

Beitrag zur Flora der Niederrheinischen Braunkohlenformation.

Von Herrn P. Menzel in Dresden.

Hierzu Tafel 1—7.

Seit dem Erscheinen von O. WEBER's Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation im 2. und 4. Bande der Palaeontographica (1852 und 1856) sind zwar von verschiedenen Seiten¹⁾ Mitteilungen über Funde fossiler Pflanzen aus dem niederrheinischen Tertiärgebiete gemacht worden, immerhin aber war die Zahl neuer Pflanzenfunde gering; es war daher zu begrüßen, daß im Laufe der letzten Jahre eine größere Anzahl von Pflanzenresten in den Besitz der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt bzw. der geologischen Sammlung der Technischen Hochschule in Aachen gelangte, welche im Folgenden beschrieben werden sollen.

Die Reste stammen von drei verschiedenen Fundgebieten. Es handelt sich:

1. um verkohlte Früchte und Samen aus dem Gebiete des Vorgebirges, der Vile, in der Niederrheinischen Bucht west-

¹⁾ VON DECHEN: Geognostischer Führer in das Siebengebirge. Bonn 1861. Derselbe: Geologische und paläontologische Übersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, Bd. II, 1884.

C. F. ZINCKEN: Physiographie der Braunkohle. 1867, 1871, 1878.

A. GURLT: Übersicht über das Tertiärbecken des Niederrheins. Bonn 1872.

W. GOTHAN: Über Braunkohlenhölzer des rheinischen Tertiärs. Dieses Jahrbuch für 1909, I, S. 516.

G. FLIBEL und J. STOLLER: Jungtertiäre und altdiluviale pflanzenführende Ablagerungen im Niederrheingebiet. Dieses Jahrbuch für 1910, I.

lich von Cöln, und zwar aus dem Liegenden des Hauptflözes von Grube Theresia, aus den Hangendtonen der Grube Friedrich Wilhelm Maximilian und aus dem untermiocänen Braunkohlenflöze selbst der Gruben: Vereinigte Ville, Bellerhammer, Donatus und Ribbertwerk.

Diese Reste, von den Herren G. FLIEGEL und E. KAISER gesammelt, fanden eine vorläufige Erwähnung bei G. FLIEGEL: Die miocäne Braunkohlenformation am Niederrhein. Abhandl. d. Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt, N. F., Heft 61, S. 45.

2. Verkohlte Früchte und Samen sowie Zweigstücke und Blattreste aus einer flachen, muldenförmigen Einlagerung von weißem Sand in dem etwa 12 m mächtigen Braunkohlenflöze der jetzt stillliegenden Grube Maria Theresia bei Herzogenrath unweit Aachen.

Nach einer brieflichen Mitteilung des Herrn Prof. E. HOLZAPFEL, der diese Fossilien sammelte (vergl. auch desselben Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen, Lieferung 141, Blatt Herzogenrath, S. 20, 21), »wurde dieses Flöz früher im Tagebau abgebaut; zur Zeit des Betriebes wurde etwa 7—8 m unter der Oberfläche in dem Flöze die genannte Sandmulde angetroffen; der Sand ist scheeweiß und gleicht vollständig den weißen Glasanden, die im Liegenden der Kohle auftreten; die Kohle ist mulmig und enthält massenhaft große Baumstämme (*Taxodium?*), die ausnahmslos horizontal und wirr durcheinander liegen.«

E. HOLZAPFEL erklärt gegenüber der früheren Annahme eines untermiocänen Alters das Braunkohlenflöz mit den dasselbe einschließenden weißen Sanden für pliocän, und als solches ist es von ihm auf Blatt Herzogenrath der geologischen Karte von Preußen sowie auf der Karte eingetragen, die der Abhandlung desselben Autors: Die Geologie des Nordabfalles der Eifel mit besonderer Berücksichtigung der Gegend von Aachen, Abhandl. der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt, N. F., Heft 66, beigegeben ist.

Der pliocänen Altersbestimmung der Braunkohle von Maria Theresia wird von anderer Seite nicht zugestimmt; s. G. FLIEGEL: Die miocäne Braunkohlenformation am Niederrhein (Abhandl. der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt, N. F., Heft 61) und W. WUNS-

TORF und G. FLIEGEL: Die Geologie des Niederrheinischen Tieflandes (Abhandl. der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt, N. F., Heft 67) und W. C. KLEIN: De bruinkoolformatie in Limburg (Handelingen van het XIII. Ned. Nat. en Gen. Congr. te Groningen 1911).

Es besteht also in der Frage des — miocänen oder pliocänen — Alters der Braunkohle von Grube Maria Theresia noch keine Einstimmigkeit, und es darf an die Funde von Pflanzenfossilien in derselben die Erwartung geknüpft werden, daß diese zur Lösung der Frage beitragen.

3. Abdrücke von Blättern und Früchten aus einem Sandstein vom Nirmer Tunnel bei Aachen.

Einer brieflichen Mitteilung des Herrn Prof. HOLZAPFEL, der auch diese Reste gesammelt hat, verdanke ich folgende Angaben:

»Am Nirmer Tunnel stoßen mittels einer Verwerfung tertiäre Schichten an altes Gebirge (Kohlenkalk) an; das Tertiär hat als tiefste Schicht ein mulmiges Braunkohlenflöz, über dem helle Quarzsande mit großen konkretionären Sandsteinblöcken liegen, die meist ganz fossilifer sind, während einige massenhafte Pflanzenreste enthalten.«

Zahlreiche bei der Anlage des Tunnels 1847 aufgefundene Fossilien befinden sich in der geologischen Lokalsammlung der Stadt Aachen und harren noch der Bearbeitung; mir lagen zur Untersuchung nur einige von Prof. HOLZAPFEL gesammelte Fundstücke vor.

Ein Profil durch die Ablagerungen am Nirmer Tunnel findet sich bei E. HOLZAPFEL: Die Geologie des Nordabfalles der Eifel mit besonderer Berücksichtigung der Gegend von Aachen (Abhandl. der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt, N. F., Heft 66, S. 129).

Das Alter dieser Sande ist untermiocän.

Unter den mir zur Untersuchung übergebenen Pflanzenresten beanspruchen die verkohlten Früchte und Samen ein ganz besonderes Interesse, da ihr ausgezeichnete Erhaltungszustand vielfach eine genaue botanische Analyse erlaubte, indem nicht nur die

äußere Form, sondern auch der innere Bau der Früchte der Untersuchung zugänglich war; und wenn auch öfters Anzahl, Gestalt und Anheftungsweise der Samen nicht festgestellt werden konnten, so war es doch möglich, für eine große Zahl der vorliegenden Reste, von denen die meisten in fossilem Zustande bisher noch nicht bekannt waren, die Zugehörigkeit zu rezenten Gattungen oder mindestens eine mehr oder weniger große Annäherung an solche festzustellen; in einigen Fällen konnte nur die Zugehörigkeit zu rezenten Familien ermittelt werden.

Eine Kontrolle der gewonnenen Ergebnisse durch mikroskopische Untersuchungen war leider nicht ausführbar, da die Materialsbeschaffenheit der verkohlten Reste, die übrigens überaus spröde und zerbrechlich waren, brauchbare Bilder nicht gewinnen ließ.

Eine nicht geringe Schwierigkeit verursachte die Heranziehung des erforderlichen rezenten Vergleichsmateriales; neben einer sehr umfangreichen Literatur boten mehrere große carpologische Sammlungen in Berlin und Dresden Vergleichsobjekte.

A. Untermiocäne

Pflanzenreste aus dem Gebiete der Ville.

Fam. Coniferae.

Larix sp.

Tafel 1, Fig. 1.

Fundort: Grube Donatus bei Liblar.

Die Abbildung gibt die Basis eines Zapfens von 2 cm Durchmesser wieder, an dem eine Anzahl breitovaler Schuppen, keine aber vollständig, erhalten ist; die Schuppen sind mäßig dick, längsgestreift und weisen keine Spur von Apophysen auf.

Nach Form und Größe erinnert dieser Zapfenrest an Zapfen von *Larix* L., auch entsprechen kleine grubige Vertiefungen an einzelnen Schuppen der Größe von *Larix*-Samen.

Eine genaue Zuweisung zu bekannten *Larix*-Arten ist bei der

Unvollständigkeit des Restes nicht möglich; von fossilen Lärchen würden in Betracht kommen:

Pinus Larix francofurtensis LUDWIG: Fossile Pflanzen aus der mittleren Étage der Wetterau-Rheinischen Tertiärformation (Palaeontogr. V), S. 137, Taf. XXVIII, Fig. 1.

Pinus Larix gracilis LUDWIG: *ibid.* S. 138, Taf. XXVIII, Fig. 2.

Pinus Larix sphaeroides LUDWIG: *ibid.* S. 138, Taf. XXVIII, Fig. 3.

Larix europaea L. *fossilis* GEYLER et KINKELIN: Abhandl. Senckenberg. Nat. Ges. 1887, Bd. XIV, S. 8, Taf. I, Fig. 11, 12.

Larix *ibid.* Bd. XXIX, S. 215, Taf. XXIV, Fig. 16, 17.

Fam. Juglandaceae.

Carya ventricosa STBG. sp.

Tafel 1, Fig. 2—6.

Fundorte: Grube Friedrich Wilhelm Maximilian, Hangendes des Hauptflözes (Fig. 2—5), Braunkohle des Ribbertswerkes (Fig. 6).

Juglandites ventricosus STERNBERG: Vers. I, 4, S. 40, Taf. 53, Fig. 5 a, b.

Carya ventricosa UNGER: Gen. et spec. pl. foss., S. 467.

» » » Syll. plant. foss. I, S. 40, Taf. XVIII, Fig. 5—11.

Literatur s. FRIEDRICH: Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora der Provinz Sachsen, S. 214.

ENGELHARDT: Über Tertiärpflanzen vom Himmelsberge bei Fulda, Abh. SENCKENB. Nat. Ges. Bd. XX, Heft 3, S. 292.

Synon.: *Carya pusilla* UNGER: Syll. plant. foss. I, S. 41, Taf. XVIII, Fig. 12.

» » ENGELHARDT: Flora der Braunkohlenformation im Königreich Sachsen, S. 38, Taf. X, Fig. 19—25.

Carya nuce ventricoso-sphaerica, obtuse acuminata, tenui-sulcata, valvarum margine prominente; putamine crasso, dissepimento producto, nucleo parvo, lobis 4 sinuosis.

Es liegt eine größere Anzahl von verkohlten Nüssen vor, von denen das eine Exemplar (Fig. 6), eine zusammengedrückte Klappe von 8 mm Breite und 23 mm Länge, der typischen *C. ventricosa* STBG. sp. entspricht, während die Mehrzahl der Früchte (Fig. 2—5) mit 11—15 mm Länge und 9—15 mm Breite mit *C. pusilla* UNG. übereinstimmt, welche als eine kleine Form von *C. ventricosa* anzusprechen ist.

Die Früchte sind mit den Früchten der rezenten *C. alba* NUTT. und *C. amara* NUTT. (Nordamerika) zu vergleichen.

C. ventricosa STBG. ist vom Oligocän bis Pliocän bekannt.

cf. *Pterocarya castaneaefolia* GOEPP. sp.

Tafel 1, Fig. 7.

Fundort: Grube Friedrich Wilhelm Maximilian, Hangendes des Hauptflözes.

Pterocarya castaneaefolia v. SCHLECHTENDAL: Beitr. zur näh. Kenntnis der Braunkohlenflora Deutschlands, S. 104, Taf. V, Fig. 1—3, Taf. VI, Fig. 5, 6.

» MENZEL: Über die Flora der Senftenberger Braunkohlenablagerungen S. 27, Taf. I, Fig. 16, Taf. VIII, Fig. 6, 7, 12, 13.

Pterocarya fructibus lateraliter dipteris, nuce carinata, alis transversis, oblongis, radiatim furcato-nervosis.

Das Nüßchen, Tafel 1, Fig. 7, an dem Reste von Seitenflügeln erhalten sind, mißt 11 mm Länge bei 7 mm größter Breite, ist vorn zugespitzt und trägt einen längslaufenden Kiel. Es stimmt in Größe und Form mit den Früchten der rezenten *Pt. caucasica* KTH. überein und ist mit denen von *Pt. castaneaefolia* von Schobnitz und Senftenberg zu vergleichen.

Fam. Anacardiaceae.

Spondiaecarpum turbinatum nov. spec.

Tafel 1, Fig. 8—18.

Fundorte: Braunkohle des Ribbertwerkes (Fig. 8—15), Grube Friedrich Wilhelm Maximilian, Hangendes des Hauptflözes (Fig. 16—18).

Fructus turbinati, 4—8 mm longi, 3—6 mm lati, compressi, quadrangulares, quadriloculares, apice transversim sulcati, basi excavati; lateribus externis scutellis 4 rotundatis instructi, quibus excavationes semiglobulares obteguntur; semina in quoque loculo 4—6 ovalia.

Die Abbildungen Tafel 1, Fig. 8—18, geben eine Anzahl in zahlreichen Exemplaren vorliegender Früchte wieder, die folgende Merkmale erkennen lassen;

Es sind vierkantige, kreiselförmige Früchte von 4—8 mm Länge und 3—6 mm größter Breite, die zum Teil deutlich nach dem Grunde zu verjüngt sind — wie Fig. 8—13, — zum Teil plumper und mehr rundlich gestaltet sind — wie Fig. 16 und 17 —; sie sind deutlich vierkantig, mehr oder weniger schwach zusammengedrückt — Fig. 11 a und b geben Ansichten von der Breit- und Schmalseite einer Frucht; Fig. 9 b ist die Oberansicht eines stark zusammengedrückten Exemplars.

Am Scheitel tragen sie eine deutliche Quersfurche, die dem größeren Durchmesser entspricht (Fig. 9 b, 11 b), am Grunde einen vertieften Stielansatz (Fig. 9 c).

In der Mitte jeder der vier Seiten besitzen die Früchte ein rundliches bis abgerundet viereckiges Schildchen, das leicht herausgehoben werden kann und eine halbkugelige Vertiefung abschließt; diese flachen Schilder stellen abspringende Fächerdeckel dar; Fig. 14 a zeigt einen derselben in natürlicher Größe, Fig. 14 b, c zwei vergrößert von der Innenseite, an der sich die rundlichen Eindrücke von 4—6 Samen erkennen lassen.

Querschnitte der Früchte (Fig. 15 a, vergrößert 15 b und Fig. 18) zeigen, daß es sich um vierfächerige Früchte handelt, deren Fächer von den eben genannten Deckeln nach außen abgeschlossen werden. Die äußere Fruchtwand und die inneren Scheidewände erscheinen auf dem Querschnitte als dünne, scharfbegrenzte Schichten glänzender Kohle. Die etwas verschiedene Querschnittsbeschaffenheit bei Fig. 15 und 18 ist wohl auf verschiedene Erhaltungsweise der von zwei getrennten Fundorten stammenden Früchte zurückzuführen, Fig. 15 stammt aus der Kohle des Ribbertwerkes, Fig. 18 aber aus dem Hangendton der Grube Friedrich Wilhelm Maximilian; bei Fig. 15 sind mehrere Schichten der Wandungen zu erkennen, eine äußere und eine innere starkglänzende, spröde Kohleschicht, zwischen denen matte, weichere Kohle eingebettet liegt; bei Fig. 18 dagegen weisen die Wandungen eine mehr gleichmäßige kohlige Beschaffenheit auf.

Die Fruchtfächer besitzen dunkle, matte Innenflächen und sind von feinkörniger, lockerer, kohligter Masse erfüllt, in der 4—6

heller braune, ovale Samen eingelagert sind, die in der Innenfläche der Fächerdeckel flache Eindrücke hervorgerufen haben.

Es handelt sich also um vierfährige Früchte mit deckelartiger Dehiscenz der Fächer.

Ähnliche Formen finden sich unter den rezenten Pflanzen bei den *Spondieae* der Anacardiaceen, bei denen 4 oder 5 mehr oder weniger mit einander vereinigte Carpelle zu mehrfährigen Steinfrüchten auswachsen, deren holziges Endocarp zum Teil flache Deckelchen trägt.

Zum Beispiel haben die Gattungen:

Pseudospondias ENGL. (Westafrika) verkehrt-eiförmige, unregelmäßig vierkantige, vierfährige Steinfrüchte mit holzigem Endocarp am Scheitel mit vier flachen Deckelchen,

Poupartia COMM. (Maskarenen) fast kreiselförmige Steinfrüchte mit dickem, holzigem, drei- bis fünffährigem Endocarp, am Scheitel mit vier flachen Deckelchen,

Cyrtocarpa H. B. K. (Mexiko) eiförmige, zwei- bis dreifährige Steinfrüchte mit steinhartem Endocarp mit zwei bis drei fast seitlichen Deckelchen.

Unter dem Namen *Trapa globosa* beschrieb LUDWIG (Fossile Pflanzen aus der ältesten Abteilung der Rheinisch-Wetterauer Tertiärförmation, Palaeontogr. VIII, S. 141, Taf. LVIII, Fig. 23—27, Taf. LX, Fig. 2, 4, 6, 7) fossile Früchte von Salzhausen und anderen Fundorten der Rheinisch-Wetterauer Braunkohlenformation, die zweifellos nicht zusammengehören. Während ein Teil derselben wahrscheinlich zu *Carya* gehört (l. c. Taf. LVIII, Fig. 23—27), sind die Früchte l. c. Taf. LX, Fig. 2 von den uns vorliegenden Früchten nicht wesentlich verschieden. LUDWIG schildert sie als vierseitige, meist plattgedrückte, oben zugerundete, an den Seiten mit runden Schildern versehene, am zusammengezogenen Boden gelochte, am Scheitel mit kreuzförmiger Narbe bezeichnete, markige Pflanzenreste. LUDWIG'S Früchte weichen von unseren nur dadurch ab, daß sie am Scheitel eine kreuzförmige »Narbe« tragen, während die unserigen eine einfache Quersfurche besitzen. ETTINGSHAUSEN (Fossile Flora der älteren Braunkohlenformation

der Wetterau, S. 885) glaubt, daß LUDWIG's *Trapa globosa* zum Teil zu *Pistacia Mettenii* UNGER (Sylloge plant. foss. I, S. 46, Taf. XXI, Fig. 15) aus der Wetterau gehören. Soweit UNGER's Beschreibung und Abbildungen einen Vergleich erlauben, ist eine gewisse äußere Ähnlichkeit seiner *Pistacia Mettenii* mit unseren Früchten nicht ganz in Abrede zu stellen.

Weiter hat N. HARTZ (Bidrag til Danmarks tertiære og diluviale Flora, S. 122 u. 278, Taf. V, Fig. 6) aus dem dänischen Tertiär von Valby Bakke Früchte unter der Bezeichnung *Carpolithes Hafniensis* beschrieben, ohne ihre Zugehörigkeit zu deuten, die sich von den unserigen nur durch niedrigere Form und den Mangel einer Quersfurche am Scheitel unterscheiden.

Die fossilen Anacardiaceenfrüchte, die LANGERON (Contrib. à l'étude de la flore fossile de Sézanne, Soc. hist. nat. d'Autun, tome XII, p. 453, pl. III, fig. 2, 4) als *Spondiaecarpon dubium* beschreibt, besitzen vier Öffnungen an der Basis.

Fam. Araliaceae.

Araliaecarpum tertiarium nov. spec.

Taf. 1, Fig. 19.

Fundort: Grube Friedrich Wilhelm Maximilian, Hangendes des Hauptflözes.

Fructus biloculares, suborbiculares, compressi, apice truncati, dorso carinati, irregulariter rugosi.

Die flach zusammengedrückte, zweiteilige Frucht von kreisförmigem Umriß mit 6 mm Durchmesser, am gestutzten Scheitel mit flachem Einschnitt, ohne erhaltenen Griffelrest, oberflächlich mit unregelmäßigen Längsfurchen und mit scharf gekielten Rändern versehen (Fig. 19a in natürlicher Größe, 19b vergrößert), stellt wahrscheinlich die aus zwei Mericarprien bestehende Schließfrucht einer Umbellifere oder eine zweifächrige Araliaceenfrucht dar.

Sie läßt sich sowohl mit Umbelliferenfrüchten aus den Gruppen der *Peucedaneae* und *Apioideae*, wie mit solchen mancher Araliaceen, besonders von *Heteropanax* SEEM. (Ostindien) und *Didymopanax* DONE. et PLANCH. (trop. Amerika) vergleichen.

Unter den Früchten fossiler Araliaceen und Umbelliferen unterscheidet sie sich von

Aralia discoidea SAPORTA (Études sur la végétation du Sud-est de la France à l'époque tertiaire II, p. 302, pl. IX, fig. 6) durch das Fehlen eines Discus,

Panax cretacea HEER (Kreideflora der arktischen Zone, S. 114, Taf. XXXII, Fig. 9, 10; Flora fossilis Grönlandica I, S. 84) durch die Oberflächenbeschaffenheit,

Panax (Peucedanites) circularis HEER (Flora fossilis Helvetiae III, S. 194, Taf. CLIV, Fig. 9) wie

Peucedanites orbiculatus HEER (Flora fossilis Helvetiae III, S. 25, Taf. CIV, Fig. 24) durch das Fehlen von Flügeln.

Fam. Rubiaceae.

Rubiaceaecarpum multicarpellare nov. spec.

Taf. 1, Fig. 20—24.

Fundort: Grube Vereinigte Ville, Hauptflöz.

Syncarpia 26—28 mm longa, 15—16 mm lata, elliptica, basi truncata, apice rotundata, verisimiliter carnosa, epicarpio coriaceo, longitudinaliter rugoso; fructus singuli spiraliter ad axim centralem dispositi, 15 series longitudinales formantes, cyathiformes, basi angusta axi inserti, apice 4—5-lobati et medio breviter mucronati, uniloculares.

Zwei Früchte von 26—28 mm Länge und 15—16 mm Breite, von elliptischer, vorn stumpf¹⁾ zugespitzter, am Stielansatze gestutzter Form mit fein-längsrunzeliger Oberfläche erweckten zunächst den Eindruck großer Steinkerne. Eine Bruchfläche aber an der Spitze des Exemplares (Fig. 20a) machte auf dem Querschnitte eine Anzahl von hellbraunen, länglichen Körperchen sichtbar, die um eine zentrale Achse radiär angeordnet in einer äußerst feinen dunkelbraunen Grundmasse eingebettet liegen.

Durch teilweise Entfernung der dünnen, wohl ledrig gewesenen äußersten Fruchtwandschicht kam das Bild zum Vorschein,

¹⁾ Die Form der Spitze ist an beiden Exemplaren nicht unversehrt erhalten, sie wurde bei den Abbildungen 20b und 21 nach Hohldrücken ergänzt.

das Fig. 20a bietet: in spiraliger Anordnung und Längsreihen bildend treten aus der dunklen Grundmasse, die das Fruchttinnere erfüllt, hellere, unregelmäßig 4—5-lappige, knopfartige Gebilde hervor, die sich nach Wegpräparieren der zwischenliegenden kohligen Substanz als die peripheren Enden der im Querschnitte auftretenden radiär angeordneten Körper erweisen.

Die Frage, ob es sich um eine Steinfrucht mit ledrigem Epicarp, fleischigem Mesocarp und hartem, stark höckerigem Endocarp handle oder um einen zusammengesetzten Fruchtstand, konnte nur durch Untersuchung von Quer- und Längsschnitten gelöst werden. Zu diesem Zwecke wurde das eine Exemplar durchschnitten, und es ergab sich die in den Fig. 22—24 (22 b, 23 b und 24 vergrößert) etwas schematisiert dargestellte Analyse.

Um eine zentrale, dicke, holzige Spindel stehen spiralig angeordnet in 15 Längsreihen übereinander zahlreiche Einzelfrüchtchen von schlanker, unregelmäßig kelch- oder becherförmiger, durch gegenseitigen Druck mehr oder weniger beeinflusster Gestalt, die mit verjüngter Basis an der Spindel ansitzend sich nach außen erweitern und am peripheren Ende zu einem vier- oder fünfflappigen, gefurchten, höckerigen Knöpfchen (Fig. 24) mit einer in der Mitte befindlichen Einsenkung verbreitern, aus der sich an einzelnen Exemplaren ein kleines vorstehendes Spitzchen erhebt. Längsbrüche dieser Einzelfrüchtchen (Fig. 22 b) lassen einen langgestreckten, engen Hohlraum erkennen, der von einer verhältnismäßig dicken Wand umschlossen wird.

Danach handelt es sich also um fleischige Sammelfrüchte mit ledriger Umhüllung, die zahlreiche, reihenweise angeordnete, einfächrige Einzelfrüchte einschließen.

Analoge Fruchtformen finden sich bei den Rubiaceen und zwar unter den Gattungen der *Naucleae*, *Guettardeae* und *Morindeae*.

Fossile Sammelfrüchte von Rubiaceen sind von CRIÉ (Recherches sur la végétation de l'ouest de la France à l'époque tertiaire p. 43, pl. M., fig. 88—96) als *Morinda Brongniarti* beschrieben worden. CRIÉ erblickt in den von PRESL als *Steinhauera subglobosa* bezeichneten Fruchtständen Syncarpien von Rubiaceen aus

der Verwandtschaft von *Morinda* L. Von unseren Resten sind sie durch die Gestalt der Einzelfrüchtchen und deren zweifächrige Beschaffenheit unterschieden.

Ebenso unterscheiden sich die rheinischen Früchte von den rundlich-ovalen Fruchtständen mit dichtgedrängten, zweifächrigen Früchten, die SCHMALHAUSEN (Beiträge zur Tertiärflora Südwestrußlands, S. 39, Taf. XI, Fig. 16—20) als *Syncarpites ovalis* beschrieb und zu den Myrtaceen stellte.

Incertae sedis.

Carpolithes (*Gardenia*) *Wetzleri* HEER sp.

Taf. 2, Fig. 1—8.

Fundort: Grube Theresia, Liegendes des Hauptflözes.

Carpolithes pomarius SCHLOTHEIM: Merkwürd. Verst. II, Taf. XXI, Fig. 11.

Gardenia Wetzleri HEER: Flora fossilis Helvetiae III, S. 192, Taf. CXXI, Fig. 81—103.

» » HEER: On the fossil flora of Bovey Tracey, p. 1069, pl. LXIX, Fig. 1—8.

» » HEER: Miocäne baltische Flora, S. 39, Taf. IX, Fig. 12—32.

» » SCHIMPER: Traité de pal. vég. II, p. 880, t. XCIII, fig. 12—16.

» » SCHENK: Botan. Zeitung 1877, S. 393.

» » FRIEDRICH: Beitr. z. Kenntn. d. Tertiärflora d. Provinz Sachsen S. 247.

» *pomaria* ENGELHARDT: Flora der Braunkohlenformation im Königreiche Sachsen, S. 41, Taf. XII, Fig. 12, 13.

Passiflora Braunii LUDWIG: Fossile Pflanzen aus der ältesten Abteilung der Rheinisch-Wetterauer Tertiärformation. Palaeontogr. VIII, S. 124, Taf. XLVIII, Fig. 11—16 (= *Calycanthus Braunii* BRONGN).

» *pomaria* POPPE: Über fossile Früchte aus der Ob. Lausitz. Neues Jahrb. 1886, S. 52, Taf. I, Fig. 1—7.

Fructus lignosi, oblongo-ovales vel ovato-lanceolati, subcostati, multistriati, basi ad pedunculum crassum attenuati vel coarctati, apice plus minus attenuati, uniloculares, polyspermi; semina lageniformia, nutua compressione deformata, spiraliter striata, basi perfossa, ad placentas tres parietales biserialiter inserta.

Die in mehreren Exemplaren vorliegenden Fruchtreste von Grube Theresia, die auf Tafel 2 abgebildet sind, stimmen im

wesentlichen mit den Früchten überein, die unter den vorstehend aufgeführten Benennungen durch verschiedene Autoren von Günzburg a. d. Donau, aus der Rhön, der Wetterau, aus Sachsen, aus der Lausitz, der baltischen Region und aus England beschrieben wurden, und die eine weite zeitliche Erstreckung vom Eocän bis ins Mittelmiozän besitzen. Insbesondere HEER und LUDWIG gaben genauere Beschreibungen und Abbildungen, und SCHENK nahm mikroskopische Untersuchungen über den Bau der Samen und der Fruchtwand vor.

Bei unseren Exemplaren handelt es sich meist um Bruchstücke, deren größtes in 8 cm Länge bei 17 mm Breite erhalten ist, andere Stücke erreichen eine Breite von 20 mm; eine fast vollständig erhaltene kleine Frucht (Fig. 2) hat 33 mm Länge und 16 mm Breite.

Die Früchte sind langoval bis langgestreckt, am Grunde allmählich verjüngt oder, wie bei Fig. 5, deutlich eingezogen; der Stiel, der nur bei einem unserer Exemplare als Ansatz erkennbar ist, ist dick; vorn sind die Früchte allmählich zugespitzt; sie sind unregelmäßig mehrkantig und mehr oder weniger plattgedrückt; die Querschnitte (Fig. 1 b, 2 b, 3 b, 4 b) lassen 3—6-kantige neben fast zweischneidigen Formen erkennen.

Die Oberfläche der Fruchtwand ist von dichtstehenden, parallelen, feinen Längsstreifen überzogen.

Die Früchte sind teils an den Kanten, teils ganz unregelmäßig mit Längsrissen aufgesprungen.

Die Fruchtwand ist $1\frac{1}{2}$ —2 mm dick und weist auf Quer- und Längsbrüchen deutlich ein längsfaseriges Gefüge auf. Das Innere der Frucht läßt keine Spur von trennenden Scheidewänden erkennen.

Die Samen stehen in 6 Reihen angeordnet, und zwar je zweizeilig an drei wandständigen Placenten, wie es besonders deutlich an dem Exemplar Fig. 6 zu erkennen ist, von dem Fig. a und b zwei zusammengehörige, auseinander geklappte Bruchstücke wiedergeben; auf den Abbildungen treten auf jedem Bruchstücke 2 Doppelreihen deutlich hervor, die dritte Doppelreihe am rechten Rande von Fig. 6 b erscheint im Bilde nicht deutlich, da sich die ihr angehörigen Samen gegenseitig decken.

In der Anordnung der Samenreihen stimmen unsere Früchte mit den von LUDWIG beschriebenen überein, deren Samen ebenfalls in 3 Doppelreihen — an jeder Klappennaht 2 Zeilen, wie LUDWIG l. c. S. 125 angibt — angeordnet sind. HEER dagegen nimmt für seine Exemplare 5—8 Samenreihen als wahrscheinlich an.

Die harten, glänzenden Samen erreichen bis 9 mm Länge bei 4 mm größter Breite; sie sind flaschenförmig, oberhalb des Grundes öfters etwas eingezogen, meist in oder oberhalb der Mitte am breitesten, vorn zugespitzt und mit der Spitze meist einseitig abgebogen; in Fig. 8a sind verschiedene Samenformen in natürlicher Größe wiedergegeben, in Fig. 8b ein Same in starker Vergrößerung. Die Samen erscheinen im Innern hohl und weisen am Grunde eine rundliche Öffnung auf; sie besitzen eine deutlich zweischichtige Schale, deren Oberfläche eine zarte spiralige Streifung aufweist, während die Innenfläche glatt ist.

Die Samen stehen der Fruchtwand anliegend, von den Placenten ausgehend schräg, mit der Spitze nach vorn und einwärts gerichtet, dicht gedrängt, so daß sie durch gegenseitigen Druck vielfach ihre Form verändern und kantig werden; sie füllen den ganzen Innenraum der Frucht aus. An den Innenflächen der Fruchtwand rufen sie deutliche Eindrücke hervor, zwischen denen sowohl die Samenleisten, von denen die Samen entspringen, wie die kantigen Linien zwischen den nebeneinander liegenden Spitzen der Samen zu erkennen sind (s. Fig. 6).

Die Früchte aus der Wetterau und aus der Lausitz waren von LUDWIG und POPPE zu *Passiflora* gestellt worden, nachdem BRONGNIART sie mit *Calycanthus* in Verbindung gebracht hatte.

Gegen diese Deutungen wandte sich HEER mit dem Hinweise, daß die fossilen Früchte mit den Passifloren nur die wandständigen Placenten gemein haben, daß diese letzteren dagegen fleischige Beerenfrüchte mit dünnen, langen Stielen und Samen besitzen, deren Schalen mit zahlreichen Grübchen versehen sind.

Dagegen wies HEER auf die Übereinstimmung der fossilen Reste mit Früchten von *Gardenia* ELLIS. hin, insbesondere von *Gardenia lutea* FRES. (Abessinien), welche dieselbe Form, den-

selben dicken Stiel und die gleiche gestreifte, dicke, holzige Fruchtwand mit sechs Innenkanten besitzen. HEER wies ferner auf die variable Anzahl der wandständigen Samenleisten bei verschiedenen Arten von *Gardenia* hin.

In der Tat bieten die einjährigen, fleischig bis lederartig bis holzigen, zuweilen unregelmäßig aufbrechenden, glatten oder gerippten, kugeligen bis zylindrischen und schotenförmigen Früchte von *Gardenia* mit zwei bis vielen wandständigen Placenten viel Übereinstimmendes mit unseren fossilen Resten.

SCHENK kommt auf Grund seiner Untersuchungen (Handbuch der Paläophytologie, S. 784) zu dem Ergebnis, daß die fossilen Früchte im Bau der Samenschale von den Früchten rezenter Gardenien verschieden sind, immerhin aber soviel Verwandtes besitzen, daß sie als einer *Gardenia* nahestehenden Form zugehörig betrachtet werden können; dagegen erklärt K. SCHUMANN (ENGLER und PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien IV, 4, S. 14) wegen des vollkommen verschiedenen Gepräges der Samen die Zugehörigkeit von *Gardenia Wetzleri* zur Gattung *Gardenia* für mehr als zweifelhaft.

Hält man unter den rezenten Pflanzen Umschau nach analogen Fruchtformen, so finden sich Anklänge bei verschiedenen Familien, z. B.:

Passifloraceae: *Adenia* FORSK. hat einjährige, ledrige bis fleischige Kapseln mit drei wandständigen Placenten, an denen zahlreiche Samen in zwei oder mehr Reihen sitzen — aber die Samen sind eiförmig, zusammengedrückt, mit Arillus versehen und mit krustiger, grubiger Schale.

Flacourtiaceae: *Casaria* JACQ. hat einjährige, dreiklappige, oft fleischige, rundliche bis eiförmige Früchte mit drei wandständigen Placenten; die Samen sind meist durch Druck eckig, teilweise mit Arillus versehen und häufig mit grubigen Samenschalen.

Manche Cucurbitaceen haben saftige oder trockne einjährige Früchte mit drei Placenten — aber die Samen sind durchgängig von anderer Beschaffenheit.

Endlich ist meines Erachtens der Gedanke an Früchte monocotyle Pflanzen nicht von der Hand zu weisen. Bei den Liliaceen kommen neben meist dreifächrigen Früchten mit zentralwinkelständigen Samenleisten auch einfächrige Früchte mit drei wandständigen Placenten vor.

Die Taccacee *Schizocapsa* HANCE hat dreikantige, einfächrige Kapseln mit vielen längsstreifigen Samen.

Einfächrige Kapsel Früchte mit drei parietalen Placenten — aber unterständig — kommen als Ausnahmen auch bei einzelnen Gattungen der Iridaceen und Zingiberaceen vor.

Leider fehlte mir die Möglichkeit, an genügendem rezenten Material von monocotylen Pflanzen die Frage der etwaigen Monocotylen-Natur der vorliegenden Fruchtreste näher zu untersuchen; ich will aber diese Vermutung wenigstens ausgesprochen haben und werde ihre Nachprüfung weiter verfolgen.

Da mir die Zugehörigkeit unserer Reste zu *Gardenia* durchaus nicht sicher erscheint — zumal wegen der eigentümlichen Beschaffenheit der Samen, für die mir kein lebendes Analogon bekannt ist —, führe ich sie unter den »*Plantae incertae sedis*« auf.

Carpolithes Fliegellii nov. spec.

Taf. 1, Fig. 25—32. Taf. 6, Fig. 12—14.

Fundorte: Hauptflöz der Grube Bellerhammer [auch Grube Marie Theresia bei Herzogenrath (s. diese Abhandlung S. 75)].

Semina irregulariter elliptica, latere insertionis plerumque sinuosa, 14—23 mm lata, 10—15 mm longa, 7—12 mm crassa, itaque plus minus fabaeformia, secundum planitiem maximam saepius curvata, cava, parietibus ca. 2 mm crassis.

Sowohl aus dem Hauptflöze der Grube Bellerhammer in der Ville wie von Herzogenrath (s. später S. 75) liegt eine größere Anzahl auffälliger, großer Samen von fester, kohligter Beschaffenheit vor. Die Abbildungen Taf. 1, Fig. 25—32, Taf. 6, Fig. 12—14 geben eine Auslese der verschiedenen Formen, in denen die Samen auftreten. Sie messen 14—23 mm Breite, 10—15 mm Höhe bei 7—12 mm Dicke; die Gestalt schwankt zwischen runden bis breit-elliptischen Formen; die eine Kante ist mehr oder

weniger in eine stumpfe Spitze vorgezogen, die gegenüberliegende breite Kante trägt meist eine Einbuchtung mit einer kleinen zentralen, punktförmigen Vertiefung, die wohl die Ansatzstelle des Samens darstellt. Durch diese Einbuchtung erhalten die Samen eine mehr oder weniger ausgesprochene herz- oder bohnenförmige Gestalt; häufig sind die Samen auch in der Richtung des größeren Durchmessers schwach konkav gekrümmt, so daß der Querschnitt nierenförmig ist (Fig. 25 b, 26 b, 27 b, 28 b Ansichten mehrerer Samen von oben); nicht selten finden sich unregelmäßige, abgeplattete Stellen an den Samen, die auf gegenseitigen Druck zurückzuführen sind (Fig. 26 a, 28 a).

Die Oberfläche der Samenschale ist etwas uneben, fein runzelig; die Schale besitzt eine Dicke von ca. 2 mm und ist gleichmäßig stark; an Bruchstücken ist keine Spur einer makroskopischen Differenzierung des Gewebes zu erkennen.

Einige Exemplare haben unregelmäßige, rissige Sprünge der Schale, die als zufällige Erscheinungen zu betrachten sind.

An aufgebrochenen Exemplaren ist ein innerer schmaler Hohlraum etwa von der Gestalt des Samens erkennbar (Fig. 30, 31 b, 32 der Taf. 1 und Taf. 6, Fig. 13), der meist keine Spur des Embryos mehr enthält; nur bei einem geöffneten Samen war der Innenraum von einer hellbraunen, sehr feinkörnigen, formlosen Masse erfüllt.

Die innere Fläche der Samenschale ist völlig glatt.

Es handelt sich danach um dickschalige Samen, die wahrscheinlich zu vielen gedrängt in einer Frucht vereinigt waren.

Unsere fossilen Samen ähneln nach Beschreibung und Abbildung den Fossilien, die ENGELHARDT (Flora der Braunkohlenformation im Königreich Sachsen S. 35, Taf. X, Fig. 4, 5) von Kleinsaubernitz als *Livistona Geinitzi* beschrieb und mit Samen der neuholländischen *Livistona humilis* R. BR. verglich; doch ist bei diesen nach ENGELHARDT's Angabe die Schale faserig, während die unserer Exemplare keine Spur von Faserung erkennen läßt.

Lediglich nach der äußeren Form lassen sich unsere Reste auch mit den — allerdings viel kleineren — nierenförmigen Samen von *Trachycarpus* WENDL. vergleichen; aber die Ähnlichkeit mit

Palmensamen bezieht sich nur auf die äußere Gestalt; ich kann in den Resten keinesfalls Samen von Palmen erblicken.

In ihrer Form und Größe erinnern die vorliegenden Reste an die nierenförmigen Früchte von *Anacardium* L., welche aber in der Mittelschicht ihrer Wandung große Ölgänge enthalten, die unseren Resten völlig fehlen.

Samen von ähnlicher Form besitzen ferner manche Leguminosen, denen aber viel dünnere Samenschalen eigen sind.

Ähnliche, aber viel kleinere Samen besitzt *Adansonia digitata* L. (Bombaceae).

Die afrikanische Lecythidacee *Napoleona* P. BEAUV. trägt granatapfelförmige, fünf- bis mehrfrüchtige Beerenfrüchte mit 1—4 bohnenähnlichen Samen in jedem Fache, deren Gestalt und Größe unseren Fossilien gleichkommt.

Die zentralamerikanische Bignoniacee *Enallagma cucurbitina* BAILL. besitzt große berindete Beeren mit zahlreichen Samen, die den unseren in Größe und Form ähneln, aber dünnere Schalen und an der konkaven Seite eine ausgesprochene Furche und einen deutlichen Nabel besitzen.

Es lassen sich also die in Frage stehenden Fossilien mit Samen aus verschiedenen Familien des Pflanzenreiches vergleichen; eine bestimmte Zuweisung auszusprechen, ist aber vor der Hand nicht möglich.

Carpolithes scutellaris nov. sp.

Taf. 1, Fig. 33—36.

Fundort: Grube Friedrich Wilhelm Maximilian.

Syncarpium scutiforme, basi planum, media basi insertione elliptica instructum, dorso elevato subtiliter tuberculatum; tuberculis = acuminibus fructuum parvulorum oviformium; hi fructus apice applanato parva elevatione instructi; singuli in excavationibus axis inserti.

Das kleine, 4 mm Durchmesser haltende Fossil stellt ein schildförmiges Gebilde dar mit flacher Grundfläche, in deren Mitte eine elliptische Vertiefung (Stielansatz?) sich befindet; die wenig gewölbte Oberfläche und der Rand sind mit zahlreichen, dichtgedrängten, kleinen, rundlichen Erhabenheiten besetzt (Fig. 33 und

vergrößert 34, a von oben, b von unten); an einer Stelle sind fünf dieser Erhöhungen ausgebrochen; man sieht an ihrer Stelle rundliche, vertiefte Nischen.

Bei starker Vergrößerung ist zu erkennen, daß über die ganze obere Fläche und den Rand in derartigen grubigen Vertiefungen kleine eiförmige Körperchen stecken, deren Gipfel abgeplattet ist und in seiner Mitte ein winziges vorstehendes Spitzchen trägt (Fig. 35 vergrößert, Fig. 36a und b zwei stark vergrößerte Einzelfrüchte).

Der Fossilrest, dessen Anblick von der Oberseite an eine Anhäufung von Pyrenomycetenperitheciën erinnert — die Beschaffenheit der Unterseite spricht gegen eine solche Deutung —, ist meines Erachtens als eine Sammelfrucht anzusprechen mit flachem, schildförmigem Fruchtboden, in dem zahlreiche kleine Früchte eingesenkt sind.

Das winzige Gebilde erinnert an die viel größeren Fruchtstände von *Nelumbo* ADANS., bei denen die einzelnen Früchte bis dicht unter ihre Spitze in einen kegelförmigen, oben abgeflachten Blütenboden eingesenkt sind.

Vielleicht auch ist die Pflanze, die die vorliegenden Früchte trug, unter den Moraceen oder Urticaceen zu suchen, bei denen durch Vereinigung der Früchte eines Blütenstandes häufig Syncarpien gebildet werden.

Carpolithes reniculus LUDW. sp.

Taf. 1, Fig. 37.

Fundort: Grube Friedrich Wilhelm Maximilian, Hangendes des Hauptflözes.

Cytisus reniculus LUDWIG: Fossile Pflanzen aus der jüngsten Wetterauer Braunkohle, Palaeontogr. Bd. V, S. 101, Taf. XX, Fig. 21.

Carpolithes reniformis FRITSCH: Das Pliocän im Talgebiet der zahmen Gera in Thüringen. Dieses Jahrbuch für 1884, S. 437, Taf. XXVI, Fig. 26.

Semina reniformia, superficie punctata.

Mehrere 2,5—3 mm lange, 1,5—2 mm breite, schwach nierenförmig gekrümmte Samen mit fein-grubig punktierter Oberfläche; in der Einbuchtung der Samen liegt der kleine vertiefte Nabel,

von dem aus eine feine Rinne nach der einen mit einer kleinen, punktförmigen Öffnung versehenen Spitze verläuft.

Diese Samen entsprechen vollständig den Samen von *Cytisus reniculus* LUDW.; FRITSCH beschrieb dieselben Samen aus dem Pliocän von Rippersroda als *Carpolithes reniformis*; er bezweifelt ihre Zugehörigkeit zu *Cytisus*.

Möglicherweise handelt es sich um Samen einer Leguminose, unter denen ähnliche Samen bei den Gattungen *Cytisus*, *Ononis*, *Robinia*, *Crotalaria*, *Astragalus*, *Chorizema* u. a. vorkommen; freilich gibt es auch bei anderen Pflanzenfamilien kleine nierenförmige Samen. Eine bestimmte Zuweisung dürfte daher kaum möglich sein.

cf. *Carpolithes populinus* HEER.

Tafel 1, Fig. 38.

Fundort: Grube Friedrich Wilhelm Maximilian, Hangendes des Hauptflözes.

Carpolithes populinus HEER: Flora tertiaria Helvetiae III, S. 144, Taf. CXLI, Fig. 70—73.

Carpolithes valvulis sublignosis, lanceolatis, apice acuminatis, dorso sulcatis.

Mehrere isolierte holzige Fruchtklappen von 10—11 mm Länge und 3—4 mm Breite, lanzettlich zugespitzt, mit runzelig-längsstreifiger Oberfläche (Fig. 38a, vergrößert 38b) weisen Ähnlichkeit mit den Kapselklappen von Salicaceen auf; sie können mit den von HEER als *Carpolithes populinus* bezeichneten Fruchtesten verglichen werden; immerhin ist diese Zuweisung nicht ganz sicher; ihre bestimmte systematische Zugehörigkeit wird kaum zu ermitteln sein.

Dies gilt noch mehr von den Resten, die Tafel 1, Fig. 39 und 40 abgebildet sind, und die wohl ebenfalls Kapselklappen, eventuell auch Knospenschuppen unbekannter Herkunft sind.

B. Pflanzenreste aus einer Sandeinlagerung
in dem Braunkohlenflöze der Grube Maria
Theresia bei Herzogenrath.

Fam. Coniferae.

Pinus Laricio Thomasiana GOEPP sp.

Tafel 3, Fig. 1—10.

Pinites Thomasianus GOEFFERT: Der Bernstein und die in ihm enthaltenen Pflanzenreste S. 92, Taf. III, Fig. 12—21.

Pinus Laricio Thomasiana HEER: Miocäne baltische Flora S. 22, Taf. I, Fig. 1—18.

- » *Laricio* POIR. MENZEL: Gymnospermen der nordböhmischen Braunkohlenformation, Abhandl. Isis, Dresden 1900, I, S. 55, Taf. II, Fig. 10—14, Taf. III, Fig. 7—10, 22.
- » *Laricio Thomasiana* HARTZ: Bidrag til Danmarks tertiäre og diluviale Flora, p. 55, Taf. III, Fig. 2.
- » aff. *Laricio* POIR. *pliocænica* KINKELIN: Oberpliocäne Flora und Fauna des Untermaintales, Abh. Senckenb. Nat. Ges. Bd. 29, S. 210, Taf. XXIV, Fig. 12, 13.

Literatur s. MENZEL l. c.

Strobili subsessiles, ovoideo-conici vel cylindrico-conici; squamarum apophyses integrae, plus minus rhomboidales, latiores quam altae, margine anteriore saepius rotundatae, convexae, carina transversa elevata, latere superiore plerumque convexiores, leniter sulcatae, umbone mutico vel subspinato ornatae.

14 meist gut erhaltene Zapfen, von denen drei abgebildet wurden (Fig. 1—3), und eine große Anzahl isolierter Schuppen gehören zu *Pinus Laricio Thomasiana* GOEPP. sp.

Bezüglich der genauen Beschreibung der Art kann auf die oben zitierten Arbeiten von HEER und MENZEL verwiesen werden.

Die vorliegenden Zapfen messen zwischen 35 und 58 mm Länge und 18—23 mm größter Breite; die Schuppen weisen Längen bis 25 mm auf; die Apophysen schwanken zwischen 6 und 12 mm Breite und 5—8 mm Höhe; an Grund und Spitze der Zapfen stehen noch kleinere; obere und untere Hälfte der durch eine erhöhte Querleiste geteilten Schuppenschilder sind teils in Größe und Wölbung einander gleich, teils ist die obere Seite

stärker gewölbt, und die Schilder erscheinen danach bald pyramidenförmig, bald mehr hakenartig; ebenso variiert Größe und Stellung des Buckels, der sich in der Mitte der Schuppenschilder erhebt, innerhalb enger Grenzen (Fig. 4—10). Einige der Zapfen sind ein wenig gekrümmt, Samen sind nicht erhalten.

Mit den von HEER beschriebenen Zapfen aus dem Samlande stimmen unsere Zapfen gut überein, nur sind sie im ganzen etwas kleiner, und sie sind schlanker als die Exemplare aus dem böhmischen Oligocän und Miocän.

WEBER führt (Tertiärflora der Niederrheinischen Braunkohlenformation S. 50) *Pinus Thomasiana* von Lieblar bei Bonn an, ohne eine Abbildung zu geben.

Pinus sp.

Tafel 3, Fig. 11, 12.

Zwei Bruchstücke von *Pinus*-Nadeln, ein längeres (33 mm lang), dreikantig mit entfernt-fein-gesägten Rändern (Fig. 11a, vergrößert 11b, Querschnitt 11c) und ein kurzes Stück von halbrundem Querschnitt (Fig. 12a, b) gehören drei- bzw. zweinadligen Kiefern an, erlauben aber bei ihrer Unvollständigkeit keine nähere Zuweisung.

Picea sp.

Tafel 3, Fig. 13.

Das Bruchstück eines zerstörten, abgenagten, schlanken Zapfens, 28 mm lang, 13 mm breit, mit den Resten dünner, dichtstehender Schuppen, an denen eine deutliche Längsfurchung und an einigen Stellen ein flacher, ausgezackter vorderer Schuppenrand erkennbar ist, gehört wohl einer *Picea* an, bietet aber zu wenig deutliche Merkmale, um eine genauere Deutung zuzulassen.

Tsuga europaea nov. spec.

Tafel 3, Fig. 14.

Strobilus pedunculatus, ovoideo-oblongus, utrinque obtusus, 22 mm longus, 12 mm latus; squamae obovatae, integerrimae, 5—7 mm latae.

Ein kurz gestielter Zapfen, 22 mm lang, 12 mm breit, eiförmig, am Grunde stumpf gerundet, nach der Spitze schwach verjüngt

und vorn ebenfalls abgerundet, wird aus flachen, mäßig dicken Schuppen mit abgerundetem vorderem Rande gebildet, die bis 7 mm Breite erreichen. Die Oberfläche der Schuppen weist außer undeutlicher Längsstreifung keinerlei Skulptur auf. Samen sind nicht erhalten.

Er erinnert an die kleinen Zapfen mancher lebenden *Picea*-Arten, z. B. *P. nigra* AIT. und *P. rubra* POIR., kommt aber in Größe und Schuppenform den Zapfen von *Tsuga canadensis* CARR. am nächsten.

Unter fossilen Zapfen kommen zum Vergleich in Betracht:

Tsuga Heerii GARDNER (A Monograph of the British Eocene Flora Vol. II, p. 74, pl. XVI, fig. 1—4, 10—16); mit der GARDNER einen Teil der von HEER als *Pinus MacClurii* (Flora Foss. arct. Bd. VII, S. 65, Taf. LXXXVII, Fig. 3) beschriebenen Reste vereinigt.

Diese Art ist der unsrigen recht ähnlich, hat aber wesentlich größere Zapfen und dickere Zapfenstiele.

Pinus Abies latè-squamosa LUDWIG: Fossile Pflanzen aus der ältesten Abteilung der Rheinisch-Wetterauer Tertiärformation. Palaeontogr. Bd. VIII, S. 77, Taf. XIV, Fig. 5a.

Der kleine Zapfen, den LUDWIG l. c. Fig. 5a neben viel größeren Zapfen dieser Art abbildet, erscheint auf den ersten Blick nach Größe und Gestalt unserem Zapfen ähnlich, hat aber viel dichter stehende, im freien Teile kürzere und vorn mit flacherem Bogen begrenzte Schuppen.

Pinus Heisseana FRITSCHE: Das Pliocän im Talgebiete der zahmen Gera in Thüringen. Dieses Jahrbuch für 1884, S. 425, Taf. XXVI, Fig. 6—12. Diese beiden Zapfen, l. c. Fig. 11 und 12, die der Autor mit der lebenden *Picea nigra* AIT. vergleicht, sind unserem Reste ebenfalls ähnlich.

Sciadopitys tertiaria nov. spec.

Taf. 3, Fig. 15—21.

Folia duplicata, linearia, coriacea, splendida, sessilia, basi angustata, apice rotundata et emarginata, 2—3 mm lata; latere supe-

riore leniter trisulcata, latere inferiore profundius sulcata: sulco medio lato, stomata ferente, sulcis lateralibus subtilioribus;
amenta mascula oviformia, capitato-aggregata;
amenta feminea ovalia;

strobili suboblongi, pedunculati, ad pedunculum bracteis ellipticis acutiusculis instructi; squamae strobili fructiferae e basi cuneata semi-orbiculares, lignosae, margine non reflexae, latere externo supra longitudinaliter sulcatae, medio bracteis adnatis callosae, latere interno supra laeves, infra leviter sulcatae, medio linea semicirculari instructae, in qua insertiones punctiformes seminum ca. sex dispositae sunt.

Von dieser Pflanze liegen zunächst zahlreiche Bruchstücke von Doppelnadeln vor, von denen einige in Fig. 21 wiedergegeben sind, und zwar Blattspitzen in Fig. 21 a, b (vergrößert c, d), Basalstücke in Fig. 21 e, f, g (vergrößert h, i), ein Querschnitt in Fig. 21 k; davon stellen die Fig. b, d, h die Oberseiten, a, c, i die Unterseiten dar. Eine vollständige Doppelnadel ist leider nicht erhalten, die Bruchstücke, die bis 3 cm Länge erhalten sind, lassen auf eine Gesamtlänge schließen, die vielleicht 5 cm und mehr betragen haben mag. Die Nadelreste sind glänzend, lineal, zum Grunde allmählich verjüngt, an der Spitze abgerundet und fein ausgerandet; die Oberseite weist drei schwache Längsfurchen auf, die Unterseite drei tiefere Längsrinnen, deren mittelste am stärksten ausgeprägt ist. Der Querschnitt (Fig. 21 k) läßt die Anordnung der Oberflächenfurchen und die Stellung von zwei Gefäßbündeln deutlich erkennen. Mikroskopische Bilder zu gewinnen, erlaubte leider die Beschaffenheit des Materials nicht.

In der tiefen Mittelrinne auf der Unterseite der Doppelnadeln sind die Spaltöffnungen erkennbar; zwar ist diese tiefe Rinne bei den meisten Exemplaren von feinem Sande erfüllt, dessen Entfernung bei der überaus großen Zerbrechlichkeit der Reste nicht möglich ist; an einigen von der Sandbedeckung freien Stellen hebt sich aber die Epidermis in der Mittelrinne matt von der im übrigen stark glänzenden Oberfläche der Blätter ab und läßt bei starker Vergrößerung die Spaltöffnungen als feine punktförmige Vertiefungen erkennen.

Die eiförmigen männlichen Blütenkätzchen (Fig. 19 a, vergrößert

19b) stehen kopfig gehäuft; sie sind aus zahlreichen kleinen, runden, schwach gestreiften Schuppen zusammengesetzt.

Die weiblichen Blütenzäpfchen (Fig. 20), aus stark gewölbten Schuppen gebildet, tragen am Grunde Schuppenblätter, die mit denen am Grunde der größeren Zapfen übereinstimmen.

Junge Zapfen liegen in mehreren Exemplaren und verschiedenen Fragmenten vor, von denen die Fig. 15—17 eine Anschauung geben; das kleine Zäpfchen (Fig. 15) mißt 10 mm Länge bei 6 mm Breite, das größere (Fig. 16) 15 mm Länge und 10 mm Breite.

Beide besitzen kurze, dicke Stiele; diese sind mit spiralig angeordneten, dreieckig-ovalen, etwas bauchigen Schuppenblättern besetzt, die nach oben an Größe zunehmen, flacher werden und eine verdünnte Spitze erhalten (Fig. 17a—c).

Die Deckschuppen der Zapfen, mit den Samenschuppen verwachsen, gleichen durchaus den obersten Schuppenblättern des Zapfenstieles (Fig. 17d); an den Schuppen der jüngeren Zapfen sind die spitzen Enden der Deckschuppen zum Teil noch erhalten als freie Anhängsel, ein Verhalten, das ich auch an zwei älteren Zapfen der lebenden *Sciadopitys verticillata* SIEB. et ZUCC. beobachten konnte — junge Zapfen der lebenden Art konnte ich nicht untersuchen —. An anderen Zapfenschuppen ist von den Deckschuppen nur der mit der Samenschuppe verwachsene quere Wulst erhalten (Fig. 17e, f). Alle Schuppen der jungen Zapfen nähern sich der vorn abgerundeten, am Grunde keilförmigen Gestalt der ausgewachsenen Schuppen und weisen oberhalb des Deckschuppenwulstes die gefurchte Fläche der Samenschuppe auf.

Von reifen Zapfen liegt nur eine isolierte Schuppe vor (Fig. 18a von außen, 18b von innen, 18c im Längsschnitt); diese besitzt 17 mm größte Breite und 15 mm Länge; aus breit keilförmiger Basis breitet sie sich zu einem halbkreisförmig begrenzten Oberteil aus, dessen vorderer Rand nicht umgebogen ist; quer über die Mitte der Schuppe läuft ein verdickter, nach abwärts dreieckiger, runzeliger Wulst (Deckschuppenrest); oberhalb des Wulstes ist die Schuppe tief längsrunzelig. Die Innenfläche der Schuppe ist fast glatt im oberen Teile, während der untere seichte,

furchige Vertiefungen aufweist; beide Teile sind durch eine bogenförmig verlaufende, vertiefte Linie getrennt, längs deren deutlich sechs rundliche Samenansatzstellen erkennbar sind.

Die vorstehend beschriebenen Reste von Doppelnadeln, Blüten und Zapfen verschiedenen Alters lassen mir das Vorhandensein einer *Sciadopitys*-Art im Herzogenrather Tertiär nicht zweifelhaft erscheinen.

Von dem einzigen lebenden Vertreter der Gattung, der *Sciadopitys verticillata* SIEB. et ZUCC. (Japan), ist die tertiäre Form nur durch kleinere Dimensionen und durch die am vorderen Rande nicht zurückgebogenen Zapfenschuppen abweichend, im übrigen stimmen die charakteristischen Gattungsmerkmale bei beiden vollständig überein.

SCHENK hält dafür, daß HEER's *Pinus Crameri* (Flora fossilis arctica I, S. 84, Taf. XLIV, Fig. 7, 8; Kreideflora der arktischen Zone, S. 83, Taf. XXIII, Fig. 9—15; Flora fossilis grönlandica I, S. 17) zu *Sciadopitys* gehöre, während GOEPFER's *Sciadopitys linearis* und *Sc. glaucescens* aus dem Bernsteine zweifelhaft seien.

Mit den Resten von *Pinus Crameri* HEER haben die Herzogenrather Reste nichts gemein.

Sequoia Couttsiae HEER.

Taf. 3, Fig. 22—27.

- Sequoia Couttsiae* HEER: On the fossil flora of Bovoy Tracey, p. 1051, pl. LIX, pl. LX, Fig. 1—46, pl. LXI.
 » » HEER: Miocäne baltische Flora, S. 55, Taf. XIII, Fig. 17—23; Taf. XIV, Fig. 17—19.
 » » FRIEDRICH: Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora der Provinz Sachsen, S. 83, Taf. XI, Fig. 1—3.
 » » MENZEL: Gymnospermen der nordböhmischen Braunkohlenformation II, S. 91; hierin auch die weitere Literatur.

Rami curvato ascendentes, alterni; ramuli juniores elongati, graciles; folia ramorum innovationumque squamaeformia, basi adnata decurrentia, rigida, imbricata, semipatentia, subfalcata, acuminata, dorso leviter carinata; folia ramulorum productioria, laeve imbricata, falcato-sublinearia; amenta mascula axillaria, rotunda, e bracteis conferte imbricatis composita; strobili globosi vel ovaes ad ramulorum

apices plerumque solitarie appensi; squamae paucae, unguiculatae, peltatae, rhomboideae, sulco transverso medio breviter mucronato ornatae, rugosae; semina elliptica, compressa, alata.

Die Organe der vom Eocän bis Miocän bekannten *Sequoia Couttsiae* HEER sind wiederholt eingehend beschrieben worden, so daß auf die oben zitierten Werke verwiesen werden kann.

Von Herzogenrath liegen beblätterte Zweige, Zapfen und Samen vor.

Belaubte Reste sind in mehreren Bruchstücken dünner und stärkerer Zweige vorhanden, deren zwei in Fig. 22 und 23 wiedergegeben sind; die Blätter sind dicht spiralig gestellt, allseitwendig, von dreieckig-pfriemlicher Gestalt mit schwachem Kiele am Rücken, teils anliegend, teils sichelförmig gekrümmt.

Zapfen sind in einigen vollständigen Exemplaren (Fig. 24 und 25) und zahlreichen Bruchstücken und isolierten Schuppen erhalten. Die kurzgestielten, ovalen bis langelliptischen Zapfen erreichen bis 20 mm Länge und 12 mm Breite; die wenig zahlreichen, gestielten, schildförmigen Schuppen haben rhombische Schilder, die bis 7 mm Breite und 6 mm Höhe messen, eine querlaufende rhombische Vertiefung mit stumpfem Wärzchen in der Mitte und wulstige, gerunzelte obere und untere Ränder besitzen (Fig. 26 Schuppenschild, vergrößert).

Ein Samen (Fig. 27) stimmt mit den Samen lebender Sequoien und den Samen überein, die HEER verschiedenenorts, besonders in der baltischen Flora und in der Flora von Bovey Tracey, von *Sequoia Couttsiae* abgebildet hat.

Taxodium distichum miocenicum HEER.

Taf. 3, Fig. 28—30.

Taxodites dubius STERNBERG: Vers. II, S. 204.

Taxodium distichum miocenicum HEER: Miocäne baltische Flora, S. 18, Taf. II, Taf. III, Fig. 5, 6.

» » » MENZEL: Gymnospermen d. nordböhmischen Braunkohlenformation II, S. 85 (hier weitere Literatur).

Strobili oviformes vel subglobosi; squamae excentrice peltatae, primum marginibus conniventes, demum hiantes, e basi tenui sursum

incrassatae, dilatatae, disco convexo, costa transversali et umbone medio ornatae, margine superiore verrucosae.

Von Resten dieser weitestverbreiteten Conifere des Tertiärlandes liegt von Herzogenrath ein einziger ovaler Zapfen vor; er mißt 18 mm Länge, 12 mm größte Breite, ist am Grunde von kleinen, ovalen Schuppenblättern umgeben und zählt 23 Schuppen. Über die Mitte der freien Schuppenschilder (vergl. Fig. 29 und 30, vergr.) läuft eine wenig erhabene Querleiste, in deren Mitte sich aus einer rhombisch umgrenzten, seichten Vertiefung eine meist vorwärts gerichtete dornige Spitze erhebt; der vordere Teil der Schuppenschilder ist schwach gefurcht.

Dieser Zapfen entspricht jungen Zapfen von *T. distichum*; bei reifen Zapfen der lebenden Art ist der dornige Höcker in der Schildmitte meist rückwärts gekrümmt, wenn er nicht abgefallen ist und nur eine warzige Erhöhung zurückgelassen hat; ferner ist zumeist bei den reifen Zapfen rezenter Bäume und auch bei den meisten bekanntgegebenen Zapfen des tertiären *Tax. distichum miocenicum* der obere Schuppenrand wellig gekerbt und mit einer Reihe deutlicher Höcker besetzt, während unser Zapfen nur einen gefurchten vorderen Rand der Schuppen besitzt; doch tritt die Bildung dieses Höckerwulstes erst mit der Reife des Zapfens deutlich hervor und bleibt zuweilen auch dann aus.

Unser Zapfen stellt jedenfalls ein noch junges Entwicklungsstadium vor.

Fam. Anonaceae.

cf. *Anoua altenburgensis* UNGER.

Taf. 4, Fig. 1.

UNGER: Sylloge plantarum fossilium I, S. 26, Taf. X, Fig. 8—11.

Semina ovato-oblonga, paulo curvata, utrinque obtusa, longitudinaliter striata, insertione basali.

Ein langovaler, seitlich zusammengedrückter, flach gekrümmter Same von 28 mm Länge, 14 mm größter Breite und 6 mm Dicke mit rundlicher Anheftungsstelle am dickeren Ende, nach dem entgegengesetzten Ende zu verschmälert, an beiden Enden abge-

rundet, mit stumpfkantigen Seitenrändern und längsgefurchter Oberfläche ist in Fig. 1a—c von beiden Breitseiten und einer Schmalseite abgebildet.

Er ist mit den Samen zu vergleichen, die UNGER von Altenburg als *Anona altenburgensis* beschrieb; er stimmt im wesentlichen mit diesen überein, ist nur etwas größer und schlanker. UNGER vergleicht seine Samen mit denen von *Asimina triloba* DUNAL (atlant. Nordamerika).

Anona Morloti UNGER (Sylloge plantarum fossilium I, S. 26, Taf. X, Fig. 12), mit *Anona Cherimolia* MART. und *A. muricata* L. verglichen, ist wesentlich kleiner.

Anona elliptica UNGER (Sylloge plant. foss. III, S. 43, Taf. XIV, Fig. 2), mit *Monodora myristica* DUN. verglichen, weist eine gedrungene Form auf.

Anona (?) devonica HEER (Fossil flora of Bovey Tracey, p. 1071, pl. LXX, fig. 1—3) und *Anona cyclosperma* HEER (ibid. p. 1072, pl. LXX, fig. 4) besitzen andre Formen.

Anona cacaooides ZENKER sp. (= *Baccites cacaooides* ZENKER) bei ENGELHARDT (Flora der Braunkohlenformation im Königreich Sachsen, S. 40, Taf. XII, Fig. 2—11) und bei FRIEDRICH (Tertiärflora der Provinz Sachsen, S. 218, Taf. VI, Fig. 16) besitzt deutliche Längsrippen der gleichmäßig ovalen Samen mit glänzend glatter Oberfläche; außerdem besitzen diese, wie ich an einer Anzahl in Quatitz in der Sächsischen Oberlausitz selbst gesammelter Exemplare feststellen kann, etwa 5 mm oberhalb der Ansatzstelle eine ringförmige, ringsumlaufende, seichte Einschnürung, unterhalb deren die Oberfläche nicht glänzend, sondern matt und rauh ist; an den ENGELHARDT'schen Abbildungen kommt dieses Verhalten nicht deutlich zur Anschauung. Von lebenden Anonaceensamen ist mir eine derartige Bildung nicht bekannt. Es scheint mir danach, daß es sich bei den Exemplaren aus der sächsischen Braunkohle nicht um Samen, sondern um Früchte handelt, welche am Grunde von einer niedrigen, becherförmigen Cupula umschlossen waren, die nicht erhalten geblieben ist; außerdem läßt sich an den Quatitzer Exemplaren feststellen, daß sie eine mehrere Millimeter dicke Wandung besitzen, die einen von kohliger Masse erfüllten Hohlraum umschließt.

ENGELHARDT und ebenso SCHENK und FRIEDRICH vereinigen *A. altenburgensis*, *A. Morloti* und *A. elliptica* mit *A. cacaoides*.

SCHENK (Handbuch der Palaeophytologie, S. 507) hat die Samen lebender Anonaceen und die von *A. cacaoides* eingehend untersucht; die Samenschale der Anonaceen besteht aus zwei Schichten, einer äußeren parenchymatösen, die sich leicht abziehen läßt, und einer inneren harten Schicht. SCHENK findet keine Ähnlichkeit zwischen dem Bau der Samenschalen von *A. cacaoides* und lebenden Anonaceen; er hält die als *A. cacaoides* bezeichneten Reste für Steingehäuse einer Steinfrucht. Ob dies auch für die anderen genannten, zu *Anona* gestellten Fossilien zutrifft, und ob diese mit *A. cacaoides* wirklich identisch sind, muß ohne nähere Vergleichung der Originale dahingestellt bleiben; die von UNGER und HEER gegebenen Abbildungen und Beschreibungen geben darüber keinen Anschluß.

Danach erscheint die Zuweisung der verschiedenen fossilen »*Anona*«-Samen zunächst noch als höchst unsicher.

Als ein Steingehäuse ist nun der uns vorliegende Rest keinesfalls anzusprechen; er besitzt keine Spur einer einen Hohlraum umschließenden Wand; er erscheint vielmehr, wie an einem Risse festzustellen ist, durchaus kompakt, und es kann darum in ihm vielleicht ein Same erblickt werden, der seine äußere Schale verloren hat.

Ich stelle ihn nur mit Vorbehalt zur Gattung *Anona*, mit deren Samen er äußere Ähnlichkeit besitzt.

Fam. Lauraceae.

Ocotea rhenana nov. spec.

Taf. 4, Fig. 2—5.

Bacca ovata, apice acuminata, cupulae crassae hemisphaericae insistens.

Die Frucht (Fig. 2) ist 21 mm lang, am Grunde 13 mm breit, zu 7 mm Dicke zusammengedrückt, aus breiter Basis nach vorn allmählich zugespitzt und besitzt eine breite, runde Ansatzfläche an der Basis.

Das Epicarp ist dünn, ledrig, glatt, stellenweise blasig abgehoben.

Die Fruchtbecher (Fig. 3 und 4) sind 11—14 mm hoch und haben einen oberen Durchmesser von 15—18 mm; sie verjüngen sich in einen ziemlich dicken Stiel, besitzen eine dicke, holzige Wandung mit ebenem oberem Rande, der an einigen Stellen defekt ist, und mit glatter Oberfläche; im Inneren tragen sie am Bechergrunde eine runde, rauhe Ansatzfläche.

Ich vereinige diese Reste und sehe in ihnen am Grunde von Achsenbechern umgebene Beerenfrüchte einer Lauracee; Fig. 5 bietet eine Rekonstruktion der Frucht.

Beeren mit Achsenbechern von ganz übereinstimmender Form und Größe finden sich bei verschiedenen rezenten Lauraceen, besonders bei *Ocotea foetens* BAILL. (Kanarische Inseln).

Eine Cupula, die von der unserigen nicht verschieden ist, hat GAUDIN (Contributions à la flore fossile italienne, Mém. I, p. 35, pl. X, fig. 4) mit Blattresten vereinigt, die er als *Oreodaphne Heerii* bezeichnet.

Da GAUDIN's tertiäre Lauracee aber auf Blattreste begründet ist, denen die fragliche Cupula zugeteilt wurde, andererseits aber entsprechende Blattreste in den Herzogenrather Ablagerungen fehlen, so erscheint es mir mißlich, unsere Fossilien mit *O. Heerii* zusammenzubringen; es wird deshalb eine besondere Bezeichnung für sie gewählt.

Fam. Saxifragaceae.

Philadelphus tertiaris nov. spec.

Taf. 4, Fig. 6.

Capsula turbinata, quadrilocularis, loculicide dehiscens, basi usque ad mediam capsulam axi cupuliformi cincta.

Der in Fig. 6a von der Seite, 6b von oben in natürlicher Größe abgebildete Rest stellt eine Frucht von kreiselförmiger Gestalt dar, die etwas unregelmäßig verdrückt ist und 8—9 mm Durchmesser besitzt. Am Grunde ist die Frucht bis etwa zur Mitte von einem becherförmigen Achsengebilde mit glattem oberem

Rande und schrumpfig längsgefurchter Oberfläche umhüllt; oberhalb des Achsenbechers weist die Frucht von ursprünglich 4 Klappen zwei erhaltene Klappen auf, die beiden anderen sind abgebrochen; diese Klappen tragen eine Scheidewand in der Mitte.

Dieser Rest erinnert an die Fruchtbildung mancher Rhamnaeen, insbesondere an die einiger Gattungen der *Rhamneae* und *Colletieae* mit meist dreifächrigen, am Grunde oft bis zur Hälfte von Achsenbechern umgebenen Früchten.

Auch die Saxifragacee *Carpodetus* FORST. hat vergleichbare Früchte, nämlich lederartig bis fleischige, fast kugelige 3—5-fächrige Früchte, die über der Mitte eine ringförmige Narbe des abgefallenen Kelches tragen.

Ganz übereinstimmend aber erweist sich der Fruchtbau bei *Philadelphus* L. (Kaukasus bis Ostasien, Nordamerika); die 3—5-fächrigen, kreiselförmigen Kapseln dieser Gattung mit fachspaltigen Klappen sind tief in die Blütenachse eingesenkt, von deren Rande an der reifen Frucht die Kelchabschnitte abfallen; mit *Philadelphus nepalensis* WALL z. B. stimmt unser Rest in Größe und Gestalt völlig überein.

Saxifragaceae *carpum bifolliculare* nov. spec.

Taf. 4, Fig. 7—10.

Carpolithes bicarpellaris, compressus, ad basin axi cinctus; folliculi duo impares, pedunculo oblique insidentes, ovato-oblongi, breviter rostrati, apice fissi, supra ad suturam ventralem deshiscentes, infra conjuncti, epicarpio rugoso, longitudinaliter sulcato, mesocarpio lignoso, reticulato-sulcato.

Eine Anzahl vollständiger und in Bruchstücken erhaltener Reste gehören zu seitlich zusammengedrückten Früchten von 16—21 mm Länge, 8—11 mm Breite und 5 mm Dicke, die von je zwei am Grunde vereinigten Balgfrüchten gebildet werden; die beiden Follikel sind ungleich groß; der größere geht unmittelbar schief laufend in den Stiel über, von dem nur der kräftige Ansatz erhalten ist, der andere kleinere inseriert seitlich etwas höher (s. Fig. 7 und 8). Die Follikel sind langoval, vorn in eine kurze, schnabelartige Spitze ausgezogen.

4—8 mm oberhalb des Stielansatzes verläuft um die Frucht in schräger Richtung in etwas geschweifter Linie eine schwach vorstehende Leiste; unterhalb derselben ist die Fruchtoberfläche mit deutlichen Furchen bedeckt, die vom Stielansatz aufwärts verlaufen; oberhalb der Querleiste ist die Fruchtwand feinrunzelig und mit mehreren feinen Längsstreifen versehen.

Die Fruchtwand läßt deutliche Schichtung erkennen; die äußere, dünnhäutige, mattglänzende Schicht (Epicarp) ist sehr spröde; die stärkere, innere, holzige Schicht (Mesocarp) besitzt ca. $\frac{1}{2}$ mm Dicke. An Stellen, an denen die äußere Schicht abgeblättert ist (Fig. 8 b), erscheint die Oberfläche der inneren Wandschicht von feinen, netzartig verzweigten Furchen bedeckt. Das die Fruchthöhle auskleidende Endocarp erscheint mattglänzend, fein punktiert.

Die beiden Follikel sind bis zur Höhe der Querleiste miteinander vereinigt und bilden einen gemeinsamen Hohlraum, oberhalb der Leiste sind sie getrennt durch die einwärtsgeschlagenen Carpellränder; Fig. 9 zeigt einen Längsschnitt in der Mitte zwischen den beiden Follikeln, Fig. 10 einen Querschnitt durch den oberen Teil einer Frucht, der die beiden getrennten, an den Bauchnähten aufspringenden Follikel erkennen läßt.

Die reifen Früchte springen an den Bauchnähten auf; längs der Rückennaht ist eine schwache Leiste ausgeprägt; einzelne der Balgfächer sind auch an den Spitzen, der Rückennaht entlang, aufgesprungen; die Früchte, Fig. 7 b von der Breitseite, Fig. 7 c von der Schmalseite, Fig. 9 im Längsschnitt, zeigen das Klaffen der schnabelartig zur Seite gebogenen Klappenspitzen.

Von Samen ist nichts Genaueres zu ermitteln.

Es handelt sich also um eine Frucht, die von zwei am Grunde vereinigten, oberwärts getrennten, im reifen Zustande an den Bauchseiten aufspringenden und an der Spitze auch an den Rückenseiten etwas klaffenden Balgkapseln gebildet wird, und die am Grunde von einem angewachsenen Kelche umgeben oder in ein Achsengebilde eingesenkt ist.

Balgkapseln treten in verschiedenen Pflanzenfamilien auf.

Unseren Fossilien analoge Fruchtformen, d. h. zwei am Grunde

vereinigte, oben getrennte, an den Innenseiten aufspringende Bälge finden sich vor allem unter den Cunoniaceen und den Saxifragaceen; die ersteren besitzen meist vierklappige Kapseln mit nach innen sich öffnenden Fächern oder Balgfrüchten (seltener Steinfrüchte oder Nüsse), ähnlich z. B. bei der Gattung *Weinmannia* L., aber kleiner und ohne basale Kelch- oder Achsenumhüllung.

Mehr Anklänge bieten verschiedene Saxifragaceengattungen, die zweifährige, häufig seitlich zusammengedrückte, aus zwei am Grunde vereinigten Carpellen entstandene Kapseln tragen, die an den Bauchnähten der Carpelle aufspringen und mehr oder weniger mit der Blütenachse verwachsen sind; derartige zusammengedrückte Kapseln mit einem großen und einem kleineren Fache besitzt z. B. *Tiarella* L., solche halbunterständige Kapseln haben *Eremosyne* ENDL., *Itea* L., *Escallonia* L., *Forgesia* COMMERS., *Choristylis* HARV. u. a. Die Früchte aller dieser Gattungen sind aber wesentlich kleiner als unsere fossilen Reste.

Ich vermag keine lebende Saxifragacee zu nennen, die in Größe und Ausbildung ganz übereinstimmende Früchte hervorbringt; aber sicher sind die einzelnen charakteristischen Merkmale unserer Früchte mehr oder weniger miteinander vereinigt unter den Saxifragaceen anzutreffen. Ich reihe die Reste deshalb dieser Familie ein.

Fam. Rosaceen.

Prunus crassa LUDWIG sp.

Taf. 4, Fig. 11.

Cerasus crassa LUDWIG: Fossile Pflanzen aus der jüngsten Wetterauer Braunkohle, Palaeontogr. Bd. V, S. 105, Taf. XXII, Fig. 1.

Putamen oviforme, basi oblique-obtusatum, apice obtuse-acuminatum, sutura sulcatum, superficie rugulosum.

Ein Steinkern, 13 mm lang, 9 mm breit, 7 mm dick, eiförmig, am Grunde schief abgestumpft, vorn stumpf zugespitzt, an der Naht beiderseits seicht gefurcht, mit schwach runzeliger Oberfläche und dicker Wand, stimmt mit dem Kirschkern, den LUDWIG als *Cerasus crassa* beschrieb, im wesentlichen überein; nur gibt LUDWIG von diesem einen kreisförmigen Querschnitt an, während der

unseres Steinkernes oval ist; auch die Steinkerne von *Prunus acuminata* und *P. tenuis* LUDWIG (ibid. S. 106, Taf. XXII, Fig. 4 und Taf. XXII, Fig. 5) sind kaum verschieden.

Der Steinkern, den KINKELIN (ENGELHARDT und KINKELIN, Oberpliocäne Flora und Fauna des Untermainales, S. 267, Taf. XXXIII, Fig. 8) als *Prunus avium* L. *fossilis* bekannt gibt, besitzt stärkere Furchung an den Seitenkanten.

Fam. Zygophyllaceae.

Zygophyllum rhenanum nov. spec.

Taf. 4, Fig. 12.

Capsula lignosa, elliptica, quadriloba, quadrilocularis, longitudinaliter profunde quadrisulcata.

Fig. 12a stellt den an der Spitze nicht ganz vollständig erhaltenen Rest einer holzigen, elliptischen, vierfächrigen Kapsel von 10 mm ursprünglicher Länge und 7 mm Breite dar, die durch vier tiefe Furchen stumpf vierlappig erscheint, vierklappig ist und septizide Dehiscenz aufweist.

Fig. 12b und c zeigen die eine vollständig erhaltene Klappe losgelöst vom Rücken und von der Seite, Fig. 12d einen idealen Durchschnitt der Frucht, wie ihn der Einblick in das Innere durch die Abbröckelung am Scheitel der Kapsel erkennen läßt.

Kantige, 4—5-klappige, holzige Kapseln sind bei verschiedenen Familien anzutreffen, z. B. bei Rutaceen, Meliaceen, Zygophyllaceen. Am meisten stimmt die Frucht mit manchen Arten von *Zygophyllum* L. überein, die 4—5-kantige, holzige Kapseln mit geflügelten oder ungeflügelten Fächern und fachspaltiger oder scheidewandspaltiger Dehiscenz besitzen; ich vergleiche unser Fossil vor allem mit der Kapsel von *Zygophyllum Fontanesii* WEBB et BERTH. (Kanarische Inseln).

Guajacum quinquealatum nov. spec.

Taf. 4, Fig. 13.

Capsula supera, piriformis, supra et infra truncata, apiculata, quinquelobata — lobis alatis —, quinquelocularis; exocarpio tenui ruguloso.

Die kleine Kapsel von 5 mm Höhe, birnförmig, mit gestutzter oberer und unterer Begrenzung, oben 5 mm, unten 3 mm Durchmesser haltend (Fig. 13a in natürlicher Größe, Fig. 13c stark vergrößert), ist ausgesprochen fünfklappig mit flügelartig vorgezogenen Kanten; auf der flachen oberen Fläche erhebt sich ein spitzer Griffelrest; unterhalb der Kapsel ist an dem kurzen Stiele ein ringförmiger Kelchrest erhalten.

Die Kapsel springt an den Kanten loculicid auf; Fig. 13b gewährt den Einblick in zwei der fünf vorhandenen Kapselächer. Die Kapselwand ist dünn und besitzt eine rünzlige Oberfläche.

Diese Kapsel Frucht stimmt durchaus überein mit den ledrigen, 2—5-lappigen oder 2—5-flügeligen, fachspaltigen Kapseln der Gattung *Guajacum* L., besonders von *Guajacum sanctum* L. (Florida—Antillen).

Balanitocarpum ovatum nov. spec.

Taf. 4, Fig. 15.

Putamen osseum, ovatum, pentagonale, quingesusulcatum, compressum.

Ein 11 mm langer, 8 mm breiter und 6 mm dicker Steinkern, eiförmig mit breiter Basis und zur Spitze allmählich verjüngt, ist stumpf fünfkantig, von 5 flachen Furchen überzogen. In der Mitte der abgestumpften breiten Basis findet sich eine kleine Einsenkung (Ansatzstelle), von der aus fünf feine, rinnig vertiefte Linien nach den Längskanten verlaufen, ohne aber deutliche Anzeichen einer Spaltung zu zeigen (Fig. 15a von der Seite, Fig. 15b von unten).

Die Wandung ist, wie einige zufällige Löcher erkennen lassen, ziemlich dick; über die Zahl der Ächer ist an dem einzigen vorliegenden Exemplare nichts festzustellen.

Dieser Steinkern stimmt im wesentlichen mit den Steinen von *Balanites aegyptiaca* DELILE überein. Diese Art besitzt aus einem fünffährigem Fruchtknoten hervorgehende Steinfrüchte mit dickem, hartem, schwach fünfkantigem Endocarp, die durch Abort einjährig sind.

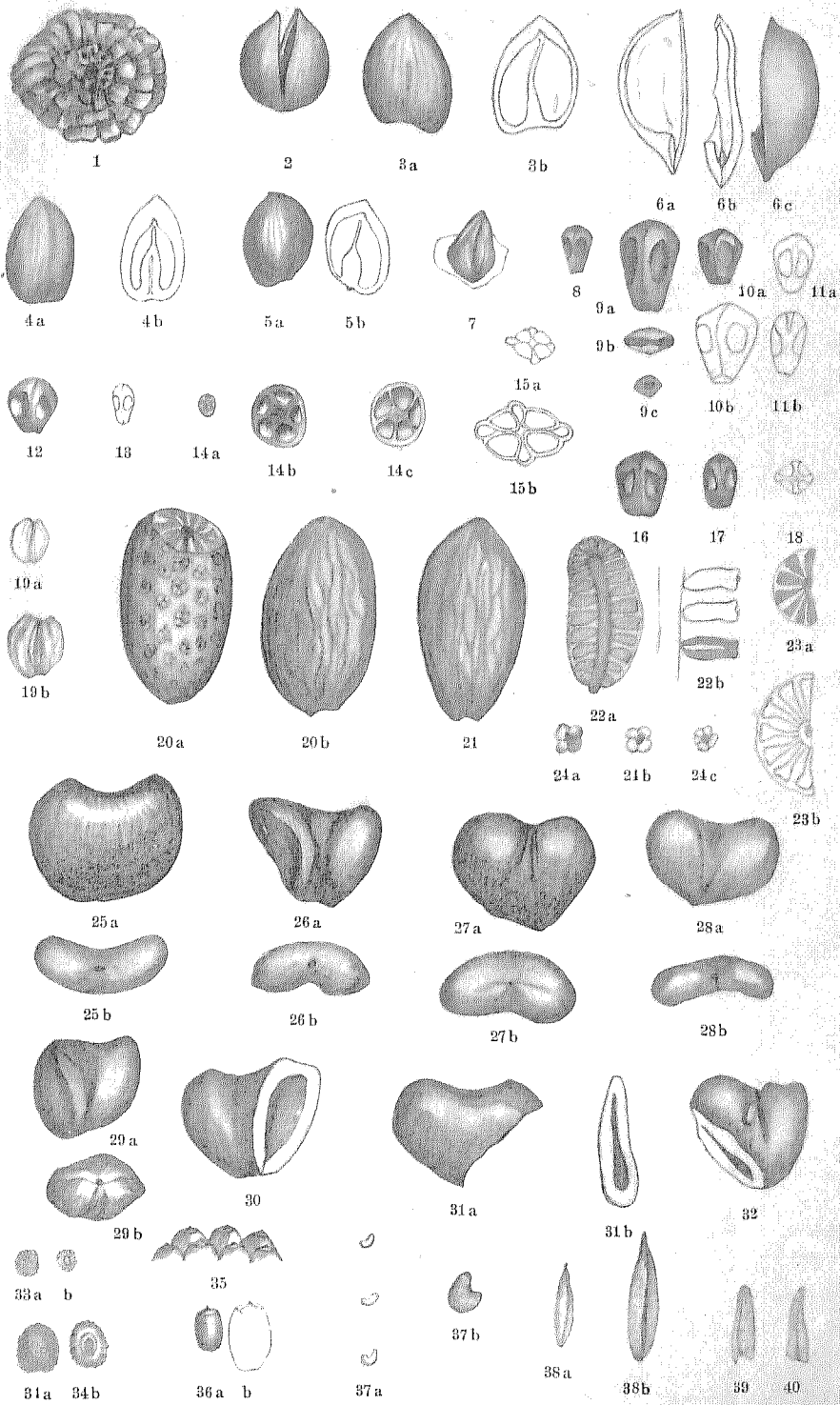
Unser Steinkern ist nur kleiner und von gedrungenem Bau als die von *B. aegyptiaca*.

Tafel 1.

Die Originale zu Tafel 1—6 befinden sich im Besitze der Königl. Preuß. Geologischen Landesanstalt in Berlin, die zu Tafel 7 in der geologischen Sammlung der Technischen Hochschule in Aachen.

Fossilien aus dem Gebiete der Ville.

- | | | |
|--------------|---|-------|
| Fig. 1. | <i>Larix</i> sp. | S. 4 |
| | (Grube Donatus.) | |
| Fig. 2—6. | <i>Carya ventricosa</i> STBG. sp. | S. 5 |
| | (Grube Friedrich Wilhelm Maximilian Fig. 2—5,
Grube Ribbertwerk Fig. 6.) | |
| Fig. 7. | cf. <i>Pterocarya castaneaefolia</i> GOEPP. sp. | S. 6 |
| | (Grube Friedr. Wilhelm Maximilian.) | |
| Fig. 8—18. | <i>Spondiaecarpum turbinatum</i> n. sp. | S. 6 |
| | (Ribbertwerk Fig. 8—15, Grube Friedr. Wilhelm
Maximilian Fig. 16—18.) | |
| | Fig. 10b, 14b, c, 15b vergr. | |
| Fig. 19. | <i>Araliaecarpum tertiarium</i> n. sp. | S. 9 |
| | (Grube Friedr. Wilhelm Maximilian.) | |
| | Fig. 19b vergr. | |
| Fig. 20—24. | <i>Rubiaceacarpum multicarpellare</i> n. sp. | S. 10 |
| | (Grube Vereinigte Ville.) | |
| | Fig. 22b, 23b, 24 vergr. | |
| Fig. 25—32. | <i>Carpolithes Fliegelii</i> n. sp. | S. 16 |
| | (Grube Bellerhammer.) | |
| Fig. 33—36. | <i>Carpolithes scutellaris</i> n. sp. | S. 18 |
| | (Grube Friedr. Wilhelm Maximilian.) | |
| | Fig. 34, 35, 36 vergr. | |
| Fig. 37. | <i>Carpolithes reniculus</i> LUDW. sp. | S. 19 |
| | (Grube Friedr. Wilhelm Maximilian.) | |
| | Fig. 37b vergr. | |
| Fig. 38. | <i>Carpolithes</i> cf. <i>populinus</i> HEER | S. 20 |
| | (Grube Friedr. Wilhelm Maximilian.) | |
| | Fig. 38b vergr. | |
| Fig. 39, 40. | <i>Carpolithes</i> sp. | S. 20 |
| | (Grube Friedr. Wilhelm Maximilian.) | |



Tafel 2.

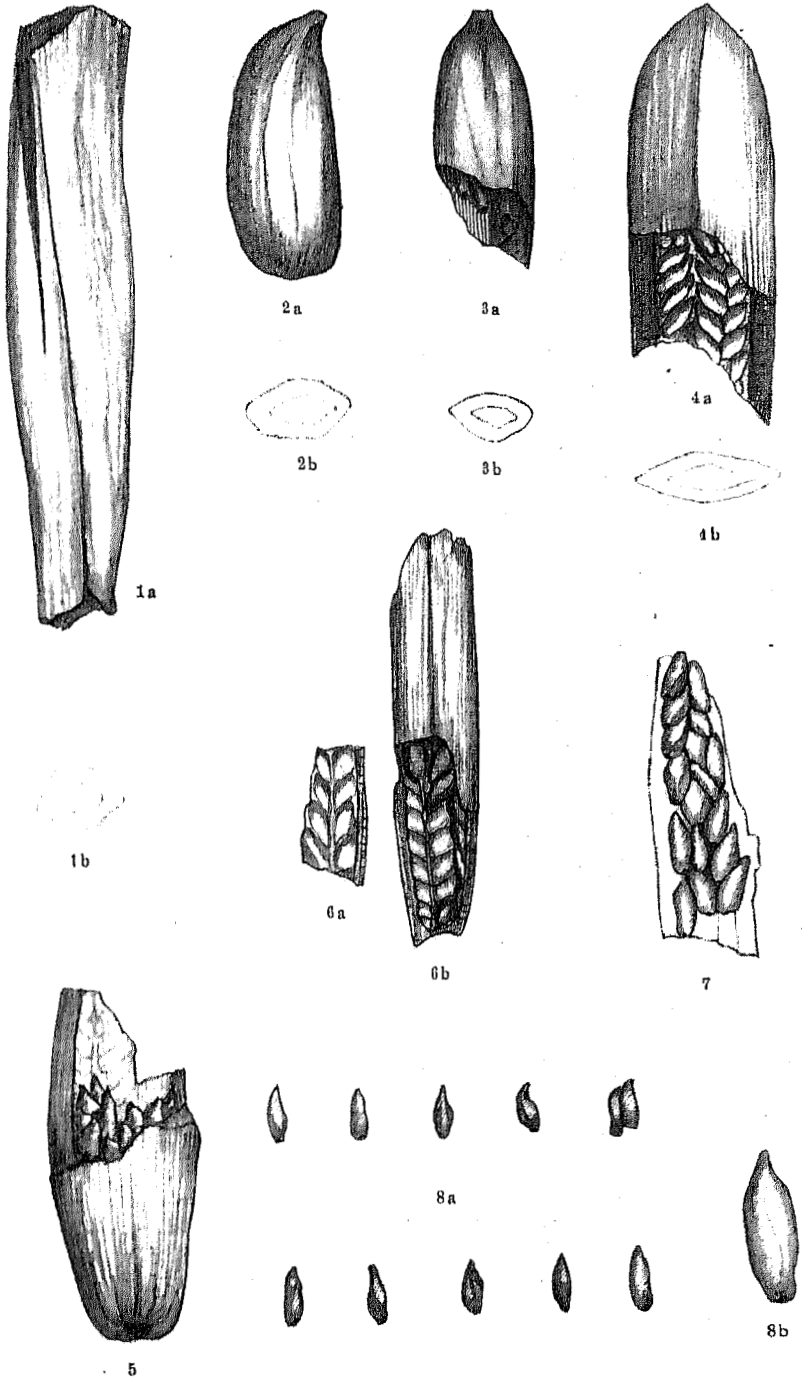
Fossilien aus dem Gebiete der Ville.

Wie Tafel 6.

Fig. 1—8. *Carpolithes (Gardenia) Wetzleri* HEER . . . S. 12

(Grube Theresia.)

Fig. 8b vergr.

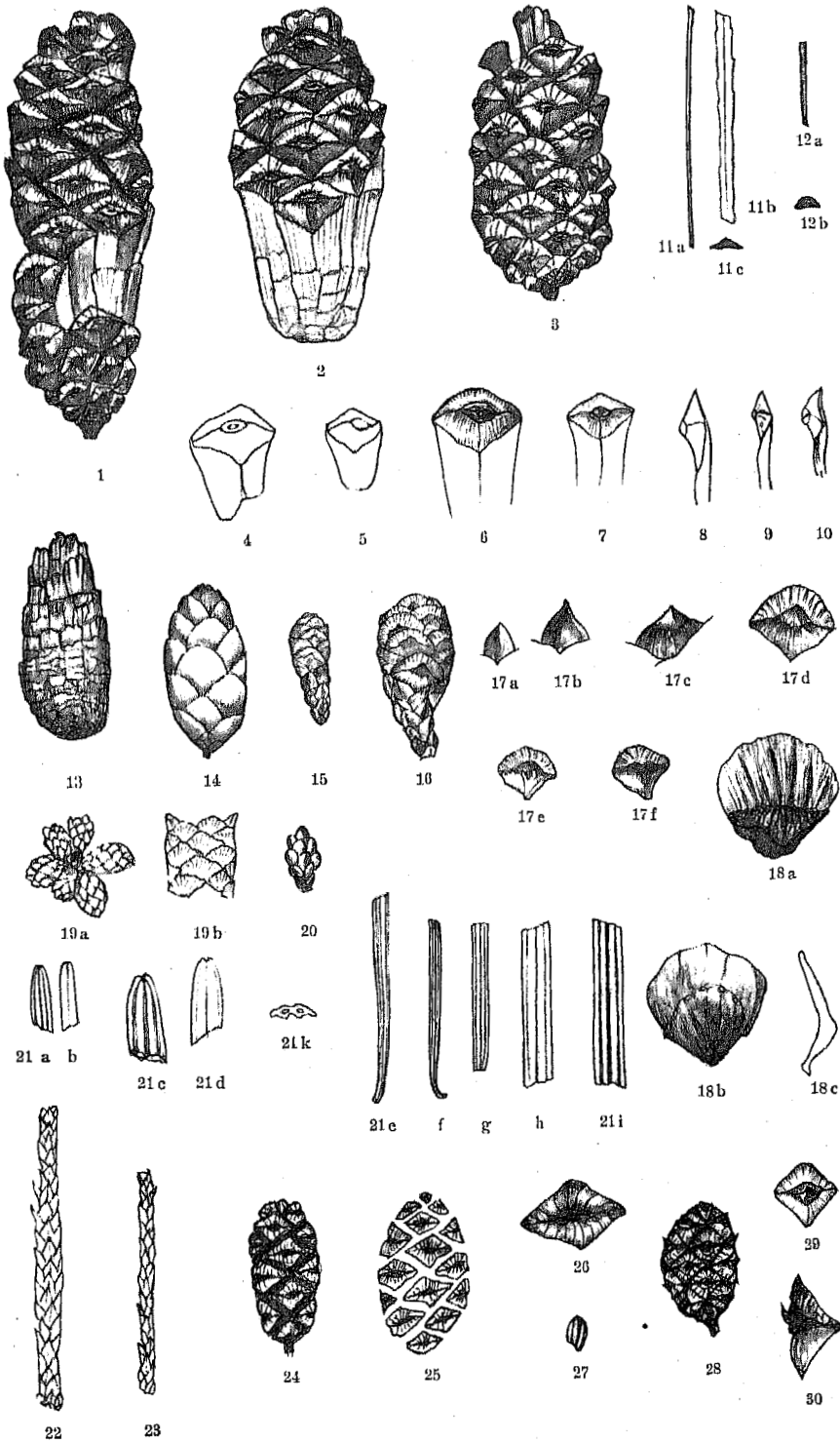


Tafel 3.

Fossilien von Grube Maria Theresia bei Herzogenrath.

Fig. 1—10.	<i>Pinus Laricio Thomasiana</i> GOEPP. sp.	S. 21
Fig. 11—12.	<i>Pinus</i> sp.	S. 22
	Fig. 11 b, c, 12 b vergr.	
Fig. 13.	<i>Picea</i> sp.	S. 22
Fig. 14.	<i>Tsuga europaea</i> n. sp.	S. 22
Fig. 15—21.	<i>Sciadopitys tertiaria</i> n. sp.	S. 23
	Fig. 19 b, 21 c, d, h, i, k vergr.	
Fig. 22—27.	<i>Sequoia Couttsiae</i> HEER	S. 26
	Fig. 26 vergr.	
Fig. 28—30.	<i>Taxodium distichum miocenicum</i> HEER	S. 27
	Fig. 29, 30 vergr.	

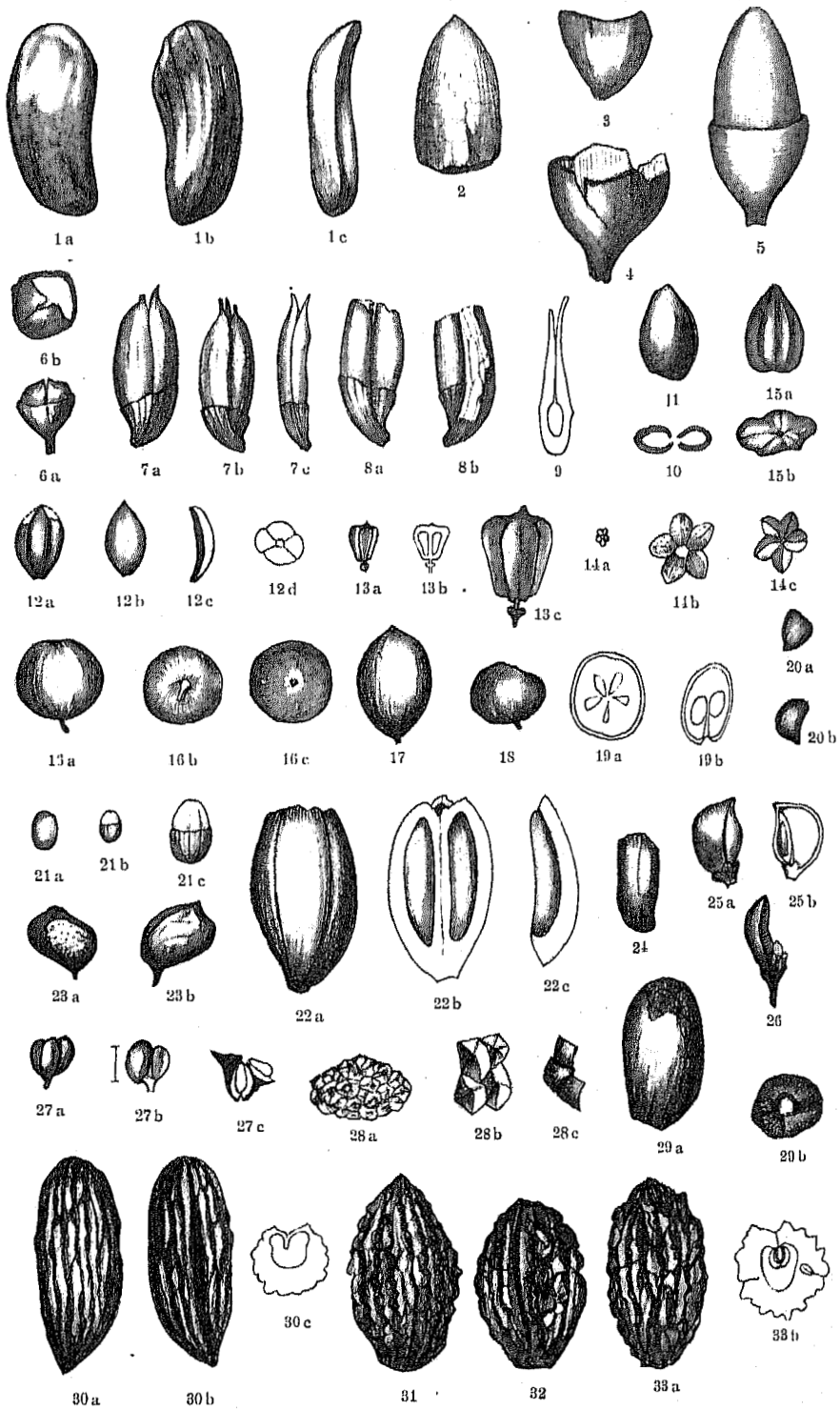
NB. Fig. 23 dieser Tafel steht versehentlich umgekehrt.



Tafel 4.

Grube Maria Theresia bei Herzogenrath.

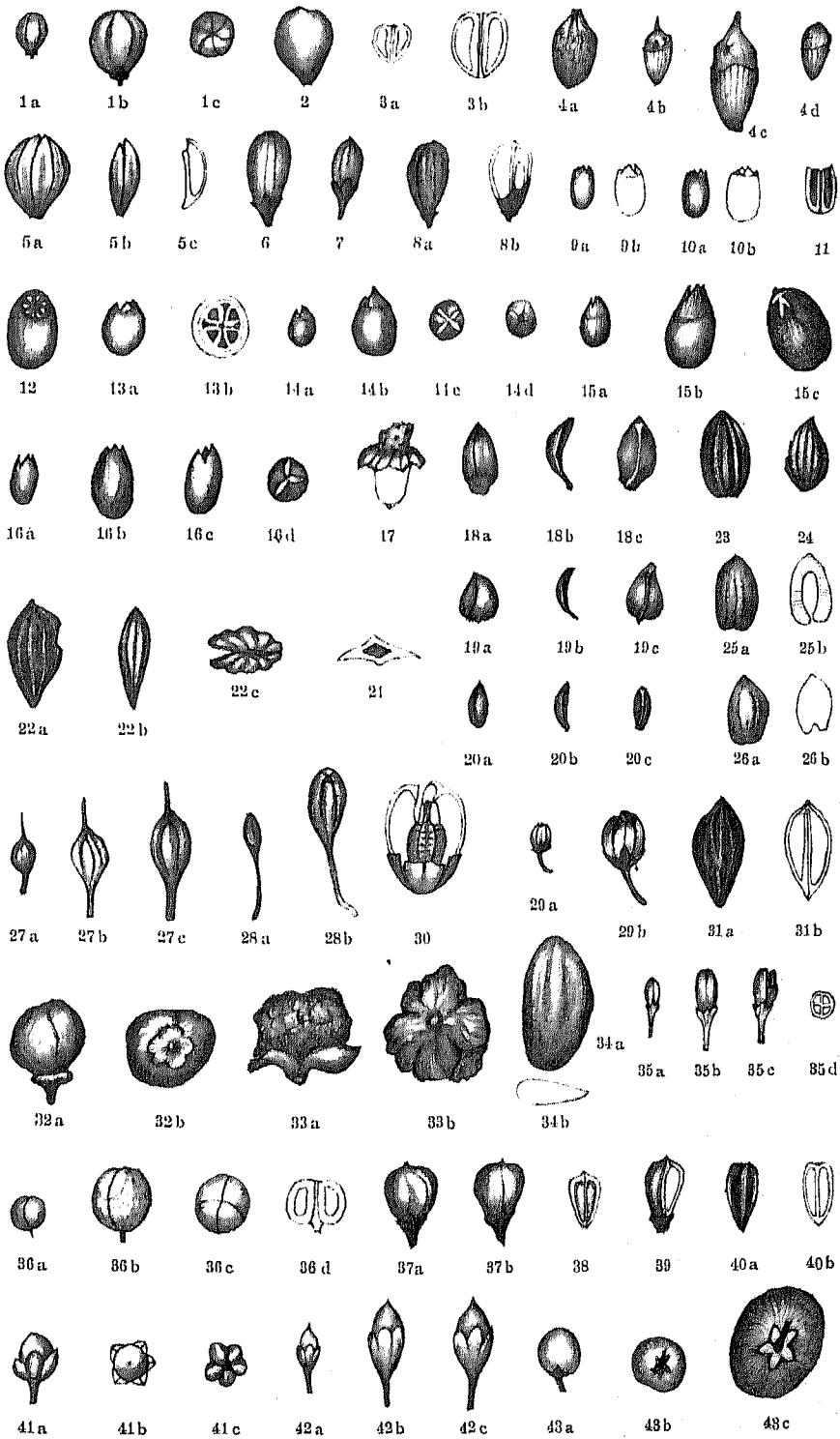
Fig. 1. <i>Anona</i> cf. <i>altenburgensis</i> UNG.	S. 28
Fig. 2—5. <i>Ocotea rhenana</i> n. sp.	S. 30
Fig. 6. <i>Philadelphus terciarius</i> n. sp.	S. 31
Fig. 7—10. <i>Saxifragaceaeacarpum bifolliculare</i> n. sp.	S. 32
Fig. 11. <i>Prunus crassa</i> LUDW. sp.	S. 34
Fig. 12. <i>Zygophyllum rhenanum</i> n. sp.	S. 35
Fig. 13. <i>Guajacum quinquealatum</i> n. sp.	S. 35
Fig. 13 c vergr.	
Fig. 14. <i>Ruta pusilla</i> n. sp.	S. 38
Fig. 14 b, c vergr.	
Fig. 15. <i>Balanitocarpum ovatum</i> n. sp.	S. 36
Fig. 16—20. <i>Phellodendron europaeum</i> n. sp.	S. 37
Fig. 21. <i>Commiphora europaea</i> n. sp.	S. 38
Fig. 21 c vergr.	
Fig. 22. <i>Meliaccaecarpum ligniticum</i> n. sp.	S. 39
Fig. 23. <i>Rhus obliqua</i> n. sp.	S. 40
Fig. 24. cf. <i>Folliculites kaltennordheimensis</i> ZENK. sp.	S. 40
Fig. 25, 26. <i>Evonymus terciaria</i> n. sp.	S. 41
Fig. 27. <i>Evonymus germanica</i> n. sp.	S. 42
Fig. 28, 29. <i>Euphoriaecarpum hitchiiforme</i> n. sp.	S. 43
Fig. 28 b, c vergr.	
Fig. 30. <i>Zizyphus pistacina</i> STBG. sp.	S. 44
Fig. 31—33. <i>Elaeocarpus Holzschefli</i> n. sp.	S. 46



Tafel 5.

Grube Maria Theresia bei Herzogenrath.

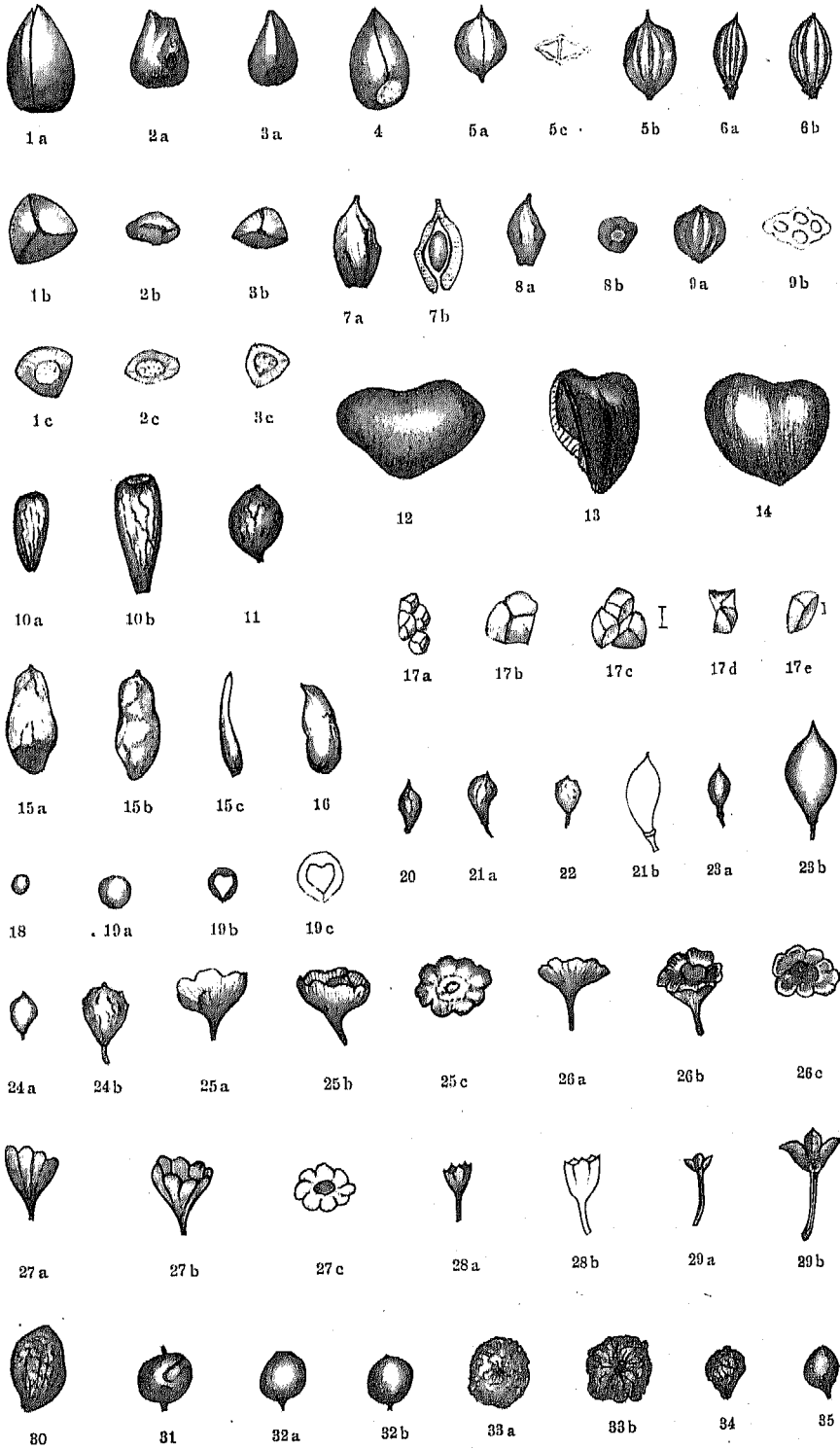
Fig. 1—3.	<i>Elaeocarpus globulus</i> MENZ.	S. 47
	Fig. 1b, 1c, 3b vergr.	
Fig. 4.	<i>Visnea germanica</i> n. sp.	S. 48
	Fig. 4c vergr.	
Fig. 5.	<i>Cistocarpum decemvalvulatum</i> n. sp.	S. 49
Fig. 6—8.	<i>Aquilaria germanica</i> n. sp.	S. 50
Fig. 9—16.	<i>Leptospermocarpum herzogenrathense</i> n. sp.	S. 51
	Fig. 9b, 10b, 12, 13b, 14b, c, d, 15b, c, 16b, c, d vergr.	
Fig. 17—21.	<i>Conocarpus tertiaria</i> n. sp.	S. 53
	Fig. 18—21 vergr.	
Fig. 22.	<i>Nyssa ornithobroma</i> UNG.	S. 54
Fig. 23.	<i>Nyssa rugosa</i> WEBER	S. 54
Fig. 24.	<i>Nyssa</i> sp.	S. 55
Fig. 25, 26.	<i>Oleaecarpum germanicum</i> n. sp.	S. 60
Fig. 27, 28.	<i>Clethraecarpum asepalum</i> n. sp.	S. 55
	Fig. 27b, c, 28b vergr.	
Fig. 29, 30.	<i>Andromeda protogaea</i> UNG.	S. 56
	Fig. 29b, 30 vergr.	
Fig. 31.	<i>Nathusia rugosa</i> n. sp.	S. 61
Fig. 32, 33.	<i>Diospyros vetusta</i> HEER	S. 59
Fig. 34.	<i>Carpolithes diospyroides</i> n. sp.	S. 59
Fig. 35.	<i>Ehretiaecarpum parvulum</i> n. sp.	S. 61
	Fig. 35b, c, d vergr.	
Fig. 36.	<i>Viticocarpum pusillum</i> n. sp.	S. 62
	Fig. 36b, c, d vergr.	
Fig. 37—39.	<i>Carpolithes quinqueangularis</i> n. sp.	S. 63
Fig. 40.	<i>Carpolithes quadrangularis</i> n. sp.	S. 64
Fig. 41.	<i>Carpolithes quinquesepalus</i> n. sp.	S. 65
Fig. 42.	<i>Carpolithes convolvulaceus</i> n. sp.	S. 65
	Fig. 42b, c vergr.	
Fig. 43.	<i>Carpolithes baccatus</i> n. sp.	S. 67
	Fig. 43c vergr.	



Tafel 6.

Grube Maria Theresia bei Herzogenrath.

Fig. 1—4. <i>Carpolithes pyramidatus</i> n. sp.	S. 66
Fig. 5. <i>Carpolithes inaequilaterus</i> n. sp.	S. 68
Fig. 6. <i>Carpolithes erythroyloides</i> n. sp.	S. 69
Fig. 7, 8. <i>Carpolithes rostellatus</i> n. sp.	S. 69
Fig. 9. <i>Carpolithes octosulcatus</i> n. sp.	S. 70
Fig. 10. <i>Carpolithes symplocoides</i> HEER	S. 70
Fig. 10b vergr.	
Fig. 11. <i>Carpolithes terebinthinoides</i> n. sp.	S. 71
Fig. 12—14. <i>Carpolithes Fliegelii</i> n. sp.	S. 71
Fig. 15, 16. <i>Carpolithes complanatus</i> n. sp.	S. 72
Fig. 17. <i>Carpolithes Lawsonioides</i> n. sp.	S. 72
Fig. 17b—e vergr.	
Fig. 18, 19. <i>Carpolithes</i> cf. <i>Johnstrupii</i> HARTZ	S. 73
Fig. 19c vergr.	
Fig. 20—22. <i>Carpolithes clavatus</i> n. sp.	S. 74
Fig. 21b vergr.	
Fig. 23. <i>Carpolithes apiculatus</i> n. sp.	S. 75
Fig. 23b vergr.	
Fig. 24. <i>Carpolithes tuberculatus</i> n. sp.	S. 75
Fig. 24b vergr.	
Fig. 25, 26. <i>Calycites pateraeformis</i> n. sp.	S. 76
Fig. 27. <i>Calycites cinnamomeus</i> n. sp.	S. 75
Fig. 28. <i>Calycites verbenaceus</i> n. sp.	S. 76
Fig. 28b vergr.	
Fig. 29. <i>Calycites quinquesepalus</i> n. sp.	S. 77
Fig. 29b vergr.	
Fig. 30—35. Unbestimmbare Fruchtreste	S. 77



Tafel 7.

Fossilien aus dem Sandsteine von Nirm.

Fig. 1. <i>Quercus Lyelli</i> HEER	S. 78
Fig. 2, 3 a. <i>Quercus aizoon</i> HEER	S. 78
Fig. 3 b, 4, 5. <i>Laurus tristaniaefolia</i> WEB.	S. 79
Fig. 5 b vergr.	
Fig. 6. <i>Myrsinophyllum doryphora</i> UNG. sp.	S. 80
Fig. 7. <i>Sapotacites minor</i> UNG. sp.	S. 82
Fig. 8, 9. <i>Carpolithes dactyliformis</i> n. sp.	S. 83
Fig. 10—12. <i>Carpolithes burseraceus</i> n. sp.	S. 84
Fig. 13, 14. Unbestimmbare Zapfenschuppen	S. 86
Fig. 15, 16. Unbestimmbare Blattreste	S. 86

