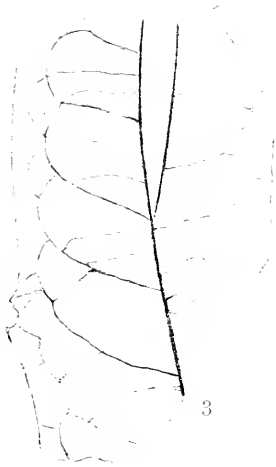




### Tafel 3.

Fig. 1. <i>Carya bilinica</i> UNG. . . . .	S. 23
Fig. 2, 2a, 2b. <i>Juglans acuminata</i> AL. BRAUN . . . . .	S. 25
Fig. 3. ? <i>Juglans acuminata</i> . . . . .	S. 25
Fig. 4. <i>Quercus Seyfriedi</i> HEER . . . . .	S. 32
Fig. 5. <i>Alnus Kejersteini</i> GÖPP. . . . .	S. 27









## Tafel 4.

- Fig. 1, 1a. *Juglans acuminata* AL. BR. (Fig. 1a. Sammlung  
der Königl. Preuß. Geol. Landesanstalt) . . . . . S. 25
- Fig. 2, 2a. *Quercus cruciata* AL. BR. . . . . S. 28
- Fig. 3, 3a, 3b. *Dryophyllum lonchitis* UNG. sp. (Fig. 3, 3b.  
Sammlung der Königl. Preuß. Geol. Landesanstalt) S. 29







## Tafel 5.

---

- Fig. 1. *Phyllites* cf. *Diospyros vetusta* HEER. (Sammlung  
der Königl. Preuß. Geol. Landesanstalt) . . . . S. 66
- Fig. 2. *Quercus grandidentata* UNG. . . . . S. 27
- Fig. 3. *Ficus wetteravica* ERTINGSH. (Sammlung der Königl.  
Preuß. Geol. Landesanstalt) . . . . . S. 39
- Fig. 4. ?*Quercus jurcinervis* ROSSM. sp. . . . . S. 32
-









## Tafel 6.

- Fig. 1. *Celtis Japeti* UNG. (Sammlung der Königl. Preuß.  
Geol. Landesanstalt) . . . . . S. 36
- Fig. 2, 2a. *Ficus tiliacifolia* HEER . . . . . S. 37
- Fig. 3. *Ficus arcinervis* ROSSM. sp. (Sammlung des geol.  
Institutes der Universität Göttingen) . . . . . S. 38
- Fig. 4, 4a—c. *Cinnamomum polymorphum* AL. BRAUN . . . . . S. 41
-







## Tafel 7.

---

- Fig. 1, 1a, 1b. *Cinnamomum spectabile* HEER. (Fig. 1. Sammlung des geol. Institutes der Universität Göttingen) S. 42  
Fig. 2. *Persea belenensis* WAT. . . . . S. 48  
Fig. 3. *Lauriphyllum miocenicum* ETTINGSH. sp. . . . . S. 54
-



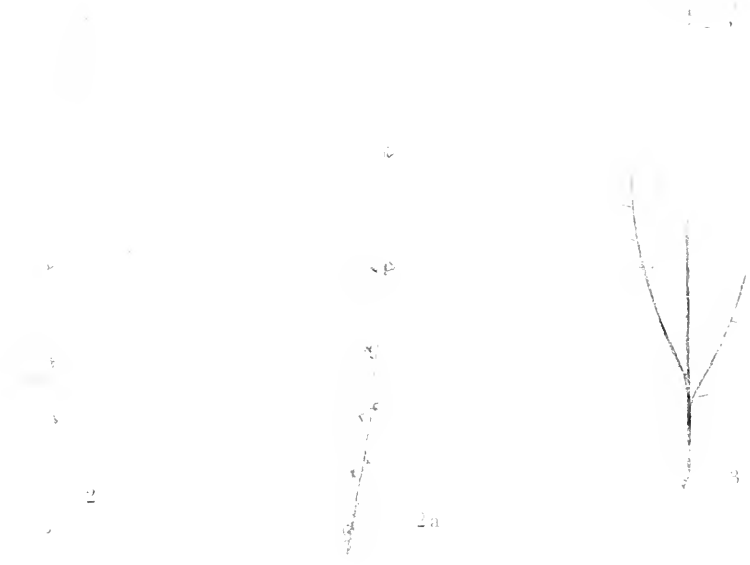
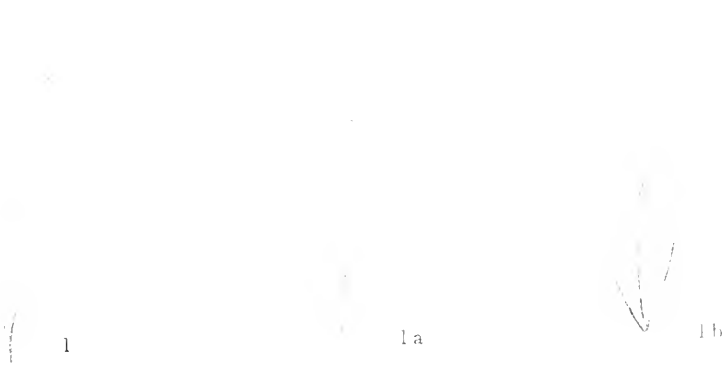






Tafel 8.

Fig. 1, 1a—f. <i>Cinnamomum lanceolatum</i> UNG. . . . .	S. 43
Fig. 2, 2a. <i>Oreodaphne Heeri</i> GAUDIN . . . . .	S. 46
Fig. 3. <i>Cinnamomum Rossmuessleri</i> HEER . . . . .	S. 45







## Tafel 9.

- Fig. 1. *Lauriphyllum protodaphne* WEB. (Sammlung des  
geol. Institutes der Universität Göttingen) . . . S. 53
- Fig. 2. 2 a. *Lauriphyllum radoboense* UNG. sp. . . . S. 49
- Fig. 3. *Lauriphyllum gracile* GAUDIN . . . . . S. 52
-





1



2a



3



2





Tafel 10.

- Fig. 1. *Lauriphyllum inaequale* WAT. . . . . S. 51  
Fig. 2, 2a. *Lauriphyllum* sp. (Fig. 2. Sammlung des geol.  
Institutes der Universität Göttingen) . . . . . S. 55  
Fig. 3. *Lauriphyllum princeps* HEER . . . . . S. 52  
Fig. 4, 4a. *Daphnogene elegans* WAT. (Fig. 4. Sammlung  
des geol. Institutes der Universität Göttingen) . . S. 47



1

2

3

2a

4

4a





Tafel 11.

- Fig. 1, 1a—d. *Rhamnus Decheni* WEB. . . . . S. 60  
Fig. 2. *Platanus aceroides* GÖPP. . . . . S. 57



1

1a

2

1b

1c

1d





## Tafel 12.

- Fig. 1, 1a, 1b. *Inga holzhausensis* nov. sp. (Sammlung der  
Königl. Preuß. Geol. Landesanstalt) . . . . . S. 57
- Fig. 2, 2a—c. *Clavijopsis Staubi* nov. sp. (Fig. 2a 2 mal  
vergrößert) . . . . . S. 62
- Fig. 3. *Apocynophyllum Amsonia* UNG. . . . . S. 62

1

1a

1b

2a

2b

2c

3

2





### Tafel 13.

- Fig. 1. *Sapotacites Putterliki* UNG. sp. . . . . S. 58  
Fig. 2. *Hedycarya basaltica* LUDW. sp. (Sammlung der  
Königl. Preuß. Geol. Landesanstalt) . . . . . S. 64  
Fig. 3. *Mollinedia denticulata* UNG. (Sammlung des geol.  
Institutes der Universität Göttingen) . . . . . S. 65  
Fig. 4. *Phyllites (Saurauja)* sp. . . . . S. 63
-



1

1



2



3



4





---

Buchdruckerei A. W. Schade, Berlin N., Schulzendorfer Straße 26

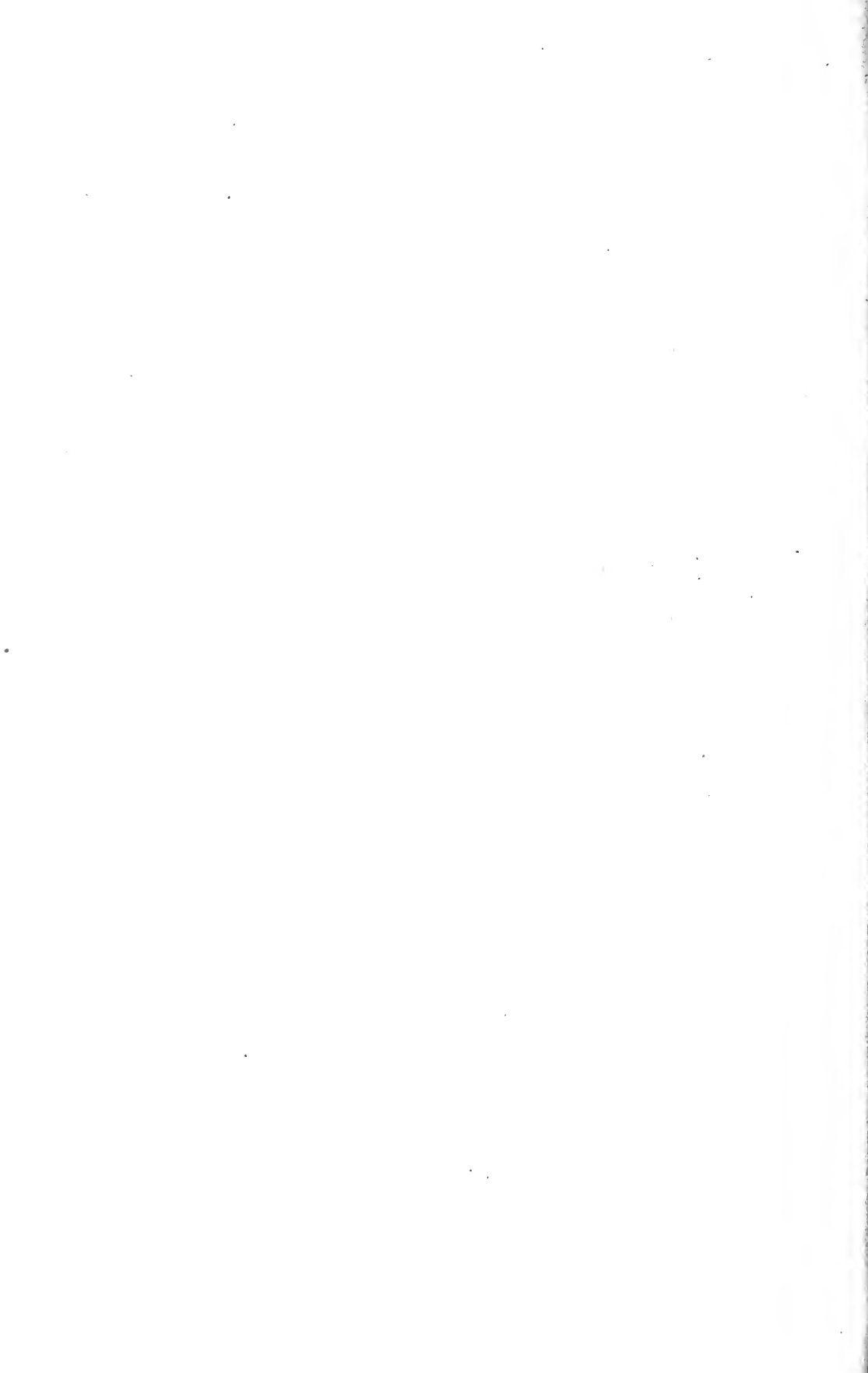
---

5642  
1-M.





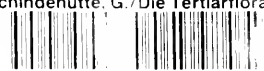






New York Botanical Garden Library

QE926 .S35 1907  
Schindehutte, G. / Die Tertiärflora c



3 5185 00094 6234

