

Die Pflanzenreste aus den Bimssteintuffen des Kondetals bei Winningen a. d. Mosel und des Brohltals in der Vordereifel.

Von

Studienrat Dr. A. Schlickum in Köln.

Mit Tafel I.

In Nr. 11 des Jahrgangs 1906 der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift von Potonié veröffentlichte ich unter der Ueberschrift: „Beiträge zur Kenntnis der Diluvialflora der Rheinprovinz“ meine damaligen Ansichten über eine Reihe von Funden, die ich in einem Bimssteintuff im Kondetal bei Winningen an der Mosel gemacht habe. Seit jener Zeit habe ich mich eingehend mit rezenten Pflanzen (besonders denen des Untermoselgebiets) und mit Pflanzenresten aus früheren Erdperioden beschäftigt. Deshalb sah ich mich 1917 veranlaßt, die Bestimmungen jener Funde einer gründlichen Nachprüfung zu unterwerfen. Dabei kam ich zu der Ueberzeugung, daß sich ein Teil der früher ausgesprochenen Ansichten nicht aufrecht erhalten läßt. Dies hat seinen Grund einerseits darin, daß ich 1906 nicht genügend tief in den Stoff eingedrungen war, andererseits und vor allem aber darin, daß es eine sehr schwierige Aufgabe ist, von abgerissenen Blättern und gar von solchen, die in mehr oder minder ungünstiger Erhaltung als Petrefakte vorliegen, anzugeben, von welchen Pflanzenarten sie stammen. Ich bin überzeugt, daß bei noch so vorsichtigem und geschicktem Arbeiten das Bestimmen von Pflanzenresten aus früheren Erdperioden wenigstens in einem Teil der Fälle mehr oder minder hypothetischer Natur ist. Man sucht ausfindig zu machen, für welche Deutung die größte Wahrscheinlichkeit spricht. Andererseits gibt es aber zahlreiche

Fälle, in denen man ein sicheres Urteil abgeben kann, aus dem Schlüsse gezogen werden können. Und unter den Pflanzenresten aus dem Bimssteintuff des Kondetals befinden sich genügend viele, von denen das Letztere gesagt werden kann, so daß eine Bearbeitung derselben sich lohnt. Deshalb habe ich mir immer wieder die Frage vorgelegt, von welchen Pflanzenarten die genannten Petrefakte stammen, und in dem Maß, in dem ich mehr und mehr Blattabdrücke aus dem Bimssteintuff des Brohltals in der Vordereifel erhielt, dehnte ich diese Frage auch auf letztere aus. Dann lag es nahe, die beiden Floren, soweit wir sie aus den erhaltenen Resten erkennen können, zu vergleichen und Schlüsse aus dem Befund zu ziehen. So wuchs die Aufgabe über die hinaus, die ich mir 1906 gestellt hatte. Und als ich schließlich im Frühjahr 1924 aufgefordert wurde, die Pflanzenreste, die das Kloster Maria Laach aus dem Bimssteintuff des Brohltals besitzt, zu bestimmen, da faßte ich den Entschluß, die gesamten Funde aus beiden Tälern, soweit sie zu meiner Kenntnis gelangt sind, zu bearbeiten und wissenschaftlich zu verwerten. Was die Menge des mir zur Verfügung stehenden Materials anbelangt, setzt sie sich also zusammen aus eigenen Funden und aus denen der Mönche; dazu kommt, daß die Pflanzenreste, die der Hauptlehrer J a c o b s aus Brohl in seinem Wirkungskreis gesammelt hat, soweit sie sich in seinem Nachlaß vorfanden, in die Sammlung des Klosters übergegangen sind, mir also auch übergeben worden sind. Die Summe der Stücke ist also nicht gering; sie ist das Resultat jahrzehnte langen Sammelns mehrerer Persönlichkeiten. Natürlich liegt keine Vollständigkeit vor. Es mag manches gute Petrefakt in den Händen eines Sammlers sich befinden, den ich nicht kenne, und vor allem mag noch manches gefunden werden, was mehr oder minder wertvoll ist.

An dieser Stelle möchte ich nicht unterlassen, dem Kloster Maria Laach verbindlichst zu danken für die Unterstützung, die es meinen Bestrebungen durch die leihweise Ueberlassung seiner Ansammlungen zu teil werden ließ. Im Besonderen danke ich Herrn Pater M i c h a e l H o p m a n n

O. S. B. dafür, daß er in liebenswürdiger Weise die später zu besprechenden Literatúrauszüge für mich vornahm. Ebenso verdient Herr Dipl. Optiker Viktorin aus Köln meinen wärmsten Dank für die viele Mühe, die er auf sich nahm bei der Herstellung zahlreicher Photographien, deren Wiedergabe Sammler in den Stand setzen sollten, Funde, die sich von den zu besprechenden nicht unterscheiden, mit leichter Mühe zu bestimmen. Leider mußte aus pekuniären Gründen hiervon Abstand genommen werden; es konnte nur ein kleiner Teil, nämlich eine Auswahl der wichtigsten und gut photographierbaren Blätter abgebildet werden.

Jetzt möchte ich zuerst die Florenreste behandeln, die im Bimstuff des Kondetals eingebettet worden sind, und dann die aus den entsprechenden Schichten des Brohltals. Durch diese getrennte Bearbeitung treten die Eigentümlichkeiten beider Floren besser hervor, als dies bei einer gemeinsamen Schilderung der Fall wäre.

1899 fand der Oberstudienrat Dr. Follmann aus Koblenz im unteren Kondetal unterhalb des Sauerbrunnens einige Blattabdrücke, die er dem Naturhist. Verein für Rheinl. und Westf. sandte, die aber durch irgend ein Mißgeschick verloren gingen. Da er sich für pflanzliche Versteinerungen aus jüngeren Erdperioden nicht interessiert, beschränkte er sich weiterhin darauf, mir seine Entdeckung mitzuteilen. Während einer Reihe von Jahren beutete ich dann in den Ferien den Fundplatz eifrig aus. Dabei stellte ich fest, daß einige Bimstuffsichten, die besonders reich an Pflanzenresten sind und vor allem schöne Blattabdrücke führen, und die sie trennenden, an organischen Resten armen Tuffschichten auf der rechten Seite des Tales etwa 6—7 m über der jetzigen Sohle horizontal lagern, überhäuft von losen, weißen Bimssanden, die keine Petrefakte enthalten. Leider wurden die Reste der Schichten, die von einer Weganlage und meiner Tätigkeit unberührt geblieben sind, die jetzt also noch im Erdreich stecken, um 1905 durch den Druck einer höher gelegenen, stark angewachsenen Steinbruchshalde verschüttet, sodaß jetzt ohne größere Aufräu-

mungsarbeiten keine Pflanzenreste mehr gewonnen werden können, und ein Graben würde fraglos das überlagernde Erdreich mit seinem Bestand an Buschwerk ins Rutschen bringen.

Der Umstand, daß ich in dem genannten Tuff einmal ein Stück eines Birkenzweigs fand, der zunächst in eine Masse eingehüllt ist, die ich für Raseneisenstein halte, zeigt, daß die Einbettung ins Gestein auf sumpfigem Boden vor sich ging. Die Pflanzenreste, die von den Bäumen abfielen, vielleicht auch durch den Wind zusammengefeigt wurden, gerieten in den Sumpf und wurden von dem feinen Bimssand, der von dem Vulkangebiet der Laacher-See-Gegend herübergeweht wurde, bedeckt. Weitere Blätter gelangten auf den zu zähem Schlamm gewordenen Bimssand und wurden später von neuem Schlamm überlagert. So entstanden mehrere blattführende Schichten, die durch blattarme Massen getrennt sind. Daß Regengüsse bei der Ansammlung von Pflanzenteilen und der Bildung des Tuffes auch eine Rolle spielten, dafür spricht das Auftreten von Regentropfenabdrücken neben Pflanzenresten. Später bedeckten Bimssandmassen alles Leben, weshalb die blattführenden Tuffe von einer dicken Schicht von reinem Bimssand überhäuft sind. Dieser Entstehung der Tuffschichten entspricht ihre horizontale Lagerung.

Aus dieser Darlegung geht hervor, daß die Petrefakte in der Vorzeit auf der Talsohle entstanden sind. Diese lag damals also 6—7 m höher als jetzt. Der Kondebach hat demnach sein Bett seit jener Zeit nur wenig vertieft. Dies weist in Verbindung mit dem Gesteinsmaterial darauf hin, daß die Pflanzen, denen die versteinerten Reste entstammen, im Spätdiluvium (eventl. Altaluvium) lebten. Es fragt sich nun, um welche Arten es sich handelt, und welche Schlüsse aus dem Befund gezogen werden können.

Bei meinen Untersuchungen verglich ich die Pflanzenreste stets genau mit meinem rezenten Herbariumsmaterial. Daneben benutzte ich die Abbildungen in *Reichenbachs Icones florae germanicae* etc. und den Band über Paläophytologie aus *Zittels Handbuch der Paläontologie*. Beim

Vergleichen der Blätter achtete ich vornehmlich auf die Größe, den Umriß, den Rand und die Nervatur, und was letztere anbelangt, beobachtete ich nicht nur den Verlauf und die Zahl der Seitennerven und ihre Queranastomosen, sondern auch deren Stärke. Wenn die Nerven aus der übrigen Blattfläche kaum hervortreten (bzw. bei Abdrücken kaum vertieft sind), und wenn die Queranastomosen bei sonst guter Erhaltung des Blattes undeutlich sind, dann folgert man wohl mit Recht, daß es sich um ein zartes Blatt gehandelt hat. Ferner ist ein starkes Hervortreten der Haupt- und Seitennerven allein für ein Blatt ebenso kennzeichnend wie eine starke Ausprägung aller Nerven, auch der Queranastomosen. Im letzten Fall handelt es sich um den Rest eines Blattes von derber, meist lederartiger Beschaffenheit. So kann man aus den Beobachtungen auch auf die einstige Blattdicke schließen, besonders wenn man noch den allgemeinen Eindruck, wie Glätte, Dicke der bituminösen Substanz u. dgl. mitberücksichtigt. Unter Verwertung dieser Gesichtspunkte kam ich zu folgenden Ergebnissen.

Schon der Umstand, daß unter den Pflanzenresten Hölzer und Zweigabdrücke eine nicht geringe Rolle spielen, zeigt, daß zur Zeit der Entstehung der Tuffe im unteren Kondetal ein Wald wuchs. Und wenn man aus der relativen Häufigkeit der Blattabdrücke auf die Zahl der einst vorhandenen Bäume schließen darf, dann setzte sich dieser Wald in erster Linie aus Birken, Pappeln und Weiden zusammen.

Früher konnte ich die Birkenblätter nicht genau bestimmen, da in *Reichenbachs Icones florae germanicae* eine Verwechslung der Bezeichnungen der Abbildungen von *Betula verrucosa* Ehrh. (= *B. alba* L.) und *B. pubescens* Ehrh. untergelaufen ist (A s c h e r s o n u. G r a e b n e r, Synopsis der mitteleuropäischen Flora, IV. Bd. S. 399), und das sonst so zuverlässige Werk dadurch in mir eine Begriffsverwirrung hervorrief, die erst schwand, als ich mich unter Benutzung der vorzüglichen Synopsis von A s c h e r s o n und G r a e b n e r mit den Formen unserer Birkenarten eingehend beschäftigte, eine Beschäftigung, die mich jetzt in den Stand

setzt, von einem diluvialen Birkenblatt anzugeben, ob es von *B. verrucosa* der *B. pubescens* stammt. Nach meinen Beobachtungen waren beide Arten im Kondetal vorhanden, die erstere in mäßig großer, die letztere in beträchtlicher Stückzahl.

Die Blätter der Hängebirke (*B. verrucosa*, Fig. 1) besitzen einen rautenförmigen oder abgerundet dreieckigen Umriß mit breitkeilförmigem oder abgestutztem Grund und auffallender Zuspitzung am Ende. Der Rand soll doppelt gesägt sein, erscheint bei der ungünstigen Erhaltung meist aber einfach grob gesägt. Die Länge der Blattfläche beträgt 4,5 cm, die größte Breite annähernd 3 cm. Der Blattstiel ist etwa 1,5 cm lang. Vom Mittelnerven gehen jederseits etwa 6 gerade Seitennerven unter Winkeln von 25—30° aus; bei dreieckigem Umriß sind die untersten Winkel größer. Die untersten Seitennerven senden schräg nach rechts bzw. links deutliche Tertiärnerven aus. Außer durch Blattabdrücke ist diese Birkenart noch durch Zweigreste nachweisbar. Aller Wahrscheinlichkeit nach gehört zu ihr das in Raseneisenstein gehüllte, teilweise aber wieder frei gelegte, fast unverändert erhalten gebliebene Zweigstück; an der weißlichen Rinde glaube ich einige Korkwarzen wahrnehmen zu können. Auch der Abdruck eines Zweigstückes, der durch das Vorhandensein vieler feiner, dicht nebeneinander herlaufender Längs-Rillen und mehrerer wie Korkwarzen bzw. Blattansätze aussehender Gebilde auffällt, rührt wohl von der Hängebirke.

Von der Moorbirke (*B. pubescens*) fand ich einige Früchte (geflügelte Nüsschen) und Blätter des Typs. Letztere weisen bei eiförmigem Umriß keine ausgesprochene Zuspitzung auf, und der Rand ist am Grunde mehr oder minder gekrümmt (nicht wie bei *B. verrucosa* auf einer Strecke von 1—2 cm fast gerade). Der Rand, der im übrigen grob doppelt gekerbt-gesägt sein soll, erscheint gewöhnlich einfach gekerbt-gesägt. Die Länge der Blattfläche beträgt 4 cm, die Breite 3 cm. Der Blattstiel ist nie ganz erhalten. Die Nervatur ist im wesentlichen dieselbe wie die der vorher-

gehenden Art. Vor allem fällt uns, ebenso wie dort, auf, daß die geraden Seitennerven mit dem Mittelnerv recht spitze Winkel bilden; die untersten Seitennerven sind manchmal schwach gekrümmt.

Neben diesen Blättern des Typs von *B. pubescens* kommen solche vor, die mancherlei Abweichungen aufweisen. Ein auffallend stark gerundetes Blatt stellt die Fig. 2 dar. Ein anderes Blatt ist im Gegensatz hierzu schmal-eiförmig. Ein schmal-rautenförmiges, aber nicht auffallend zugespitztes Blatt, das 3,5 cm lang und 2 cm breit ist, gleicht so sehr einem solchen meines Herbariums, das neben vielen normalen an einem Zweig von *B. pubescens* Form *typica* 2. *rhomboidalis* sich befindet, daß es unbedingt als Abnormität aufzufassen ist, ebenso wie das nur 1,7 cm lange und 1 cm breite, also auffallend kleine, dabei auffallend grob gesägte Blatt, das einem anderen desselben Zweiges meines Herbariums völlig ähnelt (Fig. 14 der Abhandlung i. d. Naturw. Woch.-Schrift).

Anders steht es mit einer Reihe kleiner Birkenblätter, die im allgemeinen 2,7—2,8 cm lang und 2—2,2 cm breit sind und unter allen Blattabdrücken des Kondetals die häufigsten waren. Die gleichmäßige Größe einer nicht geringen Zahl von Petrefakten läßt es unwahrscheinlich erscheinen, daß wir es hier mit jungen Blättern zu tun haben. Warum sollen gerade junge Birkenblätter besonders reichlich in den Sumpf geraten sein, während die Blätter aller anderen Pflanzenarten, die uns erhalten geblieben sind, meist eine normale Größe besitzen, und auch von Birken genügend viele Blätter von normaler Größe gefunden worden sind. Auch der etwas keilförmige Grund der Blattfläche spricht für eine besondere Spielart, und da der Umriß eiförmig ist, kommt nur eine solche der Moorbirke in Betracht. Es liegt *Betula pubescens* var. *parvifolia* C. K. Schneider vor.

Ein weiteres Birkenblatt, das etwa 2,3 cm lang und 2,4 cm breit ist und in der unteren Hälfte kaum, in der oberen jedoch grob gekerbt ist, das bei gleichmäßiger Rundung aller Wahrscheinlichkeit nach auch oben gerundet war, gleicht im Umriß und in der Nervatur durchaus der Abbildung von

Betula humilis Schrank in Reichenbachs *Ic. fl. germ.* (XII t. DCXXII Fig. 1281), während der Rand ganz mit dem meines Herbariumsmaterials aus dem Hegau übereinstimmt. Nach meinem Dafürhalten entstammt das Blatt der genannten Art.

Werfen wir einen Rückblick auf die diluvialen Birken des Kondetals, so muß uns auffallen, daß *B. verrucosa*, die trockene Standplätze liebt, sehr zurücktrat gegen *B. pubescens* und besonders gegen die Spielart *parvifolia*, also gegen die Birken unserer Brüche, Moore und feuchten Heiden, die jetzt im ganzen Untermoselgebiet gar nicht mehr vorkommen. Demnach bestand im Spätdiluvium in dem genannten Tal ein Birkenbruch. Der botanische Befund bestätigt also das, was ich oben über die Bildung des Tuffs gesagt habe, *B. humilis* ist auch eine Art der Brüche und Moore; sie ist jetzt im nordöstlichen Deutschland und in Polen und andererseits in den nördlichen Voralpen und der vorgelagerten Hochebene Ober-Badens verbreitet.

Im Tuff des Kondetals spielen nach den Birkenresten die Pappelblätter die Hauptrolle. Sehen wir von einem noch zu besprechenden Stück und einer Abnormität ab, so gehören alle Funde einem Typ an. Ich besitze ein jugendliches Blatt, das nur 1,9 cm lang und 2,1 cm breit ist, Blätter von 3,8 cm Länge und 4 cm Breite und schließlich solche von 6,2 cm Länge und 6 cm Breite (Fig. 3). Die mittelgroßen und großen lassen alle dieselben Eigentümlichkeiten erkennen, und das kleine stimmt mit den übrigen im wesentlichen überein. Bei rundlichem Umriß sind die Blätter zugespitzt und am Rand grob, aber seicht gewellt. Der Grund ist gerundet; nur in einem Fall ist ein kleiner herzförmiger Einschnitt vorhanden. Der Stiel ist, wie ein Blattrest zeigt, wenigstens 5 cm lang und selbst unten nur 1 mm dick gewesen. Die Nervatur ist folgende: unmittelbar am Ende des Blattstiels zweigt sich vom Mittelnerv jederseits ein etwas schwächerer Nerv unter einem Winkel von etwa 45° ab und wendet sich in einem flachen Bogen etwas nach vorn; diese Seitennerven entsenden schräg nach rechts bzw. links mehrere wohl ent-

wickelte Tertiärnerven aus. Vom Mittelnerv gehen außerdem beiderseits noch 2 oder 3 Seitennerven (nebst einigen schwachen) aus, die sich im Bogen nach außen und vorn wenden. Die so beschriebenen Pappelblätter stammen nicht von *Populus alba* L. Denn abgesehen davon, daß diese Art nach der Synopsis von A s c h e r s o n und G r a e b n e r (IV. Bd. S. 17) nur im östlichen und südlichen Teil von Mitteleuropa wirklich heimisch ist, also im Spätdiluvium bei Winnigen wohl ebensowenig wuchs wie jetzt, müßten sich unter den vielen Pappelblättern aus dem Tuff des Kondetals, die ich in der Hand gehabt habe, wenigstens einzelne finden, die eine Andeutung von Lappung zeigen, wenn diese Blätter von der Silberpappel stammten. Außerdem sind die Petrefakte für diese Art zu spitz und zu dünnstielig. Auch *Populus tremula* L. kommt nicht in Betracht, denn deren Blätter weisen am Rand viele, kleine Wellen auf, wie die Abbildung in R e i c h e n b a c h s *Ic. fl. germ.* (XI t. DCXVIII Fig. 1274) und die Beobachtungen an lebenden Pflanzen lehren. Auch besitze ich Blätter der Zitterpappel aus dem Bimssteintuff des Brohltals, die ganz das Aussehen derer der rezenten Art haben. In einer Zeit, die im Wesentlichen mit dem Alter der Winniger Bimstufe zusammenfällt, hatte *Pop. tremula* also bereits ihr typisches Aussehen angenommen, und die Pappelblätter aus dem Kondetal weichen hiervon beträchtlich ab. Letztere können nach den Abbildungen in R e i c h e n b a c h s *Ic. fl. germ.* keiner unserer jetzigen Pappelarten außer *Populus hybrida* M. B. (XI t. DCXV Fig. 1271) entstammen; sie sind allerdings spitzer als die Blätter der bezeichneten Abbildung. Beachtet man aber, daß R e i c h e n b a c h im Text (XI S. 29) die Blätter von *Pop. hybrida* M. B. „spitz“ nennt, so zweifle ich nicht daran, daß die Winniger Diluvialpflanze die genannte Pappel war.

Es fragt sich nun, was man unter *Pop. hybrida* M. B. zu verstehen hat. A s c h e r s o n und G r a e b n e r identifizieren sie in ihrer Synopsis der mitteleuropäischen Flora mit *P. canescens* Sm und stellen beide Namen als Synonyme zu *P. alba* × *tremula* (IV. Bd. S. 29 u. 30). Fraglos sind zwi-

schen den Hauptarten *P. alba* und *P. tremula* im Gebiet ihres gemeinsamen Vorkommens Bastarde entstanden, die eine Zwischenstellung zwischen beiden Stammformen einnehmen und dementsprechend *P. hybrida* bzw. *P. canescens* mehr oder minder ähneln. Es fragt sich nur, ob alle Formen, die eine solche Zwischenstellung einnehmen, Bastarde sind. Aus folgenden Gründen komme ich zu einer verneinenden Antwort.

Zunächst weise ich darauf hin, daß ich 1914 auf dem Layer Berg bei Winnigen, d. i. dem Berg, an dessen Abhang die pflanzenführenden Tuffe lagern, 2 (ältere, etwas krüppelhaft aussehende) Pappelsträucher fand, deren Blätter mit denen der Abbildung von *P. canescens* Sm in Reichenbachs *Ic. fl. germ.* (XI t. DCXVII Fig. 1273) übereinstimmen, vor allem aber in der Behaarung die Mitte einhalten zwischen der von *Pop. alba* und der von *Pop. tremula*. Während nämlich die Blätter der ersteren weißfilzig sind und die der letzteren verkahlen, trugen die in Frage stehenden, obgleich sie in einem normalen Jahr im Juni gesammelt wurden, auf der ganzen Unterseite und auf den Nerven der Oberseite einen dichten, grauen Filz. Da die Sträucher im Schatten des umgebenden Buschwerks standen, lag kein biologischer Grund vor, den Filz zu bewahren. Es liegt vielmehr offenbar eine ererbte Eigentümlichkeit vor. Ich trage kein Bedenken, diese Pappel *Pop. canescens* zu nennen. Da nun in weitem Umkreis um Winnigen keine Silberpappel wächst, kann es sich bei dem fraglichen Fund nicht um einen an Ort und Stelle entstandenen Bastard handeln, und daß Samen gerade dieses Bastards, nicht aber solche der einen Hauptart (*Pop. alba*) auf den Layer-Berg verweht sein sollen, erscheint mir recht unwahrscheinlich. Zudem muß ich darauf aufmerksam machen, daß alle Blätter der *Pop. canescens* vom Layer Berg einen ganz gleichartigen Eindruck in Form und Behaarung machen, während ich dies von denen einer Pappel, die ich in Köln beobachtete, und die ich für *P. alba* × *tremula* halte, keineswegs sagen kann. Bei letzterer waren die jugendlichen und einige ältere Blätter weißfilzig und gelappt, wie die Silberpappelblätter, während die meisten

älteren Blätter das Aussehen derer von *P. canescens* hatten (teilweise mit ungewöhnlich tiefen Buchten) und teils auf der Unterseite graufilzig, teils ganz kahl waren. Auch sagen A s c h e r s o n und G r a e b n e r in ihrer Synopsis, die Blätter der Bastarde seien in der Gestalt meist außerordentlich wechselnd. Bastarde machen also einen wesentlich anderen Eindruck als die *Pop. canescens* vom Layer Berg.

Ferner mache ich aufmerksam auf Dr. C. A. W e b e r s „Versuch eines Ueberblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas“ (Sonderabdruck aus der Naturwissensch. Wochenschrift). Hiernach ist *P. canescens* in Schichten des 2. Interglacials bei Resson, bei La Celle und bei Cannstatt gefunden worden, und zwar am ersten Fundplatz neben *P. tremula*, am zweiten als einzige Pappel und am dritten neben *P. tremula* und *P. alba*. Also waren, soweit unsere Kenntnisse reichen, nur bei Cannstatt die Bedingungen für Bastardbildung erfüllt, bei Resson nur halb und bei La Celle ganz und gar nicht, und die Funde des letzten Ortes bestimmte ein so namhafter Paläobotaniker wie v. S a p o r t a. Aus älteren Schichten ist weder *P. alba* noch *P. canescens* bekannt. Hiernach ist *P. canescens* nicht ohne weiteres mit *P. alba* × *tremula* zu identifizieren, wenigstens nicht in dem Sinn, daß es sich um einen Bastard handelt. Uebrigens erklärt Dode, der sich seit Jahren mit Herbarstudien und Kulturversuchen über Pappeln und Weiden beschäftigt hat, daß *P. canescens* nicht hybriden Ursprungs sei.

Wie kann denn eine Zwischenform zwischen 2 Arten anders als durch Bastardierung entstehen? — Zur Zeit, als sich aus der Stammform A durch Variation oder Mutation die Arten B und C entwickelten, bildeten sich zunächst sicherlich nicht nur die beiden Extreme, sondern auch mancherlei Zwischenformen. Wenn dann die Eigenschaften, die jedes der Extreme vor dem anderen voraus hatte, von irgend einem Wert für den Kampf ums Dasein waren, blieben B und C erhalten, während die Zwischenformen zu Grunde gingen, weil keins der wertvollen Merkmale bei ihnen gut ausgebildet war. Wenn die unterscheidenden Eigentümlichkeiten aber von

keinem Wert für das Leben der Pflanze waren, dann liegt kein Grund vor, daß die Zwischenformen untergehen sollten. Eine Zwischenform zwischen B und C braucht also kein Bastard zu sein, sondern kann sich gleichzeitig mit B und C aus der Stammform A entwickelt haben. Daß dies tatsächlich in einem Teil der Fälle eingetreten ist, damit rechnen die modernen Hieraciologen durchaus. Zwischen den Hauptarten der Gattung *Hieracium* gibt es so viele Zwischenformen, und deren Auftreten in Mitteleuropa ist ein so eigenartiges, daß letzteres unter der Annahme des Ursprungs der Formen durch Bastardierung z. T. gar nicht verständlich ist; und die Formen erhalten sich z. T. konstant. Deshalb geben die Hieraciologen einer Zwischenform mit bestimmten Merkmalen einen Namen und begreifen unter diesem Namen alle Formen, die dieselben Eigenschaften besitzen, gleichgültig ob es Bastarde sind, oder ob sie auf die beschriebene Weise entstanden gedacht werden müssen. Die Frage, ob es sich um den einen oder anderen Fall handelt, ist oft gar nicht zu entscheiden. Zu diesem Verfahren sollte man allgemein übergehen.

Daß die Neigung mancher Botaniker, Abweichungen von einer Hauptart auf Bastardierung zurückzuführen, viel zu groß ist, habe ich früher (Ber. des Botan. u. zool. Ver. für Rheinl. u. Westf. 1911) an dem Beispiel von *Brunella grandiflora* var. *pinnatifida* Rchb. einwandfrei nachgewiesen. Ich fand diese Spielart bei Kobern in einem Seitental des Moseltals. Da nun im ganzen Untermoselgebiet kein Stück von *B. alba* Pall. wächst, kann von der Deutung der genannten Form als *B. grandiflora* × *alba* keine Rede sein, und doch wird diese Deutung zuweilen vorgenommen.

Ziehen wir das Endergebnis aus diesen Betrachtungen, so möchte ich behaupten, daß die Pappel aus dem Spätdiluvium von Winnigen als *Populus hybrida* M. B. zu bezeichnen ist, und daß in diesem Fall eine Zwischenform vorliegt, die sich unabhängig von *P. alba* und *P. tremula* aus der gemeinsamen Stammform entwickelt hat, und zwar im Diluvium. Als Zwischenform zwischen den genannten Hauptarten er-

weist sich unsere Pflanze dadurch, daß die grobere Buchtung des Blattes an *P. alba*, das Fehlen jeglicher tieferer Einschnitte, ja sogar eine gewisse Verflachung der Buchten (Wellen), ferner die Zuspitzung der Blattfläche und die geringe Dicke des Blattstiels auf *P. tremula* hinweisen.

Populus hybrida ist jetzt in Deutschland hauptsächlich in den Rheinwaldungen der oberrheinischen Tiefebene, also auf feuchtem Boden anzutreffen. Ihr ehemaliges Auftreten im unteren Kondetal paßt also recht gut zur Annahme, daß damals dort ein Birkenbruch bestand.

Ein Pappelblatt, das ich aus den Tuffen von Winnigen besitze, stammt nicht von *P. hybrida* (Fig. 3 der Abhandlung in der Naturw. Woch.-Schrift). Die Nervatur kennzeichnet es als Blatt einer *Populus*-Art. Aber der Umriß ist ein ausgesprochen eiförmiger bei einer Länge von 3 cm und einer Breite von 1,8 cm. Die Zuspitzung und die Sägezähne, die am Rand aufzutreten scheinen, deuten in Verbindung mit dem Umriß auf Blätter hin, wie sie bei *Pop. nigra* L. vorkommen. Das Petrefakt gleicht in der Tat sehr einem Blatt des Zweigs dieser Art, den Reichenbach in seinen *Ic. fl. germ.* abbildet (XI t. DCXIX Fig. 1275), und Ascherson u. Graebner sagen in der Synopsis (IV. B. S. 39) vom Typ der Schwarzpappel, daß die Blätter der Zweige älterer Aeste oft klein, eiförmig elliptisch (bis mehr oder minder dreieckig), am Grunde abgerundet bis keilförmig, kurz bis lang zugespitzt, schwach oder stärker sägezählig seien. Diese Beschreibung paßt gut zu meinem Blatt. *Pop. nigra* lebt jetzt noch bei Winnigen.

Auch Weidenblätter sind in den Tuffen des Kondetals reichlich zu finden, vor allem solche von *Salix Caprea* L. Wie die Salweidenblätter heutzutage in Größe und Umriß sehr schwanken, so taten sie das auch schon im Spätdilivium. Am häufigsten sind die, die bei einer Länge von 5 cm und einer Breite von fast 3 cm eine überraschende Aehnlichkeit mit denen besitzen, die jetzt bei Winnigen besonders häufig auftreten (Fig. 5). Sie lagern stellenweise mit Birkenblättern zusammen zu vielen nebeneinander. Außerdem fand ich einige

größere Blätter, die teilweise im Verhältnis von Länge und Breite mit den eben angegebenen übereinstimmen, also nur größer, vielleicht etwas runder sind, teilweise aber ausgesprochen länglich sind. Lebende Salweidenblätter von der Größe und Schlankheit eines Petrefakts (Fig. 4 der Abhandlung in der Naturw. Woch.-Schrift) habe ich bei Winnigen noch nicht beobachtet, wohl aber im Schwarzwald, und Reichenbach bildet in seinen *Ic. fl. germ.* ebensolche ab (XI t. DLXXVII Fig. 2024, oben). Alle genannten Formen waren offenbar von derber Beschaffenheit, in der oberen Hälfte breiter als in der unteren, spitz (soweit die Spitze erhalten ist), am Grund spitz, sozusagen ganzrandig. Unter den vertieft erscheinenden und durchweg kräftig entwickelten Nerven hebt sich der Mittelnerv besonders stark ab; die Seitennerven gehen in größerer Zahl unter Winkeln, die teilweise 80° nahe kommen, ab und wenden sich im Bogen nach außen und vorn, wobei sie in der Nähe des Blattrandes stärker nach vorn laufen und sich den (in der Richtung vom Grund zur Spitze) folgenden mehr und mehr nähern; schließlich setzen sie sich aus einer Reihe nach außen gekrümmter Bogen zusammen, deren Enden mit dem folgenden Seitennerv durch je eine Queranastomose verbunden sind; außerdem sind zwischen den benachbarten Seitennerven viele kräftige Queranastomose vorhanden, zwischen denen ein feines Adernetz sichtbar ist; zwischen 2 normale Seitennerven schaltet sich oft ein kürzerer ein, der bei einer Queranastomose endet. Diese Nervatur besitzen im wesentlichen die Blätter aller Arten aus der Gruppe der Salweiden (*S. Caprea* L., *S. cinerea* L., *S. aurita* L. u. a.).

Ein sehr gut erhaltenes Weidenblatt (Fig. 6), das 5 cm lang und 1,8 cm breit ist, rechne ich zu *Salix cinerea* L. Es ist gestielt, länglich, spitz und am Grund spitz. Der Rand scheint schwach gekerbt gewesen zu sein; daß das Blatt fast ganzrandig ist, darf uns von der vorgenommenen Deutung nicht abschrecken. Denn einerseits ist das Einbettungsmaterial ziemlich grob und läßt Feinheiten des Randes schlecht zum Ausdruck kommen, andererseits sammelte ich

im unteren Langental bei Winnigen rezentes Material der aschgrauen Weide, dessen Blätter teilweise ebenso aussehen wie das Petrefakt; die wellenförmige Säugung ist ferner allgemein so wenig scharf, daß nach meinem Dafürhalten bei fossiler Erhaltung nichts davon sichtbar bleiben würde, falls nicht feinstes Gestein den Pflanzenrest aufgenommen hätte. In der Größe, dem Umriß, der Nervatur und der Blattbeschaffenheit ähnelt das Weidenblatt aus dem Tuff so sehr dem Herbariumsmaterial aus dem Langental, daß ich an der Richtigkeit der Bestimmung nicht zweifle. Einige nur unvollständig erhaltene Blätter, die in Umriß und Nervatur mit dem beschriebenen übereinstimmen, aber am Rand deutlich bogig gesägt sind, möchte ich auch zu *Salix cinerea* rechnen; es handelt sich um 2 beblätterte Zweigstücke, die deutlich die wechselständige Blattstellung erkennen lassen.

Auch *Salix aurita* L. wuchs aller Wahrscheinlichkeit nach im Spätdiluvium im Kondetal. Wenigstens kann ein Blatt (Fig. 7) sehr gut dieser Art entstammen. Es war wahrscheinlich weder derb-lederig, noch zart. Bei einer Länge von 3,5 cm und einer Breite von 2 cm, ist es rundlich-verkehrt-eiförmig, nach dem Grund zu keilförmig verschmälert, am Grund spitz, fast ganzrandig; die Spitze ist nicht vorhanden. Etwa 8 ziemlich dünne Seitennerven laufen in flachem Bogen fast parallel bis zum Rand, wo sie sich wie bei der Salweide vereinigen. In allen diesen Punkten gleicht das Petrefakt den Blättern des lebenden Materials von *Salix aurita* var. *rhomboidalis* Wimmer, das ich im Kondetal gesammelt habe; besonders betonen möchte ich, daß diese Blätter auch fast ganzrandig und von nicht derber Beschaffenheit sind. Das Petrefakt gehört demnach nicht dem Typ von *Salix aurita* an, sondern einer groß- und relativ zartblättrigen Spielart, etwa der var. *rhomboidalis*.

Diese Weiden gedeihen, wie aus dem Gesagten hervorgeht, jetzt noch alle bei Winnigen. *Salix Caprea* wächst an allen möglichen Orten; *S. cinerea* u. *S. aurita* werden aber nur an feuchten Stellen angetroffen.

Von Vertretern der *Cupuliferen* habe ich im Tuff mit Bestimmtheit keinen feststellen können. Ob die Eiche im Spätdiluvium bei Winnigen wuchs, ist zweifelhaft. Ein Blatt (Fig. 8) könnte von ihr stammen, und zwar von *Quercus Robur* L. (= *Q. pedunculata* Ehrh.). Leider ist der Rand zum größten Teil umgeschlagen, so daß eine sichere Bestimmung unmöglich ist. Der kurze, dicke Stiel sieht wie der eines Stieleichenblatts aus und weist an seinem Anfang auf der rechten Seite ein kleines, schmales Gebilde auf, das von einem pfriemlichen Nebenblatt herrühren könnte. Der sichtbare Teil des Randes (am Grunde der Blattfläche) erscheint schwach gewellt. Die eigenartig vortretenden Ecken sind am leichtesten zu erklären, wenn man annimmt, daß jederseits mehrere Blattlappen vorhanden waren, die umgeschlagen sind. Die Nervatur könnte die eines Eichenblattes sein. Mehr läßt sich nicht aussagen. Sollte das Petrefakt wirklich von *Quercus Robur* stammen, dann war diese Art zur Zeit der Bildung der Tuffe des Kondetals dort auf jeden Fall nicht reichlich vertreten, denn sonst wären mehr Reste von ihr in meine Hände gefallen.

Aus der großen Familie der *Rosaceen* habe ich vor allem *Prunus Padus* L. nachgewiesen. Zunächst besitze ich zwei Stücke mit Abdrücken der Früchte. Das eine von ihnen läßt deutlich den Fruchtstand (Traube) erkennen. Die Größe und Form der Früchte, die Länge ihrer Stiele und der Fruchtstand zeigen, daß es sich um die Traubenkirsche handelt. Auch mehrere Blätter entstammen dieser Art. Leider sind sie teilweise unvollständig, und leider ist der Rand mehr oder minder umgeschlagen. Aber die Nervatur und die Blattbeschaffenheit sind ganz die von *Prunus Padus*. Vom mäßig stark hervortretenden Mittelnerv gehen jederseits etwa 9 Seitenerven unter Winkeln von ungefähr 60—70° ab, laufen in flachem Bogen oder fast gerade und fast parallel, um sich plötzlich, ziemlich weit vom Blattrand entfernt in schön geschwungenem Bogen an den jeweilig folgenden anzulegen; außerdem füllt ein reiches Adernetz die ganze Blattfläche aus. Die Zartheit dieses Adernetzes weist auf eine zarte

Blattbeschaffenheit hin. Die an sich feinen Seitennerven können sich etwas kräftig abheben; dann erscheint das Blatt runzelig, ein Aussehen, das die Blätter der rezenten Art nicht selten zeigen. Die Blätter aus dem Tuff des Kondetals sind etwa 3,5—5 cm lang und 2—3 cm breit, dabei zugespitzt; der Rand ist undeutlich.

Ein Blatt, das etwa 6 cm lang und 3 cm breit ist, unterscheidet sich von den zuletzt beschriebenen durch eine auffallende Zuspitzung (lang ausgezogene Spitze), durch die starke Vertiefung und kräftigere Entwicklung des Mittelnerven und eine entsprechende Ausbildung der Seitennerven. Das Blatt war stark runzelig und offenbar von derberer Beschaffenheit, als die der Traubenkirsche. Leider ist der Rand nirgends erhalten. Aber die lang ausgezogene Spitze und die Blattbeschaffenheit weisen auf *Prunus avium* L hin. Ich habe lange geschwankt, ob ich mich für Trauben- oder Vogelkirsche entscheiden solle, schließlich kam ich zu dem Ergebnis, daß ich das Blatt mit Vorbehalt für das der letzteren Art erkläre.

Weiterhin fand ich ein prächtiges Blatt mit seinem Abdruck, das fraglos von *Cotoneaster vulgaris* Lindl. stammt. Es ist bei einer Länge von 3 cm und einer Breite von 2 cm verkehrt-eiförmig, an der Spitze abgerundet, am Grund verschmälert und schließlich abgerundet, ganzrandig und kurz gestielt; es war offenbar von derber Beschaffenheit, wie schon die Menge der Reste der organischen Substanz dartut. Das Blatt weist fast dieselbe Färbung auf wie das getrocknete Material meines Herbariums. Die Nerven und Queranastomosen sind alle stark ausgeprägt. Vom kräftigen Mittelnerv gehen jederseits 6 Seitennerven (anfangs unter weniger spitzen, später unter spitzeren Winkeln) ab, verlaufen auf der einen Seite fast gerade, auf der anderen in flachem Bogen nach außen und vorn, durch zahlreiche, kräftige Queranastomosen mit einander verbunden; erst unmittelbar am Rand wenden sie sich stärker nach vorn und nähern sich allmählich den jeweils nachfolgenden, mit denen sie hier durch dicht nebeneinander stehende Queranastomosen verbunden

sind. Diese Nervatur weisen nicht wenige Blätter meines Herbariumsmaterials, das bei Winnigen gesammelt wurde, auf.

Ein anderes Blatt mit Abdruck rechne ich jetzt zu *Ame-lanchier vulgaris* Mönch. Leider ist nur die untere Hälfte erhalten, was der Grund dafür ist, daß ich früher in Gedanken eine falsche Ergänzung vornahm. Die ursprüngliche Länge kann nicht angegeben, nicht einmal geschätzt werden. Die Breite beträgt 1,5 cm. Der Grund ist schwach herzförmig; der Umriß war wohl oval; der Rand ist unten ganz, oben undeutlich. Das Blatt war offenbar derb, denn alle Nerven und Queranastomosen treten stark hervor bzw. sind stark vertieft. Die Seitennerven stehen ungewöhnlich dicht beisammen; jederseits wendet sich der unterste sogar noch etwas nach unten (dem Blattrand entsprechend), während die übrigen in flachem Bogen nach außen und oben laufen. In Größe, Umriß und Nervatur ähnelt das Petrefakt sehr dem unteren Teil eines Blattes der Felsenbirne, wie ich sie im Ahrtal gesammelt habe. Bei Winnigen wächst die Art jetzt reichlich an den oberen Berghängen, ebenso wie die Steinmispel.

Von Bäumen und Sträuchern aus den kleinen Familien der höheren Dikotylen fand ich im Tuff des Kondetals Blätter von *Evonymus europaeus* L., *Rhamnus Frangula* L. und *Lonicera Xylosteum* L.

Von *Evonymus europaeus* L. besitze ich ein Blatt. Es ist 2,5 cm lang und 1,3 cm breit, also länglich, oben spitz, am Grund etwas in den Blattstiel verschmälert. Der Rand scheint klein gesägt gewesen zu sein. Die Seitennerven sind nur mit der Lupe sichtbar. 5 zweigen sich jederseits unter Winkeln von etwa 40°, zuletzt unter spitzeren Winkeln vom Mittelnerv ab und wenden sich in flachem Bogen nach außen und vorn; der letzte ist stark nach vorn gerichtet, er endet im obersten Blatteil, obgleich seine Ausgangsstelle um ein Drittel der Blattlänge von der Spitze entfernt ist; im obersten Drittel des Blattes sieht man einige kurze, weniger stark nach vorn gerichtete Seitennerven. Diese Nervatur weisen

viele Blätter meines von Winnigen stammenden Herbariumsmaterials des Pfaffenhütchens auf.

Von *Rhamnus Frangula* L. fand ich 2 Blätter, die 5 cm lang und 3 cm breit, also elliptisch sind. Sie sind spitz bis zugespitzt, am Grunde spitz; in der unteren Hälfte verbreitert sich die Blattfläche auf der einen Seite nur sehr langsam, so daß ein sehr flacher Bogen als Blattrand entsteht, während auf der anderen Seite dieser Bogen erheblich stärker gekrümmt ist; gegen die Spitze hin wird der Blattrand schwach konkav. Das Blatt war ganzrandig und von zarter Beschaffenheit. 7 größere Seitennerven gehen unter Winkeln, die bald etwas größer, bald kleiner als 45° sind, vom Mittelnerv aus, verlaufen in flachem Bogen fast parallel nach außen und vorn und nähern sich erst unmittelbar am Blattrand; hier wendet sich jeder Seitennerv scharf nach vorn und legt sich unter sehr spitzem Winkel an den nachfolgenden an. Größe, Umriß, Rand, Nervatur und Blattbeschaffenheit der Petrefakte gleichen durchaus denen meines Herbariumsmaterials des Faulbaumes, das ich bei Winnigen sammelte.

Zwei Blätter gehören zu *Lonicera Xylosteum* L. Das größere von ihnen ist etwa 4 cm lang und 2,5 cm breit, ausgesprochen elliptisch, dabei ganzrandig. Die Feinheit der Aderung zeigt, daß es von zarter Beschaffenheit war. Vom Mittelnerv gehen jederseits etwa 6 Seitennerven aus, anfangs unter Winkeln von ungefähr 60° , später unter solchen von $50\text{--}40^\circ$; alle laufen in flachem Bogen ziemlich parallel; erst in der Nähe des Blattrandes nähern sie sich mehr und mehr, oft durch Queranastomosen verbunden. Die Blätter der rezenten Heckenkirsche von Winnigen zeigen dieselbe Größe, denselben Umriß und Rand, dieselbe Blattbeschaffenheit und wenigstens teilweise dieselbe Nervnatur; bei einem Teil von ihnen streben die Seitennerven allerdings von vorn herein mehr nach vorn.

Schließlich fand ich im Bimssteintuff des Kondetals noch einen Rest eines Holzgewächses, das kein Baum oder Strauch war, nämlich ein Blatt von *Vaccinium Vitis Idaea* L. Der dicke, kurze Stiel, der Umriß und die Blattbeschaffenheit las-

sen die genannte Art erkennen, obwohl das Petrefakt nicht ganz vollständig ist. Das Blatt war wohl 2 cm lang und 1 cm breit, also länglich, oben breiter als unten, allmählich in den Stiel verschmälert, ganzrandig und von lederiger Beschaffenheit. Letzteres wird durch die Glätte und Dicke des Blattrestes angezeigt, nicht durch die Nervnatur. Wie bei den getrockneten Blättern unserer Preiselbeere tritt nämlich der Mittelnerv trotz seiner Breite auf der Oberseite nicht hervor, und die Seitennerven und Queranastomosen sind zwar deutlich und ein wenig vertieft, aber durchaus nicht auffallend. Die Nervatur der Preiselbeerblätter verschiedener Herkunft ist nicht genau dieselbe, indem die 4 oder 5 Seitennerven teils sehr spitze, teils weniger spitze Winkel mit dem Hauptnerv bilden. Bei unserem Petrefakt sind jederseits 4 Seitennerven vorhanden, und die Winkel sind ungefähr solche von 45° ; die bogenförmigen Vereinigungen der oberen Seitennerven, die beim rezenten Material recht deutlich sind, sind noch eben zu erkennen. Auch von der drüsigen Punktierung glaube ich Andeutungen wahrnehmen zu können.

Werfen wir einen Rückblick auf die Gesamtheit der Funde aus dem Bimssteintuff des Kondetals, so muß zunächst auffallen, daß nur Holzgewächse festgestellt worden sind. Dies hört auf, wunderbar zu sein, wenn man annimmt, daß im Spätdiluvium dort ein Wald bestand, und der Florenbestand weist auf einen Birkenbruch hin. Im Wald wachsen nur im Frühjahr, so lange die Bäume laublos sind, reichlich Kräuter. Später sind in ihm nur wenige Arten von solchen, nämlich schattenliebende Pflanzen, anzutreffen. Wenn nun die Bims-sanderuptionen nicht gerade im Frühjahr vor sich gingen, konnten außer den Resten von Holzgewächsen nur solche von wenigen Kräutern in den Tuff gelangen, soweit es sich um bestimmbare Pflanzenteile, also nicht um Wurzelstöcke u. dgl. handelt. Nun blieb aber nicht alles, was lebte, erhalten; gerade Kräuter vermodern leicht und werden unkenntlich. Und nicht alles, was erhalten geblieben ist, ist von mir gefunden worden. Und da die Blätter der Bäume und Sträucher des Waldes die der Bodenbewohner an Zahl bei weitem über-

treffen, spricht die Wahrscheinlichkeit dafür, daß man unter den versteinerten Resten eines Waldes außer Hölzern und Zweigabdrücken im wesentlichen Blätter von Holzgewächsen antrifft, die im allgemeinen nur langsam verwesen, also leicht zu erkennbaren Petrefakten werden konnten.

Die festgestellten Arten sind aber nicht alle Waldbewohner! Der Birkenbruch auf der Sohle des Tals bestand wohl nur aus Birken, Pappeln und Weiden unter Beteiligung von mehr oder minder vielen Exemplaren von Traubenkirschen, Faulbäumen, Heckenkirschen u. a., wobei wir annehmen dürfen, daß *Betula verrucosa* am Rand, an trockenen Stellen stand. Aber die Steinmispel und Felsenbirne wuchsen, ebenso wie jetzt, am trockenen oberen Berghang, erstere an felsigen, sonnigen, letztere an felsigen, buschigen Orten. Und die Vogelkirschen, Pfaffenhütchen u. a. mögen Buschwerk an den mittleren und unteren Hängen gebildet haben, während die Preiselbeere hier zwischen den Sträuchern gedieh. Für diese Auffassung sprechen nicht nur die Beobachtungen, die wir an den rezenten Pflanzenarten machen, sondern auch der Umstand, daß ich von allen Arten, die ich als Bewohner der Berghänge bezeichnet habe, immer nur 1 oder 2 Blätter gefunden habe. Dies findet die einfachste Erklärung durch die Annahme, daß diese Gewächse außerhalb des Birkenbruches standen, daß demnach ihre Blätter nur durch den Wind in den Sumpf geweht oder durch den Regen in ihn geschwemmt worden sind, weshalb sie in weit geringerer Zahl in den Tuff gerieten als die Blätter der an Ort und Stelle wachsenden Bäume und Sträucher. Unter dieser Voraussetzung wäre es nun auch möglich, daß Eichen an den Berghängen standen, und daß uns nur deshalb so wenig oder nichts von ihnen erhalten geblieben ist, weil die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten der Einbettung im Tuff nicht groß war. Aber trotzdem müßten mehr Blätter in den Sumpf geraten sein, als dies der Fall ist, wenn größere Bestände von *Quercus Robur* zur Zeit der Entstehung der Tuffe im unteren Kondetal anzutreffen gewesen wären.

Machen wir nun den Versuch, uns von dem Klima der damaligen Zeit eine Vorstellung zu machen, so steht unbedingt fest, daß die Sohle des unteren Kondetals damals feuchter war als jetzt. Denn *Betula pubescens* mit ihrer Spielart *parvifolia* und *B. humilis* fehlen jetzt im ganzen Untermoselgebiet gänzlich. Dies kann zwar z. T. seinen Grund darin haben, daß der Abfluß des Kondebachs damals gehemmt war. Aber das Vorkommen von *B. humilis* weist doch darauf hin, daß das Klima mit dem jetzigen nicht übereinstimmte. Diese Art hat sich jetzt in das nordöstliche Deutschland und in die höheren Lagen Süddeutschlands, besonders ins Alpenvorland zurückgezogen, und *B. pubescens* wächst jetzt nur in den sumpfigen, aber auch rauheren Teilen der Rheinprovinz. Auch die Preiselbeere ist aus dem Untermoselgebiet ganz verschwunden, sie ist jetzt nur im nördlichen Deutschland und in den höheren Lagen des mittleren und südlichen anzutreffen. Ein Klimaunterschied liegt also vor. Das Untermoselgebiet ist trockener und wärmer geworden. Der Unterschied braucht allerdings kein sehr großer zu sein.

Werfen wir nun die Frage auf, in welchem Zeitabschnitt die Bimssteintuffe des Kondetals entstanden sind, so lehrt das völlige Fehlen alpiner oder nordischer Arten, daß der Anfang des Postglacials, nämlich die Periode der Moossteppe, nicht in Betracht kommt. Andererseits ist aber auch die Periode des Eichen- und Buchenwaldes auszuschließen, da die Buche überhaupt nicht gefunden worden ist, und von der Eiche wenigstens nicht größere Bestände existierten. Nicht die Eiche, sondern Birken, Pappeln und Weiden waren die vorherrschenden Waldbäume. Demnach bleibt nur die Zeit der Grassteppe als Alter der Tuffe übrig, oder vielleicht der Uebergang von dieser Zeit zur Periode des Eichenwaldes. Daß in der Zeit der Grassteppe in den größeren Flußtälern Wald bestand, weiß man schon lange. In diesem Wald lebten Eichhörnchen, Elche und Edelhirsche. Und daß es auch in dem Birkenbruch des Kondetales nicht an Tierleben fehlte, beweist der Umstand, daß ich im Tuff eine Schwung- und

eine Deckfeder eines Vogels fand. Also unterbrachen die Rufe befiederter Gäste die Stille der Natur.

Daß das Alter der einzelnen Tuffe nicht absolut dasselbe ist, geht daraus hervor, daß von Schichten, die an Pflanzenresten besonders reich sind, mehrere vorhanden sind (durch petrefaktenarme Massen getrennt). Demnach ist mehrmals eine Vegetation begraben worden. Es müssen also mehrere Bimssanderuptionen stattgefunden haben, die allerdings alle nicht sehr ergiebig waren, mit Ausnahme der letzten, die die losen weißen Bimssande lieferte.

Wenden wir uns nun den Pflanzenresten zu, die im Bimssteintuff des Brohltals gefunden worden sind. Daß auf der Sohle der gewaltigen Tuffmassen, die die Hänge des alten Gebirges in weiter Erstreckung bedecken, Blattabdrücke eingebettet sind, wußte man schon lange. Aber in der Literatur finden sich hierüber nur sehr spärliche Angaben. v. Dechen macht in seinem Geognostischen Führer zu dem Laacher See (1864) nur in den Zusätzen die Bemerkung: „Dr. Andrä hat die Gefälligkeit gehabt, mitzuteilen, daß er unter den in den untersten Tuffschichten vorkommenden Blattabdrücken *Valeriana officinalis* und *Urtica dioica* aufgefunden hat.“ D r e s s e l sagt in seiner Geognostisch-geologischen Skizze der Laacher Vulkangegend (Münster 1871): „Zahlreiche verkohlte Baumstämme und Zweige von *Betula alba* und *Populus tremula* werden allenthalben im Traß angetroffen; stellenweise enthält derselbe Abdrücke sehr vieler, verschiedenartiger Blätter, unter denen jedoch bis jetzt nur *Urtica dioica*, *Valeriana officinalis*, *Salix* und *Betula alba* erkannt wurden.“ Und weiter: „Der Britz umschließt ebenfalls sehr viele Blattabdrücke, worunter *Betula* am häufigsten wiederkehrt, dann zahlreiche Nadeln von *Pinus silvestris* und seltenen *Coniferen*-Zapfen, deren Gattung noch unbestimmt ist.“ V ö l z i n g sagt in seiner Arbeit: Der Traß des Brohltals (Berlin 1907) folgendes: „Eine systematische Aufsammung der angetroffenen Reste hat meines Wissens nie stattgefunden“. Er erwähnt dann Andrä, Göppert (*Populus tremula*), Lepsius („Blätter und Zweige von dilu-

vialen Bäumen und zwar von Birken, Espen, Weiden, Kiefern und anderen“) und P o h l i g (Nadelholzzapfen ähnlich denen von *Pinus canadensis*) und sagt zum Schluß: „Im Traß von Plaidt sind unzweifelhafte Holzkohlen häufig.“ Eine ausführlichere Angabe macht zum erstenmal J a c o b s in seinem Werkchen: Wanderungen und Streifzüge durch die Laacher Vulkanwelt (1913). Auf Grund seiner Literaturkenntnisse und Erfahrungen sagt er auf S. 55, daß folgende Arten festgestellt worden sind: Tannen, Erlen, Birken, Weiden, Espen, Eichen und Hartgräser und Kräuter sumpfiger Talböden und dürerer Berglehnen, nämlich: *Valeriana officinalis*, *Urtica dioica*, *Eupatorium cannabinum*, *Galium Cruciata* und *verum*, eine Art *Cotoneaster*, *Amelanchier vulgaris* und eine Art *Hypericum*“. Da diese Liste (besonders im ersten Teil) recht ungenau, vor allem aber recht unvollständig ist, lohnt es sich, daß ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen veröffentliche.

Unter den Pflanzenresten spielen Hölzer eine noch größere Rolle als in den Tuffen des Kondetals. Dies beweist, daß im Brohltal zur Zeit der Entstehung des Bimssteintuffs mehr oder minder große Flächen von Wald bedeckt waren, eine Tatsache, die auch durch die Ergebnisse der Bestimmung der Blattabdrücke bestätigt wird. Außerdem findet man, wie längst bekannt ist, reichlich Holzkohle. Durch den Ausbruch des vulkanischen Materials wurden demnach Waldbrände hervorgerufen, was im Kondetal nicht der Fall war. Denn in ihm habe ich niemals Holzkohle gefunden. Dies mag seinen Grund darin haben, daß die Bimssande, die in das dem Laacher-See-Gebiet unmittelbar benachbarte Brohltal einfielen, heißer waren, als die, die in dem erheblich weiter abliegenden Kondetal zu Boden sanken, und daß in das erstere Tal ungeheuere, in das letztere nur mäßig große Massen gelangten. Der Unterschied scheint mir aber auch z. T. dadurch bedingt zu sein, daß die Hitze des vulkanischen Sandes im Kondetal durch das Wasser des Bruches genügend herabgedrückt wurde, sodaß es zu Bränden und zu einer trockenen Destillation des Holzes nicht kommen konnte,

daß diese Abkühlung durch Wasser aber im Brohltal wenigstens stellenweise nicht eintrat. So weist auch das Fehlen von Holzkohle im Kondetal auf das Vorhandensein eines Bruches hin, während das Auftreten derselben im Brohltal andeutet, daß der Wald dort wenigstens teilweise kein sumpfiger war. Dies wird durch den botanischen Befund bewiesen.

In Uebereinstimmung mit Jacobs gibt der Forstmeister Behlen an, daß im Bimssteintuff des Brohltals Reste der Tanne (wohl *Abies alba* Mill. = *A. pectinata* Lam. u. D. C.) gefunden worden sind. Dieser Baum ist aber kein Gewächs des Sumpfwaldes. Die Literaturangaben über die Funde von Resten von *Pinus silvestris* L. kann ich auch bestätigen. Das Kloster Maria Laach besitzt ein Tuffstück mit Nadeln der genannten Art. Diese sind an ihrer Länge und geringen Breite, vor allem aber an den regelmäßigen Punktreihen, die sie der Länge nach überziehen, zu erkennen. Auch ein Tuffstück mit Zapfenresten, das das Kloster besitzt, beweist das einstige Auftreten der Kiefer. Dabei handelte es sich um den Typ. Denn die Standortsvarietät „Moorkiefer“, die kürzere Nadeln besitzt als der Typ, liegt nicht als Petrefakt vor. Der Typ der Kiefer ist nun vor allem auf Sandboden anzutreffen. Also bestand im Brohltal zur Zeit der Entstehung der Tuffe wenigstens streckenweise ein normaler Wald mit nicht sumpfigem Boden.

Sehen wir von den Nadelhölzern ab, so waren, wie auch die Literaturangaben schon erkennen lassen, Birken, Espen und Weiden seinerzeit die verbreitetsten Waldbäume bzw. Sträucher des Tals. Aber auch in dieser Beziehung war der Florenbestand nicht genau derselbe wie bei Winnigen.

Was die Birken anbelangt, bin ich überzeugt, daß die früheren Beobachter die beiden Arten nicht unterschieden; daher wird immer nur *Betula alba* (= *B. verrucosa*) genannt, während nach meinen Erfahrungen beide im Brohltal wuchsen. Von *B. verrucosa* Ehrh. besitzt das Kloster Maria Laach mehrere Blattabdrucke; von *B. pubescens* Ehrh. sah ich dort vor allem ein ausgezeichnetes Blättchen der Spielart

parvifolia C. K. Schneider, und den Typ fand ich selbst bei Tönnisstein in dem südwärts ansteigenden Seitental.

Die Pappel des Brohltals ist, wie schon früh bemerkt wurde, die Zitterpappel oder Espe, und nicht *Populus hybrida* M. B. Ich besitze nur ein Blatt, das der letzten Art anzugehören scheint, während von *P. tremula* L. viele Blätter gefunden worden sind. Ich erhielt in Burgbrohl eine ganze Reihe von solchen und im Kloster Maria Laach sah ich nicht wenige (z. T. Bruchstücke). Die Nervatur ist im großen und ganzen die normale aller Pappelblätter. Außer dem Mittelnerv und den beiden Seitennerven, die unmittelbar am Ende des Stiels beginnen, sieht man hier manchmal noch je einen schwachen, genau nach rechts bzw. links gehenden Nerv; weiterhin zweigen sich vom Mittelnerv jederseits drei ziemlich gerade, wohl entwickelte Seitennerven ab und einige kleine Zwischennerven, die in die Queranastomosen der anderen übergehen. Die Blattfläche ist im allgemeinen etwa 6 cm lang und ebenso breit oder etwas breiter, fast kreisrund, grob stumpf-gezähnt (kurz wellig!), am Grunde abgestutzt, sodaß der Grund zuweilen ganz gerade erscheint; die Spitze ist gewöhnlich verletzt. Ein ungewöhnlich großes Blatt, das wohl 8 cm lang und 9,5 cm breit war und bei Tönnisstein gefunden worden ist, zeigt noch einen kleinen Teil des dünnen Stiels. Wegen seiner beträchtlichen Größe und auffallenden Verbreiterung konnte ich es lange Zeit nicht recht deuten. Aber nach der Synopsis von A s c h e r s o n und G r a e b n e r sind die Espenblätter oft breiter als lang, und auf dem Layer Berg bei Winnigen sah ich im Wald ein Zitterpappelbäumchen, dessen Blätter reichlich so groß und so grob gewellt waren wie das Petrefakt. Letzteres stammt also von einem Schattenexemplar von *Populus tremula*. Demnach muß bei Tönnisstein Schatten spendender Hochwald bestanden haben, und da die Espe meist auf Sandboden wächst, handelte es sich offenbar um normalen Uferwald (mit nicht sumpfigem Boden). Andererseits befand sich in der unmittelbaren Nähe, nämlich in dem Seitental, Sumpfwald mit *Betula pubescens*. Bei Burgbrohl scheint der normale Wald bzw. Busch-

werk vorgeherrscht zu haben, wie die Häufigkeit des Vorkommens von *Populus tremula* lehrt. Beachtenswert ist nun, daß gerade bei Tönnisstein und Burgbrohl im Haupttal Holzkohle besonders reichlich gefunden wird.

Die Weiden waren in erster Linie Salweiden. Bei Tönnisstein fand ich in dem Seitentälchen ein längliches Blatt, das am Rand nach vorn gekrümmte Sägezähnen trägt. Dies zeigt uns, wie veränderlich *Salix Caprea* L. bereits zur Zeit der Entstehung der Bimssteintuffe war. Rezenten Zweige, die ich bei Winnigen sammelte, weisen diese Erscheinung in erhöhtem Maß auf. Die Salweidenblätter brauchen also nicht ganzrandig oder undeutlich gekerbt zu sein. Bei dieser Gelegenheit möchte ich darauf hinweisen, daß es beim Bestimmen späterer Funde gut ist zu wissen, daß es fast kreisrunde Salweidenblätter gibt (*Salix Caprea* var. *rotundifolia* Gaudin), und daß es eine Spielart gibt (*Salix Caprea* var. *parvifolia* Rchb.), deren Blätter durchgängig nur 3,3 cm lang und 1,5 cm breit sind.

Salix cinerea und *S. aurita* sind bis jetzt im Tuff des Brohltals noch nicht gefunden worden, wohl aber *S. viminalis* L. Es handelt sich um eine größere Platte, die belästerte Zweige trägt und der Sammlung des Klosters Maria Laach angehört. Oben rechts erkennt man deutlich, daß die Blätter wechselständig sind. Links sind sie besser erhalten, aber nicht vollständig; sie waren ursprünglich wohl ziemlich lang. Die Breite beträgt 1,2 cm. Der Stiel ist kurz, der Grund keilförmig, die Blattfläche lineal, der Rand undeutlich ausgeschweift. Kennzeichnend ist folgende Nervatur: der Mittelnerv tritt am Petrefakt stark hervor; die weniger kräftig sich erhebenden Seitennerven stehen ziemlich dicht nebeneinander und gehen unter Winkeln von 75 oder mehr Grad vom Mittelnerv ab, woraufhin sie ziemlich parallel und fast gerade zum Rand hinlaufen. Da die Korbweide heutzutage ein Strauch ist, der an Ufern, meist auf tiefgründigem Boden wächst, geht aus dem Fund hervor, daß der Wald des Brohltals nicht überall dicht an den Bach herantrat, daß diesen vielmehr stellenweise Weidengebüsch umsäumte.

Das Vorkommen von Erlenresten im Tuff kann ich nicht kontrollieren; mir liegen keine solchen vor. Dasselbe gilt von der Eiche. Da die Blätter von *Quercus Robur* L. unverkennbar sind, glaube ich, daß wirklich solche als Petrefakte im Brohltal gefunden worden sind, es fragt sich nur, ob sie aus dem Bimssteintuff stammen. Ein Gewährsmann wird von J a c o b s nicht angegeben, und es ist leicht möglich, daß die Fundumstände nicht mit der nötigen Sorgfalt festgestellt worden sind. Es gibt im Brohltal einen Kalksinter, der zum großen Teil aus Tuffmaterial besteht, dessen Entstehung aber mit der des Bimssteintuffs nichts zu tun hat. Er hat sich nach der Ablagerung des Tuffs unter Benutzung abgebröckelter Stücke desselben gebildet. Ich sah im Kloster Maria Laach eine große Platte dieses Kalksinters mit einem wohlerhaltenen Buchenblattabdruck. Ein solches Stück könnte Anlaß zur Behauptung geben, im Brohltal sei zur Zeit der Entstehung der Tuffe die Buche gewachsen, eine Behauptung, die sich wenigstens nicht auf den vorliegenden Fund stützen darf. Sollte vielleicht die Angabe, im Tuff sei die Eiche gefunden worden, darauf zurückzuführen sein, daß Tuff und tuffhaltiger Kalksinter nicht unterschieden worden sind! Auf jeden Fall befindet sich weder in der Sammlung des Klosters Maria Laach noch in der meinigen ein Eichenblatt, das aus dem normalen Tuffe stammt. Das Vorkommen der Eiche zur Zeit der Bimssanderuption ist demnach für das Brohltal ebenso zweifelhaft wie für das Kondetal. Auf jeden Fall war die Eiche in jener Zeit auch in dem erstgenannten Tal nicht häufig, sonst hätte ich Reste von ihr zu sehen bekommen.

Was die *Rosaceen* anbelangt, stellte ich vor allem *Prunus Padus* L. für den Tuff des Brohltals fest. Das Kloster Maria Laach besitzt eine Platte mit Abdruck, auf der mehrere Blätter der genannten Art liegen; und ich erhielt in Burgbrohl ein ausgezeichnetes Blatt, das in Größe und Aussehen ganz der Fig. 3 auf S. 405 des 5. Bandes von Z i t t e l s Handbuch gleicht. Die ungewöhnliche Größe der Blattfläche (9,2 cm \times 4,5 cm) zeigt, daß es sich um ein

Schattenblatt handelt. Also bestand auch bei Burgbrohl schattenspendender Hochwald, der am Standplatz der Traubenkirsche auf feuchtem Untergrund wuchs. Daß *Prunus Padus* wirklich vorliegt, beweisen Umriß, Rand, Nervatur und Blattbeschaffenheit. Ich mache besonders auf die feine Zähnelung des Randes und die zarte Beschaffenheit der Fläche aufmerksam.

Ein anderes Blatt, das ich auch in Burgbrohl erhielt, und das ungefähr ebenso groß war wie das zuletzt behandelte, unterscheidet sich von diesem durch das auffallende Hervortreten der Nerven, durch das der Abdruck stark runzelig erscheint, und durch eine gröbere Säugung. Die Sägezähne sind zwar nicht so groß wie die unserer Vogelkirsche, aber entschieden größer als die der Traubenkirsche, und es liegt fraglos doppelte Säugung vor. Deshalb halte ich dieses Blatt für ein solches von *Prunus avium* L.

Cotoneaster spec. (wohl *C. vulgaris* Lindl.) und *Ame-lanchier vulgaris* Mönch habe ich im Tuff des Brohltals noch nicht gesehen. Ihr Vorkommen in dem von Winnigen macht es aber wahrscheinlich, daß die Angabe von J a c o b s auf richtiger Beobachtung fußt.

Ferner fand ich bei Tönnisstein ein Zweigstück, das einen gekrümmten Stachel von 2 mm Länge und 4 mm Basisausdehnung trägt, also ein Gebilde, wie sie unsere Rosen und Brombeeren erzeugen. Da andererseits das Kloster Maria Laach ein Blatt besitzt, das nach Größe, Umriß, Rand und Nervatur wohl ein Rosen-, nicht aber ein Brombeeren-Teilblatt sein kann, trage ich kein Bedenken, anzunehmen, daß beide Petrefakte von *Rosa spec.*, am wahrscheinlichsten von *Rosa canina* L. stammen. Das Teilblättchen ist 2,7 cm lang und 1,6 cm breit, elliptisch, am Grunde abgerundet, vorn mit scharfer Spitze, am Rand doppelt gesägt. Die Nervatur stimmt ebenso wie Größe, Umriß und Rand gut zu der der Heckenrose. Vom gut sich abhebenden (vertieften) Mittelnerv gehen jederseits 6 normale Seitennerven unter normalen Winkeln aus, laufen in flachem Bogen fast parallel und vereinigen sich in einer gewissen Entfernung vom Rand in der

Weise, daß jeder sich gabelt, woraufhin zwei benachbarte Gabelzweige sich vereinigen, ohne daß regelmäßige Bogen entstehen.

Von Holzgewächsen aus kleinen Familien der höheren Dikotylen stellte ich im Tuff des Brohltals den Feldahorn, Hartriegel und die Preißelbeere fest.

Das Blatt von *Acer campestre* L., das ich mit seinem Abdruck bei Tönnisstein fand, ist leider so verdrückt, daß die Einzelheiten nur zu erkennen sind, wenn man das Petrefakt bald so, bald so dreht. Auch ist es nicht ganz vollständig. Und doch ist nicht daran zu zweifeln, daß es sich um ein Blatt des Feldahorns handelt. Es ist herzförmig und fünflappig, wie abgesehen von einzelnen sichtbaren Einschnitten der Umstand lehrt, daß 5 ungefähr gleich starke Nerven in die Blattfläche eintreten. Die unteren Lappen sind nach unten zu ziemlich stark gerundet und tragen hier 3 Randzipfel (größere Sägezähne mit gerundeten Seiten); dementsprechend sendet ihr Nerv schräg nach der Seite und nach unten einige deutliche Seitennerven aus. Von den übrigen Lappen ist nur ein mittlerer wohl erhalten; er ist im unteren Teil ganzrandig, in der oberen Hälfte dreizipfelig; die Zipfel sind mäßig spitz. Die Nerven der mittleren und des oberen Lappens senden jederseits einige Seitennerven unter spitzen Winkeln aus. Das Blatt war etwa 4 cm lang und 4,5 cm breit. Durchaus ähnliche Blätter beobachtete ich im Stadtwald zu Köln, und diese befanden sich an Sträuchern von *Acer campestre* L.

Die Blätter von *Cornus sanguinea* L., die das Kloster Maria Laach besitzt, sind meist sehr unvollständig; ein Stück läßt aber kaum etwas zu wünschen übrig. Es ist durch Größe, Umriß und Rand, vor allem aber durch die eigenartige Nervatur gut gekennzeichnet. Es ist 7 cm lang und 3,8 cm breit, also länglich-eiförmig, zugespitzt (aber nicht lang zugespitzt) und ganzrandig. Vom Mittelnerv gehen jederseits 4 längere und einige kürzere Seitennerven unter spitzen Winkeln aus; die unteren sind untereinander und dem Rand annähernd parallel, laufen im Bogen stark nach

vorn und enden (mit Ausnahme des untersten) erst im oberen Blatteil; die in der Mitte der Blattfläche sich abzweigenden Seitennerven bilden mit dem Mittelnerv einen etwas größeren Winkel als die unteren, dann krümmen sie sich aber stärker, sodaß die oberen Teile denen der anderen Seitennerven annähernd parallel werden; ihr Ende ist nicht weit von der Blattspitze entfernt; in der oberen Blatthälfte zweigen sich nur einige kurze Seitennerven vom Mittelnerv ab. Diese Nervatur besitzt auch unser roter Hartriegel, während in den Blättern von *Cornus mas* L. ein längerer Seitennerv mehr vorhanden ist oder sonst der unterste Seitennerv jederseits bis in den oberen Blatteil hineinreicht.

Von *Vaccinium Vitis Idaea* L. besitzt das Kloster Maria Laach einen beblätterten Zweig und mehrere einzelne Blattstücke. Der Zweig läßt deutlich die wechselständige Blattstellung erkennen, und da von den Blättern bald der untere, bald der obere Teil erhalten ist, kann man sich ein vollständiges Bild von ihnen machen. Größe, Umriß, Rand und Blattbeschaffenheit sind die der Preiselbeerblätter, und an der Spitze sieht man in einem Fall deutlich die kleine Einkerbung, die die Blätter der genannten Art gewöhnlich aufweisen. Die Nervatur ist undeutlich.

Werfen wir einen Rückblick auf die beschriebenen Holzgewächse, so ist hervorzuheben, daß im Brohltal zur Zeit der Entstehung des Bimssteintuffs normaler Wald (einschließlich des Uferwaldes) bestand, der sich zusammensetzte aus Nadelhölzern, Hängebirken, Espen, Feldahorn, Hartriegel, Vogel- und Traubenkirsche, Salweiden u. dergl., daß andererseits aber stellenweise, unter Umständen ganz in der Nähe des ersteren, Sumpfwald mit *Betula pubescens* und vielleicht mehr oder minder vielen Stücken von *Populus hybrida*, *Salix Caprea*, *Prunus Padus* u. dergl. vorhanden war. Und sicherlich spielte neben dem Hochwald Buschwerk eine Rolle. Dafür spricht in erster Linie das Auftreten der Heckenrose, ferner aber auch das einiger später zu besprechender Kräuter. Hecken bedeckten aller Wahrscheinlichkeit nach einen Teil der Berghänge, und auf ihrem Boden wuchs die Preisel-

beere, während Steinmispel und Felsenbirne, ebenso wie bei Winnigen, an den oberen oder felsigen Berghängen anzutreffen waren. Und die Korbweide bildete stellenweise ein Ufergebüsch.

Im Gegensatz zu den Tuffen des Kondetals bergen die des Brohltals Reste einer ganzen Reihe von Kräutern. Und da es sich hierbei im allgemeinen nicht um Waldbewohner handelt, muß der Wald des letzteren Tales von Wiesen- und Oedland durchsetzt gewesen sein. Von Wiesenpflanzen stelle ich fest: den Wundklee, das echte Labkraut (?) und die Schafgarbe, von Oedlandspflanzen: die Brennessel und die Eselsdistel, von Kräutern, die an grasigen Waldrändern oder an freien Stellen zwischen Gebüsch wachsen: das Bergjohanniskraut, die Vogelwicke und das kreuzblättrige Labkraut, von Kräutern dichter Hecken: das kletternde Labkraut und von solchen steiniger, sonniger Orte (vor allem felsiger Stellen des Bergabhangs): die schwarze, die großblütige und die weiße Königskerze.

Das Kloster Maria Laach besitzt ein Blatt (mit Abdruck) von *Anthyllis Vulneraria* L. Da auf einem der beiden Stücke nur 3 Teilblättchen sichtbar sind, macht das Petrefakt ganz den Eindruck eines Kleeblattes; Trifolium-Arten haben aber eine ganz andere Nervatur wie die vorliegenden Teilblätter, und das andere Stück zeigt deutlich, daß das Blatt unpaarig gefiedert war. Wie sehen an diesem Beispiel, wie vorsichtig man beim Bestimmen sein muß, und wie hypothetisch die Bestimmungen sein können. Wäre das scheinbar dreizählige Blatt allein vorhanden gewesen, und wäre dessen Nervatur nicht zu erkennen gewesen, dann hätte ich wohl von einer Kleeart gesprochen, die in Wirklichkeit nicht vorliegt. Die Teilblättchen des Petrefakts sind etwa 2,5 cm lang und 1 cm breit, dabei ganzrandig; das endständige Blättchen ist nicht größer als die übrigen, was sonst beim Wundklee der Fall zu sein pflegt. Einige, wenige Seitennerven gehen jederseits vom Mittelnerv unter sehr spitzen Winkeln ab und wenden sich in flachem Bogen nach vorn.

Das Blatt von *Achillea Millefolium* L., das ich bei der Schweppenburg sammelte, ist dem unserer Schafgarbe so ähnlich, daß jedes Wort der Beschreibung überflüssig ist.

Auf einem Stück Tuff aus der Sammlung des Klosters Maria Laach befinden sich ein Blattquirl von *Galium cruciata* Scop. und ein Teil eines solchen von *G. verum* L. dicht nebeneinander. Die Labkräuter sind (wie allgemein die Stel-laten) dadurch gekennzeichnet, daß scheinbar 4—8 (—12) Blätter einen Quirl bilden; in Wirklichkeit handelt es sich um 2 gegenständige Blätter und ihre Nebenblätter, die ungewöhnlich groß geworden sind und den eigentlichen Blattflächen durchaus gleichen. *Galium cruciata* ist besonders daran zu erkennen, daß der Quirl aus 4 länglich-elliptischen Blättchen, die dreinervig sein sollen, gebildet wird. Aber selbst beim Herbariumsmaterial, das unserer Zeit entstammt, sind die seitlichen Nerven nicht leicht zu sehen. Deshalb dürfen wir nicht Anstoß daran nehmen, wenn sie bei einem Petrefakt überhaupt nicht vorhanden zu sein scheinen. Dementsprechend erscheinen die 4 Blättchen des Scheinquirls des Petrefakts einnervig. Im übrigen sind letztere 1,5 cm lang und 0,5 cm breit; in Größe und Aussehen stimmen sie mit denen unseres kreuzblättrigen Labkrauts überein. Während ich also die diesbezügliche Angabe von J a c o b s mit gutem Gewissen bestätigen kann, steht es anders mit *Galium verum*. Nur mit Vorbehalt kann ich das, was die genannte Platte aufweist, als halben Blattquirl des echten Labkrauts bezeichnen. Bei dieser Art setzt sich ein Scheinquirl aus 8—12 schmalen, stachelspitzigen, einnervigen Blättchen von 2 cm Länge und etwa 1 mm Breite zusammen. Bei unserem Petrefakt gehen nun 4 etwa 2 cm lange und 1 mm breite, einnervige Blättchen von einem Punkt aus. Und da sie sich auf einen Kreisquadranten verteilen, kann man annehmen, daß sie zusammen die nach der einen Seite gewendete Hälfte eines Scheinquirls des echten Labkrautes (also ein Blatt mit seinen Nebenblättern) ausmachen, und daß die andere Hälfte verloren gegangen ist. Das Bild erinnert in der Tat an das, welches das Herbariumsmaterial darbietet, falls man die ge-

nannte Ergänzung vornimmt. Auch das deutliche Hervortreten des Mittelnervs spricht für die vorgenommene Deutung. Ob Jacobs einwandfreies Material vorlag, kann ich nicht angeben.

Ein belättertcs Stengelstück, das ich bei Burgbrohl fand, ist trotz seiner Unvollständigkeit mit größerer Sicherheit zu bestimmen. Am Knoten sitzen zwar nur 2 Blättchen, aber deren Ansatzstellen stehen nicht genau gegenüber, wie dies bei gegenständigen Blättern der Fall ist, und ein Teil eines dritten Blättchens liegt neben den anderen. Daraus glaube ich folgern zu dürfen, daß eine größere Zahl von solchen einen Quirl oder Scheinquirl bildete, der nur teilweise erhalten ist. Das am besten erhaltene Blättchen ist 4,5 cm lang und oben 0,5 cm, unten nur etwa 1 mm breit; es verbreitert sich von unten nach oben ganz allmählich, erreicht kurz vor dem Ende die größte Breite und verschmälert sich dann rasch; leider fehlt die Spitze; ein Mittelnerv hebt sich kielartig ab; das Blättchen ist ganzrandig. Größe und Aussehen sind ganz die der Blättchen von *Galium Aparine* L., und wie bei dieser Art ist auch beim Petrefakt der Stengel kantig gerieft. Alles dies spricht so sehr für das kletternde Labkraut, daß ich an der Richtigkeit dieser Bestimmung nicht zweifele. Die Pflanze klettert in Gebüsch empor, also muß im Brohltal Buschwerk bestanden haben.

Von *Utrica dioica* L., die ja schon früh beobachtet worden ist, besitzt das Kloster Maria Laach ein ziemlich gut erhaltenes Blatt, während ich ein weniger gutes bei Burgbrohl sammelte. Das erstere war wohl 6 cm lang und 3,5 cm breit, nach oben zu stark verschmälert und schließlich spitz auslaufend, grob gesägt. Im Grund der Blattfläche zweigen sich vom Mittelnerv jederseits 2 Seitennerven an derselben Stelle ab; der äußere tritt unter einem Winkel von etwa 75° , der innere unter einem solchen von etwa 30° aus. Außerdem gehen vom Mittelnerv jederseits noch 2 Seitennerven aus, die den inneren der untersten Seitennerven parallel laufen. Alle Nerven sind ziemlich gerade.

Ein Stück eines sehr großen Blattes, das bei Burgbrohl gefunden worden ist, war nicht leicht zu bestimmen. Leider wurde mir ein zweites Stück von meinen Begleitern entrissen, weil sie der Ansicht waren, solche Funde müßten einer Universitätssammlung einverleibt werden, wo das Petrefakt jetzt wohl unbeachtet liegt. Wäre es in meiner Hand geblieben, dann würde ich ihm vielleicht einiges ansehen, was mein Stück nicht zeigt, und die Bestimmung wäre erleichtert worden. Das Blatt war ein Riesenblatt, dessen Mittelnerv im unteren Teil 5 mm breit und in einem Abstand von 10 cm noch 4 mm breit war. Der Rand erscheint sehr grob und unregelmäßig gezähnt. Die Zähne waren offenbar spitz, und in den Buchten zwischen 2 größeren traten zuweilen kleine, in Dornen endende Zähne auf. Ob auch die größeren mit Dornen versehen waren, ist mit Bestimmtheit nicht festzustellen; es scheint der Fall gewesen zu sein. Die Seitennerven gehen unter Winkeln von etwa 90° aus, zuweilen zwei an einer Stelle. Die größeren Seitennerven gabeln sich etwa in der Mitte zwischen Mittelnerv und Rand, woraufhin 2 benachbarte Zweige in unregelmäßiger Weise zusammentreten. Zwischen 2 längere Nerven schaltet sich manchmal ein kürzerer ein. Alle Nerven und ihre Queranastomosen bilden ein weitmaschiges Adernetz. Meine Ansichten über dieses Blatt haben sich mehrfach geändert. Nach langem Hinundherschauen und vielem Vergleichen kam ich zu der Annahme, daß es sich um den unteren Teil eines Blattes von *Onopordon acanthium* L. handelt. Die Blätter der Eselsdistel sind zwar meist noch gröber gebuchtet und stärker dornig; auch stehen die Seitennerven bei den Pflanzen, die ich beobachtete, weniger dicht beisammen und sind mehr nach vorn gerichtet. Aber bei Pflanzen verschiedener Herkunft ist die Nervatur, was Zahl und Richtung der Seitennerven anbelangt, recht verschieden, und dasselbe muß vom Blattrand gesagt werden. Für *Onopordon acanthium* spricht auch der Umstand, daß die Blattfläche auf der umgeschlagenen rechten Seite des Petrefakts unten sich bereits stark verschmälert, während sie auf der

linken Seite noch breit bleibt, was darauf zurückgeführt werden kann, daß das Blatt sich hier breit am Stengel herabzog, eine Erscheinung, die für die Eselsdistel besonders kennzeichnend ist.

In der Sammlung des Klosters Maria Laach findet sich ein von J a c o b s gesammeltes Blatt, auf das sich offenbar die Angabe „eine Art *Hypericum*“ bezieht, und das von *Hypericum montanum* L. stammt, wie ein Vergleich mit lebendem Material zeigt. Es war wohl gegen 4 cm lang und gegen 1,5 cm breit, also eiförmig; der Rand ist aber so schlecht erhalten, daß eine Bestimmung auf Schwierigkeiten gestoßen wäre, wenn nicht die Nervatur eine sehr eigenartige wäre. Unmittelbar bei Beginn der Blattfläche und etwas höher zweigt sich beiderseits an derselben Stelle ein Seitennerv vom Mittelnerv ab; alle Seitennerven wenden sich sofort stark nach vorn und enden erst im oberen Blatteil; in diesem oberen Teil gehen vom Mittelnerv noch einige kurze Seitennerven unter Winkeln von etwa 60° aus. Die Art wächst jetzt an Bergabhängen auf freien Stellen zwischen Gebüsch.

Einen Blatteil von *Vicia Cracca* L. entdeckte ich auf einem Tuffstück, das das Kloster Maria Laach besitzt. Es handelt sich um 4 annähernd parallel gestellte Teilblättchen, deren untere fast 2 cm lang und 4 mm breit sind, während das oberste merklich kleiner ist. Alle sind ganzrandig, von einem Mittelnerv durchzogen, von dem sich kaum erkennbare Seitennerven abzweigen, und vorn in eine scharfe Spitze ausgezogen.

In Burgbrohl erhielt ich eins der unteren stengelständigen Blätter von *Verbascum nigrum* L. Es war wohl 11 cm lang und 4,5 cm breit, also länglich, am Grund abgestutzt, wahrscheinlich gestielt, am Rande kräftig gekerbt. Die Nerven treten wie bei unsern Wollkräutern recht deutlich heraus und nehmen im wesentlichen denselben Verlauf. Etwa 8 Seitennerven zweigen sich unter Winkeln, die um 45° herum schwanken, vom Mittelnerv ab; sie sind teils ziemlich gerade, teils mehr oder minder gebogen, durch kräftige Queranasto-

mosen verbunden; in der Gegend des Randes bilden sie miteinander unregelmäßige Maschen; zwischen 2 weiter von einander abstehende größere Nerven pflegt sich ein kürzerer, an den Queranastomosen jener endender Nerv einzuschalten; da zudem einzelne Seitennerven sich in der Mitte zwischen Hauptnerv und Blattrand gabeln, macht die ganze Nervatur den Eindruck des Unregelmäßigen.

Von *Verbascum thapsiforme* Schrad. sammelte ich bei Tönnisstein ein Blatt, das eins der unteren stengelständigen war. Es war etwa 11,5 cm lang und 3,5 cm breit, stiellos. Im unteren Drittel verbreitert es sich zunächst sehr allmählich, dann rascher, sodaß der Rand etwas konkav ist; hier ist er schwach gewellt. Dann verbreitert sich das Blatt bis über die Mitte hinaus langsam, um sich ebenso langsam wieder zu verschmälern, schließlich aber rasch an Breite abzunehmen; die Spitze ist verletzt, der Rand ist ebenfalls verletzt; nur im oberen Teil sieht man eine grobe Kerbung. Die Nervatur ist folgende: Vom stark hervortretenden Mittelnerv gehen im unteren Drittel mehrere kurze Adern aus, die den nachfolgenden ungefähr parallel sind; im zweiten Drittel zweigen sich auf einer Seite 4 längere Seitennerven unter Winkeln von etwa 60° ab; die 3 unteren wenden sich in flachem Bogen nach außen und vorn und scheinen sich am verletzten Rand zu vereinigen; der vierte richtet sich wesentlich mehr nach vorn und erreicht den Rand nicht, vereinigt sich vielmehr mit einem kürzeren Seitennerven, der unter der Mitte des oberen Drittels sich vom Hauptnerv abzweigt und an der Vereinigungsstelle eine Fortsetzung nach vorn sendet; im übrigen überzieht die Blattfläche, vor allem auch die Spitze ein unregelmäßiges Maschenwerk, das seinerseits von einem feinen Adernetz erfüllt wird. Diese Nervatur paßt recht gut zu der meines Herbariummaterials. Da auch Größe, Umriß, Rand und Blattbeschaffenheit des Petrefakts auf ein Stengelblatt von *Verbascum thapsiforme* Schrad. hinweisen, scheint mir die vorgenommene Deutung angebracht zu sein.

Von *Verbascum Lychnitis* L. besitzt das Kloster Maria Laach zwei Petrefakte, deren eines die untere, deren anderes

die obere Hälfte eines Wurzelblattes mit allen Einzelheiten zeigt. Das eine Blatt war wohl 15 cm lang und 4,5 cm breit; es verschmälert sich von der Mitte aus ziemlich gleichmäßig nach beiden Seiten; es war vorn ziemlich spitz, am Rand gröber gekerbt. Vom Mittelnerv zweigen sich jederseits wohl 6 längere und einige kurze Seitennerven ab, die im Bogen nach außen und vorn verlaufen und in einiger Entfernung vom Rand sich vereinigen, ein unregelmäßiges, grobes Maschenwerk bildend, das nach der Mitte zu durch die Queranastomosen und eingeschaltete Zwischennerven vervollständigt wird. Alle Nerven treten stark hervor, sodaß das Blatt den Eindruck des Runzeligen macht. Das scheint mir alles recht gut zu einem Wurzelblatt der weißen Königskerze zu passen.

Mit den bisher aufgezählten Kräutern ist die Fülle dessen, was der Tuff des Brohltals von solchen birgt, noch nicht erschöpft. Der Wald trat nicht überall dicht an den Bach heran, und so konnte sich an ihm, vielleicht auch an einem Weiher, eine Ufer- und Wasservegetation entfalten. Von Uferpflanzen liegen mir Reste von Wasserdost (?), Baldrian und Wolfstrapp (*Lycopus europaeus* L.) vor, und an oder im Wasser wuchsen nach meinen Erfahrungen Riedgräser, Igelkolben und Rohrkolben.

Eupatorium cannabinum L. wird von Jacobs angeführt; mir liegt nur ein Rest vor, den ich mit Vorbehalt für einen solchen des Wasserdosts erkläre. Es handelt sich um eine Platte mit ihrem Abdruck, die durch Fig. 9 wiedergegeben ist und die der Sammlung des Klosters Maria Laach angehört. Sie trägt ein Stengelstück mit Blattresten. Unten befindet sich das, was der Mittelteil eines Blattes des Wasserdosts sein kann; oben sind Teile des nächstfolgenden Blattes. Hier zeigt sich, daß das Blatt kurzgestielt war und sich in mehrere Abschnitte teilte; man sieht deren zwei, nämlich einen Seitenabschnitt und den unteren Teil des Mittelabschnitts. Wenn man das, was man an Platte und Abdruck erkennen kann, zusammenfaßt, erhält man ein Gesamtbild, das dem entspricht, was die Zeichnung von *Eupatorium*

cannabinum in Reichenbachs *Ic. fl. germ.* (XVI t. DCCCXCII) darbietet, falls man den nach hinten geschlagenen Seitenabschnitt wegdenkt. Der Mittelabschnitt (Fig. 9 unten) war etwa 7 cm lang und 1,7 cm breit oder etwas breiter, denn der Rand scheint umgerollt zu sein; unten ist der Abschnitt recht schmal, dann nimmt er allmählich an Breite zu, und zwar auf der einen Seite etwas mehr als auf der anderen; der Rand ist in diesem unteren Teil flach gewellt; im mittleren und oberen Teil ist er etwas nach unten und innen umgeschlagen; trotzdem kann man rechts am Beginn des mittleren Teils sehen, daß wohl Sägezähne vorhanden waren; die Spitze fehlt. Dieser Mittelabschnitt wird von einem Hauptnerven durchzogen, von dem sich einige Seitennerven abzweigen, die im Bogen nach vorn streben; derjenige, der etwas über der Mitte abgeht, tritt im oberen Blatteil mit kurzen, recht verschieden gerichteten Seitennerven in Verbindung. Eine ähnliche Nervatur beobachtete ich am Mittelteil eines Blattes des Wasserdosts aus meinem Herbarium. Der gut erhaltene Seitenteil (Fig. 9 oben) dürfte mit dem stielartigen Teil zusammen 6 cm lang und 1,3 cm breit gewesen sein; im übrigen ist er dem Mittelteil ähnlich. Der Stengel ist ebenso, wie bei meinem Herbariummaterial, fein längsgerillt. Wenn hiernach die Deutung des Petrefakts als Rest von *Eupatorium cannabinum* nicht gerade gewagt genannt werden kann, so muß ich noch darauf hinweisen, daß ich vergeblich versucht habe, den sog. Mittelabschnitt unter der Annahme, daß er ein selbständiges Blatt sei, zu bestimmen.

Von *Valeriana officinalis* L., die schon früh angegeben worden ist, liegt ein größerer Blatteil vor, der dem Kloster Maria Laach gehört. Jeder Kenner unserer Flora wird in ihm sofort die Mittelrippe mit 4 Teilblättchen von *Val. off. var. sambucifolia* Mik. erkennen. Die Mittelrippe ist 2 mm dick. Die Teilblättchen stehen nicht gegenüber und sind sitzend oder kurz gestielt. Das am besten erhaltene Teilblättchen ist 7 cm lang und fast 3 cm breit, also länglich, mit einigen groben, gerundeten Sägezähnen versehen; die beiden

Hälften sind sehr ungleich. Am Grund des Teilblättchens beginnt neben dem Mittelnerv jederseits ein erheblich schwächerer Seitennerv, der mit dem ersteren einen spitzen Winkel bildet und nach vorn strebt; derjenige der breiteren (unteren) Blatthälfte sendet nach unten und außen wohl entwickelte Tertiärnerven; die Seitennerven vereinigen sich in rückläufigem Bogen mit einem kurzen Zweig des nächsten Seitennerven, dessen Hauptzweig sich seinerseits ebenso verhält; im ganzen sind 3 Paare von Seitennerven (die untersten mitgerechnet) vorhanden. So entsteht eine eigenartige Nervatur, die durch wohl sich abhebende Queranastomosen den Eindruck des Weitmaschigen macht.

Von *Lycopus europaeus* L. fand ich bei Burgbrohl ein nicht ganz erhaltenes Blatt. Es war wohl 6 cm lang und 1,7 cm breit, am Rande grob kerbig-gesägt, mit ungewöhnlich ausgezogener, sozusagen ganzrandiger Spitze. Im mittleren Teil des Blattes (dem unteren des Petrefakts) zweigt sich links ein Seitennerv vom Hauptnerv ab, der im Bogen nach außen und vorn läuft und sich mit dem folgenden, kurzen vereinigt; dann folgen noch mehrere, immer kürzer werdende Seitennerven, die alle durch Bogen mit einander verbunden sind.

Bei Tönnisstein sammelte ich ferner den Abdruck eines von den Blattscheiden umhüllten Stengelstücks von *Typha latifolia* L. Der zylindrische Hohlraum hat einen Durchmesser von 1,2 cm und zeigt auf seiner Oberfläche die Nervatur, wie sie die Blattscheiden der genannten Art besitzen, nämlich parallel laufende Adern, von denen einzelne in Abständen von etwa 1,5 mm stärker hervortreten, während dazwischen immer mehrere ganz feine sichtbar sind.

In der Sammlung des Klosters Maria Laach befindet sich ein Stück eines linealen Blattes vom Monokotylencharakter, das etwa 1 cm breit ist und einen stark vortretenden Mittelnerv aufweist. Dies rührt aller Wahrscheinlichkeit nach von *Sparganium ramosum* Huds.

Weiterhin fand ich bei Burgbrohl ein parallelnerviges Petrefakt von flach dreieckigem Querschnitt. Die Dicke des-

selben zeigt, daß es sich nicht um ein Blattstück, sondern um ein Stengelstück handelt, und der dreieckige Querschnitt weist auf die *Cyperaceen*, vor allem auf die *Carex*-Arten hin. Das Petrefakt ist stark 3 mm breit und läßt auf jeder der beiden Schmalflächen 6 gleichmäßig dicke Nerven erkennen. Alle diese Eigentümlichkeiten fand ich bei *Carex Pseudo-Cyperus* L. wieder; ein Vergleich mit einem Stengelstück meines Herbars fiel recht befriedigend aus, während ich bei anderen *Carex*-Arten und *Cyperaceen* entweder eine andere Dicke des Stengels, oder eine andere Zahl von Nerven oder einen merklichen Unterschied in der Dicke derselben feststellte; allerdings habe ich nur die bekannteren Arten genau untersucht.

Schließlich sammelte ich bei Tönnisstein ein Stengelstück mit dem unteren Teil eines Blattes vom Aussehen eines Grases. Da auch hier der Stengel einen dreieckigen Querschnitt besitzt, kann keine Graminee vorliegen, sondern eine *Cyperacee*. Der Stengel ist 2 mm dick und scharf dreikantig (am unteren Ende im Tuff deutlich wahrnehmbar!); er weist stärkere und schwächere Nerven auf. Die Blattfläche war wohl 4 mm breit und zeigt folgende Aderung: Zwischen einigen breiteren und deshalb besonders auffallenden Nerven befinden sich zarte in der Weise, daß je nach dem größeren oder geringeren Abstand der breiteren 3 bis 1 zarte eingeschaltet sind. Alle diese Eigentümlichkeiten beobachtete ich bei *Carex acuta* L., weshalb ich nicht Anstand nehme, das Petrefakt für einen Rest der genannten Art zu halten.

Werfen wir nun zuerst die Frage auf, warum denn im Tuff des Brohltals so viele Kräuter mehr oder minder gut erhalten geblieben sind, nicht aber in dem des Kondetals, so ist zu beachten, daß in dem ersten Tal auf der ganzen Strecke von Burgbrohl bis Schweppenburg gesammelt werden kann, im letzten aber nur an einer Stelle von sehr beschränktem Umfang. Es ist durchaus möglich, daß zur Zeit der Entstehung des Bimstufes im Kondetal ebenfalls Birkenbruch, normaler Wald, Busch, Wiese und Oedland abwechselten.

Es fehlen uns nur die Zeugen für die Wahrheit einer solchen Annahme.

Fragen wir weiter, wann die Bimssteintuffe des Brohltals sich gebildet haben! Da Reste der Eiche unter den mir zur Verfügung stehenden Funden nicht vorhanden sind, und da fraglos nicht Eichen, sondern Birken, Espen und Weiden die wichtigsten Holzgewächse des Tales waren, kann auch hier die Periode des Eichen- und Buchenwaldes nicht als Alter der Tuffe in Frage kommen, sondern nur die Zeit der Grassteppe oder vielleicht der Uebergang von ihr zu der des Eichenwaldes. Und da Pflanzenreste nur auf der Sohle der Tuffmassen gefunden werden, ist hier nur einmal eine Vegetation begraben worden, es hat also nur eine Bimssanderup-tion hier stattgefunden, allerdings eine gewaltige. Die Bildung der Tuffe ging also in einem ganz bestimmten kurzen Zeitabschnitt vor sich, und dieser folgte wahrscheinlich auf die Zeit der Entstehung des Bimstufes des Kondetals. Dies scheint mir daraus hervorzugehen, daß die im Brohltal verschüttete Flora der heutigen mehr ähnelt als die spätdiluviale des Kondetals. Wohl spielte auch im Brohltal *Betula pubescens* noch eine gewisse Rolle, waltete aber nicht so vor wie bei Winnigen. Und *B. humilis* war nach meiner Erfahrung verschwunden, *Populus hybrida* war selten geworden und durch *P. tremula* ersetzt. Ahorn und Hartriegel, die ich bei Winnigen nicht gefunden habe, scheinen im Brohltal nicht selten gewesen zu sein, wenigstens letzterer. Allerdings existierte noch die Preiselbeere, und nicht wie jetzt die Heidelbeere; es gab noch keine Buchen, noch keine Linden, Hainbuchen u. dgl., die jetzt die wichtigsten Florenelemente unseres Waldes sind. Ein Klimaunterschied hat offenbar noch immer bestanden. — Daß die Tuffe des Kondetals und Brohltals nicht ganz gleichalterig sind, dafür spricht auch die Tatsache, daß sie nicht gleich aussehen. Der Tuff des ersteren Tals ist mehr grau, der des letzteren mehr gelbbräunlich gefärbt. Man kann in einer Sammlung, in der beide gemischt durcheinanderliegen, die Tuffstücke beider Oertlichkeiten trennen, ohne die Etiketten zu lesen.

Ob die Zeit der Entstehung der Bimssteintuffe dem Spät-diluvium oder Altalluvium zuzurechnen ist, hängt mit der heikelen Frage zusammen, wo man die Grenze zwischen beiden zu ziehen hat. Da ich diese Frage nicht entscheiden kann, beschränke ich mich auf die angeführte botanische Kennzeichnung des Alters der Tuffe.

Zum Schluß mögen in der folgenden Tabelle die Funde systematisch zusammengestellt werden, damit die Florenbestandteile beider Täler, so weit wir sie jetzt kennen, bequem verglichen werden können. Ein Strich bedeutet Sicherheit des Vorkommens, ein Fragezeichen gelinden Zweifel, zwei Fragezeichen erheblichen Zweifel.

Nr.	Gruppenbezeichnungen und Artnamen.	Konde- tal	Brohl- tal
I. Gymnospermen.			
1	<i>Pinus silvestris</i> L.		—
2	<i>Abies alba</i> Mill.		—
II. Angiospermen.			
a. Monokotylen.			
3	<i>Typha latifolia</i> L.		—
4	<i>Sparganium ramosum</i> Huds.		—
5	<i>Carex spec.</i> wohl <i>acuta</i> L.		—
6	<i>Carex spec.</i> wohl <i>Pseudo-Cyperus</i> L.		—
b. Dikotylen.			
1. Choripetalen.			
7	<i>Populus hybrida</i> M. B.	—	?
8	<i>Populus tremula</i> L.		—
9	<i>Populus nigra</i> L.	—	
10	<i>Salix viminalis</i> L.		—
11	<i>Salix caprea</i> L.	—	—
12	<i>Salix cinerea</i> L.	—	
13	<i>Salix aurita</i> L.	—	
14	<i>Betula verrucosa</i> Ehrh.	—	—
15	<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	—	—
16	<i>Betula pubescens</i> var. <i>parvifolia</i> C. K. Schneider	—	—
17	<i>Betula humilis</i> Schrank.	—	
18	<i>Erle</i>		??
19	<i>Quercus Robur</i> L.	??	??
20	<i>Urtica dioica</i> L.		—
21	<i>Cotoneaster vulgaris</i> Lindl.	—	?

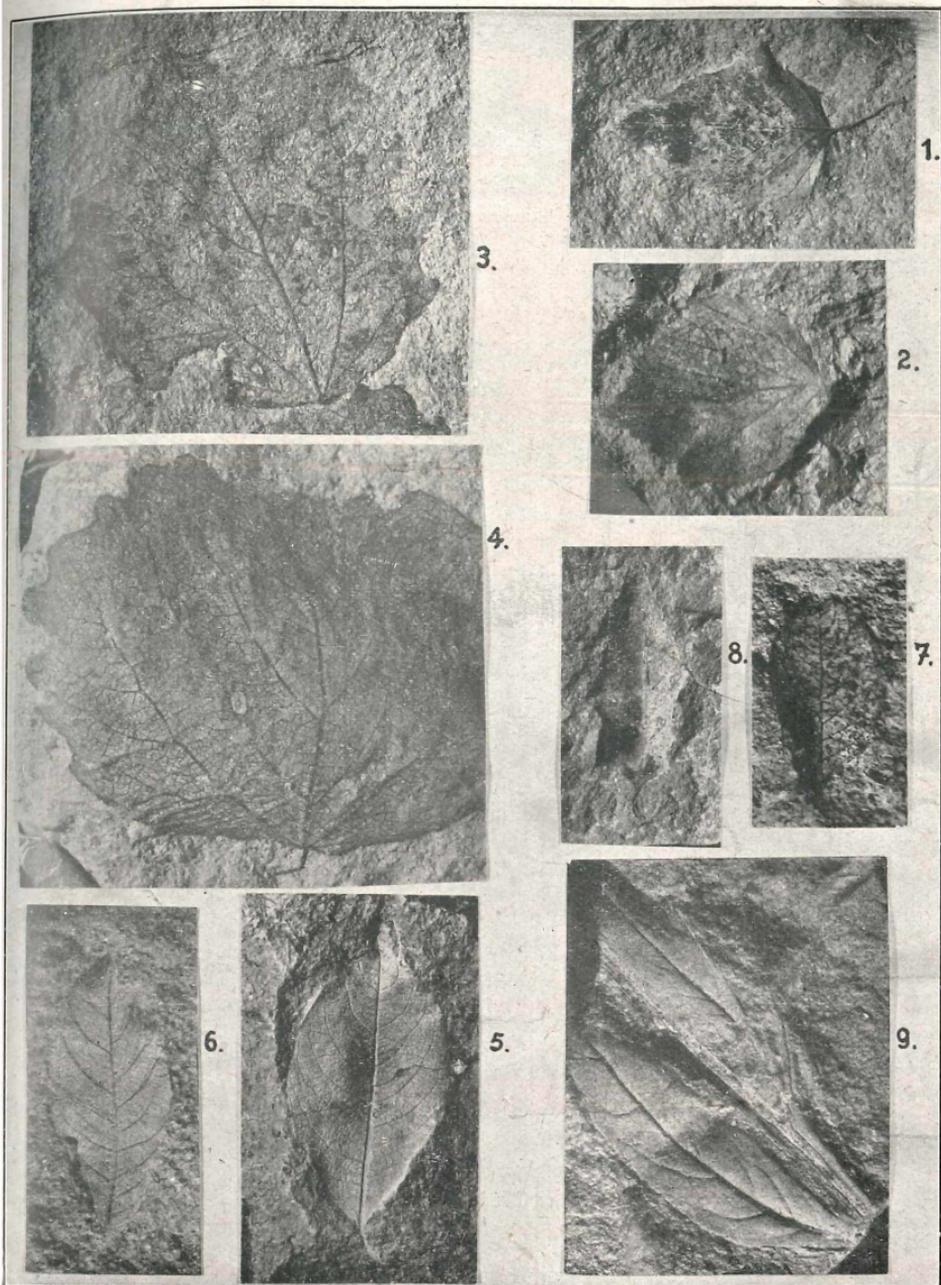
Nr.	Gruppenbezeichnungen und Artnamen.	Kondetal	Brohltal
22	<i>Amelanchier vulgaris</i> Mönch.	—	?
23	<i>Rosa spec.</i> wohl <i>R. canina</i> L.	—	—
24	<i>Prunus Padus</i> L.	—	—
25	<i>Prunus avium</i> L.	?	?
26	<i>Anthyllis Vulneraria</i> L.	—	—
27	<i>Vicia Cracca</i> L.	—	—
28	<i>Evonymus europaeus</i> L.	—	—
29	<i>Acer campestre</i> L.	—	—
30	<i>Rhamnus Frangula</i> L.	—	—
31	<i>Hypericum montanum</i> L.	—	—
32	<i>Cornus sanguinea</i> L.	—	—
2. Sympetalen.			
33	<i>Vaccinium Vitis Idaea</i> L.	—	—
34	<i>Lycopus europaeus</i> L.	—	—
35	<i>Verbascum tapsiforme</i> Schrad.	—	—
36	<i>Verbascum Lychnitis</i> L.	—	—
37	<i>Verbascum nigrum</i> L.	—	—
38	<i>Galium verum</i> L.	—	?
39	<i>Galium Aparine</i> L.	—	—
40	<i>Galium Curciata</i> Scop.	—	—
41	<i>Lonicera Xylosteum</i> L.	—	—
42	<i>Valeriana officinalis</i> var. <i>sambucifolia</i> Mik.	—	—
43	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	—	?
44	<i>Achillea Millefolium</i> L.	—	—
45	<i>Onopordon acanthium</i> L.	—	—

Selbstverständlich ist, daß diese Liste durch neue Funde mehr oder minder stark erweitert werden kann. Es unterliegt auch keinem Zweifel, daß zur Zeit der Entstehung der Tuffe im Kondetal und Brohltal mehr oder minder viele Arten gewachsen sind, von denen wir nie eine Kunde erhalten, da wir nur einzelne Fundstellen auf ihren Gehalt an Florenelementen prüfen können, an anderen Oertlichkeiten aber aller Wahrscheinlichkeit nach andere Arten lebten, von denen uns nichts erhalten geblieben ist. Bei der Erforschung der Lebewesen früherer Erdperioden, und vor allem einer früheren Vegetation, müssen wir uns stets mit Bruchstücken begnügen. Aber die hier vorliegenden Bruchstücke lassen ein anschauliches Bild von dem Aussehen des unteren Kondetals und des Brohltals

in längst vergangenen Zeiten vor unserem geistigen Auge entstehen, sie gestatten uns ferner mancherlei Schlüsse über das Klima jener Zeit, über das Alter der Tuffe und über die Umstände, unter denen ihre Bildung vor sich ging, zu ziehen.

Figurenerklärung.

- Fig. 1. *Betula verrucosa* Ehrh. Kondetal, Sammlung Schlickum
Fig. 2. *Betula pubescens* Ehrh. Kondetal, Sammlung Schlickum.
Fig. 3. *Populus hybrida* M. B. Kondetal, Sammlung Schlickum.
Fig. 4. *Populus tremula* L., Schattenblatt, Brohltal, Sammlung Schlickum.
Fig. 5. *Salix Caprea* L. Kondetal, Sammlung Schlickum.
Fig. 6. *Salix cinerea* L. Kondetal, Sammlung Schlickum.
Fig. 7. *Salix aurita* L. Kondetal, Sammlung Schlickum.
Fig. 8. *Quercus Robur* L. ?? Kondetal, Sammlung Schlickum.
Fig. 9. *Eupatorium cannabinum* L.? Brohltal, Sammlung des Klosters
Maria Laach.
-



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1925

Band/Volume: [81](#)

Autor(en)/Author(s): Schlickum A.

Artikel/Article: [Die Pflanzenreste aus den Bimssteintuffen des Kondetals bei Winningen a. d. Mosel und des Brohltals in der Vordereifel. 47-91](#)