

Zur Kenntnis der Tertiärflora der Rhön.

Von WOLFGANG R. MÜLLER-STOLL, Freiburg i. Br.

Mit Tafel 1–6 und 2 Textabbildungen.

A. Einleitung.

Pflanzenreste aus den tertiären Ablagerungen der Rhön sind schon seit langem bekannt. Hassenkamp hat von zahlreichen Fundorten ein reiches Material zusammengetragen, das dann Heer zur Untersuchung vorlag. Dieser hat seine Bestimmungen im dritten Band seiner *Flora tertiaria Helvetiae* (1859) in einer listenmäßigen Zusammenstellung veröffentlicht. In einer zusammenfassenden Mitteilung über das Tertiär der Rhön hat Hassenkamp (1860) die Heer'schen Listen mit geringfügigen Abänderungen übernommen. Schließlich ist das von Heer bestimmte Material auch Schenk vorgelegen, der in seinem Handbuch (1890) einige Stücke erwähnt und abbildet. Außerdem hat G. Kraus (1866/67) einige Braunkohlenhölzer aus der Rhön und Kurtz (1893) einen *Nymphaeaceen*-Rest von Sieblos untersucht. Seither hat sich niemand mehr mit der tertiären Flora der Rhön beschäftigt. Nachdem Fischer & Wenz (1914) die Molluskenfauna der Rhön untersucht haben und stratigraphisch auszuwerten sich bemühten, schien es angebracht, auch die Flora einer Neusichtung zu unterziehen, zumal neuerdings auch eine geologisch-stratigraphische Bearbeitung des Rhöntertiärs zum Abschluß gekommen ist (Hirsch, 1936). Da zu hoffen war, daß in der Zwischenzeit zahlreiche Neufunde sich in den verschiedenen Museen angesammelt hatten, hätte ein solches Unternehmen außer einer Überprüfung der alten Heer'schen Bestimmungen vielleicht manche wertvolle Ergänzung bringen können. Leider zeigte sich, daß in neuerer Zeit im ganzen genommen nur wenig Material gesammelt worden war.¹⁾ Da jedoch die von Heer und Hassenkamp veröffentlichten Untersuchungsergebnisse sich vielfach als unzureichend erwiesen, sodaß manches richtiggestellt und dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse angepaßt werden mußte, dürften die folgenden Ausführungen nicht unwillkommen sein. Es wird hier zum erstenmal eine genauere Beschreibung tertiärer Pflanzenreste aus der Rhön mit Beifügung von Lichtbildern gegeben.

Die untersuchten Fundstücke befinden sich in folgenden Sammlungen:

Preussische Geol. Landesanstalt, paläobot. Samml., Berlin = (B)

Sendenbergs-Museum Frankfurt a. M. = (F)

Wetterauische Gesellschaft f. d. ges. Naturkunde Hanau = (H)

Geologisch-Paläontologisches Institut Würzburg = (W)

Mit dem Material dieser Sammlungen ist mir wohl der größte Teil der noch vorhandenen Stücke der bisherigen Auffassungen tertiärer Rhönpflanzen vorgelegen.²⁾ Die meisten Reste, die das Geol. Inst. Würzburg besitzt, sind offenbar mit den einst von Heer untersuchten identisch, wenn auch die alten Etiketten keinen Namen eines Bearbeiters tragen. Die alten Beschriftungen stimmen so weitgehend mit den Listen bei Heer und Hassenkamp überein, daß wir in dem Würzburger Material wohl die alten Originale

¹⁾ Nennenswerte Neufunde sind in nächster Zeit nicht zu erwarten, da der ganze Braunkohlenbergbau der Rhön still gelegt ist.

²⁾ Tertiäre Rhönpflanzen, die das Geologische Institut in Marburg besitzt, waren leider nicht zur Untersuchung erhältlich.

erblicken können. Manches, was die älteren Autoren erwähnen, ist nicht mehr vorhanden; so scheinen die Originalstücke von Sieblos verschollen zu sein, während die Funde von Bischofsheim noch ziemlich vollständig vorhanden waren.

Den Vorständen der genannten Sammlungen sei auch an dieser Stelle für ihr freundliches Entgegenkommen bestens gedankt. Ferner danke ich Herrn Dr. L. Hirsch, Würzburg, für verschiedene briefliche Mitteilungen über seine Untersuchungsergebnisse und die Überweisung von Pflanzenmaterial, das er anlässlich seiner stratigraphischen Untersuchungen in der Rhön aufgesammelt hat und das nunmehr der Sammlung des Geolog. Instituts Würzburg einverleibt ist. Schließlich habe ich meinem Freund Dr. F. Kirchheimer, Gießen, für seine wertvollen Ratschläge zu danken.

Mangel an tierischen Leitformen führte dazu, daß paläobotanische Befunde oft in erheblichem Maße zur stratigraphischen Beurteilung tertiärer Bildungen herangezogen wurden. In diesem Zusammenhang hat man auf Grund einer schematisierten Statistik, die jeglicher pflanzensoziologisch-ökologischer Gesichtspunkte entbehrte, vielfach völlig abwegige Schlussfolgerungen über die Alterstellung pflanzenführender Schichten gezogen, die dazu geeignet waren, die Tertiärpaläobotanik in geologischen Kreisen zu diskreditieren, sodas ihr oft jegliche Bedeutung als Hilfsmittel der Stratigraphie abgesprochen wurde. Bei voller Würdigung der Schwierigkeiten, die einer stratigraphischen Verwertbarkeit paläobotanischer Ergebnisse entgegenstehen (vgl. Kirchheimer, 1930), reicht jedoch der Allgemeinscharakter einer fossilen Flora meist sehr wohl zur Beurteilung der ungefähren Altersstellung der sie einschließenden Schichten aus. Dies trifft auch für Floren älterer Horizonte zu, trotzdem deren rein botanische Fragen beim heutigen Stand unserer Kenntnisse keine befriedigende Lösung erfahren können. Für eine detaillierte Stratigraphie dürften allerdings im Hinblick auf die große Konstanz pflanzlicher Formen paläobotanische Befunde nur in Sonderfällen geeignet sein.

Daß die Blätter-Systematik der Altmeister der Tertiärpaläobotanik in botanischer Hinsicht unzulänglich ist, wurde längst erkannt. Die Bestrebungen durch eingehenden Vergleich mit der rezenten Flora (vgl. Kräusel, 1919) eine bessere und gesichere Diagnostizierung tertiärer Pflanzenreste zu ermöglichen, waren bislang meist nur bei jungtertiären Funden von befriedigendem Erfolg. Bei den Blattformen des älteren Tertiärs sind kaum wirkliche Fortschritte zu verzeichnen; handelt es sich doch offenbar vielfach um ausgestorbene Formen, die in der heutigen Flora keine nahe verwandten Vertreter mehr besitzen. Wenn für solche Reste im Anschluß an die Benennungen der älteren Autoren dennoch Namen rezenter Gattungen verwendet werden, so geschieht dies mehr aus methodischen Rücksichten (vgl. S. 116). Niemand dürfte sich dabei über den provisorischen Charakter dieser Bezeichnungen im Unklaren sein, die lediglich eine praktische Ordnung herbeiführen und eine mögliche oder wahrscheinliche Verwandtschaftsbeziehung zum Ausdruck bringen wollen. Auch die Kutikularanalyse hat bislang bei tertiären Resten nicht die Erfolge gezeigt, die man ursprünglich erwartet hat; dies gilt insbesondere für ältere tertiäre Funde.

Neuerdings ist Kirchheimer (vgl. 1935) mit einer Reihe von Veröffentlichungen über Früchte und Samen aus dem deutschen Tertiär hervorgetreten, nachdem diese Reste in Deutschland bisher wenig beachtet wurden. Er konnte zeigen, daß man bei Fruchtresten durch histologische Untersuchung und eingehenden Vergleich mit rezentem Material zu wesentlich zuverlässigeren Bestimmungen gelangt, als es bei Blattresten im allgemeinen möglich ist. Diese Untersuchungen haben die Anschauung bestätigt, daß wir im älteren Tertiär mit einer großen Anzahl ausgestorbener Formen zu rechnen haben.

Bei der relativen Seltenheit tertiärer Früchte und Samen erscheint es jedoch nicht angängig, auf die Beachtung der Blattfossilien zu verzichten. Bei Anwendung vergleichender Untersuchungsmethoden an reichlichem und gut erhaltenem Material wird sich bei einem großen Teil der Blattreste noch manches erreichen lassen, wenn auch vielfach nicht alle Unsicherheit zu beseitigen sein wird. Insbesondere wurde eine monographische Bearbeitung einzelner Pflanzengruppen mehrfach als aussichtsreich bezeichnet (vgl. Kräusel, 1930); doch sind bislang derartige Versuche recht spärlich geblieben (Frontzen, 1923), was bei der Schwierigkeit ausreichendes Material zusammen zu bringen, erklärlich ist. Bei der Bearbeitung von Lokalfloren, denen trotz allem fraglos eine Bedeutung zukommt (vgl. Weyland, 1934), befindet man sich gegenwärtig in einer schwierigen Lage. Im Bewußtsein der botanischen Unzulänglichkeit der alten Bestimmung der Blattreste ist man dennoch gezwungen auf sie zurück zu greifen, da ausreichende Neubearbeitungen für viele

Pflanzengruppen noch fehlen. Ich möchte mich in diesem Punkt Weyland's Ansicht anschließen, der zunächst eine genaue Abbildung und Beschreibung der Reste und einen kritischen Vergleich mit den Angaben in der Literatur empfiehlt, als Vorarbeit und Grundlage für eine spätere monographische Bearbeitung einzelner Pflanzengruppen (vgl. Kräusel, 1930). Daneben muß den Frucht- und Samenresten mehr Beachtung geschenkt werden, als dies früher vielfach geschehen ist, denn das Zeugnis dieser Reste wird stets eindeutiger und zuverlässiger sein als das der Blätter.

B. Das Vorkommen von Tertiärpflanzen in der Rhön.

An den Rändern der Basaltrüben des Rhöngebirges treten vielfach unter oder zwischen den Basalten tertiäre Sedimente zu Tage, die häufig mehr oder weniger mächtige Braunkohlenflöze einschließen. Einige der Kohlenvorkommen wurden früher teils im Tagebau, teils unter Tag abgebaut; in neuerer Zeit sind jedoch alle diese Unternehmen zum Erliegen gekommen. Die meisten Pflanzenfunde stammen aus solchen Kohlenruben, teils aus der Kohle selbst, teils aus den tonigen Zwischenmitteln. Das Liegende des Tertiärs bilden Triassschichten, meist Muschelkalk.

1. Sieblos.

Am Westabfall der Hohen Rhön (Wasserkuppe) wurde bei Sieblos unter Basalt eine feinschiefrige Sapropelkohle (Papierkohle), stellenweise auch Glanzkohle erschlossen; das Flöz liegt zwischen Tonen und Sanden und wird von dünnen Lagen von Süßwasserkalk, Mergel und Sand durchzogen. Neben den pflanzlichen Fossilien wurden zahlreiche Reste von Insekten, Fischen, Fröschen, Krokodilen u. a. gefunden.

Die Blattfossilien von Sieblos sind fast durchweg schlecht erhalten; die Früchte und Samen sind stark verformt und meist völlig unkenntlich. Der größte Teil des untersuchten Materials waren nur Bruchstücke, die keine Bestimmung zuließen. Die meisten Reste stammten aus der Papierkohle selbst, ein kleiner Teil aus den sandigen oder kalkigen Zwischenmitteln.

Aus dem Siebloser Tertiär lagen mir folgende Pflanzenformen vor:

- cf. Aspidium sp.* (Wedelrest)
- Libocedrus salicornioides* (UNG.) HEER
- Monocotylenreste* (Blatt- und Stengelfragmente)
- Spiromatospermum wetzleri* (HEER) CHANDLER
- Juglans ventricosa* (STBG.) BRONGN.
- Engelhardtia cf. hassencampi* HEER
- Nymphaeites rhoenensis* KURTZ
- Cinnamomum scheuchzeri* (HEER) FRENTZEN
- cf. Daphnogene lanceolata* UNG.
- Leguminosites sp. sp.* (Teilblättchen)
- Sapindus falcifolius* AL. BRAUN
- cf. Rhamnus decheni* WEB.
- Nyssa sp.* (Steinkerne)
- cf. Andromeda protogaea* UNG.
- cf. Vaccinium acheronticum* UNG.

Diese Liste ist recht kümmerlich im Vergleich zu den zahlreichen Formen, die Heer (1859, S. 299) und Hassenkamp (1860, S. 195) von diesem Fundort anführen. Darunter befinden sich allein 10 kleinblättrige *Leguminosen*-Formen,¹⁾ deren Stellung bei *Caesalpinia*, *Acacia* etc. sehr fragwürdig ist. Schenk (1890, S. 700, Abb. 369, 4, 6, 7) bildet einige dieser Reste nach von Heer bestimmtem Originalmaterial ab.

Ferner nennen Heer und Hassenkamp:²⁾

?Pteris radobojana UNG.
Callitris brongniarti ENDL. sp.
Pinus palaeostrobis UNG.
Populus leuce ROSSM.
Carya heeri ETT.
Quercus lonchitis UNG.
Qu. weberi HEER
Persoonia daphnes ETT.
Dryandroides banksiaefolia HEER
Dr. acuminata UNG.
Dr. parvifolia HEER
?Santalum microphyllum ETT.
Benzoin antiquum HEER
Amygdalus pereger UNG.

Rhus stygia ETT.
Rh. juglandogene ETT.
Rh. cassiaeformis ETT.
Ilex stenophylla UNG.
Celastrus bruckmanni AL. BRAUN
Labatia salicitis WEB.³⁾
Dodonaea salicitis ETT.
Ziziphus ungeri HEER
Myrtus oceanica ETT.
Eucalyptus oceanica UNG.
Eugenia haeringiana UNG.
Andromeda reticulata ETT.
Sapotacites parvifolius ETT.

Außerdem bildet Schenk (1890, S. 749, Abb. 386, 4) einen Blattrest von *Sapotacites minor* HEER von Sieblos ab. Derselbe Autor erwähnt vom gleichen Fundort *Malpighiastrum (Banisteria) teutonicum* (HERR) SCHENK (1890, S. 571, Abb. 325, 2, 3).⁴⁾

Die alten Bestimmungen von Heer waren also zum großen Teil nicht nachzuprüfen, da die Sieblos'schen Originale verschollen sind. Die Heer'sche Liste ist mit größter Vorsicht aufzunehmen, bemerkt doch der Autor selbst, daß der Erhaltungszustand der Reste die Untersuchung sehr erschwert hat. Immerhin geht aus der Zusammenstellung Heer's und aus meinen Nachuntersuchungen eindeutig hervor, daß Formen des jüngeren Tertiärs durchweg fehlen. Diese mehr negative Charakterisierung der Sieblos'schen Flora ist bei der Unsicherheit der Bestimmungen vorzuziehen; wenn wir einerseits das Vorkommen von Pflanzen mit durchaus tropisch-subtropischem Gepräge, wie es die Heer'schen Namen glaubhaft machen wollen, nicht für erwiesen erachten, ist andererseits zuzugeben, daß die wohlbekannten Blattformen der für gemäßigtere Klimate typischen *Aceraceen*, *Salicaceen* und *Betulaceen* fehlen. Die mir zu Gesicht gekommenen zahlreichen unbestimmbaren Blattfragmente stammten ausschließlich von ganzrandigen Blättern.

¹⁾ *Gleditschia messeli* WEB., *?Cassia zephyri* ETT., *Acacia parsechlugiana* UNG., *A. sotzkiana* UNG., *A. microphylla* UNG., *Caesalpinia townshendi* HEER, *C. micromera* HEER, *C. laharpii* HEER, *C. haidingeri* ETT., *Mimosites haeringianus* ETT.

²⁾ Es werden nur diejenigen Bestimmungen Heer's (Heer 1859, Hassenkamp 1860) aufgezählt, die ich nicht mit von mir untersuchten Formen zu parallelisieren vermag.

³⁾ Vgl. Ann. S. 97.

⁴⁾ Fruchtreste von *Malpighiastrum (Banisteria) teutonicum* (HEER) SCHENK hat Heer (1859, S. 299) erstmals aus der wesentlich jüngeren Ablagerung von Bischofsheim beschrieben. Im Hinblick auf dieses bisher einmalige Vorkommen der Form, muß man annehmen, daß Schenk die Fundorte verwechselt hat. Ich sah keine derartigen Reste von Sieblos.

Nach meinen Beobachtungen ist die häufigste Pflanze des Sieblosers Tertiärs eine Seerosenform, *Nymphaeites rhoenensis* KURTZ, deren Blätter in großer Zahl erhalten sind. Daneben kommen reichlich grasartige *Monocotylen*-Blätter vor, die irgendwelchen Sumpf- oder Wasserpflanzen des Sapropelsteiches angehört haben mögen. Recht häufig scheinen auch *Leguminosen*-Teilblättchen aufzutreten; nach Hassenkamp (1860, S. 196) finden sich besonders die von Heer als *Mimosites haeringianus* ETT. bestimmten Reste in großer Zahl. Derselbe Autor bezeichnet auch Blätter und Früchte von *Rhus cassiaeformis* ETT. als sehr häufig. Bezüglich des reichlichen Vorkommens von *Cinnamomum*-Blättern kann ich die Angaben Hassenkamp's bestätigen. Dieser Autor erwähnt schließlich das häufige Vorkommen von Früchten von *Persoonia daphnes* ETT.; abgesehen davon, daß die *Proteaceen*-Natur der hierher gestellten Reste sehr problematisch ist, sind nach meiner Auffassung die von Heer zu *Persoonia* gezogenen Frucht- oder Samenreste überhaupt nicht bestimmbar gewesen. Es handelte sich um kleine rundliche Gebilde pflanzlicher Abkunft, die mir in größerer Anzahl vorlagen, aber in keinem Fall Einzelheiten erkennen ließen.

Wegen des altertümlichen Gepräges der Sieblosers Tertiärflora wurde die Ablagerung schon immer in das ältere Tertiär gestellt; Heer und Hassenkamp vergleichen die Flora mit der von Häring in Tirol und ordnen sie der mitteloligozänen tongrischen Stufe zu. Auf Grund ihrer Schnecken-Fauna halten Fischer & Wenz (1914, S. 41) die Zone im Liegenden der Schieferkohle für gleichaltrig mit den hessischen Melanien-Zonen, die der Eynenmergelgruppe des Mainzer Beckens entsprechen sollen. Die Schicht wäre demnach ins Mittelo lig o z ä n zu stellen. Der paläobotanische Befund widerspricht dieser Datierung nicht. Auch Hirsch (1936) stellt Sieblos in die Rupeltonstufe.

2. Lettengraben.

Die bedeutendsten Braunkohlenvorkommen an der Westseite der Langen Rhön sind die des Lettengrabens östlich und nordöstlich von Wüstensachsen. Hier wurde bis in jüngere Zeit durch die Zechen „Lettengraben“ und „Hohe Rhön“ Abbau betrieben. Zwischen Basalttuffen liegt ein Kohlenflöz, das streckenweise die ungewöhnliche Mächtigkeit von 15 m, bisweilen sogar von 20–25 m erreicht (Pietzsch, 1925).

Mit Ausnahme von Sieblos werden die Braunkohlenlager der Rhön im allgemeinen für u n t e r m i o z ä n gehalten (Pietzsch, 1925). Nach den Untersuchungen von Hirsch (1936) sind sämtliche Braunkohlenvorkommen der Langen Rhön gleichen und zwar b u r d i g a l e n Alters; die Zone ganz im Liegenden der Kohle werden ins Aquitan-Burdigal gestellt. Diese Auffassung stützt sich auf den Vergleich sämtlicher auffindbarer Profile und auf umfangreiche Grabungen. Im Liegenden der Kohle des Lettengrabens findet sich die Schnecke *Ferrusina* (*Strophostoma*) *tricarinatu* (M. BRAUN); Fischer & Wenz bringen daher die Ablagerung zu den Hochheimer Landschneckenkalken in Beziehung und möchten sie dem Oberoligozän zuordnen. Doch hat Hirsch festgestellt, daß die Zone mit *Ferrusina* durch eine Erosionsdiskordanz von den höheren, burdigalen Schichten getrennt sind, also mit der

Kohle nichts zu tun haben. Fischer & Wenz erwähnen, daß in den schieferigen Zwischenmitteln der Kohle schöne Blattabdrücke und in manchen Lagen massenhaft Samenreste vorkommen. Die mir vorgelegenen wenigen pflanzlichen Fossilien von Wüstenachsen waren wegen ungenügender Erhaltung nicht bestimmbar. ¹⁾ An Samen oder Früchten sah ich nur *Stratiotes kaltennordheimensis* (ZKR.) KEILHACK. Durch diesen Fund wird die Auffassung vom miozänen Alter der Braunkohlen des Lettengrabens bestätigt (vgl. S. 104). Es wurde hier offenbar versäumt, genügend Material zu sammeln. Auch in der Literatur finden sich keine Angaben über Pflanzenreste aus dem Lettengraben. Nur Schönfeld (1930) beschreibt von diesem Fundort ein Holz, *Vitoxylon ampelopsoides*, das in seinem anatomischen Bau der rezenten Gattung *Ampelopsis* nahe steht.

3. K a l t e n n o r d h e i m.

Im nördlichen Teil der Rhön wurden in der Nähe von Tann mehrfach Braunkohlen abgebaut. Bei Kaltennordheim lagen auf Ton, Letten und Tuff vier, durch tonige Zwischenmittel getrennte Flöze geringer Mächtigkeit; im Liegenden findet sich Muschelkalk. Die Kohle und besonders die Zwischenmittel haben mehrfach pflanzliche und tierische Reste geliefert. Bei Theobaldshof wurden schon in früheren Zeiten zwei, teils lignitische, teils pechkohlenartige Braunkohlenflöze abgebaut.

Schon Hassenkamp (1860, S. 202) hielt die unteren Horizonte von Kaltennordheim für wesentlich älter wie die oberen und sprach sie als oberoligozän an. Heer (1859, S. 300) möchte die Braunkohle von Kaltennordheim (samt Grube „Einigkeit“ bei Bischofsheim und Eisgraben) der Mainzer Stufe zurechnen. Fischer & Wenz (1914, S. 43) stellen auf Grund des Schneckenvorkommens die Tone und Kalkmergel im Liegenden der Kohle von Kaltennordheim und Theobaldshof ins Untermiozän. Nach Hassenkamp (1860, S. 203) lieferten die unterlagernden Tone und Tuffe von Kaltennordheim folgende Pflanzenreste: ²⁾

Chara meriani AL. BRAUN
?Arundo göpperti HEER
Liquidambar europaeum AL. BRAUN
Quercus drymeia UNG.
Dryandroides acuminata UNG.
Cinnamomum scheuchzeri HEER
Cassia lignitum UNG.
Celastrus crassifolius AL. BRAUN
Diospyros brachysepala AL. BRAUN

Die höheren Horizonte von Theobaldshof mit den Flözen stellen Fischer & Wenz (1914, S. 62) ins Obermiozän; ferner sollen auch die oberen Kohlenlagen von Kaltennordheim hierher gehören. Hassenkamp (1860, S. 205) hielt diese, samt den Schichten der Grube „Einigkeit“ bei

¹⁾ Es waren lediglich *Monocotylen*reste und *Cinnamomum* sp. zu erkennen.

²⁾ Hassenkamp (1860, S. 203) erwähnt ferner *Equisetum* sp. (Wurzelnodden) und *Juglans (Carya) ventricosa* aus einer „neuen Grube“ bei Kaltennordheim und *Celastrus pseudoilicx* ETT. vom Erdbpfahl.

Bischofsheim und des Eisgrabens, für mittelmiozän. Hassenkamp fand in den oberen Schichten von Kaltennordheim:

Glyptostrobus europaeus (BRONGN.) HEER
Carpolithes (Stratiotes) kaltennordheimensis (ZKR.)
Acer trilobatum (STBG.) AL. BRAUN

Die mir zugänglich gewesenen Funde von Kaltennordheim waren nicht horizontiert gesammelt, sodaß es unmöglich war, die älteren von den jüngeren Stufen zu trennen. Ich konnte feststellen:

Chara meriani AL. BRAUN
 ?*Chara escheri* AL. BRAUN
Pinus spinosa HERBST
Stratiotes kaltennordheimensis (ZKR.) KEILHACK
Juglans ventricosa (STBG.) BRONGN.
Zelkova ungeri KOV.

Mit Ausnahme der in Ton eingebetteten *Chara*-Dagonien und der *Zelkova*-Blätter lagen die Reste in der Kohle und dürften somit den oberen, angeblich jüngeren Horizonten angehört haben. Die *Stratiotes*-Samen waren in manchen Lagen der Kohle massenhaft vorhanden (Zenker, 1833). Die Pflanzenfunde reichen zur Beurteilung des Florencharakters nicht aus, stehen jedoch zur miozänen Datierung der Schichten nicht in Widerspruch.

In einem Tufflager bei Theobaldshof fand Hirsch (1936), dessen bereits dargelegte Altersanschauungen auch für die Tertiärvorkommen von Kaltennordheim und Theobaldshof gelten, neben *Cinnamomum scheuchzeri* (HEER) FRENTZEN verschiedene unbestimmbare Blattfragmente. Der Tuff gehört wahrscheinlich ins oberste Burdigal.

In einem weiteren Tuffvorkommen am Westhang des Bornbergs bei Keulbach, östlich der Wasserkuppe, hat Hirsch ebenfalls Blattabdrücke, meist unkenntliche Fragmente, gesammelt. Von diesem Fundort, der sich durch häufiges Vorkommen von *Melania escheri* (*Escheri*-Tuffstufe) auszeichnet und nach Hirsch ins Aquitan-Burdigal gehört, konnte ich bestimmen:

Juglans bilinica UNG.
Cinnamomum scheuchzeri (HEER) FRENTZEN

4. Roth bei Fladungen.

Bei Roth in der östlichen Rhön liegen über Muschelkalk mehrere Braunkohlenflöze wechselnder Mächtigkeit mit tonigen und kalkigen Zwischenlagen. Von diesem Fundort kenne ich:

Glyptostrobus europaeus (BRONGN.) HEER
Spiromatospermum wetzleri (HEER) CHANDLER

Heer und Hassenkamp nennen außerdem:

Betula prisca ETT.
 ?*B. brongniarti* ETT.
 ?*Dryandroides lignitum* UNG.
Dr. hakeaefolia UNG.
Cinnamomum polymorphum AL. BRAUN
 ?*Ilex parschlugiana* UNG.
Acer trilobatum (STBG.) AL. BRAUN

Heer betrachtet *Dryandroides hakeaefolia* als Leitform für untermiozäne Bildungen und stellte daher die Ablagerung in diese Stufe; Hassenkamp (1860, S. 201) hat sich dieser Auffassung angeschlossen. Dagegen halten Fischer & Wenz (1914, S. 62) wenigstens die höheren Schichten der Braunkohle von Roth für obermiozän.

5. Eisgraben.

An der Ostseite der Langen Rhön wurde u. a. zwischen Leubach und Frankenheim a. d. Rh. in der Grube „Balkenstein“ ein Lignitflöz von $\frac{3}{4}$ – 1 m Mächtigkeit bebaut. Am Reipartsgraben, Hillenberg und Eisgraben wurden stellenweise mehrere wenig mächtige Flöze übereinander angetroffen; im „Hermannsstollen“ am Eisgraben soll die Kohle bis zu 5 m Mächtigkeit erreicht haben (Pietzsch, 1925).

Die mir unter der Fundortsbezeichnung „Eisgraben“ vorgelegten Reste befanden sich alle in einer feinschieferigen, dunkelbraunen bis fast schwarzen, ziemlich harten Blätterkohle, die reichlich Kutikeln enthielt. Das von Hirsch neugesammelte Material vom Eisgraben zeigte keine wesentlich andere Beschaffenheit wie die alten Stücke, deren genaue Herkunft nicht mehr zu ermitteln ist. Hirsch (1936) fand die Pflanzenreste in einem Tonkohlenflöz unmittelbar unter dem seinerzeit im Abbau begriffenen Flöz. Dieser Autor rechnet die gesamten Flöze des Eisgrabens zur „Kohlenstufe“ des Burdigal. Vom Eisgraben konnte ich folgende Pflanzenformen bestimmen:

- Libocedrus salicornioides* (UNG.) HEER
- Glyptostrobus europaeus* (BRONGN.) HEER
- cf. *Myrica lignitum* UNG. sp.
- Cinnamomum scheuchzeri* (HEER) FRENTZEN
- Laurus primigenia* UNG.
- Laurus obovata* WEB.
- cf. *Daphnogene lanceolata* UNG.
- Leguminosites* sp. sp. (Blattreste)
- Acer trilobatum* (STBG.) AL. BRAUN
- A. integrilobum* WEB.
- cf. *Sapindus falcifolius* AL. BRAUN
- Rhamnus decheni* WEB.
- Büttneria aequalifolia* (GOEPP.) FR. MEY.
- Andromeda vacciniifolia* UNG.
- cf. *Vaccinium acheronticum* UNG.

Ferner nennen Heer (1859, S. 301) und Hassenkamp (1860, S. 206)¹⁾:

- Sequoia langsdorfi* (BRONGN.) UNG.
- Callitris brongniarti* (ENDL.) UNG.
- Carpolithes (Stratiotes) kaltennordheimensis* (ZKR.)
- Salix varians* GOEPP.
- Daphne oreodaphnoides* WEB.
- Cassia hyperborea* UNG.
- C. lignitum* UNG.
- Celastrus bruckmanni* AL. BRAUN
- C. crassifolius* AL. BRAUN

¹⁾ Vgl. Ann. 2 S. 92.

C. pseudoilex HEER
Labatia salicites WEB. ¹⁾
Dodonaea emarginata HEER ²⁾
Pterospermites vagans HEER ³⁾
Eugenia haeringiana UNG.

Die weitaus häufigste Pflanze im Tertiär des Eisgrabens ist der wohlbekannte *Acer trilobatum* (STBG.) AL. BRAUN; manche Schichten sind völlig von den dicht übereinandergedrückten Blättern erfüllt, die im Gegensatz zu den übrigen pflanzlichen Resten dieses Fundorts durch die als weiße Zeichnung erhaltene Nervatur sich deutlich von der dunkeln Kohle abheben. Ebenfalls recht häufig sind die Blätter von *Laurus primigenia* UNG. und Zweigreste von *Glyptostrobus europaeus* (BRONGN.) HEER. Nach Hassenkamp (1860, S. 206) treten ferner *Carpolithes* (*Stratiotes*) *kaltennordheimensis* (ZKR.) und die als *Pterospermites vagans* HEER bezeichneten Problematika nicht selten auf.

Hassenkamp (a.a.O.) hielt die Kohle des Eisgrabens für eine mittel-miozäne Bildung; Heer (1859) möchte sie in die Mainzer Stufe einordnen. Bei Fischer & Wenz finden sich keine Angaben über diesen Fundort. Zweifellos fehlen im Eisgraben noch die typischen Formen gemäßigter Klimate aus den Familien der *Salicaceen*, *Betulaceen* und *Fagaceen*. Dafür treten die *Lauraceen* zusammen mit *Acer trilobatum* stark in den Vordergrund. Die Flora scheint mir, soweit aus den verhältnismäßig wenigen Formen ein Schluß gezogen werden kann, ins Unter-miozän zu gehören.

6. Bischofsheim.

Die Ablagerungen von Bischofsheim am Südrand der Rhön galten schon seit Heer (1859) als die jüngsten Braunkohlenbildungen des Gebirges. Am Bauersberg etwa 2,5 km nördlich von Bischofsheim wurden durch die Zeche „Bischofsheim“ 5 wenig mächtige Braunkohlenflöze abgebaut, die mit Basalttuffen und Tonen wechsellagern. Über der Kohle folgt eine mächtige Schicht von Ton mit Basaltgeröllen in die ein 6. Flözchen eingeschaltet ist (Hassenkamp, 1860, T. 5). Im Liegenden der Kohle findet sich Basalttuff und Ton als Abschluß gegen den Muschelkalk. Die bisherigen Literaturangaben über das Tertiär am Bauersberg sind wenig zuverlässig, da zahlreiche Verwerfungen, die bisher nicht erkannt worden waren, kein richtiges Bild entstehen ließen (Hirsch). Dies gilt insbesondere für den Vergleich der beiden Zechen „Bischofsheim“ und „Einigkeit“. ⁴⁾

Bischofsheim hat die reichhaltigste Tertiärflora der Rhön geliefert. Hassenkamp (1860, S. 209) gibt an, daß die große Mehrzahl der

¹⁾ Heer (1859, S. 301) hat ein kleines, schmallanzettliches, wenig charakteristisches Blättchen vom Eisgraben als *Labatia salicites* WEB. bestimmt. Schenk (1890, S. 583, Abb. 330) hat den Rest offenbar abgebildet, denn dasselbe Blättchen lag unter dieser Bezeichnung auch mir vor (W). Man muß Schenk beipflichten, wenn er die Bestimmung derartiger nichtagender Reste, die mit zahlreichen Pflanzenformen verglichen werden können, ablehnt.

²⁾ Vgl. S. 121.

³⁾ Vgl. Anm. 1 S. 123.

⁴⁾ Vgl. Anm. 4 S. 99.

Pflanzenreste einem grünen Schiefertone entstammen, der das erste (unterste) Kohlenflöz unterteuft. Nur wenige Formen wurden in der Kohle selbst gefunden.¹⁾ Da die Bischofsheimer Reste der Würzburger Sammlung als das Originalmaterial von Hassenkamp und Heer gelten können und in der petrographischen Beschaffenheit mit obiger Angabe übereinstimmen, ist also im vorliegenden Fall die Fundschicht genauer bekannt. Die Bischofsheimer Flora umfaßt nach meinen Feststellungen folgende Formen:²⁾

- Libocedrus salicornioides* (UNG.) HEER
 Zapfenschuppen einer *Abietinee*
Monocotylenreste (Blatt- und Stengelfragmente)
Spirematospermum wetzleri (HEER) CHANDLER
Potamogeton schenki KIRCHHEIMER³⁾
Populus latior AL. BRAUN
P. cf. attenuata AL. BRAUN
P. balsamoides GOEPP.
Salix brauni EGH.
S. denticulata HEER
Myrica studeri HEER
Juglans ventricosa (STBG.) BRONGN.
cf. Pterocarya denticulata (WEB.) HEER
Carpinus grandis UNG.
Corylus mac quarrii (FORBES) HEER
Betula macrophylla HEER
B. prisca ETT.
B. cf. subpubescens GOEPP.
Fagus attenuata GOEPP.
Quercus drymeia UNG.
Qu. lonchitis UNG.
Qu. argute-serrata HEER
Zelkova ungeri KOV.
cf. Ulmus
Ficus scabriuscula HEER
cf. F. lanceolata HEER
cf. F. wetteravica ETT.

¹⁾ Nach Hassenkamp fanden sich in der Kohle selbst nur *Acer trilobatum* (STBG.) AL. BRAUN und *Glyptostrobus europaeus* (BRONGN.) HEER. Außerdem lagen die Steinkerne von *Potamogeton schenki* KIRCHH. in einem Kohlehorizont. Alles übrige stammt aus dem erwähnten grünen Schiefertone.

²⁾ Kirchheimer (1936) hat durch histologische Untersuchung *Magnolia*-Samen aus dem Tertiär von Bischofsheim nachgewiesen.

³⁾ *Potamogeton schenki* KIRCHH. kommt auch in der Braunkohle von Rüdgers bei Fließen vor (Kirchheimer 1936). Von diesem Fundort sah ich auch *Stratiotes kaltennordheimensis* (ZKR.) KEILHACK. HASSENKAMP nennt ferner: *Physagenia parlatori* HEER, *Spirematospermum (Gardenia) wetzleri* (HEER), *Laurus primigenia* UNG., *Leguminosites wagneri* HEER, *Anona lignitum* UNG. (fruct), außerdem *Carpolithes impressus* HEER. Ein Stück Braunkohle von Rüdgers mit *Stratiotes kaltennordheimensis* (B) war von alter Hand als *Carp. impressus* HEER bezeichnet, sodaß ich annehme, daß Heer eine besondere Erhaltungsform der bekannten *Stratiotes*-Samen mit diesem Namen belegt hat.

Nymphaeites sp.

Cinnamomum polymorphum (AL. BRAUN) FRENTZEN

C. scheuchzeri (HEER) FRENTZEN

Daphnogene lanceolata UNG.

Liquidambar europaeum AL. BRAUN

Sophora europaea UNG.

Cassia hyperborea UNG.

C. phaseolites UNG.

C. lignitum UNG.

Leguminosites sp. sp. (Teilblättchen)

Malpighiastrum teutonicum (HEER) SCHENK

Acer trilobatum (STBG.) AL. BRAUN

A. cf. angustilosum HEER

A. intergerrimum VIV.

Acer spec. indet.

cf. Dodonaea sp.

Vitis teutonica AL. BRAUN

Grewia crenata (UNG.) HEER

Diospyros brachysepala AL. BRAUN

Carpolithes sp.

Außerdem erwähnen Heer und Hassenkamp (a. a. O.):¹⁾ 2)

Glyptostrobus europaeus (BRONGN.) HEER

Cassia berenices UNG.

Ilex parschlugiana UNG.

Rhamnus decheni WEB.

Pterospermites vagans HEER³⁾

Andromeda protogaea UNG.

Die häufigste Pflanze im Tertiär von Bischofsheim⁴⁾ ist die Tertiärbuche (*Fagus attenuata* GOEPP.). Daneben kommen auch Ahornarten (*Acer trilobatum* (STBG.) AL. BRAUN, *A. intergerrimum* VIV.) und *Quercus drymeia* UNG. recht zahlreich vor. Die Pflanzenformen gemäßigter Klimate, *Salicaceen*, *Betulaceen*, *Fagaceen* und *Aceraceen*, machen den

¹⁾ Vgl. Anm. 2 S. 92.

²⁾ Schenk (1890) hat folgende Reste von Bischofsheim abgebildet: Birkenblätter (*Betula prisca* ETT. und *B. brongniarti* ETT. S. 417, Abb. 259, 1, 2), *Eucalyptus haeringiana* ETT. (S. 638, Abb. 348, 16) und *Spirematospermum (Gardenia) wetzleri* (HEER) CHANDLER (S. 785, Abb. 399).

³⁾ Vgl. Anm. 1 S. 123.

⁴⁾ Ebenfalls am Bauersberg bei Bischofsheim wurden durch die Grube „Einigkeit“ drei lignitreiche Braunkohlenflöze mit Luffen und Ton als Zwischenmittel und Basalt im Liegenden aufgeschlossen (Pietsch, 1925, S. 203). Hassenkamp (1860) fand in der Kohle und in den tonigen Mitteln der Zeche „Einigkeit“: *Equisetum* sp. (Rhiptomnollen), *Glyptostrobus europaeus* (BRONGN.) HEER, *Spirematospermum wetzleri* (HEER), *Betula prisca* ETT., *Alnus kefersteini* (GOEPP.) UNG., *Junglans ventricosa* (STBG.) BRONGN., *Acer trilobatum* (STBG.) AL. BRAUN, *Carpolithes (Stratiotes) kaltennordheimensis* (ZKR.), *Carp. impressus* HEER. Er hielt die Schicht für mittelmiozän. Fischer & Wenz (1914) treten dagegen für obermiozänes Alter ein. Das bei Fischer & Wenz auf S. 63 wiedergegebene Profil vom Bauersberg ist das der Zeche „Einigkeit“. Die oben unter „Bischofsheim“ besprochenen Pflanzenreste dürften wohl nicht von diesem Fundort stammen, der offenbar nur spärliches Material geliefert hat, sondern von der Grube „Bischofsheim“.

Großteil der Flora aus. Daneben treten die Vertreter tropischer und subtropischer Gruppen stark zurück, doch sind immer noch, wenn auch spärlich, einige solcher Formen vorhanden, z. B. *Cinnamomum*, *Ficus*, *Liquidambar*, *Malpighiastrum*, *Grewia*, baumförmige *Leguminosen* u. a. Das Überwiegen jungtertiärer Elemente veranlaßte Heer (1859) und Hassenkamp (1860) die Bischofsheimer Flora dem Obermiozän (Ohninger Stufe) zuzurechnen. Große Ähnlichkeit mit der Flora von Bischofsheim¹⁾ hat z. B. der Pflanzenbestand der niederrheinischen Fischbachschichten, die Weyland (1934) nach dem paläobotanischen Befund für mittel- bis untermiozän hält. Für die Bischofsheimer Flora scheint mir (unter = bis) mit t e l m i o z ä n e s Alter²⁾ am wahrscheinlichsten zu sein. Auf Grund des Schneckenvorkommens nehmen Fischer & Wenz (1914) an, daß die Bischofsheimer Tertiärschichten zusammen mit den höheren Horizonten von Roth, Kaltennordheim, Theobaldshof u. a. dem Obermiozän angehören und ins Unterpliozän überleiten. Da die die Flora beherbergenden Schichten von Bischofsheim nahezu das Tiefste des Tertiärs ausmachen, könnten die höher liegenden Kohlenflöze, Zone und Tuffe sehr wohl ein jüngerer (obermiozänes) Alter besitzen. Nach Hirsch (1936) gehört jedoch das ganze Tertiär von Bischofsheim zum Burdigal und zwar wahrscheinlich in die sog. „Hangendtonstufe“, die der eigentlichen „Kohlenstufe“ folgt. Die Schichten wären somit etwas jünger wie die übrigen kohlenführenden Burdigalhorizonte der Rhön.

Mit Absicht wurde auf die Deutung des geologischen Alters der verschiedenen Tertiärvorkommen in der Rhön auf Grund der Pflanzenfunde kein allzu großes Gewicht gelegt. Die Zahl der nachgewiesenen Formen ist relativ gering, auch waren die stratigraphischen Fragen des Rhöntertiärs bisher noch wenig geklärt. Die noch unveröffentlichten Untersuchungen von Hirsch (1936) über diesen Gegenstand dürften auch für die weitere Aufklärung der paläobotanischen Verhältnisse von Bedeutung sein.

C. Spezieller botanischer Teil.³⁾

Algae.

Chara meriani AL. BRAUN.

Tafel 1. Figur 1 und 2.

Lit. 1855 Heer, *Fl. tert. Helv.* I. S. 24/25. Tafel 4. Figur 3, 5.

Von Kaltennordheim liegt ein Stück Ton vor (W) mit zahlreichen hellen Einsprenglingen, die sich unter der Lupe als Abdrücke, Bruchstücke und manchmal auch ganz erhaltene Exemplare von *Characeen*-Oogonien erweisen.

¹⁾ Die miozänen Floren von Beuern und Lauterbach am benachbarten Vogelsberg (Kirchheimer 1934 b, Müller 1934) sind zweifellos älter als Bischofsheim, da die subtropischen Elemente stärker in den Vordergrund treten. Zur Beurteilung des Florencharakters der Salzhäuser Braunkohle ist erst eine Neubearbeitung notwendig; auch bei der Flora des Himmelsberges (Engelhardt 1903) sind die Verhältnisse unsicher.

²⁾ Gerade innerhalb des Miozän ist die Beurteilung der Altersstellung einer fossilen Flora sehr schwierig, oft unmöglich. Die Bischofsheimer Flora dürfte jedenfalls etwas jünger sein, wie die Reste vom Eisgraben.

³⁾ Unter den einzelnen Überschriften werden jeweils nur besonders wichtige Literaturstellen angegeben, soweit möglich die eingehendsten und neuesten Schriften, die sich mit der in Frage stehenden Form befassen. Weitere Literatur ist in diesen Arbeiten nachzusehen.

Stellenweise sind die Reste nesterartig gehäuft. Die Gebilde sind verkalft, weiß gefärbt, hohl und sehr brüchig. Die großen, etwas über 1 mm langen, leicht birnförmigen, mit 9–10 Windungen versehenen Dogonien stimmen nach der Beschreibung von Heer (1855) am besten mit *Chara meriani* AL. BRAUN überein. Neben diesen großen Exemplaren zeigt dasselbe Fundstück auch kleine nur etwa 0,7 mm lange Dogonien von ovaler bis sehr schwach eiförmiger Gestalt (Tafel 1, Figur 1), die vielleicht einer anderen Form angehören, etwa *Chara escheri* AL. BRAUN; doch könnte es sich auch nur um kleine Stücke der *Chara meriani* handeln. Heer bemerkt, daß diese Form oft mit *Chara escheri* AL. BRAUN und *Ch. inconspicua* AL. BRAUN vergesellschaftet auftritt.

Pteridophyta.

cf. Aspidium sp.

Tafel 2. Figur 3.

In Sieblos fand sich ein kleines, wenig günstig erhaltenes fiederlappiges Blättchen (h), das einem Farnwedel angehört haben muß; von der Nervatur ist nichts mehr zu erkennen. Es kann besonders mit den zu *Pteris* oder *Aspidium* gestellten Resten verglichen werden, vor allem mit *Aspidium elongatum* HEER (HEER 1855, S. 36, Tafel 11, Figur 3). Im Hinblick auf die Erhaltung, dürfte eine genauere Zuweisung nicht angebracht sein. Schon Heer (1859, S. 299) erwähnt unter ?*Pteris parschlagiana* UNG. einen Farnrest von Sieblos.

? Farnrest.

Tafel 2. Figur 9.

In Sieblos fand sich ein merkwürdiges Gebilde, das als Druck und Gegenruck vorliegt (f). Von einer leicht gebogenen Achse gehen in weiten Abständen wechselständige, gefiederte Blätter ab. Mit der Lupe erkennt man, daß die Fiederblättchen wohl streifige Nervatur besessen haben. Möglicherweise handelt es sich um einen Farnrest. Vielleicht kommt aber auch irgend eine submerse Wasserpflanze in Frage.

Koniferae.

Pinaceae.

Pinus spinosa HERBST.

Tafel 1. Figur 3 und 4.

Vit. 1920 a Kräusel, Nachträge I. S. 349. Tafel 18. Figur 6, 7. Abb. 4.

1934 a Kirchheimer, Wetterau S. 26. Tafel 7. Figur 1–3.

Von Kaltennordheim liegt ein großer, etwa 10 cm langer und 3,3 cm breiter wenig verdrückter Kiefernzapfen vor, dessen Schuppen teilweise vollständig erhalten sind (B). Die rhombischen Apophysen sind etwa doppelt so breit als hoch; ein querverlaufender, deutlicher Kiel teilt sie in ein größeres, basales und ein kleineres, verdicktes, apikales Feld. In der Mitte trägt die Querleiste einen kräftigen Dorn, der zumeist aufwärts gebogen ist. Diese mitunter stark ausgeprägte Aufwärtsbiegung des Mucro ist als Erhaltungszustand aufzufassen (Kirchheimer, 1934 a, S. 27).

Wegen der charakteristischen Ausbildung der Schuppen ist der Kaltennordheimer Zapfen zu der besonders im Miozän verbreiteten *Pinus spinosa* HERBST zu stellen, sofern überhaupt eine allein auf die Beschaffenheit der Apophysen gestützte Abgrenzung der fossilen *Pinus*-Arten möglich ist (Kirch-

heimer, 1934a). Über die rezente Vergleichsform von *P. spinosa* herrscht keine einheitliche Auffassung. Z. T. werden im Anschluß an ältere Autoren nordamerikanische Vertreter der Sekt. *Taeda* SPACH (*P. taeda* L. und *P. rigida* MILL.), z. T. auch solche der Sekt. *Pinaster* ENDL. zum Vergleich herangezogen (vgl. Kirchheimer, 1934a).

Zapfenschuppen einer *Abietinee*.

Tafel 1. Figur 5.

Unter dem Bischofsheimer Material (W) fanden sich zwei isolierte Schuppen eines großschuppigen *Abietineenzapfens*. Die Gebilde sind längsgerieft und deutlich rhombenförmig. Die vorgezogene Spitze der Schuppen erinnert an *Larix* oder *Picea*, doch soll hier eine bestimmte Zuweisung unterbleiben. Von alter Hand waren die Reste als *Quercus sp.* bezeichnet.

Glyptostrobus europaeus (BRONGN.) HEER.

Lit. 1855 Heer, *Fl. tert. Helv.* I. S. 51. Tafel 19 und 20. Figur 1.

1919 Kräusel, *Schles. Tertiar.* S. 110. Tafel 10. Figur 28. Tafel 11 Figur 1. Tafel 25. Figur 8.

1920 b Kräusel, *Nachträge III.* S. 373. Tafel 7. Figur 7. Tafel 13. Figur 5.

Von dieser häufigen Tertiärpflanze wurden im Eisgraben (W) mehrere Zweigfragmente und ein Zapfenrest gefunden. Die zarten Zweigsysteme mit ihren dicht gedrängt stehenden, schuppenförmigen, angebrückten Blättchen heben sich nur undeutlich von der dunklen Kohle ab. Der als Bruchstück vorliegende kleine Zapfen ist breitoval und besitzt an den Schuppenenden kerbzähnlige Struktur. Auch die Braunkohle von Roth a. d. Rhön hat Reste dieser Pflanze geliefert (W).

Libocedrus[?] salicornioides (UNG.) HEER.

Lit. 1855 Heer, *Fl. tert. Helv.* I. S. 47. Tafel 21. Figur 2.

1920 a Kräusel, *Nachträge I.* S. 354. Tafel 19. Figur 4–6. Tafel 20. Figur 1–3.

1920 b Kräusel, *Nachträge III.* S. 375. Tafel 10. Figur 1, 2, 6–9.

1933 Gothan & Sapper, *Niederlausitz.* S. 13. Tafel 1. Figur 6, 6 a.

Das Vorkommen dieser im Tertiär weit verbreiteten und leicht kenntlichen Pflanze ist durch mehrere Fundstücke von Bischofsheim (W, B), Sieblos (S) und vom Eisgraben (W) belegt. Es handelt sich durchweg um kleine Zweigfragmente (fog. Glieder oder Gliederpartien).

Monocotyledonae.

Fast an allen Fundorten tertiärer Rhönpflanzen wurden parallelnervige Blatt- und Stengelfragmente gefunden, darunter auch solche, die gewöhnlich mit Namen wie *Poacitis*, *Phragmites*, *Cyperites* u. a. belegt werden. Besonders zahlreich sind mir *Monocotylen*-Blattreste (S, H) aus der Papierkohle von Sieblos vorgelegen (Tafel 2, Figur 7). Da die Bedeutungslosigkeit einer spezifischen Benennung derartiger Reste längst erkannt wurde, sei hier nicht näher darauf eingegangen.

*Potamogetonaceae.**Potamogeton schenki* KIRCHH.

Tafel 2. Figur 1 a und b.

Lit. 1936 Kirchheimer, Beiträge zur Tertiärflora.

In der Braunkohle des Gr. Bauersbergs bei Bischofsheim wurden ganze Schichten erfüllende kleine Früchte gefunden (B), die Kirchheimer (1936) als *Potamogeton*-Neste erkannt und mit obigem Namen belegt hat. Die 1,8–2,0 mm großen, rundlichen, glatten Steinkerne besitzen an den Seiten deutliche Vertiefungen und einen dorsalen, mit stumpfen Zähnen versehenen, stark gebogenen Kiel (Keimklappe) von 0,4 mm Breite, der etwa die Hälfte des Endocarps umgreift. Die Ventralseite ist schwächer gebogen bis geradlinig. An der Spitze befindet sich ein oft nach außen gekrümmter Griffelfortsatz. Neste des Erocarys sind nicht erhalten. Eine jetztweltliche Vergleichsart konnte nicht angegeben werden; offenbar handelt es sich um eine ausgestorbene Form. Kirchheimer (1936) nennt dieselben Früchte auch aus der Braunkohle von Rückers.

Abgesehen von den meist mit rezenten Arten vergleichbaren *Potamogeton*-Steinkernen aus dem oberpliozänen Braunkohlenton von Schwanheim a. M. (Baas, 1932, S. 306) ist *P. schenki* KIRCHH. der erste sichere *Potamogeton*-Fruchttrest aus dem deutschen Tertiär, nachdem die von Heer (1855, S. 102) beschriebenen *Potamogeton*-Früchte von Schenk (1890, S. 382) als nicht ausreichend begründet abgelehnt worden sind. Die bislang zu dieser Gattung gestellten Blattreste sind alle mehr oder weniger zweifelhaft (vgl. Kirchheimer, 1934 a, S. 29).

*Hydrocharitaceae.**Stratiotes kaltennordheimensis* (ZKR.) KEILHACK.

Tafel 1. Figur 9 a–c. Tafel 2. Figur 5 a–c, 6.

Lit. 1923 a Chandler, *Geol. Hist. of the genus Stratiotes* S. 130. Tafel 5. Figur 15. Tafel 6. Figur 9–11.

1936 Kirchheimer, Beiträge zur Tertiärflora. Tafel 4. Figur 4 a–f.

Diese in miozänen Schichten weit verbreiteten und oft massenhaft auftretenden Samen wurden erstmals von Zenker (1833) von Kaltennordheim als *Folliculites kaltennordheimensis* beschrieben; Zenker dachte an eine Zugehörigkeit zu den *Ranunculaceen*. Trotzdem es sich um eine sehr charakteristische Form handelt, die zudem in der heimischen Flora ihr rezentes Analogon besitzt, wurde ihre botanische Zugehörigkeit erst durch Keilhack (1896) richtig erkannt. Chandler (1923) gibt in ihrer *Stratiotes*-Monographie eine eingehende Darstellung der morphologischen Verhältnisse; neuerdings konnte Kirchheimer (1936) einige histologische Ergänzungen hinzufügen.

Größere Mengen von *Stratiotes*-Samen lagen mir aus der Braunkohle von Kaltennordheim, ferner von Rückers und Wüstenachsen vor (B, F). Die

¹⁾ Literatur über weitere sicher bestimmte tertiäre *Potamogeton*-Fruchttreste außerdeutscher Fundorte findet sich bei Kirchheimer (1936).

beiden erst genannten Fundorte lieferten u. a. ganze Haufwerke von vollständigen und zerbrochenen Samenschalen ¹⁾ (Tafel 2, Figur 6). Sämtliche untersuchten Reste gehören zu *Str. kaltennordheimensis* (ZKR.) KEILHACK; der Verlauf des Funiculuskanals im Kiel der Testa stimmte in allen Fällen mit den Angaben bei Chandler (1923a) überein. *Str. kaltennordheimensis* wurde bislang nur in miozänen Ablagerungen gefunden. Im mitteloligozänen Tyrenenmergel von Offenbach a. M. hat Zinndorf (1901) eine zweite *Stratiotes*-Form, *Str. websteri* (BRONGN.) ZINND. nachgewiesen, die auch sonst auf oligozäne Schichten beschränkt ist. FISCHER & WENZ (1912, S. 70) vermuteten, daß die beiden Formen auch für das Tertiär der Rhön als pflanzliche Leitfossilien dienen können. *Str. websteri* wurde jedoch bisher nicht gefunden; aus dem Oligozän von Sieblos lagen mir keine hierher zu stellenden Samen vor.

Zingiberaceae.

Spirematospermum wetzleri (HEER) CHANDLER.

Tafel 1. Figur 6 a und b, 7, 8 a—c.

Lit. 1923 b Chandler, *Fl. of Hordle*. S. 17.

1936 Kirchheimer, Beiträge zur Tertiärflora. Tafel 4. Figur 5 a—e. Tafel 5. Figur 1 a—p.

Von diesen früher meist als *Gardenia wetzleri* HEER bezeichneten Resten fanden sich unter dem Material von Bischofsheim mehrere Fruchtreste, sowie Abdrücke von Früchten und zahlreiche einzelne Samen (W). Einzelne oder in Gruppen beisammenliegende Samen, die an der spiralstreifigen Struktur der Testa leicht kenntlich sind, haben die Kohleablagerungen von Roth a. d. Rhön und Sieblos geliefert (B). Die Früchte sind alle mehr oder weniger verformt, meist völlig flach gedrückt. Oft ist die Fruchtwand aufgerissen und läßt die in Längsreihen angeordneten Samen in dichter Packung sichtbar werden. Über die botanische Zugehörigkeit dieser Reste wurde schon mancherlei vermutet; die verschiedenen Deutungsversuche hat Kirchheimer (1936) zusammengestellt. Neuerdings wurden durch Chandler (1923b) die „*Gardenia*-Früchte“ den *Zingiberaceen* zugewiesen, nachdem bereits Menzel (1913) ihre *Monocotylennatur* in Erwägung gezogen hat. Bei Kirchheimer (1936) ist ihre Morphologie und Anatomie anhand vorzüglich erhaltenen Materials ausführlich dargestellt unter Berichtigung verschiedener Irrtümer, die Chandler infolge mangelhafter Erhaltung ihrer Fundstücke unterlaufen sind. Nach Kirchheimer steht *Spirematospermum* den heutigen *Globbeae* unter den *Zingiberaceen* am nächsten.

¹⁾ Kirchheimer (1935, S. 737) erwähnt aus der Oberpfälzer Braunkohle große Koprolithen aus z. T. zerbrochenen *Stratiotes*-Samen. Die erwähnten Haufwerke von Samenschalen dürften denselben Ursprung haben.

Dicotyledonae.**Salicaceae.****Salix brauni ENGELHARDT.**

Tafel 4. Figur 3.

Lit. 1911 Engelhardt, Flörsheim S. 344. Tafel 39. Figur 4–8, 11.

Unter den Bischofsheimer Resten befinden sich mehrere schlank-lanzettliche, ganzrandige, zugespitzte Blätter (W) mit zahlreichen stark gebogenen Sekundärnerven. Nur wenige reichen bis zum Blattrand, wo sie sich in Bögen verbinden; die dazwischen liegenden laufen in den Hauptfeldern aus.

Diese Merkmale finden sich bei Weidenblättern, treten indes auch bei anderen Pflanzengruppen auf. Die Unmöglichkeit, die zahlreichen in der Literatur beschriebenen, im wesentlichen nach der mehr oder weniger gestreckten Blattform unterschiedenen fossilen Weidenarten zuverlässig gegeneinander abzugrenzen, hat Engelhardt (1911) veranlaßt, die ganzrandigen Weidenblätter *S. angusta* AL. BR., *S. angustifolia* AL. BR., *S. angustissima* AL. BR., *S. longa* AL. BR., *S. tenera* AL. BR., *S. media* AL. BR. und *S. elongata* WEB. in der Sammelart *S. brauni* EGH. zusammenzuschließen.

Salix denticulata HEER.

Tafel 4. Figur 4.

Lit. 1856 Heer, *Fl. tert. Helv.* II. S. 30. Tafel 68. Figur 1–4.

1911 Engelhardt, Flörsheim S. 343. Tafel 39. Figur 2.

Ein lineal-lanzettliches Blättchen vom Weidentypus von Bischofsheim (W) mit fein sägezähmigem Blattrand muß hierher gestellt werden; die Heer'schen Abbildungen von *S. denticulata* stimmen mit dem vorliegenden Rest völlig überein. Vielleicht ist *S. denticulata* HEER mit *S. varians* GOEPP. zu vereinigen (vgl. Engelhardt, 1911). *S. denticulata* vergleicht Heer mit der rezenten *S. incana* SCHRK., die ähnliche schlaffe, feingezähnte Blätter besitzt.

Populus latior AL. BRAUN.Lit. 1856 Heer, *Fl. tert. Helv.* II. S. 11. Tafel 53–57.

1906 Menzel, Senftenberg S. 19. Tafel 1. Figur 8, 19. Tafel 2. Figur 2.

1919 Kräusel, schles. Tertiär S. 158. Tafel 14. Figur 23, 25.

Ein großes, etwas breiter als langes Vappellblatt von Bischofsheim (W) mit grober Randzähnung, fünf vom Blattgrund ausgehenden Hauptnerven und leicht geschlängeltem Mittelnerv ist hierher zu stellen. Der tiefgezähnte Rand und die gestukete, nicht ausgerandete Blattbasis weist auf die Form *subtruncata* HEER's hin.

Populus cf. attenuata AL. BRAUN.

Tafel 2. Figur 8.

Lit. 1856 Heer, *Fl. tert. Helv.* II. S. 15. Tafel 57. Figur 8–12. Tafel 58. Figur 1–4.

Ein kleines auf den ersten Blick *Betula*-ähnliches und wohl deshalb von alter Hand als *Betula prisca* ETT. bezeichnetes Blatt von Bischofsheim (W)

kommt im ganzen Habitus *P. latior* AL. BR. sehr nahe, wenn es auch etwas länger als breit ist. Da indes vom Blattgrund außer dem Mittelnerven nur noch zwei seitliche Hauptnerven ausgehen, muß der Rest nach Heer's Auffassung von *P. latior* abgetrennt werden. Am besten paßt unser Fossil zu *P. attenuata* AL. BR.

Populus balsamoides GOEPP.

Lit. 1906 Menzel, Senftenberg S. 15. Tafel 1. Figur 4–7, 11. Tafel 2. Figur 1. Tafel 8. Figur 23.

1919 Kräusel, Schlef. Tertiär S. 157. Tafel 14. Figur 17, 19. Tafel 16. Figur 15.

1920b Kräusel, Nachträge III. S. 384. Tafel 5. Figur 5.

Ebenfalls von Bischofsheim stammt ein mittelgroßes Pappelblatt mit nach vorwärts gerichteten großen Randzähnen und zugerundeter Basis (W). Etwas über dem Blattgrund treten drei Hauptnerven auseinander; die Blattspitze ist nicht vollständig erhalten, doch besaß der Rest breit-elliptische Form mit der größten Breite in der unteren Blatthälfte. Die Sekundärnerven und die seitlichen Hauptnerven zweigen unter Winkeln von ca. 60° ab. Derartige Blätter werden gewöhnlich zu *P. balsamoides* GOEPP. gerechnet.

Ferner liegt von Bischofsheim ein Blattfragment vor (W), dessen Nervatur an Pappelblätter erinnert. Der Rest hat offenbar einem langovalen Blatt angehört; die Sekundärnerven stehen weit auseinander und gehen unter ziemlich spitzem Winkel (ca. 40°) vom Mittelnerv ab. Es könnte sich um *Populus mutabilis* HEER handeln.

Myricaceae.

Myrica studeri HEER.

Tafel 5. Figur 2.

Lit. 1856 Heer, *Fl. tert. Helv.* II. S. 36. Tafel 70. Figur 21–24.

Von Bischofsheim stammt ein ganzrandiges, mittelgroßes Blatt mit sehr gut erhaltener Nervatur (W). Es besitzt ovale Form mit allmählich in den Stiel auslaufendem Blattgrund. Das Blatt war oberhalb der Mitte am breitesten, doch ist die Spitze nicht vollständig erhalten. Der Mittelnerv ist auffallend kräftig; die vorn bogenläufigen Sekundärnerven entspringen unter Winkeln von ca. 30°.

Heer (1856) hat derartige Reste als *Myrica studeri* beschrieben. Da die Blätter wenig charakteristische Merkmale besitzen, ist ihre Stellung bei den *Myricaceen* nicht sehr überzeugend.

cf. Myrica lignitum UNG. sp.

Lit. 1903 Engelhardt, Himmelsberg S. 264. Tafel 1. Figur 46 (Schriftennachweis).

Blattfragmente mit sehr charakteristischem Nervenverlauf, die sich mehrfach im Eisgraben gefunden haben (W), dürften zu dieser, oft zu den *Proteaceen* gerechneten Form gehören. Die Sekundärnerven entspringen unter fast rechtem Winkel, stehen ziemlich dicht und sind bogenläufig. Die Zugehörigkeit dieser lansettförmigen, entfernt gezähnten oder ganzrandigen Blätter zu den *Myricaceen* ist unsicher.

Juglandaceae.

Juglans ventricosa (STBG.) BRONGN.

Tafel 2. Figur 2a—c.

Lit. 1936 a Kirchheimer, Beiträge zur Tertiärflora. Tafel 1. Figur 1a—q.

Juglandaceen-Früchte fanden sich nicht selten in den Braunkohlen von Kaltennordheim (W), Bischofsheim (W) und Sieblos (W). Die Reste, alle

mehr oder weniger verdrückt, wechseln stark in Form und Größe; die meisten waren wohl mehr oder weniger kugelig. Die Fruchtwand ist sehr dünn, daher oft faltig verformt und besitzt als einzige Skulpturierung feine Längsrinzeln, die sich von der Basis gegen die Spitze hin verlieren. Kirchheimer (1936) hat an den großen Lakunen in der Fruchtklappe und am Fehlen der sekundären Scheidewände erkannt, daß diese Reste wohl eindeutig zur Gattung *Juglans* und nicht zu *Carya* gehören. Die vorliegende Form ist nach der Oberflächenbeschaffenheit des Endocarps *J. ventricosa* (STBG.) BRONGN. zuzuweisen. Hierher zu ziehende Blattreste waren nicht auffindbar.

Juglans bilinica UNG.

Tafel 4. Figur 1.

Lit. 1859 Heer, *Fl. tert. Helv.* III. S. 90. Tafel 130. Figur 5–19.

Im Tuff vom Bornberg bei Neulbach fand sich neben einer Anzahl wohl hierher gehöriger, doch nicht sicher erkennbarer Fragmente ein Abdruck eines langovalen, ca. 3 cm breiten Blattes mit feinen und spizen Randzähnen (nur an einer Stelle deutlich sichtbar) und in Bogen aufsteigenden, sich vor dem Rande camptodrom verbindenden Sekundärnerven (W). Die Blattspitze ist nicht erhalten; der Blattgrund ist verschmälert und schwach ungleichseitig.

Der Rest dürfte ein *Juglandaceen*-Teilblättchen darstellen; er scheint mir von *J. bilinica* UNG. nicht verschieden zu sein. Für derartige, nicht mit Sicherheit als zur Gattung *Juglans* selbst gehörig erkennbare Reste haben Schindehütte (1907, S. 26) die Gattungsbezeichnung *Juglandiphyllum*, Kirchheimer (1930, S. 110) *Juglandophyllum* vorgeschlagen (vgl. hierzu S. 116).

cf. *Pterocarya denticulata* (WEB.) HEER.

Lit. 1859 Heer, *Fl. tert. Helv.* III. S. 94. Tafel 131. Figur 5–7.

Zwei Blattfragmente von Bischofsheim (B, W) dürften hierher zu stellen sein. Es handelt sich offenbar um lanzettliche *Juglandaceen*-Teilblättchen mit sägezähniem Rand und unter spikem Winkel abzweigende Sekundärnerven, die sich am Blattrand camptodrom verbinden und Aussenäste in die Zähne entsenden.

Bei der Durchsicht der Literatur fällt auf, daß offenbar dieselben Reste einmal als *Pterocarya castaneaefolia* (GOEPP.) MENZEL im Anschluß an Goeppert's *Salix castaneaefolia* von Schofnik (1855), ferner als *Pt. denticulata* (WEB.) HEER im Anschluß an *Juglans denticulata* WEB. von Rott (Weber, 1852, S. 211, Tafel 23, Figur 10) bezeichnet werden. In beiden Fällen wird als rezente Vergleichsform *Pt. fraxinifolia* SPACH. (Syn. *Pt. caucasica* C. A. MEY.) angegeben. Die im Schrifttum gegebenen Beschreibungen und Abbildungen der Blattreste von *Pt. castaneaefolia* (vgl. Menzel, 1906, S. 27; Kräusel, 1919, S. 160; 1920b, S. 392) lassen keine Unterschiede von *Pt. denticulata* erkennen. Engelhardt (1903, S. 293) erwähnt *Salix inaequilatera* GOEPP. von Schofnik, eine Form, die später von Kräusel (a.a.O.) mit *Pt. castaneaefolia* vereinigt wurde, als Synonym von *Pt. denticulata*. Bei einer Zusammenlegung der Bezeichnungen dürfte der ältere Name Weber's vorzuziehen sein. Neben den mehr oder weniger ungewissen Blattresten ist das tertiäre Vorkommen der Gattung *Pterocarya* durch unzweifelhafte Fruchtreste belegt (vgl. Menzel, 1906, S. 29, Tafel 1, Figur 16, Tafel 8, Figur 12, 13;

Kräusel, 1920a, S. 359, Tafel 21, Figur 5; Baas, 1932, S. 339, Tafel 2, Figuren 17–28).

Engelhardtia cf. hassencampi HEER.

Heer (1859, S. 299) erwähnt Fruchtreste von Sieblos, die eine Hülle aus 4 ungleichlangen Lappen besitzen; er gibt eine kurze Diagnose und nennt sie *Engelhardtia hassencampi*. Von *E. sotzkiana* UNG. sollen sie sich durch ihre Kleinheit und die vorn gerundeten Seitenlappen unterscheiden. Mir lag von Sieblos ein Abdruck eines solchen Restes (F) vor, der allerdings so schlecht erhalten war, daß keine Einzelheiten wahrgenommen werden konnten. Die eigentliche Frucht mißt 3,5 mm im Durchmesser. Die beiden Seitenlappen sind ca. 9 mm lang; der Mittellappen ist nicht vollständig erhalten. Der von Heer erwähnte vierte (kleinste) Lappen ist nicht zu erkennen. Für *Engelhardtia* spricht die gegen die Spitze hin nicht verschmälerte Gestalt der Hülllappen, die bei den ähnlichen *Carpinus*-Früchten an der Basis am breitesten sind und sich gegen die Spitze deutlich verjüngen (Reimann bei Kräusel, 1919, S. 57). Ob allerdings die Aufstellung einer besonderen Art gerechtfertigt war, kann nicht entschieden werden; daher soll die Heer'sche Bezeichnung zunächst beibehalten werden.

Betulaceae.

Carpinus grandis UNG.

Tafel 4. Figur 6.

Lit. 1906 Menzel. Senftenberg S. 45. Tafel 3. Figur 7–9, 13, 16.

1919 Kräusel, Schles. Tertiär S. 61. Tafel 3. Figur 5, 7. Tafel 4. Figur 10–16. Tafel 5. Figur 3–5, 7, 8. Tafel 6. Figur 13. Tafel 8. Figur 15, 24. Tafel 9. Figur 1, 5, 7.

Einige Blattreste von Bischofsheim (W) gehören zur tertiären Form unserer Hainbuche (*C. Betulus* L.). Die Blätter sind langoval, zugespitzt, am Grunde meist symmetrisch, uaeerundet oder schwach ausgerandet mit dichtstehenden Sekundärnerven, die unter spitzen Winkeln entspringen und ziemlich gerade bis zum Rand verlaufen. Die Axiennäste der Sekundärnerven münden in die Nebenzähne. Der Rand ist meist doppelt gezähnt; an der Langseite der Hauptzähne stehen 2–3 Seitenzähne.

Unter den hierher gehörigen Stücken befindet sich ein Blatt (Tafel 4, Figur 6) mit weniger dicht stehenden Sekundärnerven und besonders stark vorspringenden, fast lappenförmigen Hauptzähnen, die an ihrer Langseite häufig mehr als 3 Nebenzähne besitzen. Derartige Reste sind nach Menzel (1906, S. 47, Tafel 3, Figur 13, 16) als *C. ostryoides* GOEPP zu bezeichnen. Doch hat Reimann (Kräusel, 1919, S. 64) darauf hingewiesen, daß *C. ostryoides* GOEPP kein selbständiger Formenkreis darstellt, da die ihm zugesprochenen Merkmale keine zuverlässige Abgrenzung gegen *C. grandis* UNG. gestatten und innerhalb der Variationsgrenzen der rezenten Vergleichsart dieser Form auftreten.

***Corylus mac quarrii* (FORBES) HEER.**

Tafel 3. Figur 4.

Lit. 1910 Menzel, Pofener Ton S. 177. Tafel 12. Figur 7 b, 8–10. Tafel 13. Figur 1, 3–7, 11 b. Tafel 14. Figur 1 a, 3, 6, 7, 10. Tafel 15. Figur 5, 8, 9.

Von Bischofsheim stammt ein Blattfragment (W) mit sehr gut erhaltener Nervatur, das einem ziemlich großen Blatt von langelförmiger Gestalt angehört hat. Der Rand ist doppelt gezähnt und besitzt grobe, spitze Zähne. Die Sekundärnerven gehen unter spitzen Winkeln vom Mittelnerve ab und verlaufen in schwachen Bogen zu den Hauptzähnen. Die unteren Seitennerven entspringen unter stumpferen Winkeln wie die übrigen, stehen dichter beisammen und haben besonders starke, fast strahlige Außenäste.

Solche Blattformen sind *C. mac quarrii* (FORBES) HEER zuzuweisen, als deren rezente Vergleichsform die einheimische *C. Avellana* L. angesehen wird. Heer (1868–83) nennt sie z. B. von zahlreichen Fundorten aus der Arktis; Kirchheimer (1927) erwähnt sie aus der Kieselgur von Beuern (Vogelsberg). Auch Menzel (1910) fand sie in großer Menge im Pofener Ton.

Gelegentlich stößt man auf Angaben über eine weitere tertiäre Haselform, *C. insignis* HEER, die mit *C. rostrata* AIT. verglichen wird (z. B. Heer, 1856, S. 43; Menzel, 1906, S. 43; Gothan & Sapper, 1933, S. 13). Ob diese Abtrennung gerechtfertigt ist, erscheint fraglich. Die Beschreibungen beider Formen stimmen oft genau miteinander überein; auch die Abbildungen lassen keine Unterschiede erkennen. Die Unsicherheit in der Abgrenzung wird z. B. dadurch gekennzeichnet, daß Menzel (1910) seine frühere Zuweisung der Senftenberger Haselblätter zu *C. insignis* HEER verwirft, und sie zu *C. mac quarrii* (FORBES) HEER stellen möchte. Nach Heer (1868, I., S. 105) soll sich *C. insignis* durch eine schlankere Blattform und dichter stehende Sekundärnerven unterscheiden.

***Betula macrophylla* HEER.**

Lit. 1919 Kräusel, Schles. Tertiär S. 33. Tafel 1. Figur 1, 2, 4, 7, 8. Tafel 2. Figur 9, 11, 13, 15.

Ein großer Blattrest von Bischofsheim (W) dürfte zu *Betula macrophylla* Heer gehören. Es ist ca. 75 mm lang, breit eiförmig, zugespitzt, am Grunde zugerundet, mit der größten Breite unterhalb der Mitte. Die Randzählung entspricht den Abb. bei Kräusel (1919). Die Sekundärnerven verlaufen gerade zum Rand. Die Unterscheidung der Gattungen *Betula* und *Alnus* ist bei fossilem Material oft unsicher; so kommen in der Tat manche zu *Alnus kerfersteini* UNG. und *A. rotundata* GOEPP. gestellte Reste unserem Fossil sehr nahe.

***Betula prisca* ETT.**

Tafel 3. Figur 3, 5 und 6.

Lit. 1919 Kräusel, Schles. Tertiär. S. 37. Tafel 1. Figur 3, 5. Tafel 2. Figur 12, 14. Tafel 3. Figur 6.

Gerade bei fossilen Birkenblättern ist die Zuweisung zu einem bestimmten Formenkreis oft recht schwierig und unsicher (Reimann bei Kräusel, 1919, S. 25 ff.)¹⁾ Doch dürfte eine

¹⁾ Schenk (1890, S. 417, Abb. 259, 1, 2) hat die beiden auf Tafel 3, Figur 5 und 6 wiedergegebenen Blätter ebenfalls abgebildet, und zwar Figur 5 als *Betula prisca* ETT., Figur 6 als *B. brongniarti* ETT. Nach den Ausführungen von Menzel (1906, S. 389) kann im vorliegenden Fall diese Abtrennung nicht zu Recht bestehen; beide Reste dürften zu *B. prisca* ETT. gehören, sofern überhaupt eine Trennung der beiden Formen möglich ist (vgl. Reimann bei Kräusel, 1919, S. 29 ff.).

große Anzahl Bischofsheimer Blätter (B, W) zu der vielgestaltigen *B. prisca* ETT. gehören.¹⁾ Der Blattrand ist einfach gezähnt, der Umriss eiförmig, mitunter gestreckt (nicht rhombisch), die manchmal lang vorgezogene Spitze \pm deutlich abgesetzt.

Betula cf. subpubescens GOEPP.

Tafel 3. Figur 7.

Lit. 1919 Kräusel, Schlef. Tertiär S. 39. Tafel 1. Figur 6. Tafel 2. Figur 10, 17–20. Tafel 3. Figur 9.

B. pubescens GOEPP. unterscheidet sich nach Reimann (Kräusel, 1919, S. 32) von der vorigen Form durch rhombische Gestalt, keilförmigen Blattgrund und allmähliche Zuspitzung nach dem Scheitel. Von Bischofsheim liegt ein einziger, wahrscheinlich hierher gehöriger Blattrest vor (W), dem jedoch die Basis fehlt. Deshalb soll die Zuweisung unter Vorbehalt erfolgen.

Alnus kefersteini (GOEPP.) UNG.

Lit. 1919 Kräusel, Schlef. Tertiär S. 50. Tafel 3. Figur 1, 2.

Das Vorkommen der Erle im Tertiär von Bischofsheim ist durch mehrere β . T. gut erhaltene Fruchtkapfen belegt (W). Sie sind in schwarzen, bituminösen Ton eingebettet und entsprechen ganz den Abbildungen, die Ludwig (1860, Tafel 32, Figur 1–3) von derartigen Resten gibt.

Daneben liegen von demselben Fundort mehrere Blätter und Blattfragmente vor, die alle mit mehr oder weniger Gewißheit zu *A. kefersteini* UNG. gestellt werden können (W). Sie sind breitoval mit der größten Breite in oder über der Mitte, besitzen einen einfachen gezähnten Rand und schwach gebogene, in spitzen Winkeln abzweigende, entfernt stehende Sekundärnerven. Auf die manchmal schwierige Abgrenzung fossiler *Alnus*-Blätter gegenüber *Betula* wurde bereits hingewiesen. Auch die sichere Unterscheidung von *A. kefersteini* UNG. von der verwandten *A. rotunda* GOEPP. ist schwierig und setzt gut und vollständig erhaltenes Material voraus.

Fagaceae.

Fagus attenuata GOEPP.

Tafel 3. Figur 8.

Lit. 1906 Menzel, Senftenberg S. 48. Tafel 3. Figur 4, 5, 10–12. Tafel 8. Figur 15.

1919 Kräusel, Schlef. Tertiär S. 121. Tafel 11. Figur 4, 5. Tafel 12. Figur 22. Abb. 11–13.

1933 Gothan & Sapper, Niederlausitz S. 15. Tafel 3. Figur 6–8. Abb. 1.

1934 Weyland, Niederrh. Tertiär S. 53. Tafel 5. Figur 1, 4, 5.

Die häufigsten Blattreste aus den Ablagerungen von Bischofsheim (B, W) gehören zur Tertiärbuche, die hier mit Reimann (Kräusel, 1919) als *Fagus attenuata* GOEPP. bezeichnet sei. Die meist schlanken, scharfzahnigen Blätter schließen sich eng an die rezente *F. ferruginea* AIT. an. Daher sah sich Menzel (1906) veranlaßt, die Senftenberger Buchenblätter *F. ferruginea* AIT. *miocenica* zu nennen. Eine scharfe Abgrenzung unseres Formenkreises gegen *F. silvatica* L. ist in jungtertiären Schichten oftmals unmöglich. Weyland (1934) schließt eine Reihe von pliozänen Blattfossilien

¹⁾ Kraus (1866/67) erwähnt stark zerfetzte Lignite von Rückers und aus der Zeche „Einigkeit“ bei Bischofsheim, die er als Birkenholz, β . T. mit erhaltenem Periderm, bestimmen konnte.

von Fischbach (Niederrhein) als Übergangsformen zwischen *F. attenuata* GOEPP. und *F. silvatica* L. *fossilis* von einer bestimmten Zuweisung aus. In Bischofsheim fand sich nur ein wenig schlankes Buchenblatt mit stärker ausgebildeten Randbuchten, die an *F. silvatica* L. erinnern.

Die kleineren Bischofsheimer Buchenblätter (B) waren von alter Hand meist zu *Betula prisca* ETT. gestellt, die größeren dagegen zu *Fagus deucalionis* UNG., *F. haidingeri* HEER und *F. castaneaefolia* UNG. Die unter diesen Namen beschriebenen Formen dürften wenigstens z. T. mit *F. attenuata* GOEPP. zu vereinigen sein.

Quercus drymeia UNG. und *Qu. lonchitis* UNG.

Abb. 1 a.

Lit. 1856 Heer, *Fl. tert. Helv.* II. S. 50. Tafel 75. Figur 18–20. Tafel 78. Figur 8, 9.

1907 Schindehütte, *Eichelskopf*. S. 29. Tafel 4. Figur 3, 3 a, b.

(*Dryophyllum lonchitis* UNG. sp.)

1934 Weyland, *Niederrh. Tertiär* S. 58. Tafel 3. Figur 3.

Von Bischofsheim liegen eine größere Anzahl Blattreste (B, B), meist nur Fragmente, vor von lanzettlicher Gestalt mit spitzen, nach vorn gerichteten, spärlichen Zähnen in der oberen Blatthälfte, die gegen die Basis kürzer und stumpfer werden, um schließlich ganz zu verschwinden (Abbildung 1a). Die nur schwach gebogenen Sekundärnerven stehen weit auseinander und laufen in die Randzähne aus. Der Blattstiel ist bis zu 2 cm lang. Die Blätter entsprechen völlig den weit verbreiteten, als *Qu. drymeia* UNG. bezeichneten Resten.

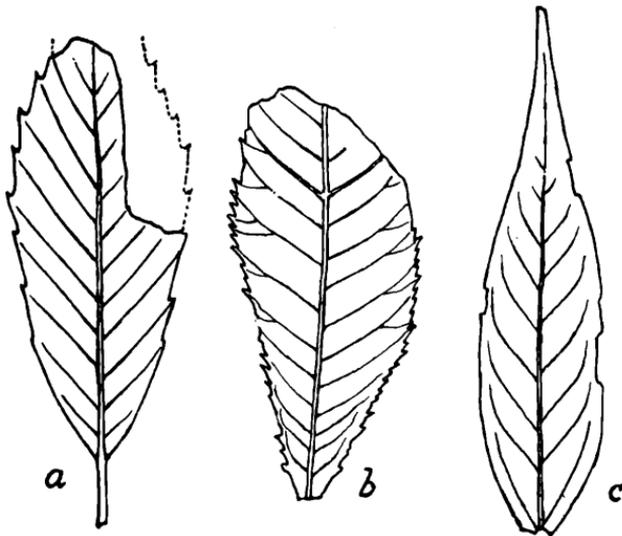


Abbildung 1: a = *Quercus drymeia* UNG., Bischofsheim; b = *Quercus argute-serrata* HEER, Bischofsheim; c = *Laurus primigenia* UNG., Eisgraben.
 $\frac{2}{3}$ nat. Gr. (B).

Ebenfalls von Bischofsheim stammen zwei der genannten Form recht ähnliche Blattreste (B, W). Die Sekundärnerven und die Randzähne stehen dichter, auch reicht die Bezahnung weiter gegen den Blattgrund herab. Durch diese Eigenschaften ist nach Heer (1856) *Qu. lonchitis* UNG. von *Qu. drymeia* UNG. unterschieden; doch soll die Abgrenzung schwierig sein. Es wurde wiederholt festgestellt, daß beide Typen ein und demselben Formenkreis angehören. Ettingshausen vereinigt sie zusammen mit anderen (z. T. ganzrandigen) eichenähnlichen Blätter unter dem Namen *Qu. palaeoilex*. Dieses Vorgehen ist jedoch nicht unwidersprochen geblieben (Schindehütte, 1907), sodaß die Abgrenzung obiger Formen, deren verwandtschaftliche Beziehungen zu den Eichen im einzelnen nicht feststehen, noch ungewiß ist. Mitunter wurden die in Frage stehenden Reste der provisorischen Gattung *Dryophyllum* zugewiesen (Schindehütte, 1907; Kirchheimer, 1930); ob ihre Stellung bei der Gattung *Quercus* selbst zu Recht besteht, muß die noch ausstehende Gesamtbearbeitung der fossilen Eichen und ihrer Verwandten zeigen.

Quercus argute-serrata HEER.

Abb. 1 b.

Lit. 1856 Heer, *Fl. tert. Helv.* II. S. 49. Tafel 77. Figur 4, 5.

Von Bischofsheim liegt ein Blattrest (W) von breit-elliptischer Gestalt mit ziemlich dicht stehenden, spizen Sägezähnen, kräftigem Mittelnerven, in unregelmäßigen Abständen angeordneten, schwach gebogenen Sekundärnerven und allmählich in den Stiel auslaufendem Blattgrund vor. Nur die vier untersten Sekundärnervenpaare verbinden sich in Bogen; die übrigen laufen in die Zähne aus und entsenden nach unten kräftige Seitenäste, die ebenfalls in Zähnen endigen, sodaß der Eindruck gezackelter Nerven entsteht.

Blattform und Randbezahnung stimmen genau mit *Qu. argute-serrata* HEER überein, doch sind nach Heer bei dieser Form die Sekundärnerven stets bogenläufig. Randläufige, sich gabelnde Seitennerven finden sich dagegen bei *Qu. hamadryadum* UNG. (HEER, 1856, S. 50, Tafel 77, Figur 1–3), eine Form, die jedoch bei sonst übereinstimmendem Aussehen entfernt stehende Bezahnung besitzt. Doch erwähnt schon Heer, daß die beiden in Frage stehenden Blatttypen sich sehr ähnlich sind; ob sie vereinigt werden können, hat eine spezielle Untersuchung der fossilen Eichenblätter zu zeigen. Heer hat seine *Qu. argute-serrata* auf zwei unvollkommen erhaltene Blattreste begründet, deren bogenläufige Nervatur aus den Abbildungen nicht deutlich hervorgeht. Die Merkmale des Bischofsheimer Blattes finden sich also sowohl bei *Qu. argute-serrata* wie auch bei *Qu. hamadryadum*; in keinem Fall ist jedoch die Übereinstimmung vollständig. Bis zur weiteren Klärung sei der Rest als *Qu. argute-serrata* HEER bezeichnet.

Ulmaceae.

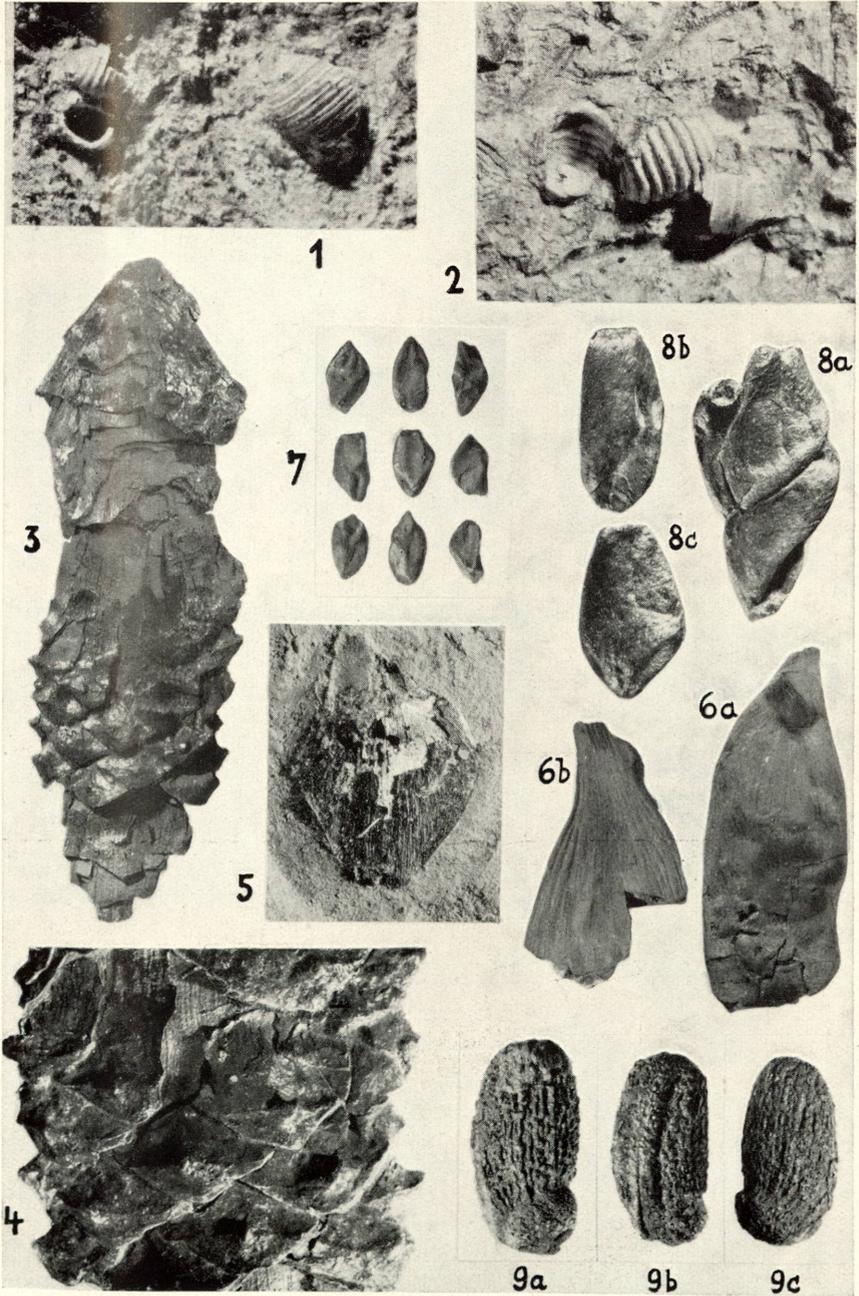
Zelkova ungeri KOV.

Tafel 3. Figur 1 und 2.

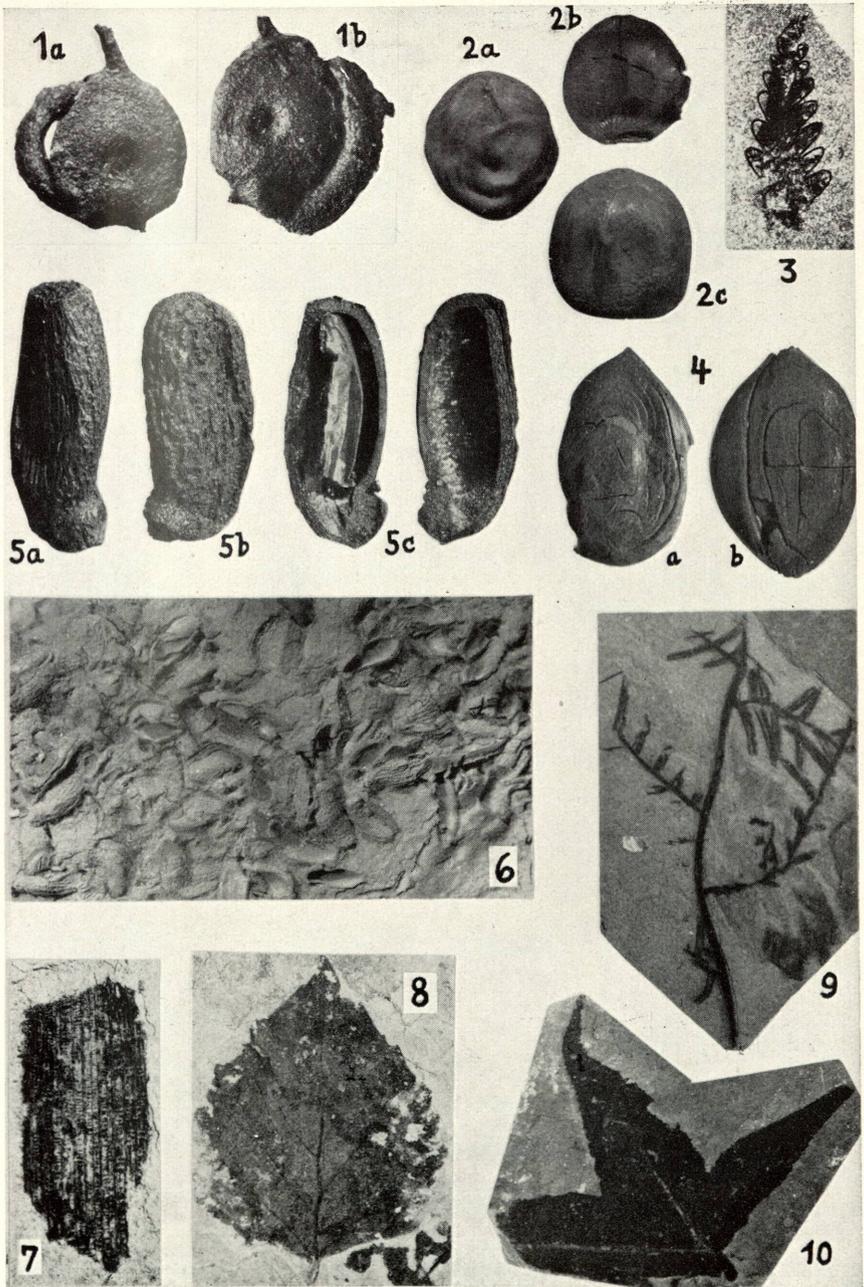
Lit. 1860 Ludwig, *Alt. Wett. Braunf.* S. 106. Tafel 38. Figur 9–11. Tafel 39. Figur 1–10. (*Planera ungeri* ETT.).

1920 b Kräusel, *Nachträge* III. S. 402. Tafel 5. Figur 8. Tafel 15. Figur 6.

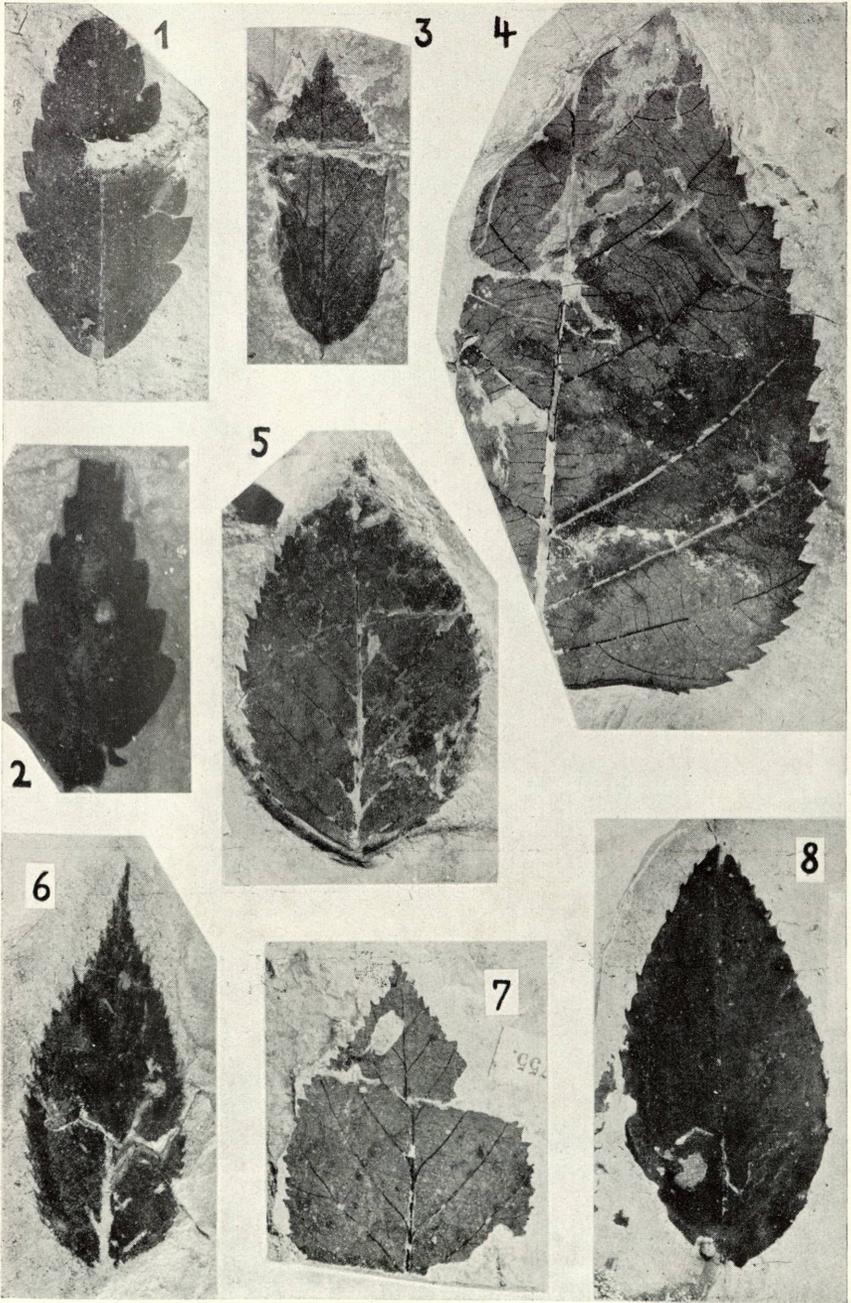
Tafel 1.



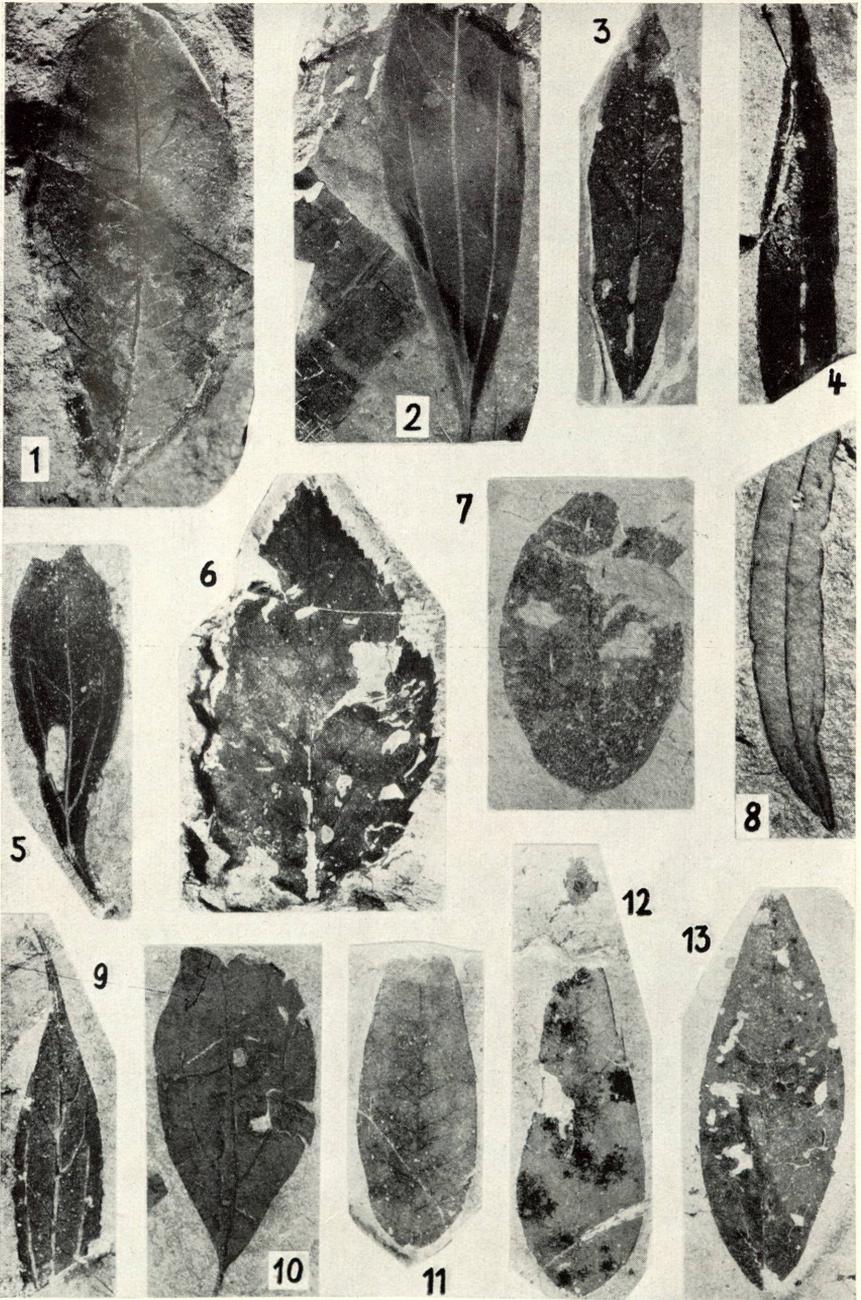
Tafel 2.



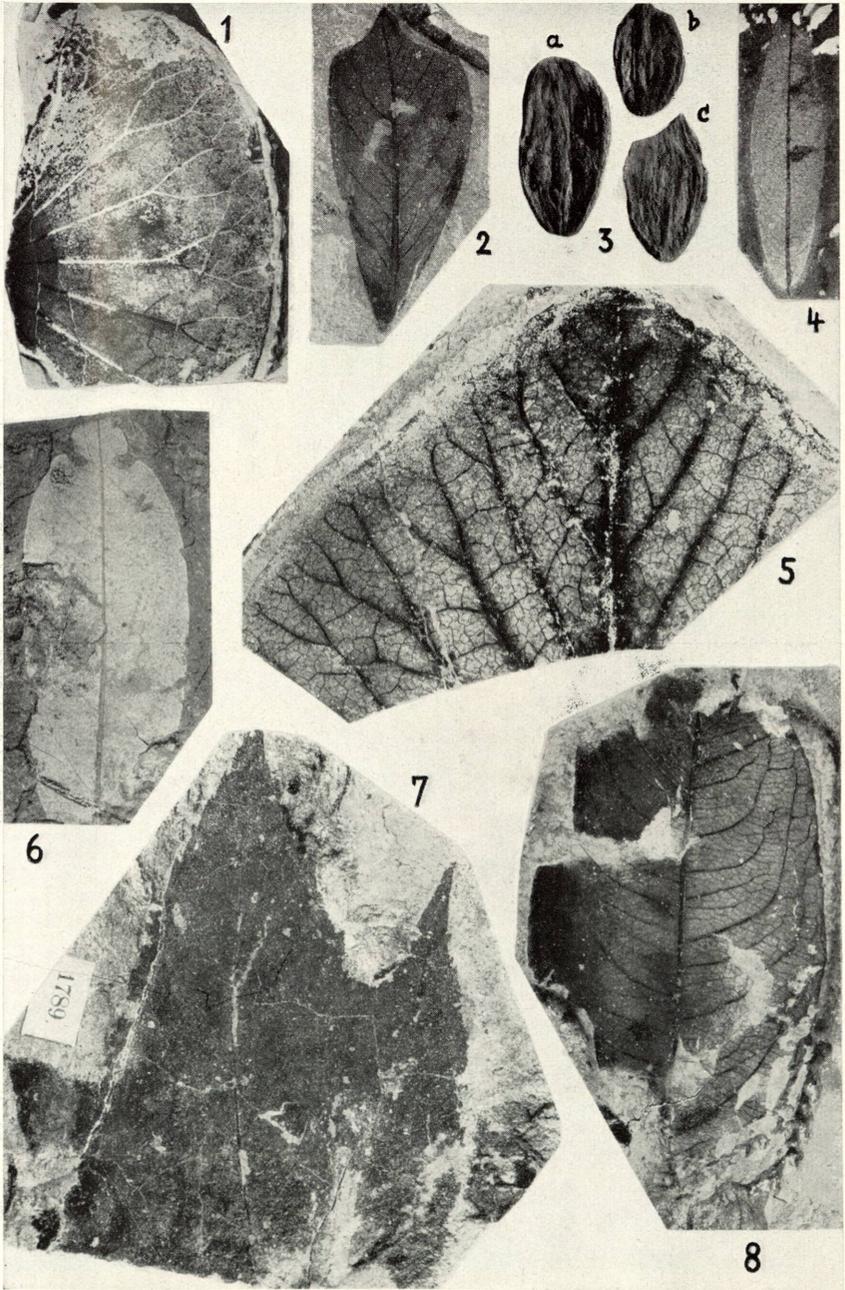
Tafel 3.



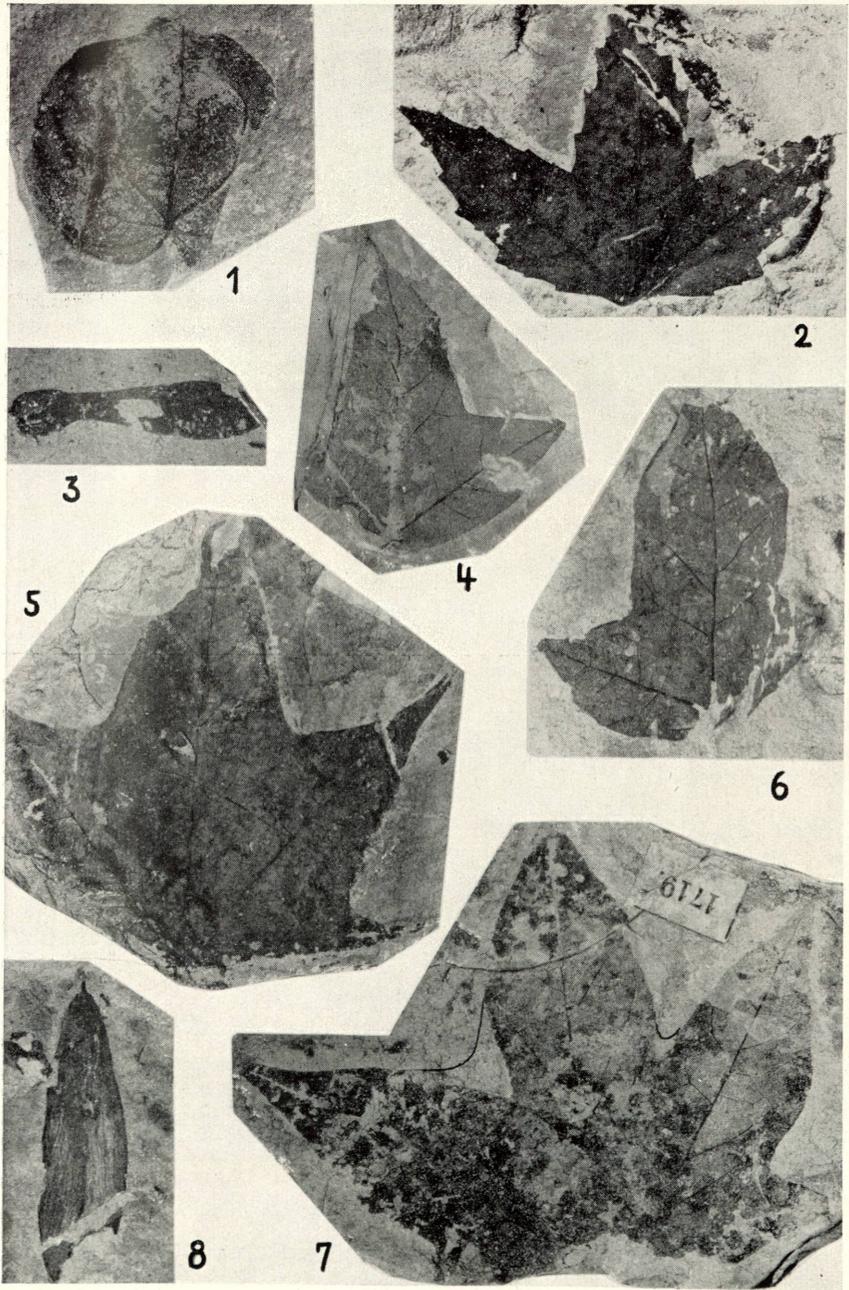
Tafel 4.



Tafel 5.



Tafel 6.



Von Bischofsheim (W) und Kaltennordheim (B) liegen mehrere wohl erhaltene Blätter vor, die durch ihre typischen, großen, nach vorn gerichteten Randzähnen und die den *Ulmaceen* entsprechende Nervatur ihre Zugehörigkeit zu diesem früher vielfach unter *Planera* aufgeführten, im Tertiär sehr verbreiteten Formenkreis bekunden. Der äußere Umriss der Nette wechselt von eiförmig bis breit-lanzettlich mit vorgezogener Spitze. Als rezente Vergleichsform wird *Z. crenata* SPACH angegeben; doch hat Kräusel (1920 b) darauf hingewiesen, daß *Z. acuminata* (LINDL.) PLANK und vielleicht auch *Z. cretica* SPACH ebenfalls mit *Z. ungeri* KOV. vergleichbar sind.

cf. Ulmus.

Heer (1859, S. 301) erwähnt einen Fruchtrest von Bischofsheim (W), den er zu *U. bronni* UNG. rechnet. Unter dieser Bezeichnung lag in der Würzburger Sammlung eine Flügel Frucht von dem genannten Fundort, die wohl mit dem Heer vorgelegenen Stück identisch ist. Der Rest hat Ähnlichkeit mit den Früchten von *Ulmus*, wie sie verschiedentlich in tertiären Schichten gefunden wurden (vgl. z. B. Kräusel, 1920b, S. 400, Tafel 6, Figur 5, 6), doch kommen ähnliche Früchte z. B. auch bei den *Combretaceen* und *Rutaceen* vor. Die Erhaltung des Restes erlaubt keine sichere Zuweisung, sodaß das Vorkommen der Gattung *Ulmus* im Tertiär von Bischofsheim fraglich bleiben muß.

Moraceae.

Ficus scabriuscula HEER.

Tafel 5. Figur 8.

Lit. 1856 Heer, *Fl. tert. Helv.* II. S. 64. Tafel 82. Figur 2, 3.

Von Bischofsheim (W) liegt der mittlere Teil eines ganzrandigen, offenbar lanzettlichen Blattes mit überaus charakteristischem Nervenverlauf vor. Der Rest mißt an der breitesten Stelle 27 mm; von einem kräftigen Mittelnerven zweigen unter z. T. fast rechten Winkeln starke Sekundärnerven ab, die sich nahe dem Blattrand stark aufwärts krümmen und in Bogen verbinden. In die Hauptfelder treten zahlreiche abgekurzte Seitennerven ein. Das Blatt hat offenbar eine derb-ledrige Beschaffenheit besessen.

Die morphologischen Eigenschaften unseres Restes finden bei manchen Angehörigen der Gattung *Ficus* wieder. Am besten stimmt das Blatt mit *F. scabriuscula* HEER überein, weshalb es dieser Form zugeordnet sei. Mit der Lupe glaubt man auch die von Heer (1856) angegebene warzige Struktur in den Zellen des Nervennetzes zu erkennen.

cf. Ficus lanceolata HEER.

Lit. 1856 Heer, *Fl. tert. Helv.* II. S. 62. Tafel 81. Figur 2–5.

Ein schmal-lanzettliches, unvollkommen erhaltenes Blatt von Bischofsheim (W) dürfte hierher gehören. Die Sekundärnerven stehen ziemlich weit auseinander, steigen steil an und verbinden sich vor dem Rand in weiten Schlingen. Vielfach wurden derartige Nette zu den *Apocynaceen* gestellt (z. B. Weher, 1852, S. 188, Tafel 21, Figur 1), bei denen ähnliche Blattformen vorkommen; ihre Zugehörigkeit zu *Ficus* ist indes ebensowenig erwiesen.

cf. Ficus wetteravica ETT.

Lit. 1868 Ettingshausen, *Fl. d. Wetterau* S. 842. Tafel 2. Figur 1, 2, 6. Tafel 3. Figur 10.

1907 Schindehütte, *Eichelskopf* S. 39. Tafel 5. Figur 3.

Ein von alter Hand als *Myrica deperdita* UNG. bezeichneter Blattrest von Bischofsheim (W) soll unter Vorbehalt ebenfalls zur Gattung *Ficus* gestellt werden. Es handelt sich um ein ganzrandiges, lanzettliches Blättchen von ca. 15 mm größter Breite mit zugerundetem Blattgrund, kräftigem Mittelnerven und langem, relativ schwachem Blattstiel. Die Blattspitze ist nicht erhalten, ebenso ist die Nervatur nur undeutlich zu erkennen. Die Sekundärnerven dürften unter einem Winkel von 50–60° abgezwigt sein und einen bogigen Verlauf genommen haben.

Der Rest hat große Ähnlichkeit mit *F. wetteravica* ETT. aus dem Miozän von Münzenberg und Salzhausen (Wetterau); im Hinblick auf die mangelhafte Erhaltung ist jedoch keine sichere Zuweisung möglich. Von *F. lanceolatus* HEER unterscheidet sich unser Rest durch den langen Blattstiel und den nicht in den Stiel auslaufenden Blattgrund. Recht ähnlich, vielleicht sogar mit obiger Form identisch ist *F. brauni* HEER aus dem Schweizer Tertiär (Heer, 1856, S. 63, Tafel 81, Figur 1). Über weitere, wahrscheinlich hierher gehörige Reste und über die möglichen rezenten Vergleichsformen hat sich Schindehütte (1907) geäußert. Die *Ficus*-Natur dieser und verwandter Blattformen ist indes nicht zweifelsfrei. Daher hat Kirchheimer (1930, S. 112) die zu *F. lanceolata* HEER und *F. ovato-lanceolata* EGH. gestellten Reste aus dem oberheffischen Tertiär mit der Gattungsbezeichnung *Ficophyllum* belegt (vgl. hierzu S. 116).

Lauraceae.

Cinnamomum polymorphum (AL BRAUN) FRENTZEN.

(Sect. *Camphora* NEES)

Tafel 4. Figur 9 und 10.

Lit. 1923 Frentzen. Die Gattung *Cinnamomum* S. 28.

Die Frage der botanischen Zugehörigkeit der fossilen *Cinnamomum*-Blätter ist bereits sehr ausführlich erörtert worden. Zuletzt hat Frentzen (1923) zur Abgrenzung der einzelnen Formen die variationsstatistische Methode zu Hilfe genommen; er konnte die 8 *Cinnamomum*-Arten des Schweizer Tertiärs (Heer, 1856, S. 83 ff) auf 4 Formenkreise zurückführen, nämlich *C. rossmässleri* HEER, *C. scheuchzeri* (HEER) FRENTZEN, *C. polymorphum* (AL. BRAUN) FRENTZEN und *C. spectabile* (HEER) FRENTZEN. Allerdings haben alle diese Bemühungen die Schwierigkeiten, die bei der praktischen Bestimmung von *Cinnamomum*-Resten auftreten, nicht restlos zu beseitigen vermocht. Neben eindeutig erkennbaren Stücken wird es stets auch solche geben, die als Übergangsformen keine bestimmte Zuweisung erfahren können (Kräusel, 1920b, S. 405; 1930, S. 39).

Von Bischofsheim liegen mehrere Blattreste (W) vor, die durch eine deutliche Träufelspitze und den Verlauf der basilären Sekundärnerven ihre Zugehörigkeit zur *Polymorphum*-Gruppe (Sect. *Camphora* NEES) bekunden.

Cinnamomum scheuchzeri (HEER) FRENTZEN.

(Sect. *Malabathrum* MEISSN.)

Tafel 4. Figur 2.

Lit. 1923 Frentzen. Die Gattung *Cinnamomum* S. 28.

In diesen Formenkreis gehören die meisten *Cinnamomum*-Funde (B, F, W) aus dem Tertiär der Rhön. Hierher zu stellende Blattreste fanden sich in Sieblos, Bischofsheim, Wüstenachsen und im Eisgraben, ferner im Tuff vom Bornberg bei Neulbach und von Theobaldshof.

Daphnogene lanceolata UNG.

Zafel 4. Figur 5.

Lit. 1934 Weyland, Niederrh. Tertiär S. 83. Zafel 11. Figur 6. Zafel 13. Figur 7. Zafel 14. Figur 8.

Unter den Resten von Bischofsheim und Sieblos (F, W) fanden sich mehrere Stücke mit *Cinnamomum*-ähnlichem Nervenverlauf, doch abweichend gestaltetem Blattgrund. Die Spreite ist auffallend weit am Stiel herabgezogen. Die Blätter besaßen offenbar eine stärker leberige Struktur wie *Cinnamomum*; außer den Hauptnerven und den beiden basilären Seitennerven ist meist nichts zu erkennen. Mitunter verwischen sich auch die basilären Seitennerven, nämlich dann wenn die Oberseite zu sehen ist (Weyland, 1934). In Bischofsheim bilden die Blätter einen ziemlich dicken, dunkeln Belag auf dem Ton.

Blattreste dieser Art werden am besten zu *Daphnogene* gestellt, und zwar zu *D. lanceolata* UNG. oder *D. ungeri* HEER. Es ist sehr fraglich, ob zwischen diesen beiden Bezeichnungen ein Unterschied besteht (Weyland, 1934, S. 84); daher verdient der ältere Name Unger's bis zur weiteren Aufklärung den Vorzug.

Heer (1859, S. 301) nennt eine neue *Lauraceen*-Form vom Eisgraben, *Oreodaphne borealis*, die er kurz diagnostiziert. Auf Grund der Beschreibung nehme ich an, daß es sich um nichts anderes handelt, als um die besprochenen *Daphnogene*-Blätter. Mir lag vom Eisgraben nur ein einziger wahrscheinlich hierher gehöriger Rest vor (W).

Laurus primigenia UNG.

Abb. 1 c.

Lit. 1934 Weyland, Niederrh. Tertiär S. 71. Zafel 12. Figur 1, 3. Zafel 13. Figur 2, 5.

Unter dem Material vom Eisgraben fanden sich in größerer Menge lanzettliche Blätter (W) vom *Lauraceen*-Typus mit deutlich abgesetzter langer Spitze und kurz verschmälert oder leicht abgerundeter Basis. Die zarten fiederigen Sekundärnerven entspringen unter spigem Winkel und verbinden sich am Rande im Bogen; das unterste Nervenpaar steigt steiler an wie die übrigen.

Derartige Reste sind zu *L. primigenia* UNG. zu stellen. Auf die im Schrifttum nicht immer richtig eingehaltene Abgrenzung dieser Form hat neuerdings Weyland (1934) aufmerksam gemacht. Um Verwirrungen zu vermeiden, ist es notwendig, für die Bestimmung allein die Unger'sche Erstbeschreibung (1851) zu Grunde zu legen. Die Form ist mit *L. canariensis* WEBB. vergleichbar, weshalb Weyland ihre Stellung in der Gattung *Laurus* für berechtigt hält.

Angeichts der Tatsache, daß die verschiedenen rezenten *Lauraceen*-Gattungen nach den Blättern vielfach nicht zu trennen sind, um so weniger also die Wahrscheinlichkeit besteht, bei fossilem Material eine gesicherte Zuweisung zu einer bestimmten Gattung vornehmen zu können, sahen sich manche Autoren veranlaßt für *Lauraceen*-ähnliche Blattreste eine Sammelgattung zu schaffen. Schindehütte (1907, S. 49 ff) verwendet den Namen

Lauriphyllum, KIRCHHEIMER (1930, S. 112) *Laurophyllum*, nachdem schon Goeppert (Schenk, 1890, S. 496) diese Bezeichnung gebraucht hat. Man muß Weyland (1934, S. 69) recht geben, wenn er ein derartiges Vorgehen ablehnt, das nur dazu geeignet ist, die bestehende Verwirrung noch zu vergrößern. Wenn wir fossile Blattreste mit einem rezenten Gattungsnamen belagen, so wird damit eine morphologische Ähnlichkeit zum Ausdruck gebracht, aus der mit einem von Fall zu Fall verschiedenen Grad von Wahrscheinlichkeit auf eine verwandtschaftliche Beziehung geschlossen werden kann. Nur in Ausnahmefällen ist die Bestimmung tertiärer Blattreste wirklich gesichert. Es dürfte angebracht sein, für die fiedernervigen *Lauraceen*-ähnlichen Blätter, die keine Merkmale einer bestimmten Gattung erkennen lassen, auch weiterhin den Namen *Laurus* zu verwenden.

Laurus obovata WEB.

Zafel 5. Figur 6.

Lit. 1934 Weyland, Niederrh. Tertiär S. 75. Zafel 12. Figur 4. Zafel 15. Figur 7.

Vom Eisgraben liegt ein recht gut erhaltenes *Lauraceen*-Blatt vor, das sich hell von der dunklen Kohle abhebt (W). Es ist ganzrandig, breitlanzettlich, fiedernervig und gegen die Basis allmählich verschmälert. Nahe der Spitze befindet sich beiderseits eine eigenartige Einkerbung, die als Abnormität aufzufassen ist.¹⁾ Die Sekundärnerven sind sehr zart und verbinden sich am Rande in Bogen; die unteren Seitennerven steigen steiler an wie die oberen.

Das Blatt möchte ich zu *Laurus obovata* WEB. stellen, da es mit dieser Form (abgesehen von der abnormen Blattspitze) die meiste Ähnlichkeit hat. Als rezente Vergleichsarten gibt Weyland (1934) verschiedene Angehörige der Gattungen *Ocotea*, *Persea* und *Phoebe* an; *Laurus* selbst dürfte ausscheiden. Wenn trotzdem mit Weyland die alte Weber'sche Bezeichnung beibehalten wird, so geschieht dies aus den oben dargelegten Gründen. Außer dem beschriebenen Blatt fanden sich im Eisgraben mehrere Fragmente, die ebenfalls hierher gehören dürften.

Hamamelidaceae.

Liquidambar europaeum AL. BRAUN.

Zafel 2. Figur 10.

Lit. 1906 Menzel, Senftenberg S. 73. Zafel 5. Figur 4, 5. Zafel 9. Figur 1.
1919 Kräusel, Schlef. Tertiär S. 166. Zafel 15. Figur 5, 10, 11.

Diese weitverbreitete Tertiärpflanze ist durch ein nicht vollständig erhaltenes Blatt von Bischofsheim vertreten (W). Die typische schlanke, zugespitzte Form der Blattlappen, die feine und dichte Randbeziehung und die bogenbildenden Sekundärnerven kennzeichnen das Fossil als *Liquidambar*-Rest. Neuerdings erwähnen Gothan & Sapper (1933, S. 20. Zafel 7. Figur 5, 6) eine neue *Liquidambar*-Form, *L. trilobum* G. & S., aus der Niederlausitz die sich durch durchweg dreilappige Blätter von dem (drei- bis) fünflappigen *L. europaeum* unterscheiden soll.

¹⁾ Solche Mißbildungen werden bei *Lauraceen*- und auch bei *Salicaceen*blättern häufig angetroffen.

*Nymphaeaceae.**Nymphaeites rhoenensis* KURTZ.

Tafel 5. Figur 1 und 5.

In der Papierkohle von Sieblos sind Blattreste einer *Nymphaeaceae* sehr häufig (B, F, H). Es haben mir allerdings nur Bruchstücke vorgelegen, sodas über das Aussehen dieser Fossilien nur ein ungefähres Bild gewonnen werden konnte. Die Blätter sind ganzrandig, rund-oval mit leicht vorgezogener, gerundeter Spitze. Der Blattstiel ist excentrisch inseriert. Heer (1859, S. 299) hielt die Siebloser Seerosenblätter für schildförmig; nach den von mir untersuchten Fundstücken haben sie jedoch eine tief herzförmige Basis besessen. Die Nerven sind nach *Nymphaeaceenart* mehrfach dichotom verzweigt und durch Queraanastomosen miteinander verbunden. Es ist ein deutlicher, kräftiger als die übrigen Nerven entwickelter Mittelnerve vorhanden, der in der Blattspitze endigt.

Heer (a.a.O.) hat die Siebloser Blätter einer besonderen Art zugewiesen, die er unter Beigabe einer kurzen Diagnose *Nelumbo casparianum* nannte. Er gibt an, das sie sich durch die stets gleich starken Nervenstrahlen von *N. buchi* ETT. unterscheiden. Gerade im Hinblick auf den deutlich hervortretenden Mittelnerve entsprechen die Siebloser Seerosen jedoch dieser Form. Die rezenten *Nelumbo*-Arten besitzen aber schildförmige Blätter mit zentral entspringendem Stiel und lauter gleich starken Nerven. Die gewöhnlich als *Nelumbo buchi* ETT. bezeichneten Reste passen also wenig zu dieser Gattung, was schon Heer (1859, S. 31) angedeutet hat. Kurtz (1893) hat ein Seerosenblatt mit tief herzförmiger Basis von Sieblos beschrieben und *Nymphaeites rhoenensis* genannt, da es mit keiner bis dahin bekannten ähnlichen Form übereinstimmte. Er vergleicht den Rest mit *Nuphar pumilum* SM. Es ist anzunehmen, das alle Siebloser Seerosenreste diesem Typus angehören und das die von Heer erwähnten schildförmigen Blätter überhaupt nicht vorkommen. Im Hinblick auf die durchweg unvollkommene Erhaltung der Reste ist die neutrale Gattungsbezeichnung *Nymphaeites* am geeignetsten; im übrigen soll der Name von Kurtz zunächst beibehalten werden.

Auch in Bischofsheim wurde ein großes, nur teilweise erhaltenes Seerosenblatt gefunden (W). Es besitzt eine excentrisch gelegene Stielansatzstelle und gleicht weitgehend den von Weyland (1934, S. 66, Tafel 10, Figur 2, 3) zu *Nelumbo buchi* ETT. gezogenen Resten. Im Hinblick auf das vereinzelte Vorkommen und die wenig günstige Erhaltung, die keine genaueren Feststellungen zulässt, möchte ich für den Rest jedoch die Bezeichnung *Nymphaeites* sp. wählen.

*Leguminosae.**Sophora europaea* UNG.

Tafel 4. Figur 7.

Lit. 1859 Heer, *Fl. tert. Helv.* III. S. 107. Tafel 133. Figur 36–39.

Ein großes *Leguminosen*-Teilblättchen von Bischofsheim (W) von breiter Gestalt mit abgerundeter und leicht gekerbter Spitze, deutlichem Mittelnerve und bogenläufigen sich verbindenden Sekundärnerven soll zu *Sophora europaea* UNG. gestellt werden.

Vom botanischen Standpunkt aus ist eine Diagnostizierung fossiler *Leguminosen*blätter bei der Unzahl der in Frage kommenden Vergleichsformen in den meisten Fällen ein Ding der Unmöglichkeit. Die für diese fossilen Reste gewählten Namen bedeuten vielfach nicht mehr als eine behelfsmäßige Registrierung der Funde. Trotzdem kann die Feststellung baumförmiger

Leguminosen, auch wenn eine genauere Zuweisung der Nests unmöglich ist, für die Beurteilung des Florencharakters von Bedeutung sein (Weyland, 1934, S. 87).

Cassia hyperborea UNG.

Tafel 4. Figur 11 und 12.

Lit. 1859 Heer, *Fl. tert. Helv.* III. S. 119. Tafel 137. Figur 57–61.

Hierher sind mehrere große Leguminosen-Teilblättchen von Bischofsheim (W) mit lang ausgezogener Spitze, stark zugerundetem Blattgrund und campitobromen Sekundärnerven zu stellen; die größte Breite liegt im unteren Drittel der Spreite. Diese Form dürfte, wie schon Heer (1859, S. 120) betont, mit *Cassia berenices* UNG.¹⁾ zu vereinigen sein, die sich lediglich durch eine kürzere Blattspitze unterscheidet. Ob diese und die folgende Nests tatsächlich *Cassia*-Blätter sind, ist durch nichts erwiesen.

Cassia phaseolites UNG.

Tafel 4. Figur 13.

Lit. 1859 Heer, *Fl. tert. Helv.* III. S. 119. Tafel 137. Figur 60–74. Tafel 138. Figur 1–12.

Ebenfalls in Bischofsheim (W) fanden sich große lanzettliche Leguminosen-Teilblättchen mit stumpfer Spitze und der größten Breite in der Mitte; Gegen den Blattgrund verschmälert sich die Spreite allmählich; die Sekundärnerven sind undeutlich. Derartig gestaltete Nests werden gewöhnlich zu *Cassia phaseolites* UNG. gestellt.

Cassia lignitum UNG.

Lit. 1859 Heer, *Fl. tert. Helv.* III. S. 121. Tafel 138. Figur 22–28.

Ein weiteres Leguminosen-Teilblättchen von Bischofsheim (W) von länglich-ovaler Gestalt mit stark abgerundeter Spitze und dicht stehenden, bogenläufigen Sekundärnerven stimmt am besten mit *Cassia lignitum* UNG. überein.

Leguminosites sp. sp.

Von Sieblos, Bischofsheim und vom Eisgraben liegen ferner in größerer Zahl kleine Leguminosen-Teilblättchen, die meist als *Mimosites*, *Acacia* usw. bezeichnet zu werden pflegen (vgl. S. 92, Anm. 1). Da es unmöglich ist, solche Nests zu bestimmen, soll nicht näher darauf eingegangen werden.

Malpighiaceae.

Malpighiastrum teutonicum (HEER) SCHENK.

Heer (1859, S. 301) hat etwa 20 mm lange breitgeflügelte Teilfrüchte mit gerader Rücken- und stark gebogener Bauchlinie als *Banisteria teutonica* aus dem Tertiär von Bischofsheim durch kurze Diagnose in die Literatur eingeführt. Später hat Schenk (1890, S. 571, Abb. 325, 2, 3) offenbar dieselben Früchte²⁾ untersucht und in Bestätigung ihrer *Malpighiaceen*-Natur *Malpighiastrum teutonicum* (HEER) genannt. Nach Schenk kommt eine Zugehörigkeit zu *Banisteria* nicht in Frage; er denkt vielmehr an *Gau-dichaudia* und verwandte Formen.

¹⁾ *C. berenices* UNG. erwähnt Hassenkamp (1860) von Bischofsheim.

²⁾ Vgl. Anm. 4, S. 92.

Die mir vorgelegenen *Malpighiastrum*-Früchte von Bischofsheim waren wenig günstig erhalten. Die Fruchtklügel besitzen ziemlich geradlinig verlaufende, dichte Nerven, während für *Banisteria*-Flügel gebogene Nerven angegeben werden. Es dürfte sich tatsächlich um echte *Malpighiaceen*-Früchte handeln.

Ettingshausen (1868, S. 876, Tafel 5, Figur 3) beschreibt als *Malpighiastrum teutonicum* einen Blattrest von Salzhausen, dessen Ähnlichkeit mit *Malpighiaceen*-Blättern nicht geleugnet werden kann, doch dürfte er ebenso gut in manche andere Familie passen.

Aceraceae.

Sect. Palaeorubra PAX.

Acer trilobatum (STBG.) AL. BRAUN.

Tafel 6. Figur 2 und 3. Abb. 2 a.

Lit. 1885 Pax, Monogr. d. Gattung *Acer* S. 348 (Literaturübersicht).

1906 Menzel, Senftenberg S. 98, Tafel 2, Figur 3 c. Tafel 5, Figur 25, 29, 31, 33.
Tafel 6, Figur 7 c, 12. Tafel 9, Figur 6.

Diese variable und weit verbreitete Horn-Form fand sich in großer Zahl in Bischofsheim, ferner im Eisgraben, wo ganze Lagen dicht übereinander gepresster Blätter vorkommen (W, B). Heer (1859, S. 48 ff) hat verschiedene morphologische Varianten unterschieden, die zuvor Al. Braun als selbständige Arten betrachtet hat. In Bischofsheim fand sich sehr häufig die *Productum*-Form, daneben auch *Tricuspidatum*; die Reste vom Eisgraben waren ebenfalls meist *Productum*-Blätter.

Von Bischofsheim stammt ein Hornblatt von ca. 6 cm Länge mit besonders großen, spizen, nach vorn gerichteten Randzähnen (Abb. 2a) (W). Die unteren Hauptnerven laufen in zwei kleine ungezähnte Grundlappen aus. Der Mittellappen ist wie bei *Acer trilobatum productum* besonders groß. Heer (1859, S. 54, Tafel 112, Figur 24, 25) hat derartige Blätter als besondere Art aufgefaßt und *A. grosse-dentatum* genannt. Sie sind jedoch fraglos mit *A. trilobatum* zu vereinigen (vgl. Kirchheimer, 1930, S. 116). Pax nahm indes an, daß es sich um eine gesonderte Form handelt.

In Bischofsheim fanden sich auch mehrere Horn-Teilfrüchte (W), die wegen der Ähnlichkeit mit *A. rubrum* L. schon von Heer (1859) mit den *A. trilobatum*-Blattresten vereinigt wurden. Die Fruchtfächer sind oval, am Grunde schief gestuft, die Flügel vorn gerundet und gegen den Grund verschmälert.

Acer cf. angustilobum HEER.

Lit. 1885 Pax, Monogr. d. Gattung *Acer* S. 349 (Literaturübersicht).

Von Bischofsheim liegt das Fragment eines grob und scharf gezähnten Hornblattes vor (W), das vermutlich hierher gehört. Das dreilappige Blatt besitzt schmale tiefeingeschnittene Lappen; der mittlere ist am Grund ungezähnt und zeigt parallele Ränder, während die Seitenlappen stark divergieren. Heer (1859, S. 57, Tafel 118, Figuren 2–8) hat die Form mit *A. monspessulanum* L. (*Sect. Campestris* PAX) verglichen; Pax (1885) stellt sie indes zu den *Palaeorubra*.

Sect. Palaeocampestria PAX.*Acer integrilobum* WEB.

Lit. 1885 Pax, Monogr. d. Gattung *Acer* S. 358 (Literaturübersicht).
1934 Weyland, Niederrh. Tertiär S. 94. Tafel 18. Figur 1–3.

Ein Blattfragment vom Eisgraben (W) gehört einem ganzrandigen tief dreilappigen Hornblatt an, das ich zu dieser, zuerst von Weber (1852, S. 196, Tafel 22, Figur 5) beschriebenen Form stellen möchte. Kürzlich hat Weyland mit *A. integrilobum*-Blättern von Kreuzau (Niederrhein) bekannt gemacht, die sich durch ausgeprägte Trüffelspitzen und einen eingezogenen Blattgrund auszeichnen.

Acer spec. indet.

Tafel 6. Figur 4 und 6. Abb. 2 b.

Von Bischofsheim liegen drei, nicht vollständig erhaltene Blattreste vor (W), die nach ihrem Nervenverlauf zweifellos zu *Acer* gehören. Die Blätter sind dreilappig mit eckigen Blattbuchten, ganzrandig und besitzen 5 Hauptnerven, von denen die untersten, schwächsten nicht in einen Lappen oder Zahn auslaufen. Der Mittellappen ist sehr groß und vorn etwas ausgezogen; die Seitenlappen sind dagegen klein, spitz, aber niemals ausgezogen. Der Rand verläuft gerade (nicht wellig); der Blattgrund ist zugrundet. Die Nette messen längs des Mittelnerven nur 30–40 mm.

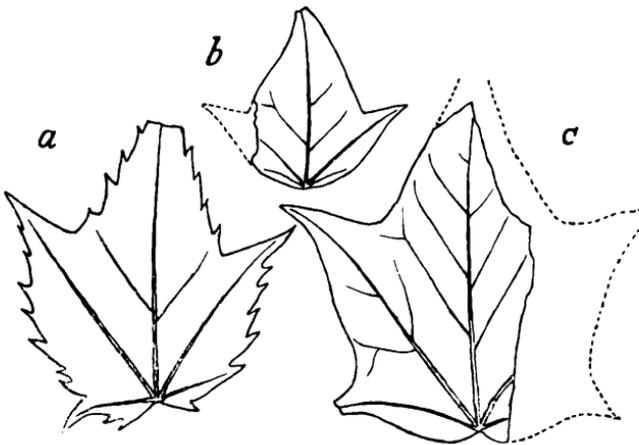


Abbildung 2: *Acer trilobatum* (STBG.) AL. BR. (Form *grosse-dentatum* $\frac{3}{5}$ nat. Gr.;
b = *Acer spec. indet.* (*Sect. Paläocampestria*) $\frac{3}{5}$ nat. Gr.; c = *Acer*
intergerrimum VIV., $\frac{1}{2}$ nat. Gr. Bischofsheim (W).

Übereinstimmende Blattreste waren in der Literatur nicht aufzufinden. Von *A. integrilobum* WEB. unterscheiden sich unsere Blätter besonders durch die kurzen Seitenlappen und den nicht eingezogenen Blattgrund. Auch bei *A. decipiens* HEER sind die drei Blattlappen fast gleich groß (Heer, 1859, S. 58, Tafel 117, Figuren 18–21). Die ähnlichen ganzrandigen Blätter der *Paläoplatanoiden* sind durchweg fünfklappig. Es ist möglich, daß die in Frage stehenden Nette nur dreilappige Kümmerblätter von

A. intergerrimum VIV sind, mit dem sie zusammen vorkommen. Ludwig (1861, S. 177, Tafel 69, Figur 1, 2) erwähnt indes, daß in Dernbach neben großen Blättern von *Acer acute-lobatum* LDW., eine Form, die zweifellos zu *A. intergerrimum* VIV. gehört (vgl. Pax, 1885, S. 362), auch zahlreiche kleine, jedoch stets fünflappige Exemplare vorkommen. Ob die Bischofsheimer Stücke als neue Form anzusehen sind, ist ungewiß. Die meiste Ähnlichkeit besitzen sie mit *A. decipiens* HEER und *A. integrilobum* WEB., weshalb ich sie bis zur weiteren Klärung der *Sect. Palaeocampestria* PAX zurechnen möchte.

Sect. Palaeoplatanoidea PAX.

Acer intergerrimum VIV.

Tafel 6. Figur 5 und 7. Abb. 2 c.

Lit. 1861 Ludwig. Montabaur. S. 177. Tafel 69. Figur 1, 2 (*A. acute-lobatum* LDW.).

In Bischofsheim fanden sich mehrere große, bis ca. 10 cm lange, ganzrandige, fünflappige Hornblätter (W), die zu *A. intergerrimum* VIV gehören. Die Lappen sind mehr oder minder zu Spitzen ausgezogen; der Mittellappen ist größer und länger als die übrigen. Dadurch unterscheiden sich die Reste von den, den rezenten *A. laetum* und *A. pictum* nahestehenden Formen (Pax, 1885, S. 362), deren Mittellappen die übrigen an Größe nicht übertrifft. Dagegen besteht große Übereinstimmung mit *A. acute-lobatum* LDW., eine Form, die, wie bereits erwähnt, mit *A. intergerrimum* VIV zu vereinigen ist. Hierher gehörige Blattfragmente, die nur einen Seiten- und Grundlappen erkennen lassen, haben Ähnlichkeit mit der zuvor erwähnten unbestimmbaren dreilappigen Hornform, unterscheiden sich jedoch durch die gerundete Blattbucht und den nur als vorspringende Ecke erscheinenden Grundlappen.

Sapindaceae.

cf. Dodonaea sp.

Heer (1859, S. 301) erwähnt geflügelte *Sapindaceen*-Früchte von Bischofsheim und vom Eisgraben, die er unter Beifügung einer kurzen Diagnose *Dodonaea emarginata* nennt. Mir lag von Bischofsheim nur ein einziges hierher gehöriges Stück vor (W). Es handelt sich um einen Fruchtrest von 8 mm Gesamtbreite mit zwei (vielleicht auch mehr) halbkreisförmigen ca. 3 mm breiten Flügeln. Diese sind am einen Ende (offenbar dem oberen) etwas vorgezogen, sodas zwischen ihnen ein herzförmiger Einschnitt entsteht. Die zwischen den Flügeln liegende eigentliche Frucht ist in ihrem Aufbau nicht zu erkennen, ebensowenig der Nervenlauf der Flügel. Heer spricht von einem verkehrt eiförmigen Nüsschen von 4,5 mm Länge und 1,7 mm Breite. Der Nachweis, daß es sich um eine Frucht und nicht um einen geflügelten Samen handelt, ist an dem von mir untersuchten Stück nicht zu erbringen. Der Rest hat große Ähnlichkeit mit dem von Weber (1852, S. 199, Tafel 22, Figur 8) als *Dodonaea prisca* beschriebenen Fruchtrest von Rott, ist nur im ganzen

breiter. Schenk (1895, S. 552) hält die Stellung dieser und ähnlicher Fossilien bei den *Sapindaceen*, insbesondere bei *Dodonaea*, für hinreichend gesichert. Der Erhaltungszustand unseres Restes erlaubt keine Nachprüfung dieser Anschauung.

Sapindus falcifolius AL. BRAUN.

Tafel 4. Figur 8.

Lit. 1934 Weyland, Niederrh. Tertiär S. 95. Tafel 17. Figur 5.

Lineal-lanzettliche, häufig sichelförmig gekrümmte Blättchen mit stark bogenläufigen Sekundärnerven werden im Schrifttum als *Sapindaceen*-Teilblättchen betrachtet und mit dem Namen *S. falcifolius* AL. BRAUN belegt. Heer (1859, S. 61, Tafel 119, 120) fand sie im Zusammenhang als große Fieberblätter, die er mit *S. marginatus* WILLD. vergleicht. Die *Sapindaceen*-Natur dieser Reste ist sehr ungewiss doch wurde bislang keine andere Deutung vorgeschlagen. Hierher gehörige Blättchen fanden sich in der Papierkohle von Sieblos (H) und im Eisgraben (W).

Rhamnaceae.

Rhamnus decheni WEB.

Lit. 1934 Weyland, Niederrh. Tertiär S. 98. Tafel 19. Figur 2, 4. Tafel 20. Figur 1, 4.

Die Deutung so wenig charakteristischer Reste wie die angeblichen *Rhamnaceen*-Blätter des Tertiärs ist sehr schwierig. Viele hierher gestellten Reste gehören jedenfalls mit wenig Wahrscheinlichkeit zu dieser Familie. Vom Eisgraben (W) liegen mehrere Blattreste vor, die nach Form und Nervatur, sowie nach der abgesetzten Blattspitze mit *Rh. decheni* WEB. vereinigt werden können. Auch die Papierkohle von Sieblos hat Blattbruchstücke geliefert (B), die wohl hierher gehören. Die *Rhamnaceen*-Natur dieser mitunter sehr häufigen Fossilien wurde seit Heer (1859, S. 81) wiederholt angezweifelt, doch ist bislang kein anderer Deutungsversuch unternommen worden.

Vitaceae.

Vitis teutonica AL. BRAUN.

Tafel 5. Figur 7.

Lit. 1903 Engelhardt, Himmelsberg S. 284. Tafel 4. Figur 6, 12.

1906 Menzel, Senftenberg S. 107. Tafel 8. Figur 18.

1920 b Kräusel, Nachträge III. S. 416. Tafel 5. Figur 6, 7.

Ein großer Blattrest von Bischofsheim (W), dem jedoch die Basis fehlt, ist hierher zu stellen. Das Blatt war offenbar fünfklappig, besitzt spitze, nach vorn gerichtete, entfernt stehende Zähne und durchweg ranbläufige Sekundärnerven. Die Anordnung der Blattlappen entspricht dem, was im Schrifttum für *Vitis teutonica* AL. BR. angegeben wird, sodas das Vorkommen der fossilen Rebe im Tertiär von Bischofsheim sehr wahrscheinlich ist. Hierher gehörige Samen wurden offenbar nicht gefunden.

Tiliaceae.

Grewia crenata (UNG.) HEER.

Tafel 6. Figur 1.

Lit. 1859 Heer *Fl. tert. Helv.* III. S. 42. Tafel 109. Figur 12–21. Tafel 110. Figur 1–11. Tafel 1. Figur 8.

1920 b Kräusel, Nachträge III. S. 417. Tafel 12. Figur 2, 3.

In Bischofsheim (B) wurde ein kleines Blatt mit tief herzförmiger Basis gefunden, dessen deutlich abgesteckte Spitze nicht ganz erhalten ist. Der Blattgrund ist völlig symmetrisch. Zu beiden Seiten des Mittelnerven entspringen drei Nerven, die sich vor dem Rande camptodrom verbinden. Der Blattrand ist undeutlich korbzählig. Derartige Blätter werden gewöhnlich der Gattung *Grewia* zugewiesen, wenn auch, wie Kräusel (1920 b) betont, die Unterscheidung von *Büttneria* mitunter schwierig ist.

*Sterculiaceae.*¹⁾

Büttneria aequalifolia (GOEPP.) FR. MEYER.

- Lit. 1919 Kräusel, Schles. Tertiär S. 174. Tafel 17. Figur 2, 3, 4. Tafel 26. Figur 12.
 1920 b Kräusel, Nachträge III. S. 419. Tafel 9. Figur 9. Tafel 10. Figur 10.
 Tafel 15. Figur 4.
 1934 Weyland, Niederrh. Tertiär S. 101. Tafel 22. Figur 6. Abb. 7.

Die Neuaufsammlungen im Eisgraben lieferten den mittleren Teil und die Basis eines sehr großen Blattes mit überaus charakteristischer Nervatur (B). Vom Blattrand ist nichts erhalten. An der Stielansatzstelle entspringen 5 Hauptnerven; der Mittelnerv mißt, soweit erhalten, 11 cm. Zwischen den Haupt- und den Sekundärnerven sind zahlreiche, mehr oder weniger parallele Anastomosen entwickelt, die meist ohne Verzweigung geradlinig oder schwach bogig verlaufen (Unterschied von *Ficus*).

Neste der vorliegenden Art sind zu *Büttneria aequalifolia* (GOEPP.) FR. MEY. zu stellen. Recht ähnliche Blätter treten auch bei der Gattung *Ficus* auf; daher wurden hierher gehörige Neste früher bald als *Ficus tiliaefolia* (AL. BRAUN) HEER zu den *Moraceen*, bald als *Dombeyopsis tiliaefolia* UNG. u. a. zu den *Sterculiaceen* gestellt. Eine Entscheidung, ob die in der Literatur erwähnten Blattformen zu *Ficus* oder zu *Büttneria* gehören, ist ohne Kenntnis der Originale vielfach nicht möglich.

Cornaceae.

Nyssa sp.

Tafel 5. Figur 3 a—c.

- Lit. 1920 a Kräusel, Nachträge I. S. 387. Tafel 24. Figur 6—11, 14—17, 19. Abb. 10.
 (*Nyssa rugosa* WEB.).
 1933 Gothan & Sapper, Niederlausitz S. 27. Tafel 7. Figur 3, 3 a. (*Nyssa rugosa* WEB.).
 1934 a Kirchheimer, Wetterau S. 33. Tafel 8. Figur 13—15 (*Nyssa silvatica* MARSH. *fossilis*).

Von Sieblos liegen eine Anzahl stark zusammengedrückter Steinkerne vor (B), deren Oberflächenkulptur nur noch stellenweise erhalten ist. Die verkehrt eiförmigen bis ovalen Neste sind 9—14 mm lang und 6,5—8 mm breit; sie besitzen eine Anzahl längsverlaufender, wenig hervortretender Rippen. Stellenweise glaubt man noch Neste des *Erocarps* zu erkennen. Die Steinkerne gehören zur Gattung *Nyssa* und entsprechen völlig den von Kräusel (1920a) als *Nyssa rugosa* WEB. beschriebenen Fossilien, als deren regente

¹⁾ Heer (1859) und Hassenkamp (1860) nennen vom Eisgraben und von Bischofsheim *Pterospermites vagans* HEER. Damit bezeichnet Heer (1859, S. 36, Tafel 109, Figur 1—5) geflügelte Samen, die der *Sterculiaceen*-Gattung *Pterospermum* nahe stehen sollen. Die mir unter dieser Benennung vorgelegenen Neste vom Eisgraben waren nach ihrer Erhaltung nicht dazu geeignet, die Heer'sche Ansicht einer Nachprüfung zu unterziehen.

Vergleichsart die nordamerikanische *N. silvatica* MARSH. gilt. *Nyssa rugosa* WEB. ist indes Synonym von *Mastixia pistacina* (UNG., STBG.) KIRCHH. (KIRCHHEIMER, 1936); daher kann der Name nicht für echte *Nyssa*-Steinkerne verwendet werden. Mit hierher gehörigen Resten machten neuerdings Gothan & Sapper (1933) und vor allem Kirchheimer (1934 a) bekannt. Letzterer fand völlige Übereinstimmung mit der rezenten *N. silvatica* MARSH. und wählt im Hinblick auf die in denselben Schichten vorkommenden, ebenfalls mit dieser Art übereinstimmenden Pollen für die *Nyssa*-Früchte der pliozänen Wetterauer Hauptbraunkohle die Bezeichnung *N. silvatica* MARSH. *fossilis*.

Ericaceae.

Ericaceen-Reste werden für die meisten größeren Tertiärfloren angegeben. In vielen Fällen ist die Zuweisung wenig begründet.¹⁾ Unter den Blättern von Sieblos, die meist keine feinere Nervatur erkennen lassen, und vom Eisgraben befinden sich Reste (F), die in Blattform und Größe mit den üblicherweise als *Vaccinium acheronticum* UNG. und *Andromeda protogaea* UNG. bezeichneten Fossilien anderer Fundorte übereinstimmen. In Anbetracht des Erhaltungszustandes dieser Stücke ist jedoch ihre botanische Zugehörigkeit niemals feststellbar.

Andromeda vacciniifolia UNG.

Tafel 5. Figur 4.

Lit. 1859 Heer, *Fl. tert. Helv.* III. S. 7. Tafel 101. Figur 25.

1934 Weyland, *Niederrh. Tertiär.* S. 109. Tafel 22. Figur 3–5.

Mehrere kleine ganzrandige, ovale, etwa 2–3,5 cm lange und 0,5–0,8 cm breite Blättchen von derber Textur aus dem Eisgraben (W) können mit größerem Recht zu den *Ericaceen* gezogen werden, doch ist ihre Zugehörigkeit keineswegs gesichert. Sie besitzen einen deutlichen Mittelnerv mit zarten unverzweigten Sekundärnerven, die ein feines, gleichmäßiges Nervillones einschließen. Ich möchte die Reste zu *A. vacciniifolia* UNG. stellen, da sie mit den Blättern, die Heer (1859) hierher rechnet, die größte Ähnlichkeit besitzen.

Ebenaceae.

Diospyros brachysepala UNG.

Lit. 1859 Heer, *Fl. tert. Helv.* III. S. 11. Tafel 102. Figur 1–14.

1903 Engelhardt, *Himmelsberg.* S. 282. Tafel 4. Figur 1.

1934 Weyland, *Niederrh. Tertiär.* S. 110. Tafel 20. Figur 3.

Ein Blattrest von Bischofsheim (W) entspricht dieser, aus tertiären Schichten öfters angegebenen Form. Die ähnlichen Blätter von *Benzoin antiquum* HEER sollen sich durch den am Stiel herablaufenden Blattgrund unterscheiden. Die bisher zu *Diospyros* gezogenen Blattreste sind jedenfalls wenig charakteristisch, sodas die Zuweisung fragwürdig erscheinen muß. Fruchtkelche, durch die das tertiäre Vorkommen dieser Gattung hauptsächlich belegt wird, sind mir aus der Rhön nicht zu Gesicht gekommen.

¹⁾ Vielfach wird als besonderes Kennzeichen für *Ericaceen*-Blätter die Tatsache angeführt, daß die Stücke außer Blattumriß und Mittelnerv keine Einzelheiten zeigen.

Oleaceae.

Fraxinus praedicta HEER.

Tafel 6. Figur 8.

Lit. 1859 Heer, *Fl. tert. Helv.* III. S. 22. Tafel 104. Figur 12.

Das Vorkommen einer Eschenart im Tertiär von Bischofsheim ist durch eine wohlerhaltene Flügel Frucht belegt (W), die offenbar schon Heer gesehen hat (1859, S. 301). Übereinstimmende Funde aus dem Ohninger Miozän hat Heer (1859) *Fr. praedicta* genannt. Der Rest ist ca. 25 mm lang (die Spitze ist nicht vollkommen erhalten) und 6 mm breit. An der Basis der ovalen einsamigen Fruchtkammer befindet sich ein kleines Stielchen. Der lanzettliche Flügel ist im oberen Drittel am breitesten und nach Heer vorn stumpf zugerundet; er besitzt eine Reihe mehr oder weniger paralleler, gegen die Spitze hin sich mehrfach gabelnder Längsnerven. Heer vergleicht mit *Fr. oxyphylla* M.B. aus dem südlichen Laurien. *Fraxinus*-Fruchtreste wurden bisher im deutschen Tertiär nur spärlich gefunden; so beschreibt Menzel (1906, S. 125, Tafel 8, Figur 20) eine Eschenfrucht aus dem Ton von Rauno, die *Fr. Ornus* L. nahe kommt.

Reste unbekannter systematischer Stellung.

Carpolithes sp.

Tafel 2. Figur 4 a und b.

Unter der Bezeichnung *Carya ventricosa* BRONGN. lagen in der Würzburger Sammlung eigenartige, nicht näher bestimmbar Reste von Bischofsheim. Es handelt sich dabei keinesfalls um *Juglans*-Früchte, auch andere Gattungen der *Junglandaceen* kommen nicht in Frage. Die Gebilde sind oval bis eiförmig, ca. 28 mm lang und 17 mm breit, offenbar flachgedrückt, am einen Ende zu einer kleinen Spitze ausgezogen. Abgesehen von Schwundrissen ist keine Oberflächenskulptur zu erkennen. Im Innern ist ein einziger stark zusammengedrückter Hohlraum vorhanden. Es dürfte sich entweder um Samen (unwahrscheinlich) oder um 1-fährige Steinkerne handeln. Möglicherweise stehen die Reste zur Gattung *Prunus* in Beziehung. Zur Klärung der botanischen Zugehörigkeit ist weiteres Material besserer Erhaltung notwendig.

Schriftenverzeichnis. ¹⁾

- BAAS, J., Eine frühdiluviale Flora des Mainzer Beckens. *Ztschr. f. Botanik* 25, S. 289, 1932.
- CHANDLER, M., *The geological history of the genus Stratiotes. The Quarterly Journal of the geol. Society London* 79, S. 117, 1923 a.
- *The upper eocene flora of Hordle Hants. Mem. Paleontogr. Society London* 77, 78 (1923/24), 1923 b.
- ENGELHARDT, H., Über Tertiärpflanzen vom Himmelsberg bei Fulda. *Abhandl. Sendeb. naturf. Ges.* 20, S. 251, 1903.
- Über tertiäre Pflanzenreste von Flörsheim am Main. *Ebenda* 29, S. 309, 1911.
- ETTINGSHAUSEN, C. v., Die fossile Flora der älteren Braunkohlenformation der Wetterau. *Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Kl.* 57, T. 1, S. 807, 1868.

¹⁾ Es werden nur Arbeiten genannt, auf die im Text unmittelbar Bezug genommen ist. Mit Rücksicht auf den beschränkten Raum wurde von einer Angabe sämtlicher benutzter Schriften abgesehen.

- FISCHER, K. und W. WENZ, Das Tertiär in der Rhön und seine Beziehungen zu anderen Tertiärablagerungen. Jahrb. Preuß. geol. Landesanst. 35, S. 37, 1914.
- FRENTZEN, K., Über die Abgrenzung einiger tertiärer Arten der Gattung *Cinnamomum*. Verhandl. naturwiss. Ver. Karlsruhe 29, S. 28, 1923.
- GOTHAN, W. und J. SAPPER, Neues zur Tertiärflora der Niederlausitz. Arb. Inst. Paläobot. u. Petrogr. Brennsteine 3, H. 1, 1933.
- HASSENKAMP, E., Geologisch-paläontologische Untersuchungen über die Tertiärbildungen des Rhöngebirges. Würzburger naturwiss. Ztschr. 1, S. 193, 1860.
- HEER, O., *Flora tertiaria Helvetiae*. Bd. I—III. Winterthur 1855—59.
— *Flora fossilis arctica*. Bd. I—VII. Zürich 1868—83.
- HIRSCH, L., Tertiärgeologische Untersuchungen in der Rhön. (Dissertation Gießen.) Noch unveröffentlicht, erscheint 1936.
- KEILHACK, K., Über die Zugehörigkeit der Gattung *Folliculites* zu der lebenden Hydrocharide *Stratiotes*. Ztschr. Deutsch. Geol. Ges. 48, S. 987, 1896.
- KIRCHHEIMER, F., Die fossile Makroflora der Kieselgur von Beuern und ihre Stellung innerhalb der Tertiärfloren des Vogelsbergs. Notizbl. Ver. f. Erdk. u. Hess. geol. Landesanst. 5. Folge S. 10, S. 127, 1927.
— Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora des Vogelsberges und der Wetterau I. Ebenda 5. Folge S. 13, S. 105, 1930.
— Das Hauptbraunkohlenlager der Wetterau. Ver. Wetterauischen Ges. f. d. gef. Naturf. Hanau 1934 a.
— Das Alter der pflanzenführenden Tertiärablagerungen Oberhessens. Sitzungsber. Heidelberger Akad. Wiss., Math.-Nat. Kl. Jg. 1934, 1. Abh., Beitr. 3. Oberrh. Fossilkatalog Nr. 8, 1934 b.
— Weitere Mitteilungen über Früchte und Samen aus deutschen Braunkohlen III. „Braunkohle“ Jg. 1935, S. 715, 1935.
— Beiträge zur Kenntnis der deutschen Tertiärflora (I. Salzhausen, II. verschiedene mitteldeutsche Tertiärvorkommen). Paläontographica 82, Abt. B, 1936.
- KRAUS, G., Über einige bayerische Tertiärhölzer. Würzburger naturwiss. Ztschr. 6, S. 45, 1866/67.
- KRÄUSEL, R., Die Pflanzen des schlesischen Tertiärs. Jahrb. Preuß. geol. Landesanst. für 1917, II, S. 1, 1919.
— Nachträge zur Tertiärflora Schlesiens. Ebenda für 1918, I, S. 329, 1920 a.
— Nachträge zur Tertiärflora Schlesiens III. Ebenda für 1919, I, S. 363, 1920 b.
— Paläobotanische Notizen XIII—XVI. Sendenbergiانا 12, S. 29, 1930.
- KURTZ, F., Eine neue *Nymphaeacee* aus dem unteren Miozän von Sieblos in der Rhön. Jahrb. Preuß. geol. Landesanst. 14, S. 17, 1893.
- LUDWIG, R., Fossile Pflanzen aus der ältesten Abteilung der Rheinisch-Wetterauer Tertiärformation. Paläontographica 8, S. 39, 1860.
— Fossile Pflanzen aus dem tertiären Spathelienstein von Montabaur. Ebenda 8, S. 160, 1861.
- MENZEL, P., Über die Flora der Senftenberger Braunkohlenablagerungen. Abhandl. Preuß. geol. Landesanst. N. F. 46, 1906.
— Pflanzenreste aus dem Pöfener Ton. Jahrb. Preuß. geol. Landesanst. 31, I, S. 173, 1910.
— Beitrag zur Flora der Niederrheinischen Braunkohlenformation. Ebenda 34, I, S. 1, 1913.
- MÜLLER, WOLFG., Die Pflanzen des Neozoikums. Oberrheinischer Fossilkatalog S. 10. Berlin 1934.
- PAX, F., Monographie der Gattung *Acer*. Botan. Jahrbücher f. Syst. usw. 6, S. 287, 1885.
- PIETZSCH, K., Die Braunkohlen Deutschlands. Handb. d. Geol. Bodenschätze Deutschlands, III. Abt., 1. Bd. Berlin 1925.
- SCHENK, A., in PH. W. SCHIMPER & A. SCHENK: Paläophytologie, ZITTEL's Handbuch der Paläontologie II. Abt. München u. Leipzig 1890.

- SCHINDEHÜTTE, G., Die Tertiärflora des Basalttuffes vom Eichelskopf bei Homberg (Bez. Kassel). Abhandl. Preuß. geol. Landesanst. N. F. 54, 1907.
- SCHÖNFELD, E., Über zwei neue Laubhölzer aus dem Miozän. Sendenbergiana 12, S. 111, 1930.
- UNGER, F., Die fossile Flora von Sozka. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Kl. 2, S. 131, 1851.
- WEBER, O., Die Tertiärflora der Niederrheinischen Braunkohlenformation. Paläontographica 2, S. 115, 1852.
- WEYLAND, H., Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora I. Abh. Preuß. geol. Landesanst. N. F. 161, 1934.
- ZENKER, J. C., *Folliculites Kaltennordheimensis*, eine neue fossile Fruchtart. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1, S. 177, 1833.
- ZINNDORF, J., Mitteilungen über die Baugrube des Offenbacher Hafens. Ver. Offenbacher Ver. f. Naturf. 37-42, S. 87, 1901.

Tafelerklärungen.

Tafel 1.

- Figur 1: *Chara meriani* AL. BRAUN und ?*Ch. escheri* AL. BRAUN (klein), Dogonien. Kaltennordheim (W), Vergr. ca. 13,5 X.
- Figur 2: *Chara meriani* AL. BRAUN, Dogonien. Kaltennordheim (W). Vergr. ca. 13,5 X.
- Figur 3: *Pinus spinosa* HERBST, Zapfen. Kaltennordheim (W). Etwa $\frac{1}{10}$ nat. Gr.
- Figur 4: Dasselbe Stück, Teilausschnitt: Apophytenbildung. Vergr. 1,2 X.
- Figur 5: Zapfenschuppe einer Abietinee. Bischofsheim (W). Vergr. 1,55 X.
- Figur 6: *Spirematospermum wetzleri* (HEER) CHANDLER, Frucht. Bischofsheim (W). a = ganze Frucht, Vergr. 1,2 X; b = Stielansatz, Vergr. 1,25 X.
- Figur 7: *Spirematospermum wetzleri* (HEER) CHANDLER, Samen. Bischofsheim (W). Vergr. 1,3 X.
- Figur 8: Ebendasselbe. Sieblos. a = mehrere Samen zusammengedrückt; b, c = einzelne Exemplare. Vergr. 3,5 X.
- Figur 9: *Stratiotes kaltennordheimensis* (ZKR.) KEILHACK, Samen. Kaltennordheim (F). a und c = Seitenansicht; b = Dorsalanficht mit Kiel. Vergr. 4,1 X.

Tafel 2.

- Figur 1 a und b: *Potamogeton schenki* KIRCHH., Steinkerne. Bischofsheim (W). (bei 1 a beginnt der dorsale Kiel [Keimklappe] sich abzulösen). Vergr. 11,5 X. phot. F. Kirchheimer.
- Figur 2: *Juglans ventricosa* (STBG.) BRONGN., Früchte. a von Bischofsheim; b und c von Kaltennordheim (W). Vergr. 1,2 X.
- Figur 3: cf. *Aspidium* sp., Wedelrest. Sieblos (F). Vergr. 1,15 X. (Die Umrisse sind nachgezeichnet.)
- Figur 4 a und b: *Carpolithes* sp., ? Früchte. Bischofsheim (W). Vergr. 1,15 X.
- Figur 5: *Stratiotes kaltennordheimensis* (ZKR.) KEILHACK, Samen. a = Kaltennordheim; b = Wüstenachsen; c = Wüstenachsen, Samentlappen geöffnet, links mit Tegmen, rechts ist der für Bestimmung wichtige Funiculuskanal sichtbar. (W). Vergr. 5,9 X.
- Figur 6: Ebendasselbe, Haufwerk ganzer und zerbrochener Samen (Koprolith). Kaltennordheim (W). Vergr. 1,55 X.
- Figur 7: Monocotylen-Blattrest (*Poacites*). Sieblos (F). Vergr. 2,1 X.
- Figur 8: *Populus* cf. *attenuata* GOEPP., Blatt. Bischofsheim (W). Vergr. 1,1 X.
- Figur 9: *Spec. indet.* (Farnrest). Sieblos (F). Vergr. 1,55 X.
- Figur 10: *Liquidambar europacum* AL. BRAUN, Blattrest. Bischofsheim (W). $\frac{1}{10}$ nat. Gr.

Tafel 3.

- Figur 1: *Zelkova ungeri* KÖV., Blatt. Bischofsheim (W). Vergr. 1,6 X.
- Figur 2: Ebendasselbe. Kaltennordheim, Seche „Karl August“ (W). Vergr. 1,2 X.

- Figur 3: *Betula prisca* ETT., Blatt. Bischofsheim (W). Vergr. 1,2 ×.
 Figur 4: *Corylus mac quarrii* (FORBES) HEER, Blattrest. Bischofsheim (W). Vergr. 1,25 ×.
 Figur 5: *Betula prisca* ETT., Blatt. Bischofsheim (W). Vergr. 1,2 ×.
 Figur 6: Ebendasselbe. Bischofsheim (W). Vergr. 1,1 ×.
 Figur 7: *Betula cf. subpubescens* GOEPP., Blattrest. Bischofsheim (W). Nat. Gr.
 Figur 8: *Fagus attenuata* GOEPP., Blatt. Bischofsheim (W). Vergr. 1,45 ×.

Tafel 4.

- Figur 1: *Juglans bilinica* UNG., Teilblättchen. Tuff vom Bornberg bei Neulbach (W). $\frac{9}{10}$ nat. Gr.
 Figur 2: *Cinnamomum scheuchzeri* (HEER) FRENTZEN, Blattrest. Eisgraben (W). Vergr. 1,1 ×.
 Figur 3: *Salix brauni* ENGELHARDT, Blatt. Bischofsheim (W). Vergr. 1,35 ×.
 Figur 4: *Salix denticulata* HEER, Blatt. Bischofsheim (W). Vergr. 1,25 ×.
 Figur 5: *Daphnogene lanceolata* UNG., Blattrest. Bischofsheim (W). Vergr. 1,2 ×.
 Figur 6: *Carpinus grandis* UNG. (Form *ostryoides* GOEPP.), Blatt. Bischofsheim (W). $\frac{9}{10}$ nat. Gr.
 Figur 7: *Sophora europaea* UNG., Teilblättchen. Bischofsheim (W). Vergr. 1,1 ×.
 Figur 8: *Sapindus falcifolius* AL. BRAUN, Blatt. Sieblos (H). Vergr. 1,35 ×.
 Figur 9: *Cinnamomum polymorphum* (AL. BRAUN) FRENTZEN, Blattrest. Bischofsheim (W). Vergr. 1,25 ×.
 Figur 10: Ebendasselbe. Bischofsheim (W). $\frac{9}{10}$ nat. Gr.
 Figur 11: *Cassia hyperborea* UNG., Teilblättchen. Bischofsheim (W). Vergr. 1,1 ×.
 Figur 12: Ebendasselbe. Bischofsheim (W). $\frac{9}{10}$ nat. Gr.
 Figur 13: *Cassia phaseolites* UNG., Teilblättchen. Bischofsheim (W). $\frac{9}{10}$ nat. Gr.

Tafel 5.

- Figur 1: *Nymphaeites rhoenensis* KURTZ, Blattrest. Sieblos (H). Vergr. 1,8 ×.
 Figur 2: *Myrica studeri* HEER, Blatt. Bischofsheim (W). Vergr. 1,2 ×.
 Figur 3 a—c: *Nyssa sp.*, Steinkerne. Sieblos (H). Vergr. 1,7 ×.
 Figur 4: *Andromeda vacciniifolia* UNG., Blatt. Eisgraben (W). Vergr. 1,2 ×.
 Figur 5: *Nymphaeites rhoenensis* KURTZ, Blattspitze mit Mittelnerv. Sieblos (H). $\frac{9}{10}$ nat. Gr.
 Figur 6: *Laurus obovata* WEB., Blatt mit anormaler Spitze. Eisgraben (W). Vergr. 1,2 ×.
 Figur 7: *Vitis teutonica* AL. BRAUN., Blattrest. Bischofsheim (W). $\frac{9}{10}$ nat. Gr.
 Figur 8: *Ficus scabriuscula* HEER, Blattrest. Bischofsheim (W). Vergr. 1,45 ×.

Tafel 6.

- Figur 1: *Grewia crenata* (UNG.) HEER, Blatt. Bischofsheim (W). Vergr. 1,35 ×.
 Figur 2: *Acer trilobatum* (STBG.) AL. BRAUN (Form *trilobatum*), Blatt. Bischofsheim (W). Vergr. 1,35 ×.
 Figur 3: *Acer trilobatum* (STBG.) AL. BRAUN, Teilfrucht. Bischofsheim (W). Vergr. 2,25 ×.
 Figur 4: *Acer spec. indet.*, Blatt. Bischofsheim (W). Vergr. 1,1 ×.
 Figur 5: *Acer intergerrimum* VIV., Blatt. Bischofsheim (W). $\frac{9}{10}$ nat. Gr.
 Figur 6: *Acer spec. indet.*, Blatt. Bischofsheim (W). Vergr. 1,45 ×.
 Figur 7: *Acer intergerrimum* VIV., Blatt. Bischofsheim (W). Vergr. 1,2 ×.
 Figur 8: *Fraxinus praedicta* HEER., Frucht. Bischofsheim (W). Vergr. 1,45 ×.

(Der Nachdruck von Abbildungen, deren Originalstücke sich in der Sammlung der Wetterauischen Gesellschaft f. d. ges. Naturkunde in Hanau befinden (H), ist nur mit besonderer Genehmigung der Besitzerin gestattet.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Müller-Stoll Wolfgang R.

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der Tertiärflora der Rhön 89-128](#)