

Beitrag zur Kenntniss der Flora des Kalktuffes und der Kalktuff-Breccie von Hötting bei Innsbruck.

Von
D. Stur.

Mit zwei Lichtdruck-Tafeln und zwei Zinkotypien.

Vorgelegt in der Sitzung am 16. März 1886.

Einleitung.

Herr Dr. J. Blaas in Innsbruck hat die grosse Freundlichkeit gehabt, in Folge meiner gelegentlichen Bitte, mit den beiden Reliefkarten: „des Verbreitungsgebietes der Höttinger Breccie“ und der „Weiherburg-Aufschlüsse“¹⁾ das im Innsbrucker Museum vorhandene Materiale über die Pflanzenführung der sogenannten „Höttinger Breccie“ sammt und sonders, und zwar in drei verschiedenen Sendungen mir zur Ansicht mitzutheilen — wofür ich dem Genannten meinen besten Dank zu sagen habe.

Herr Dr. Blaas hat sich bemüht, auch bisher unbeachtete Stücke der Höttinger Breccie, an denen Pflanzen vorkamen, mir zuzusenden. In Folge davon liegt mir ein die neuesten Funde des Herrn Dr. Blaas enthaltendes, weit reichlicheres Materiale vor, als dies bei früheren Untersuchungen dieser Flora der Fall war.

Die mir gegebene Gelegenheit, die Flora der Höttinger Breccie kennen zu lernen, wurde durch ein schon im Jahre 1857 unserer Anstalt übergebenes Geschenk eines minder zahlreichen Materials durch Herrn Prof. A. Pichler in Innsbruck vermehrt und vervollständigt, und hat Herr Prof. Pichler überdies die Güte gehabt, in einer besonderen Sendung die Stücke der Höttinger Breccie, die Eigenthum der Universität sind, mir zur Ansicht zu senden.

Mein Interesse für das Materiale der Flora der Höttinger Breccie wurde noch dadurch erhöht, dass die mir vorliegende Sammlung jene Originalien enthält, die sowohl Unger (in Pichler's Beitr. zur Geogn. Tirols. Zeitschr. des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg, 1859, pag. 168) als auch von Ettingshausen (Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss. XC. Bd., I. Abth., 1884, pag. 260, mit 2 Tafeln), also unsere hervorragendsten Kenner fossiler Floren untersucht hatten.

Endlich wurde diese Flora der Höttinger Breccie von unseren eifrigen Glacial-Geologen, Prof. Penck, Dr. Blaas und Dr. A. Böhm, als eine interglaciale, also jedenfalls diluviale Flora erklärt, und nachdem wir in unserem Gebiete, mit Ausnahme einiger pflanzenführender Kalktuffe, deren Alter bisher noch nicht festgestellt ist, und mit Ausnahme einer von Herrn M. Vacek in neuester Zeit im Ennsthale untersuchten Schieferkohlenbildung, die an die schweizerischen Schieferkohlen von Utznach und Dürnten sehr lebhaft erinnert, keine Flora kennen, die wir als eine echte Diluviums-Flora ansprechen könnten, so lag für die Flora der Höttinger Breccie auch die das Interesse womöglich noch höher spannende Angabe vor, dass sie eben unsere erste diluviale Flora sei.

Unter derartiger Constellation der Umstände bin ich daher wohl zu entschuldigen, wenn ich, mich ausschliesslich auf das Studium älterer Floren beschränkend, dennoch es für meine Pflicht hielt, mich bei der sich so günstig ergebenden Gelegenheit über die Flora der Höttinger Breccie zu orientiren und zu instruiren.

¹⁾ Siehe: A. Penck, Ueber interglaciale Breccien der Alpen. Verhandl. 1885, pag. 363.

Leider hebt Unger schon „die äusserst üble Erhaltung der Pflanzenreste der Höttinger Breccie“ hervor, und man ersieht nicht minder auch aus den zahlreichen Fragezeichen in den Angaben von v. Ettingshausen's das Fragmentarische dieser Reste hervorleuchten. Thatsächlich ist in der ganzen Sammlung, sowie sie mir vorliegt, kaum ein einziges tadelloes erhaltenes Blatt zu finden, welches ganz und vollständig wäre; es sind durchwegs kleinere oder grössere Bruchstücke von Blättern vorhanden, an denen insbesondere die Nervation nur hier und da fragmentarisch vorliegt.

Es ist daher wohl kein Wunder, wenn die Resultate der beiden obgenannten Forscher wesentlich von einander abweichen, respective Unger annimmt: die Pflanzen der Höttinger Breccie seien keineswegs jünger als die miocänen Pflanzen von Parschlug in Steiermark, während v. Ettingshausen, gestützt auf die Beobachtung, dass im Liegenden der Höttinger Breccie eine Moräne gefunden wurde, die Mehrzahl dieser Pflanzenreste für ident mit jetzt noch lebenden erklärend, es keinem Zweifel unterliegend findet, dass die Höttinger Flora der Diluvialperiode angehört.

Ich muss ergänzend hervorheben, dass nicht etwa nur die unter den Pflanzenresten schlecht erhalten seien, die Unger für tertiär gehalten. Thatsächlich sind jene Reste, die mit lebenden Arten identificirt wurden, wo möglich noch fragmentarischer.

In der Höttinger Flora sind schliesslich die bisher namhaft gemachten Gattungen nicht von der Art, dass sie die Möglichkeit des tertiären Alters ausschliessen würden; denn *Pinus*, *Arundo*, *Cyperus*, *Alnus*, *Fagus*, *Salix*, *Viburnum*, *Ledum* ¹⁾, *Acer*, *Ilex*, *Rhamnus* — zu welchen Gattungen die mit lebenden verglichenen Arten gehören, sind überall in tertiären Ablagerungen zu finden. Dass es im Tertiär Arten gibt, die von lebenden kaum zu unterscheiden sind, darüber brauche ich keinen Nachweis zu liefern, da die Sache an sich als allgemein bekannt anzunehmen ist.

Das Vorkommen von Gattungen aus der jetzigen lebenden Alpen- und Gebirgs-Flora in der Höttinger Breccie ist überdies fast selbstverständlich; denn unmittelbar über der Thalstufe, die die Höttinger Breccie enthält, erheben sich ja die nördlich von Innsbruck aufragenden Alpen-Riesen: Solstein und Consorten, und liegt im Süden vom Inn unser grösstes Alpengebirge. Auch in der Tertiärzeit gab es daher hier Gelegenheit genug, dass die das alpine Klima liebenden Alpen- und Gebirgspflanzen, wenn auch aus entsprechend höher gelegenen Regionen, durch Wind und Wasser an die Stelle der Höttinger Breccienlagerstätte gelangen konnten. Denn zur Tertiärzeit kann es am Inn, wie heute unter den Tropen, über einander mehrere Vegetationsgürtel gegeben haben, wovon die Thalsohle etwa dem subtropischen oder gemässigten Gürtel angehören mochte, während die Bergregion und Alpenregion die entsprechend höheren Theile der Alpen umfassten. Wenn wir also mit lebenden als ident erklärbare Typen in der Breccie von Hötting finden, sagt uns diese Thatsache noch nicht, dass diese Breccie gewiss recent oder diluvial sein müsse. In der Natur der Lagerstätte liegt es, dass, wenn es anders wäre, wir uns darüber verwundern müssten.

Selbstverständlich habe ich also in Folge dieser Betrachtungsweise, die für recent erklärten Arten, wenn solche dem Erfordernisse der Wissenschaft entsprechend richtig gedeutet wurden, als eine unvermeidliche, nicht viel sagen könnende Beigabe ansehend, mich jenen Arten, die von den lebenden als gänzlich abweichend erkannt und mit Recht oder Unrecht für tertiär erklärt worden waren, vorzüglich zugewendet.

Ich muss hier noch klärend einschalten, dass ja die Möglichkeit tertiärer Ablagerungen im Innthale, und zwar innerhalb der Alpen, durchaus nicht ausgeschlossen ist. Wenn ich hier nur unser eigenes Gebiet überblicke, so haben wir ja eine grosse Reihe unzweifelhafter tertiärer Ablagerungen in unseren Hochalpen.

Schon jenseits des Semmerings längs der Mürz sind lange Zeit hindurch abgebaute Braunkohlenlager bekannt geworden. Hier ist Parschlug eine berühmte Localität der von Unger bearbeiteten Tertiärflora, die gleichzeitig ist mit *Mastodon angustidens* Cuv.; durch die Orte Turnau, Aflenz und Göriach ist eine Braunkohlenmulde bezeichnet, welche durch zahlreiche Funde von tertiären Säugethierresten, insbesondere in neuester Zeit nach Arbeiten von Prof. R. Hoernes, Prof. Fr. Toula und Docent A. Hofmann berühmt geworden ist. Bruck a. M., Leoben und Fohnsdorf enthalten nicht nur eine mächtige Braunkohlenablagung, die einen kolossalen Bergbau durch mehr als ein Menschenalter ermöglicht; diese Gegend ist berühmt durch überaus reiche Lagerstätten wohlerhaltener, von v. Ettingshausen beschriebener Pflanzenreste und ergab überdies werthvolle Funde von tertiären Säugethieren — unter andern ein kleines *Dinotherium* (vielleicht *D. bavaricum*), neuestens werthvolle Reste von *Mastodon angustidens*.

Von Judenburg über eine niedrige unauffällige Wasserscheide nach Süd sich wendend, findet man in einer tiefen Thalmulde des Lavantales, das östlich von der Koralpe, westlich von der Saualpe überragt wird, tertiäre marine Ablagerungen der Mediterranstufe, begleitet von Braunkohlen-Ablagerungen und zahlreichen Pflanzenlagerstätten.

¹⁾ Unger, Syllog. III., Taf. XII, Fig. 24, 25.

Von Judenburg in West, die Mur aufwärts wandernd, trifft man an die Braunkohlen führenden Conglomerate bei Ranten (Murau N.) und gelangt endlich nach Tamsweg in eine ausgedehnte hochalpine Mulde, die mit tertiären Ablagerungen erfüllt ist. In dieser Mulde kommt bei Wolfing und St. Andrae, wenn auch geringmächtig, schwarze Braunkohle vor, und habe ich bei Wolfing in Schieferthonen eine Lade voll wohl-erhaltener Pflanzenreste gesammelt, die man für ident halten muss mit jenen Blattresten, die bei Leiding (*Plumeria austriaca* Ett. und *Plumeria neriifolia* Web.) mit *Mastolon angustidens* — Resten vergesellschaftet gefunden wurden.

Im oberen Ennsthale wurden von mir schon im Jahre 1853 tertiäre Ablagerungen mit Braunkohlen nachgewiesen.

Bei Steinach stehen grobe Sandsteine nach Stunde 9 in SW., unter steilen Winkeln einfallend, mit Mergelschiefern wechsellagernd an, in welchen letzteren ich folgende Pflanzenreste sammeln konnte:

Quercus Drymeja Ung.
Betula prisca Ett.

Cinnamomum polymorphum A. Br. sp.
Glyptostrobus Oeningensis A. Br.

Das Braunkohlen-Vorkommen bei Tipschern am südöstlichen Fusse der Kammspitze, nordöstlich von Gröbming, wurde neuestens von den Herren M. Vacek und Dr. E. v. Mojsisovics untersucht und hat die Braunkohle dieses Fundortes 4763 Calorien ergeben.

Ebenso wurde von dem Letztgenannten und G. Geyer ein vor vielen Jahren mit Stollen untersuchtes Braunkohlenflötz am nördlichen Gehänge des Stoder Zinken nördlich von Haus im Ennsthale wieder beobachtet und ergab eine chemische Untersuchung über den Brennwerth dieser Braunkohle 4868 Calorien.

Jenseits der Wasserscheide gegen das Salzachthal bei Wagrein stehen ähnlich aussehende Conglomerate und Sandsteine an wie die von Tipschern, die mit einander auch wechsellagern. Diese Schichten, die steil gegen die Centrakette einfallen, enthalten mehr als acht Braunkohlenflötzen, die jedoch nur geringmächtig sind — wie dies aus einem nur im Manuscripte vorhandenen Durchschnitte von Dr. Peters hervorgeht. Nach demselben Beobachter sind die mit den Braunkohlen auftretenden Pflanzenreste jedenfalls tertiäre¹⁾.

Wenn daher innerhalb der Centralalpenkette im Lavanthale marine, längs der Mur von Leoben bis in das hochalpin am südöstlichen Fusse des Radstätter Tauerns gelegene Tamsweg, ferner wenn in den die Grenze der Centrakette gegen die nördlichen Kalkalpen bezeichnenden Thälern: Mürz, Enns und Salzach bis Wagrein, also bis zum Meridian von Salzburg Süßwasser-Ablagerungen des Tertiär vorkommen, liegt gar kein Grund vor, warum nicht auch im Inthale in gleicher Position wie im Salzachthale, Ennsthale und Mürzthale tertiäre Absätze nicht gefunden werden könnten.

Die Flora von Hötting.

Ich schreite nun an die Besprechung der einzelnen mir vorliegenden Blattreste von Hötting.

Arundo Goeperti Heer.

Taf. I, Fig. 1.

Zunächst kommt an die Reihe das mit Nr. 4 bezeichnete Handstück, worauf zwei Fetzen zweier mit parallelen Nerven versehener Blätter vorliegen, die Unger l. c. mit *Arundo Goeperti* Heer *certe!* bezeichnet hatte. Der eine Blattfetzen, links am Rande der Abbildung, ist nur 5^{cm} lang und 2^{cm} breit, mit einem dickeren Medianus versehen und nach abwärts verschmälert, dürfte daher gerade ein basales Stück des Blattes darstellen, dort wo dieses von der stengelumfassenden Scheide sich zu isoliren beginnt. Der zweite Blattfetzen ist dagegen 13^{cm} lang, fast 3^{cm} breit und etwas gekrümmt, oben sich in die Spitze des Blattes verschmälern und mit einem kaum merklichen Medianus versehen, also jedenfalls eine Blattspitze darstellend.

Beide Blattreste sind jederseits des Medianus mit circa 24 Längsnerven in ihren breitesten Theilen versehen, die nach gehöriger Präparation des Restes ganz wohl sichtbar sind. Diese Nerven werden durch

¹⁾ Ausführlichere und weitere Daten über diesen Gegenstand finden sich in meinen: Neogen, Diluvium und Alluvium in den nordöstl. Alpen. Sitzungsber. d. k. Akad., 1855, Bd. XVI, pag. 477 u. f., und Neogene Ablag. der Mur und Mürz in Obersteiermark. Jahrb. d. geol. R.-A., XIV, 1864, pag. 218.

Vereinigung sowohl an der Basis wie an der Spitze des Blattes weniger zahlreich. An der Spitze sind die Nerven abwechselnd etwas weniger dicker oder dünner. Kurz, dieser Rest stimmt mit den von Heer von Oeningen beschriebenen Resten (Heer, Fl. tert. helv., Taf. XXIII) so vollkommen überein, dass man wohl, wenn der eine Rest aus Oeningen tertiär ist, es gelten lassen muss, dass auch der aus der Höttinger Breccie *Arundo Goepperti* Heer und tertiär sein müsse.

Chamaerops cf. helvetica Heer.

Textfigur. 1, pag. 4.

Auf jene Reste der Innsbrucker Sammlung, die Unger ursprünglich mit *Cyperus Sirenum* Heer und *Cyperites plicatus* Heer verglichen hat, und welche v. Ettingshausen wegen tatsächlich schlechter Erhaltung der Nervation als solche nicht bestätigen konnte, habe ich die grösste Mühe verwendet. Es hat sich mir vorerst darum gehandelt, wenn möglich, die Nervation dieser Stücke ersichtlich zu machen, da erst, wenn diese bekannt wäre, eine weitere Ausnützung der Daten ermöglicht werden könnte.

An den alten, der Zerstörung durch Staub während der langjährigen Aufbewahrung preisgegebenen Stücken dieser Blattreste war es nicht möglich, die Nervation sichtbar zu machen, da von diesen Stücken die zarte braune, die organische Substanz ersetzende Masse der Nerven schon längst abgefallen war.

Dagegen hatte Herr Dr. Blaas in neuester Zeit mehrere frische Stücke der Breccie mit diesen vermeintlichen Cyperiten gesammelt. An diesen frisch gesammelten Stücken gab es ferner Stellen, wo noch die Blattstücke unentblüsst, also von Gestein bedeckt vorlagen. Diese letzteren lieferten sogar die Avers- und die Reverseite der Blätter und gaben Gelegenheit, die Reste der organischen Blattsubstanz noch unversehrt, unausgesprungen, wenigstens theilweise zu entblößen.

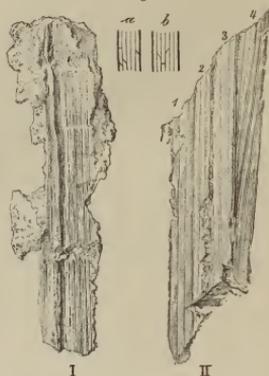
Die Mühe wurde in der That so weit gelohnt, dass ich stellenweise wenigstens alle nöthigen Daten über die Nervation dieser Reste sammeln konnte und fand, dass an sämtlichen Stücken eine und dieselbe Nervation herrsche, somit alle diese Reste einer Art angehören.

Die Nervation dieser Reste ist nun tatsächlich folgend beschaffen. Sie ist parallellläufig. Man zählt ausser den Mittelnerven rechts und links 4—5, also zusammen 8—10 Hauptnerven, die zwar nicht alle gleich dick erscheinen, aber nahezu gleich weit von einander entfernt verlaufen. Der Medianus erscheint meist verdoppelt und ist derselbe auf der Oberseite in Gestalt einer Rinne, auf der Unterseite als Kiel markirt. Die sehr geringe Dicke der beiden Mediannerven, im Gegensatz zu der durch Rinne und Kiel angedeuteten wirklichen einseitigen Dicke des Medianus, besagt uns, dass das stärkere Hervortreten des Medianus nicht durch die Leitbündeln allein, sondern durch Parenchym, wie bei lebenden Palmen (siehe Schenk, Handb. d. Paläont. II., pag. 369), bedingt wurde. Zwischen den Hauptnerven zählt man in der Regel 4—5 zartere Zwischenerven, die durch einen Zwischenraum von einander getrennt verlaufen, welcher etwas breiter ist als die Zwischenerven selbst. Siehe Textfigur 1 I und a, b.

Uebrigens bemerkt man an einigen wenigen Stellen mit zarter Erhaltung, dass der Nervation auch schiefe Quernerven eigen sind, die, immer unter einem schiefen Winkel verbunden. Siehe Textfigur 1 a, b.

Die Nervation dieser Blätter ist also nahezu völlig ident mit jener Nervation, die man in Dr. A. Pokorný's Holzpflanzen Oesterreichs auf Taf. I in Fig. 16, 17 und 18 von *Phoenix dactylifera* L. mittelst Naturelbedrucks dargestellt findet. (Siehe Schenk l. c. pag. 368, Textfig. 242.) Die Nervation der

Textfigur 1.



Chamaerops cf. helvetica Heer. — I. Ein Stück eines grossen Blattabschnittes, dessen linke Hälfte zum grossen Theile abgehrochen ist und die rechte 4 Hauptnerven und zwischen diesen je 5 Zwischenerven zählen lässt. — II. Ein Stück des Palmenblattfächers aus jener basalen Region desselben, in welcher die einzelnen Blattabschnitte mit einander verwachsen sind. 1, 2 und 3 stellen die drei Felder eines randlichen, zweinervigen Abschnittes dar, mit welchem, längs einer Naht, das linke Feld 4 eines einnervigen Abschnittes verwachsen erscheint. Die Nervation, d. h. die Hauptnerven und Zwischenerven des letzteren (4) sind längs der Naht scheinbar schiefe abgeschnitten. a und b sind vergrössert gezeichnete Stellen der Kehrseite des Stückes I, an welchen man die schiefen Quernerven die parallelen Haupt- und Zwischenerven verbinden sieht.

laufend, die Parallelnerven unter einander

Cyperites-artigen Pflanzenreste der Höttinger Breccie deutet somit an, dass in diesen Resten ein Palmenblatt vorliegt.

Versucht man es, über die Gestalt dieser Blattabschnittsreste sich zu orientiren, so findet man in den zahlreichen Breccienstücken die Gestalt derselben ebenfalls übereinstimmend mit der eben citirten Abbildung der *Phoenix dactylifera* L. Die einzelnen Abschnitte sind bis 1.5^{cm} breit und müssen sehr lang, lineal-lanzettlich, sehr langsam nach der Spitze verschmälert und zugespitzt gewesen sein. Es sind bis 10^{cm} lange Stücke in den Trümmern der Breccie enthalten, dabei sind sie oft ganz gleich breit, während an anderen oft auch kürzeren Stücken die allmähliche Verschmälерung deutlicher ersichtlich ist. Die Spitze der Abschnitte findet man gar nicht selten erhalten und messen solche Stücke nur mehr 5–4^{mm} Breite, haben den Medianus in einer tiefen Rinne situiert und zeigen die Ränder stark eingerollt.

Wenn man nun die folgenden Daten: breitestе Stücke mit 10^{cm} Länge, mittelbreite Stücke mit 7–9^{cm} Länge, schmale, überdies eingerollte Stücke der Spitze mit 6–7^{cm} Länge, addirt, so erhält man für die Länge eines ganzen Abschnittes mindestens 23–26^{cm}, und man wird wohl annehmen müssen, da unter den gemessenen Stücken weder die Basis noch die eigentliche äusserste Spitze vorliegt, dass die Palmenblattabschnitte der Höttinger Breccie bis 1.5^{cm} breit und mindestens 30^{cm} lang gewesen sein mochten.

Die nächste Frage, die sich der Beobachter stellen muss, nachdem er erkannt hat, dass ihm hier die Abschnitte eines Palmenblattes vorliegen, ist die: in welcher Weise diese Abschnitte bei der Gestaltung des Blattes verwendet erscheinen, respective ob das Palmenblatt der Höttinger Breccie einer Fächer- oder einer Fiederpalme angehört habe.

Ein Blick auf die fragmentarische Erhaltung der Pflanzenreste in der Höttinger Breccie wird wohl hinreichen, einzusehen, dass im vorliegenden Falle die Beantwortung der gestellten Frage keine leichte ist, und es wird dies noch begreiflicher, wenn ich gleich im voraus die Mittheilung mache, dass ich vorläufig noch kein solches Blattstück bemerkt habe, an welchem einer der vielen Blattabschnitte in einem directen Zusammenhange mit einem Blattstiele in Verbindung stände.

Es gibt aber noch ein weiteres Merkmal an den Palmenblättern, das in Ermanglung von Blattstielen eine sichere Unterscheidung zwischen einem Fächer- und einem Fiederpalmenblatt gestattet.

Bei der *Phoenix dactylifera*, also einer Fiederpalme, sind die Blattsegmente einzeln und oft in bedeutenden Abständen von einander dem Blattstiele eingefügt, also frei und unverwachsen; während bei den Fächerpalmen die convergirenden Abschnitte sehr nahe an einander gedrängt, oft am äussersten Ende des Blattstieles gehäuft und mit einander mehr minder hoch verwachsen erscheinen.

In der Höttinger Breccie findet man nun allerdings die Palmenblattabschnitte sehr oft nur einzeln, aber man findet sie auch zu dreien und viere häufig so gruppirt, dass deren convergente Stellung mehr minder klar ausgedrückt erscheint. Aus dieser Erscheinung fühlt man sich berechtigt anzunehmen, dass in der Höttinger Breccie ein Fächerpalmenblatt vorliegt. Sechs solche Stücke der Breccie sind in der untersuchten Sammlung vorhanden, an denen man zwei, drei und mehr Abschnitte in natürlicher Stellung neben einander so vorliegen hat wie das einst steife Blatt, das offenbar erst nach dem Absterben in die schichtungslöse Breccie eingehüllt wurde, also auch nicht mehr ganz flach ausgebreitete, sondern vielfach auch geknickte und gerissene Abschnitte trug.

Es ist nicht unwichtig, zu bemerken, dass breitere, also basalere Stücke der Abschnitte, entsprechend der Thatsache, dass mehr im basalen Theile des Fächers die Abschnitte convergirend näher zu einander rücken, auch in der Breccie näher beisammen liegen, während schmalere, also apicale Theile der Abschnitte weiter aus einander gerückt die Breccie erfüllen und sehr deutlich divergiren. Bemerkenswerth ist ferner auch noch der Umstand, dass in der Nähe der breiteren Abschnitte, aber abgesondert, auch schmalere, also apicale Theile der Abschnitte sehr oft mit eingeschaltet erscheinen, diese aber dann stets ihre spitzeren Theile in umgekehrter Stellung, mit der dünneren Spitze nach abwärts oder schief hinab geneigt, auftreten, wodurch eben angedeutet wird, dass sie die geknickten höheren Theile der breiteren Abschnitte vorstellen.

Alle die bisher erörterten Thatsachen wären jedoch kaum im Stande, in dem vorliegenden heiklen Falle allen Zweifel über die Palmennatur der vorliegenden Blattreste zu beseitigen, wenn nicht noch der folgende glückliche Fund, respective Umstand, vorläge.

Bei *Chamaerops humilis* L. ist an den Blattfächern der Fall nicht eben selten, dass, während die anderen sämtlichen Blattabschnitte stets nur einen Medianus besitzen, der äusserste oder vorletzte, linke oder rechte Blattabschnitt zwei solche Mediane enthält. Es ist dieser doppelte Medianus ein Beweis dafür, dass dieser letzte Abschnitt eigentlich aus zwei Abschnitten, die ursprünglich die schmalsten im ganzen Blatte sind, zusammengewachsen erscheint. Derselbe ist übrigens, wenn auch nicht immer, mehr minder tief an der Spitze gespalten, d. h. es sind die beiden verwachsenen Abschnitte an ihrer Spitze unverwachsen geblieben. In einem solchen

zweinervigen Blattabschnitte verlaufen entweder beide Mediane in einer Rinne, oder ein Medianus in einer Rinne, während der andere auf dem Kiele einer Falte situiert erscheint.

Aus der Höttinger Breccie liegt mir nun ein Handstück vor, das ich in Textfigur 1 in II auf pag. 4 abbilden liess, auf welchem ein solcher zwei Mediane enthaltender Abschnitt überdies noch mit dem rechts folgenden nachbarlichen Abschnitte verwachsen erscheint, so dass man an diesem Exemplare die (1, 2, 3) drei Abtheilungen oder Felder des zweinervigen Abschnittes und (4) eine Abtheilung des nachbarlichen Abschnittes continüirlich mit einander im Zusammenhange sieht.

Ganz besonders bemerkenswerth ist nun im (4) vierten Felde die Stellung der Nervation. Genau so, wie man es an jedem Blatte der *Chamaerops humilis* L. sehen kann, wird die Nervation des (4) vierten Feldes von der umgelegten Naht, längs welcher der zweinervige Abschnitt mit seinem Nachbar verwachsen ist, schief abgeschnitten, d. h. die Parallelnerven scheinen randläufig nach und nach an dem Rande der Naht zu verschwinden.

Die Nervation, die Gestalt der einzelnen Abschnitte und die Gruppierung dieser Abschnitte in den Resten der Höttinger Breccie sprechen dafür, dass das Höttinger Palmenblatt einer Fächerpalme angehört habe und dass diese die Grösse sowohl als eigenthümliche Gestalt einer *Chamaerops* besass.

Ein Vertreter, besser gesagt Vorläufer der *Chamaerops humilis* L. wurde bereits im Tertiär der Schweiz gefunden und von Heer (Fl. tert. helv., pag. 86, Taf. XXXI und XXXII) beschrieben und abgebildet. Die Reste wurden im obersten Theile der Mainzerstufe an der Grenze gegen die helvetische Stufe zu Utznach und Bollingen gesammelt.

Ueber die Nervation der *Chamaerops helvetica* sagt Heer Folgendes: Die Nerven sind grösstentheils vermischt, doch an ein paar Stellen theilweise zu erkennen (cf. Taf. XXXI). Es sind auf jeder Abschnittshälfte etwa vier deutliche Nerven zu sehen, die etwa $\frac{3}{4}$ Linie von einander entfernt stehen; zwischen denselben sind zartere Nerven, welche Zwischennerven aber der Zahl nach nicht zu bestimmen sind; sie sind viel schwächer als die Hauptnerven und es müssen mehrere dagewesen sein, da die erkennbaren sehr nahe beisammen stehen; sie quer verbindende Nerven sind keine zu sehen.

Hiernach ist also die *Chamaerops helvetica* ebenfalls in Hinsicht auf Nervation nicht sehr glänzend erhalten und diese nur stellenweise bemerkbar. Man muss daher die Reste der *Chamaerops* von Hötting in Hinblick auf die Nervation als günstiger erhalten bezeichnen, indem an den betreffenden Exemplaren die Zwischennerven genau gezeichnet werden können, überdies aber auch noch die verbindenden Quernerven nachgewiesen werden konnten.

Heer sagt, dass die Blätter der *Chamaerops helvetica* etwas grösser sein mochten als die der *Chamaerops humilis* L., nachdem die Blattabschnitte (Strahlen) der ersteren 10—12, die der *Ch. humilis* nur etwa 10 Linien Breite bemessen lassen.

Nachdem nun die Strahlen der *Ch. helvetica* diesen Angaben Heer's entsprechend fast 2.5^{cm} breit sind, dagegen die Strahlen in der Höttinger Breccie höchstens 1.5^{cm} breit vorliegen, könnte man hieraus den Schluss ziehen, dass die Höttinger Palmenblätter weit kleiner wären als die Blätter der *Ch. helvetica*.

Um einem solchen falschen Schlusse vorzubeugen, muss ich erwähnen, dass mir ein lebendes junges Exemplar der *Chamaerops humilis* vorliegt, welches bisher nur höchstens neun Blätter in seinem ganzen Leben getrieben hatte und dessen Strahlen nur 15—16^{cm} lang erscheinen, während andere Blätter, von alten Individuen, Strahlen von über 0.5^m Länge tragen. Ueberdies treibt dieses Exemplar der *Chamaerops humilis* aus einem seitlichen Nebestämmchen ganz junge und sehr kleine Blätter, deren Strahlen noch nicht ganz 2^{cm} Länge messen.

Der grösseren Länge der Strahlen entspricht stets auch die grössere Breite derselben. Hieraus folgt, dass die Dimensionen des Blattes nicht massgebend sein können für die Artenbestimmung und es daher anzunehmen ist, dass in der Schweiz Blätter von alten Individuen zufällig gesammelt wurden, während zu Hötting bisher nur kleinere Blätter jüngerer Individuen vorliegen.

Es ist somit gar kein Grund vorhanden, der der Erklärung, dass in der Höttinger Breccie Reste von *Chamaerops helvetica* Heer gefunden wurden, widersprechen könnte.

Im Bewusstsein der grossen Wichtigkeit der Thatsache, dass in der Höttinger Breccie Palmenblattreste vorkommen, und der grossen Verantwortlichkeit, die ich dadurch auf mich lade, dass ich die bisher für *Cyperites* gehaltenen Blattreste für Palmenreste erkläre, habe ich nicht einen Augenblick gezögert, das Urtheil einer anerkannten Autorität in dieser Angelegenheit anzufordern.

Ich habe nämlich die abgebildeten Stücke der Palmenreste in natura an den Director des botanischen Gartens zu Breslau, Herrn Prof. A. Engler, unter Erörterung der Gründe, die mich bewegen, dieselben für *Chamaerops*-Reste zu halten, mit der Bitte eingesendet, mir seine Meinung gütigst mitzutheilen.

In einem freundlichen Schreiben vom 14. December 1885 hat nun Herr Director Engler Folgendes geschrieben:

„Wiewohl ich im Allgemeinen mich bei dergleichen unvollkommenen Resten sehr skeptisch verhalte, so kann ich in dem vorliegenden Falle nicht anders, als Ihrer Ansicht beipflichten; ich wüßte nicht, für was sonst diese Blattabdrücke gehalten werden sollten. Jedenfalls gehören sie einer mit *Chamaerops* verwandten Palme oder *Chamaerops* selbst an.“

Actinodaphne Hoettingensis Ett. sp.

Taf. I, Fig. 2—9.

Ich komme zunächst zu jenen Resten, die Unger theils als *Persea*, *Laurus* oder *Laurinea*, theils als *Quercus* hervorgehoben hatte, für welche C. v. Ettingshausen den Namen *Daphne Hoettingensis* in Vorschlag gebracht hat.

Vor allem habe ich da in Erinnerung zu bringen, dass Unger (bei Pichler l. c. pag. 165) unter Nr. 9 folgende Bemerkung beigefügt hat: „*Laurinea* mit *Actinodaphne molochina* Nees in Ostindien ihrer quirligen Blätter wegen zu vergleichen.“

Bei Durchmusterung der mir vorliegenden Sammlung war es nicht schwer, jene Stücke herauszufinden, die Unger zu der obigen Bemerkung veranlasst haben; denn die Innsbrucker Sammlung enthält acht solche Reste, an welchen die quirlige Stellung der Blätter der „*Laurinea*“ Unger's ganz wohl zu ersehen ist, ja sogar in der Sammlung, welche Prof. Pichler unserem Museum geschenkt hat, ist ein derartiges Stück vorhanden.

Im Folgenden gebe ich die eingehendere Erörterung der betreffenden Thatsachen.

Vor allem ist jenes Handstück hervorzuheben, welches v. Ettingshausen l. c. auf Taf. I in Fig. 3 abbildet und welches ich auf meiner Taf. I in Fig. 2 abbilden liess. Dasselbe zeigt drei Blätter *A*, *B*, *C* in einer Fläche so ausgebreitet, dass die Mediane der einzelnen Blätter, radial gestellt, trotzdem die Basen sämtlich fehlen, dennoch die Meinung veranlassen, dass die Blattstiele an einer Stelle convergirend, etwa um den Stengel herum inserirt sein mussten. Es sei nun noch hinzugefügt, dass links von dem grössten der Blätter *C* das Handstück noch einen Rest *D* eines vierten Blattes enthält, dessen Medianus ebenfalls nach demselben Punkte convergent gestellt ist wie die anderen. Ueberdies habe ich noch den Abdruck *A*₁ von dem Blattstücke *A* an das Originale in entsprechender Stellung angeklebt und mit abbilden lassen.

Ein zweites auf Taf. I in Fig. 3 abgebildetes Stück zeigt ein förmliches Loch, zu welchem fünf ganz deutliche, etwa 1·5^{cm} lange dicke Blattstiele wie Speichen eines Rades convergiren. Ein sechster Blattstiel ist nur angedeutet. An zwei dieser Blattstiele schliessen unmittelbar die Basen der entsprechenden Blätter an, und wenn diese auch nur fragmentarisch erhalten vorliegen, so bleibt doch kein Zweifel darüber, dass es ein Rest derselben Art sei, dessen Blätter nach dem Loche convergiren. Kehrt man das Handstück um, so ersieht man an der auf Taf. I in Fig. 4 gegebenen Abbildung der Kehrseite, dass das Loch eigentlich den Querschnitt des total ausgewitterten Stengels darstellt, an dessen Spitze die sechs Blätter quirlig gestellt, respective sehr zusammengedrängt gestanden sind.

Aus diesen beiden Handstücken zieht man den Schluss, dass die Blätter in einer Ebene, die senkrecht auf dem Stengel stand, ausgebreitet waren, somit zweifellos der Stengel mit den radial gerichteten und quirlig ausgebreiteten noch haftenden Blättern, also im lebenden Zustande in die Ablagerung gelangt sei.

Das dritte Stück reicht dem Beobachter eine weitere eingehende Orientierung über die Eigenthümlichkeiten dieser gewiss merkwürdigen Pflanze.

Das Stück stellt eine steile, unregelmässige vier- bis fünfseitige Pyramide der Höttinger Breccie dar, von welcher in einer Abbildung auf Taf. I in Fig. 5 nur die Vorderseite gesehen werden kann. Auf der Spitze der Pyramide ist abermals ein Loch situirt, den Querschnitt eines circa 7—8^{mm} dicken Stengels darstellend, welcher, ebenfalls ausgewittert, einen Hohlraum zurückliess, der über 2^{cm} tief leicht ausgehöhlt werden konnte, da derselbe mit einem lockeren, feingschleimten Kalkthone ausgefüllt war.

Ich muss hier gleich feststellen, dass, nach diesem Hohlraume zu urtheilen, der Stengel kurz abgebrochen, jedenfalls nicht über 10^{cm} lang sein konnte, als derselbe in die Ablagerung gelangte, da dessen Fortsetzung an der Basis des Gesteinstückes nirgends zum Vorschein tritt, somit kurz genug war, um in der Gesteinsmasse des Handstückes völlig eingehüllt zu werden.

Die Seiten der Pyramide werden nun von vier quirlig gestellten Blättern, wovon zwei in der Abbildung sichtbar sind, gebildet, die, als zu dem hohlen Stengel gehörig, sich dadurch documentiren, dass ihre dicken Mediane sämtlich nach aufwärts zu dem Loche convergiren. Alle Blätter zeigen an Stelle des Medianus eine tiefe Rinne, zum Zeichen, dass sie sämtlich ihre obere Blattfläche dem Beschauer zukehren. Aber im Gegensatze zu den zwei ersten Stücken sind diese Blätter nicht horizontal und senkrecht auf den Stengel aus-

gebreitet, vielmehr sind sie von ihrem Anheftungspunkte nach abwärts herabgeneigt, in Folge dessen sie den Stengel so umgeben, wie die älteren nach abwärts neigenden Blätter an immergrünen Pflanzen es zu thun pflegen.

Die an zwei Resten dieser Pflanze in Fig. 2 und 3 horizontal ausgebreiteten, in Fig. 5 nach abwärts geneigten Blätter besagen uns daher, dass diese Pflanze immergrüne Blätter trug, wovon die jüngeren horizontal ausgebreitet, die älteren nach abwärts geneigt sein mussten zur Zeit, als die Bruchstücke der beläuterten Aeste eingelagert wurden.

Es ist nicht unwichtig, zu bemerken, dass in diesen drei Fällen je ein junger Ast von seinem Mutterbaume mit Gewalt abgerissen und in die Ablagerung gebracht wurde, ohne dass die an der Spitze dieser Aeste haftenden Blätter dabei losgelöst und abgefallen wären.

Ein viertes Stück, auf Taf. I in Fig. 6 abgebildet, vier Blätter in einem Quirl erhalten zeigend, stellt ebenfalls eine Pyramide dar, deren Seiten die Blattflächen bilden. Aber diese Pyramide kommt auf ihre Spitze zu stehen, wenn man die bezüglichen Blätter, wovon in der Abbildung nur die zwei vorderen, allerdings sehr verstümmelt, gesehen werden, in ihre natürliche Lage bringen will. Diese Blätter zeigen nämlich an der Stelle ihres Medianus einen starken Kiel, zum Zeichen, dass sie alle dem Beobachter ihre untere Fläche zukehrten.

In dem vorliegenden vierten Falle liegt uns daher ein Quirl junger Blätter vor, die, an der äussersten Spitze des Stengels situiert, nach aufwärts steil aufrichtet, also jedenfalls in ihrer Entwicklung noch nicht so weit fortgeschritten waren wie die in Fig. 2 und 3 horizontal abstehenden von mittlerem, und die in Fig. 5 nach abwärts geneigten von fortgeschrittenerem Alter.

Dementsprechend ist auch tatsächlich an der Basis des Stückes, also an der Convergenzstelle der Blätter, in der Gesteinsmasse keine Spur von einem Stengel zu sehen. Offenbar sind die Blätter, denen sämtlich die basalen Theile mangeln, oberhalb der tiefer an deren Insertion gelegenen Knospe, respective Spitze, des betreffenden Astes abgebrochen, gesammelt, und der Mangel an Stengel ist eine Bestätigung der Richtigkeit der Deutung des betreffenden Fundes.

Aus den eben erörterten Stücken schliesst man, dass die Stengel der vorliegenden Art

1. ihre Blätter fast auf einem Querschnittskreise des Stengels zusammengedrängt, also quirlig trugen, und dass

2. die Blätterquirle an der äussersten Spitze entweder aufrichtet oder horizontal ausgebreitet vorkamen, oder die älteren reiferen Blätter nach abwärts geneigt, aber immer noch am Stengel haftend, gefunden wurden. Daraus folgt eine Tracht, wie sie bei immergrünen Blattpflanzen, insbesondere aber bei Laurineen, häufig auftritt und hauptsächlich für *Actinodaphne* ganz speciell charakteristisch ist. (Deeandolle: Prodr. XV 1, pag. 210 . . . , foliis . . . , in apice ramulorum subverticillate congestis.)

Und in der That ist durch das Erörterte schon die Richtigkeit der Unger'schen Ansicht, dass diese Blattreste mit *Actinodaphne* zu vergleichen seien, mehr als hinlänglich begründet.

Aber hiermit sind noch nicht alle Thatsachen erschöpft, die für die Ansicht Unger's sprechen.

Wenn man nämlich diejenige Gegend der vorliegenden Reste der in Rede stehenden *Laurineae* durchmustert, an welcher die Blattstiele an dem Stengel haften, so bemerkt man zweierlei Pflanzentheile daseibst: die einen sind Hüllschuppen der Knospen oder Blüten, die anderen aber Abdrücke vom Blütenstand.

Zuerst wende ich mich zu den Hüllschuppen an.

Wenn man das zweite oben erörterte Handstück auf der Kehrseite, auf Taf. I in Fig. 4, besichtigt, so wird man vorerst gewahr, dass der ausgewitterte Stengel unter dem Blattquirl der Spitze noch ein etwa um 1^{cm} tiefer inserirtes Blatt trug. Ob an dieser Stelle ein tieferer älterer Blattquirl zu supponiren sei, oder nur ein einzelnes Blatt es war, das hier am Stengel haften blieb, ist nicht festzustellen. Aber Thatsache ist, dass in der Region zwischen dem apicalständigen Blattquirl (in Fig. 3 dargestellt) und dem tieferen Blatte der Fig. 4 die Gesteinsmasse des Handstückes voll ist von kleinen Hüllschuppen, wovon es an diesem Stücke gelang, zwei vollständige und zwei unvollständige herauszupräpariren.

Dieselbe Thatsache erläutert auch noch ein fünftes Handstück, zu welchem ich folgende Erläuterungen beifüge.

In diesem Handstücke, das ich auf Taf. I in Fig. 7 abbilde, sind zwei benachbarte Blattquirle, auf dem Stengel haftend, vorhanden, der auch hier, wie in allen anderen Fällen, hohl geworden ist. Um nun beide Blattquirle deutlich sichtbar zu machen, habe ich vom A-Stück das B-Stück abgesprengt, so dass man nun auf dem A-Stücke (Taf. I, Fig. 8) beide Blattquirle von unten, d. h. mit kielartig vorstehendem Medianus auf einmal überblicken kann.

Der tiefer im Handstücke situierte, in Wirklichkeit aber der jüngere Quirl, ist in Fig. 8 mit den Basen seiner Blätter sichtbar und münden die vier erhaltenen Blattstiele in den Hohlraum des Stengels. Vom oberen älteren Blattquirl sind die Mitteltheile zweier Blätter erhalten (links von A).

Im *B*-Stücke ist der leere Stengel sichtbar und an diesem haften die drei erhaltenen Blätter des älteren Quirls. Der Stengel ist circa 4^{mm} lang und zeigt seitliche Löcher, die die Insertion der Blattstiele andeuten.

Auf dem *B*-Stücke, Taf. I, Fig. 7, links neben dem Stengel situirte, bemerkt man nun ebenfalls zwei herauspräparirte, durch zwei Pfeile angedeutete, möglichst vollständige Hüllschuppen in der Gesteinsmasse eingeschlossen.

In beiden vorliegenden Fällen sind diese Hüllschuppen 7—10^{mm} lang, an breiterer Stelle etwa 4^{mm} breit, oben abgerundet, nach unten verschmälert. Die Thatsache, dass diese Hüllschuppen nicht völlig ausgebreitet, sondern wenigstens halb eingerollt sind, auch am oberen Ende gewölbt aussehen, verleiht ihnen eine grosse Aehnlichkeit mit den in den Blattknospen der *Actinodaphne angustifolia* N. ab E. auftretenden Hüllschuppen (*Gemmae perulatae imbricatim squamatae*), die fast genau dieselbe Grösse und Gestalt besitzen. Thatsächlich wird man bei Ansicht des Herbar-Exemplares der *Actinodaphne angustifolia* N. ab E. im k. k. naturhistorischen Hofmuseum (bot. Abth.), das, aus dem Herbar Hance stammend, in Hongkong gesammelt wurde, freudig überrascht über die grosse Aehnlichkeit in der Tracht der Blattquirle und der zwischen den Blattstielen erhaltenen Schuppen der Blattknospen, einerseits der fossilen Höttinger, andererseits der lebenden ostindischen Pflanze.

Noch habe ich das sechste (Taf. I in Fig. 9 abgebildete) Stück der Höttinger Breccie vorzuführen, welches ebenfalls einen, allerdings verstümmelten, Blattquirl enthält. Bei z, an einer Stelle, wo die Blattstiele des Quirls strahlenförmig sich vereinigen sollten, hat das Handstück eine zufällige Scharte erhalten, und hier, also in der Nähe des fehlenden Stengels, sieht man in einer Reihe vier kugelförmige Hohlindrücke zusammengedrängt, an welche sich in einer anstossenden Reihe zwei grössere, ebenfalls kugelförmige Eindrücke dicht anlegen.

Man ist gerne geneigt, in diesen Eindrücken den Abdruck eines Glomerulus des Blütenstandes der *Actinodaphne* zu erkennen. Im obgenannten Herbar zeigt insbesondere eine *Actinodaphne* sp. aus Ostindien, die Helfer gesammelt hat, und die noch unaufgeblühte Blüten trägt, gleichgross und eben so dicht gruppirte Knospen des Blütenstandes, zu welchem die Eindrücke in dem Gestein des Höttinger Handstückes vollkommen passend sind.

Die erörterten Stücke der Höttinger Breccie, enthaltend die Unger'sche *Laurinea* Nr. 9, präsentieren uns daher genau denselben Habitus der Aeste mit quirlig gestellten Blättern, ganz dieselben Hüllschuppen, endlich ganz ähnlich geformte Eindrücke des Blütenstandes, wie solche ganz speciell in der lebenden Laurineengattung *Actinodaphne Nees* zu treffen sind, und hiernach muss man es gestehen, dass Unger thatsächlich den Nagel auf den Kopf getroffen hat, wenn er seine *Laurinea* von Hötting mit *Actinodaphne*, speciell mit *Actinodaphne molochina* Nees verglichen sehen wollte.

Ich bedauere, dass das k. k. naturhistorische Hofmuseum die *Actinodaphne molochina* Nees in seinem Herbarium nicht besitzt, mir daher die Gelegenheit nicht gegeben ist, den von Unger gewünschten Vergleich zwischen der genannten ostindischen lebenden und der fossilen Höttinger *Laurinea* durchzuführen.

Was sich an den Stücken der mir vorliegenden Sammlung an Daten über die Grösse, Gestalt und Nervation des Blattes der vorliegenden *Laurinea* von Hötting gewinnen lässt, möge in Folgendem erörtert sein.

Das einzige vollständig erhaltene Blatt dieser Art finde ich an einem Stücke der uns von Professor Pichler geschenkten Sammlung. Dieses Blatt, im Detail sehr roh und zur Abbildung ungeeignet, ist von der äussersten Basis bis zur Spitze mit vollem Umriss der Blattspreite erhalten und fehlt demselben nur der Blattstiel. Dieses Blatt ist 12^{cm} lang, 4·2^{cm} über der halben Länge breit, also länglich, verkehrt eiförmig, an der Spitze kaum merklich zugespitzt, fast abgerundet, an der Basis in den Blattstiel verschmälert. Der Medianus kommt auf diesem Blatte, dessen obere Blattfläche auf der Gesteinsmasse abgedruckt erscheint, in Gestalt eines sehr markirten Kiels zum Ausdruck; das Blatt musste also an Stelle des Medianus eine breite thal-förmige Rinne besessen haben. Wenn ich noch hinzufüge, dass die mir vorliegenden Blattstiele der anderen gleich dimensionirten Blätter circa 1—1·5^{cm} lang seien, so wird man schliessen können, dass das erörterte Blatt im Ganzen 14—15^{cm} lang sein mochte.

Wenn ich nun mit diesem Blatte das grösste allerdings fragmentarisch erhaltene Blatt in meiner auf Taf. I in Fig. 2 gegebenen und in der schon citirten v. Ettingshausen'schen Abbildung, Taf. 1, Fig. 3, vergleiche, so stellt es sich heraus, dass dieses an breiterer Stelle 6^{cm} Breite misst, folglich um 2^{cm}, also um die Hälfte breiter ist als das oberwähnte ganze Blatt, woraus man auch schliessen muss, dass das abgebildete Blatt, dem ein grosser Theil der Basis und der Spitze fehlt, welches aber trotzdem 9^{cm} erhaltene Länge aufweist, mit dem entsprechenden Stiele mindestens die Länge von 20^{cm} erreichen mochte. Es ist des Vergleiches wegen zu beachten, dass dieses grösste Blatt der Sammlung aus Hötting einen tief eingedrückten Medianus besitzt, der 2·5^{cm} Breite misst und jedenfalls doppelt so breit erscheint als der des neben ihm gelagerten zweiten Blattes des Quirls, das die Grösse des erörterten Blattes besitzt.

Aus der eben citirten Abbildung geht daher die Thatsache hervor, dass die Höttinger *Laurinea* sehr verschieden grosse Blätter besass. Um zu den Dimensionen des grössten und mittelgrossen Blattes auch die Dimensionen eines kleinen Blattes hinzufügen zu können, ergänze ich die v. Ettingshausen'sche Abbildung, Taf. II, Fig. 5, nach den vorliegenden Daten des Umrisses und des Medianus, und entnehme daraus, dass dieses kleine Blatt sammt Stiel 9—10^{cm} lang und an breitester Stelle 2·5^{cm} breit war.

Ich bemerke jedoch, dass unter den vorhandenen Blättern kein zweites mehr sich findet von gleich kleiner Dimension, und dass dieses 10^{cm} lange Blatt wohl bisher als das kleinste und auch jüngste, noch nicht bis zur Normalgrösse gediehene Blatt zu betrachten sei, während die 15^{cm} langen, mittleren, am häufigsten, die grössten, mit 20^{cm} Länge, zu den selteneren Erscheinungen gehören. Wie die citirte Abbildung zeigt, waren offenbar in fast jedem Blattquirl grosse, mittelgrosse und kleinere Blätter gegenwärtig, wie stets auch an lebenden Arten der *Actinodaphne*.

Die Besichtigung der verschiedenen Stücke von Blättern der zu besprechenden Art lehrt vorerst in Bezug auf die Nervation zu erkennen, dass der Medianus eines jeden Blattes, ob dasselbe klein oder gross sei, stets auf der Oberseite als eine kräftige vertiefte Rinne, auf der Unterseite als ein stark aus der Blattfläche emprotretender Kiel erhalten ist. In Folge dessen ist in jenen Fällen, wenn man das Blatt von der Unterseite erhalten sieht, der Medianus ganz ausgebrochen und in der Regel in der Gegenplatte stecken geblieben, wie dies in den Figuren 7 und 8 meiner Tafel I zu erkennen ist.

Trotz dieses kräftigen Eindruckes, den der Medianus stets zurückgelassen hat, und der davon Zeugnis gibt, dass der Medianus viel organische Substanz enthalten musste, findet man den Medianuseindruck vollkommen leer, ohne Spur einer verkohlten Masse und höchstens von etwas Eisenoxydhydrat, welches in den Hohlraum später eingeführt wurde, braun gefärbt. Der Medianus bietet daher dieselbe Thatsache wie der Stengel dieser Art, der, stets ganz ausgewittert, einen braungefärbten Hohlraum repräsentirt, dass nämlich nach der Ablagerung der Pflanzenreste in die Höttinger Breccie die Gesteinsmasse vollkommen körperliche Abgüsse von der Gestalt der eingeschlossenen Pflanzen gefertigt hat, die nachträglich nicht flach gepresst wurden, sondern ihre ursprünglichen Dimensionen, namentlich die Rundung und Dicke, behalten konnten.

Diese Thatsache spricht ferner dafür, dass das Höttinger Gestein keinem grossen Drucke nachträglich ausgesetzt worden war, und dass die organische Substanz der Pflanzenreste — wie heute in den Kalktuffen — nachträglich aufgelöst und weggeführt, und an Stelle derselben in den Hohlräumen, die noch offen und zugänglich blieben, feiner Kalktuff oder braunes Eisenoxydhydrat nach Art der Dendriten abgelagert wurde.

In diesem Vorgange gründet die Erscheinung, dass die meisten Blätter dieser Art ausser dem Medianus keine weitere Spur von der Nervation zurückbehalten haben, wie in den Figuren 5 und 6, oder die Spreite derselben von unregelmässigen, den Wurmgingen ähnlichen Linien bedeckt befunden wird, wie in den Figuren 7 und 8 das Blatt A erkennen lässt.

Thatsächlich gehören solche Blätter, die ihre Nervation wenigstens stellenweise und rudimentär erhalten zeigen, zu grossen Seltenheiten. Bevor ich auf das Detail dieser seltenen Stücke eingehe, habe ich noch eine die Primärnerven betreffende Thatsache zu besprechen.

In einem und demselben, wie z. B. an dem auf Taf. I in Fig. 2 abgebildeten Blätterquirl liegt die Thatsache vor, dass an dem einen — und im vorliegenden Falle dem grössten — Blatte C die Primärnerven in einer thalfförmigen Rinne verlaufen, während an den anderen nebenliegenden Blättern die Primärnerven auf der vollkommen flachen Spreite ihren Verlauf nehmen. Im ersten Falle werden nun die Primärnerven durch die entsprechenden Thalrinnen auch dann noch angedeutet, wenn die die Nerven angehende braune Eisenoxydhydrat-Substanz gänzlich verschwunden ist, während im zweiten Falle, wenn die braunen Nerven-Pseudomorphosen fehlen, das Blatt ausser dem Medianus völlig nervenlos, glatt erscheint.

Das eben citirte, auf Taf. I in Fig. 2 abgebildete Handstück gibt für diese Erscheinung eine völlig ausreichende Erklärung. Das grösste, also gewiss im Quirl auch das älteste Blatt C, das daher auch als das reifste betrachtet werden muss, hat die Primärnerven in Thalrinnen verlaufend; bei den jüngeren Blättern sind die Thalrinnen noch nicht ausgesprochen.

Unger scheint der Erscheinung der Thalrinnen und dem Fehlen derselben ein grösseres Gewicht beigelegt zu haben, als sie es nach dem eben erörterten Stücke verdienen. Es scheint mir, dass Unger alle jene Blattstücke, die mit in Thalrinnen verlaufenden Primärnerven vorhanden sind, also Blätter von der Gestalt und Nervation, wie meine Fig. 9 das Blatt links unten, oder die v. Ettingshausen'sche Abbildung Taf. II, Fig. 1, darstellt, und von welcher Sorte die vorliegende Sammlung an sechs verschiedene Blattstücke enthält, sämmtlich für *Persea speciosa* Heer (sein Nr. 5) erklärt und gehalten habe.

Und thatsächlich, wer die an den Höttinger Blattresten vorhandenen Merkmale sorgfältig mit der Abbildung Heer's in seiner Fl. tert. helv., Taf. XC, Fig. 5, vergleicht, welchem überdies seine Spitze fehlt, der muss Unger beipflichten, da die an dieser Figur gezeichneten Merkmale sämmtlich auch an den Höttinger

Pflanzen wiederzufinden sind und sowohl an der Schweizer Pflanze wie an den Höttinger Blättern die feinere Nervation fehlt, überdies an allen den Höttinger *Persea*-artigen Blättern die Basis abgebrochen, die Spitze verstümmelt ist, an diesen daher insbesondere die Verschmälerung der Blattbasis nicht klar vorlag.

Nach dem oben Mitgetheilten sind also die von Unger als *Persea speciosa* bezeichneten Blätter die älteren, reiferen und grösseren Blätter der Höttinger *Laurinea*.

Soweit das Detail der Nervation an dem oft citirten vortrefflichen Stück Taf. I, Fig. 2 bei *C* erhalten ist, besitzen die *Persea*-artig aussehenden älteren Blätter der Höttinger *Laurinea* eine völlig idente Nervation mit den anliegenden kleineren Blättern desselben Quirls, und beweist diese Thatsache nur noch vollständiger die Zugehörigkeit aller zu einer Art.

Leider ist die Erhaltung des Details der Nervation an allen den Blättern, und es sind nur drei Blätter *A*, *B*, *C* und ein Gegenabdruck des dritten *A*, mit Andeutungen der Nervation vorhanden, eine nur sehr fragmentarische.

Diese unvollständige Erhaltung der Nervation wird auf zweierlei Weise hervorgebracht:

Erstens wird die die Masse der Nerven und Nervchen darstellende Eisenoxyhydratsubstanz schon beim Spalten des Gesteins in zwei Hälften zerrissen, indem ein Theil des Details auf der einen, der andere auf der Gegenplatte haften bleibt. Dass das thatsächlich geschieht, dies beweisen das letzte Blatt rechts *A* in dem Handstücke Taf. I, Fig. 2, und dessen Gegenplatte *A*₁. Ich habe diese Gegenplatte *A*₁ provisorisch an das Hauptstück so angeklebt, dass der Vergleich beider Stücke leicht ermöglicht wird. Thatsächlich wird man bei näherer Besichtigung die Beobachtung machen, dass die Nervation auf der Gegenplatte *A*₁ weit mehr Detail enthält als der Hauptabdruck *A*; namentlich ist dies an den mit *x* und *x'* bezeichneten Stellen sehr klar in die Augen fallend. Dass beim Spalten des Gesteins, beim an der Luft liegen und beim Reinigen der Flächen des Blattes durch Ausbruch vom Detail viel verloren geht, brauche ich nicht erst zu erweisen.

Zweitens wurde die Infiltration der dendritischen Eisenoxyhydratmasse a priori nicht so vollständig durchgeführt, als es für die Genauigkeit der Daten über die Nervation wünschenswerth wäre. Der Vergleich der Daten über die Nervation des in Abdruck und Gegendruck vorliegenden Blattstückes *A* und *A*₁ zeigt, dass die Spitze desselben und von da weit herab ganze Regionen der Spreite vollkommen nervenlos sind. An diese Stellen ist dem dendritischen Materiale der Zugang unmöglich gemacht worden, während es an anderen Stellen in die Nervchen leichter eindrang.

Es liegt uns daher nach alledem ganz gewiss an den vorgeführten Handstücken die Nervation nicht nur nicht vollendet, sondern ganz sicher nur sehr fragmentarisch und verstümmelt vor; denn wenn das dendritische Materiale nicht einmal in den gröberen Theil des Nervennetzes überall eindringen konnte, war ihm der Eingang in die feinsten Theile der Nervchen ganz gewiss unmöglich. Wir können daher in der vorliegenden Nervation der Höttinger *Laurinea* nur den gröberen Theil des Nervennetzes und diesen auch nur höchst fragmentarisch vor uns liegen haben.

Diese Bestimmung des fragmentarischen Werthes der Nervation an der Höttinger *Laurinea* musste ich der Erörterung über diese Nervation voraussetzen.

An dem grössten Blatte *C* des Handstückes Taf. I, Fig. 2, entspringen die Primärnerven aus dem Medianus in Entfernungen von 13^{mm} und schliessen die untersten erhaltenen mit dem Medianus einen Winkel von 40 Graden ein, während der höchste unter einem Winkel von 60 Graden hervorgeht. Hieraus wird man schliessen wollen, dass die basalen Primärnerven steiler, die apicalen weniger steil aufgerichtet sind. Es gibt aber *Persea*-artige Blätter von dieser Art in der vorliegenden Sammlung, die an den untersten Primärnerven einen Winkel von 50, an den obersten einen von 53 Graden bemessen lassen, an welchen somit der Unterschied zwischen der Steilheit der basalen und apicalen Blätter ein sehr geringer ist.

Die von den Primärnerven eingeschlossenen Schlingensegmente sind circa 8—13^{mm} breit und 2½ bis 3½^{mm} lang, folglich zwei- bis dreimal so lang als breit, nach aufwärts bogig gekrümmt.

Die Primärnerven sind nach dem Medianus die stärksten, aber auch in dem Falle, wenn sie in einer Thalrinne der Spreite verlaufen, lassen sie keine Vertiefung im Blatte bemerken. Sie verlaufen vielfach gekrümmt, immerhin ziemlich gerade, nähern sich bis auf circa 2—3^{mm} dem Rande und bilden dann mit den nächstfolgenden Primärnerven Schlingen, die mit dem Rande nicht parallel erscheinen, sondern stark bogig gekrümmt sind. Aussenschlingen sind bald deutlicher, bald scheinen sie in dem Falle ganz zu fehlen, wenn die Hauptschlingen nahe zu dem Rande treten. Die die Schlingen erzeugenden Primärnervenäste bilden spitze, nach vorne gerichtete Winkel.

Zwischen den eigentlichen Primärnerven bemerkt man Primärnerven zweiten Ranges hie und da eingeschaltet, die mehr minder parallel mit den ersteren verlaufen und bis zur halben Länge der Schlingensegmente verfolgbar sind. Sie sind viel feiner und fehlen in der Mehrzahl der Schlingensegmente gänzlich.

Die Secundärnerven¹⁾ sind etwas dünner als die Primärnerven und entspringen an beiden Seiten der Primärnerven unter bald stumpfen, bald spitzen, nur selten und zufällig unter rechten Winkeln. Hie und da scheint einer oder der andere Secundärnerv eine Verbindung zwischen den Primärnerven herzustellen, doch ist dies nur ausnahmsweise der Fall und müssen daher die Secundärnerven der Höttinger *Laurinea* als netzläufig bezeichnet werden.

Neben den Secundärnerven sind noch die Tertiär- und Quartärnerven im Nervenetze nach der relativen Dünne wohl zu unterscheiden, und zwar sind die Tertiärnerven mehr minder parallel den Primärnerven, während die Quartärnerven die Richtung der Secundärnerven nachahmen.

Die Tertiärnerven bilden ein ziemlich grobes, mit freiem Auge deutlich sichtbares polygonales Netz, in welchem man sehr häufig die Quartärnerven mit freien Enden hereinzugang sieht.

Hieraus möchte man den Schluss ziehen, dass die Quartärnerven nicht mehr zur Bildung eines Quartärnervennetzes gelangen, hier also ein Nervenetz, respective Nervation vorliegt, die von der Nervation der Laurineen abweicht.

Sorgfältige Betrachtung der Nervation des *A*- und *A*₁-Blattes lehrt jedoch, dass an vielen Stellen Reste des Quartärnervennetzes in der Gestalt von isolirten Maschen, die in Grösse und Gestalt den Maschen letzter Ordnung bei *Laurus* vollkommen gleich sind, vorhanden seien. Es wird in diesem Falle hie und da im Tertiärnetze eine einzelne oder paarige, durch Zerreißung von dem übrigen Netze getrennte Masche getroffen, woselbst also die Infiltration der braunen dendritischen Masse bis in die Quartärnerven eindringen konnte. In den meisten Fällen allerdings sind die Quartärnerven nur theilweise infiltrirt, also erhalten worden, und deswegen münden sie scheinbar mit freien, nämlich gegenseitig unverbundenen Enden in den Tertiärmaschen.

Dass diese Erscheinung gewiss nur in der unvollständigen Erhaltung des Nervenetzes gründet, wird man umsoweniger zweifeln, als man ja an den anerkannt besten durch Naturselbstdruck erzeugten Bildern der Nervation der Laurineen, die v. Ettingshausen in seinem grossen Prachtwerke: Die Blattskelette der Dikotyledonen auf pag. 45 in Fig. 16 bei *Laurus nobilis*, in Fig. 14 bei *Cryptocaria* sp. mittheilt, unter der Lupe sehr gut wahrnehmen kann, dass auch an diesen lebenden Laurineen die Nerven letzter Ordnung nicht unter einander stets zu einem geschlossenen Netze höchster Ordnung verbunden seien, sondern sehr häufig deren Enden frei erscheinen. Wenn aber derlei Erscheinungen bei der so überaus hoch vervollkommenen Erzeugung der Bilder mittelst Naturselbstdruckes auch z. B. bei *Persea indica* L. (ibidem Taf. XII, Fig. 6), bei *Litsaea macrophylla* C. (ibid. Taf. XIII, Fig. 2), bei *Oreodaphne pulchella* (ibid. Taf. XVI, Fig. 1), bei *Tetranthera oblonga* Wal. (ibid. Taf. XIX, Fig. 6), bei *Phoebe* sp. von Guatemala (ibid. Taf. XIX, Fig. 3), also bei Arten der wichtigsten Gattungen der Laurineen möglich ist, dass Nerven letzter Ordnung mit freien Enden in die Maschen des Netzes hineinragend dargestellt erscheinen, so kann dies umsoweniger bei der Unvollständigkeit der Erhaltung der Nervation der Höttinger *Laurinea* mittelst dendritischen Eisenoxydhydrats befremden.

Nach dem Vorgehenden liegt also thatsächlich in der Beschaffenheit der überlieferten Details der Nervation kein Grund gegen die Annahme, dass die Höttinger *Laurinea* eine *Laurineae* sei, vor; vielmehr stimmt das, was vorliegt, ganz vollkommen überein mit dem allgemeinen Habitus der Nervation der *Laurineae*.

Um nun speciell die Vergleichung der Nervation der Höttinger *Laurinea* mit der Nervation der Gattung *Actinodaphne* Nees. durchzuführen, bedaure ich sehr, dass in dem obcitirten Prachtwerke kein Naturselbstdruckbild der Nervation der genannten Gattung zu finden ist, an welches eine derartige Erörterung sich am zweckmässigsten anknüpfen liesse. Ich kann hier nur ein Surrogat bieten, indem ich auf photographischem Wege erzeugte Bilder der Nervation zweier *Actinodaphne*-Arten auf Taf. II in Fig. 5 und 7 beifüge.

Nach den in der botanischen Abtheilung des k. k. naturhist. Hofmuseums liegenden reichlichen Materialien über die Laurineen-Gattung *Actinodaphne* N. ab E. (Decandolle, Prodrum XV, pag. 210 bis 220) enthält dieselbe Blätter von dreierlei Modificationen der Nervation.

Vorerst ist die Nervation spitzläufig, d. h. nach Meissner pseudotriplinervis, also der Nervation von *Cinnamomum* ähnlich: bei *Actinodaphne speciosa* Nees. Bei diesem Nervationstypus sind die Secundärnerven, die sehr zahlreiche parallelläufige Querverbindungen zwischen den Primärnerven herstellen, ausserordentlich kräftig und stark in die Augen fallend. In Folge davon erinnert *Actinodaphne speciosa* Nees. entfernt an *Ficus* (*Dombeyopsis*) *tiliaefolia* A. Br., sehr lebhaft aber an *Crednerien*.

Zweitens ist bei *Actinodaphne* sehr häufig die schlingläufige Nervation.

¹⁾ Ich betrachte den Hauptnerv als Medianus, und in Folge davon sind meine Primärnerven gleichwerthig mit v. Ettingshausen's Secundärnerven, meine Secundärnerven mit Tertiärnerven etc., meine Bezeichnung also stets um einen Grad niedriger.

Von diesem Nervationstypus ist jene Modification bei *Actinodaphne* am häufigsten, die durch zahlreiche querläufige, die Primärnerven unter einander verbindende Secundärnerven ausgezeichnet ist. Solche Nervation besitzen folgende Arten:

- Actinodaphne angustifolia* Nees. (Siehe auf meiner Taf. II die
Abbildung in Fig. 7.)
Actinodaphne heterophylla Blume.
" *procera* Nees.

Drittens ist bei *Actinodaphne*, wenn auch weit seltener, immerhin vorhanden die schlingläufige Nervation ohne den querverbindenden Tertiärnerven, die vielmehr wie bei *Laurus* netzläufig sind. Diesen Nervationstypus trägt beispielsweise eine von Theysmann auf Sumatra gesammelte *Actinodaphne Junghuhni* n. sp. (Siehe Taf. II, Fig. 5.)

Und gerade diese Pflanze besitzt eine Nervation, die mit jener der Höttinger *Laurineae* sehr gut stimmt, namentlich in einer Beziehung.

Das Blatt der *Actinodaphne Junghuhni*, Taf. II, Fig. 5, hat einen kräftigen Medianus, ziemlich kräftige schlingenläufige Primärnerven, aus welchen die Secundärnerven, sehr wohl körperlich bemerkbar hervortretend, unter bald spitzen, bald stumpfen Winkeln entspringen. Nur äusserst selten sind diese querverbindend, meist netzläufig, und bilden ein sehr grobes Maschennetz, in welchem die Tertiärnerven noch deutlich sind, während die Quartärnerven kaum mehr auch unter der Lupe wahrgenommen werden können. An jenen Stellen nun, wo die Tertiärnerven die Quartärnerven tragen sollen, sieht man sehr oft die Tertiärnerven plötzlich mit einem freien Ende abschliessen, welches Ende in die tertiäre Masche hineinragt, weil eben die Quartärnervchen so zart und wenig ausgeprägt erscheinen, dass von ihnen jede Spur auf der Blattspreite mangelt.

Die Höttinger *Laurinea* besitzt daher eine Nervation, die nicht nur als eine typische Nervation der Laurineen genannt werden muss, sondern auch bei *Actinodaphne* tatsächlich auftritt.

Die Höttinger *Laurinea* hat also vorerst einen eigentümlichen Habitus der blatttragenden Aeste mit der Gattung *Actinodaphne* gemeinsam, der in der quirligen Stellung der Blätter an der Astspitze gründet. Ferner fand ich bei den Blattstielen der Höttinger *Laurinea*, wie bei *Actinodaphne* im Herbar, die Hüllschuppen der Knospen und Abdrücke des noch unreifen glomerulierten Blütenstandes; endlich zeigen die mit langem Blattstiel versehenen Blätter der Höttinger *Laurinea* die Gestalt, variable Grösse und auch eine Nervation, die nicht nur im Allgemeinen mit jener der Laurineen-Nervation zusammenfällt, sondern auch mit der wenn auch seltener bei *Actinodaphne* auftretenden Nervation übereinstimmt.

Es sprechen somit alle erhaltenen Merkmale an der Höttinger *Laurinea* dafür, dass Unger wohl sehr recht hatte, wenn er sie mit *Actinodaphne* verglich, die Höttinger *Laurinea* daher mit vollem Rechte als *Actinodaphne Hoettingensis* Ett. sp. angesprochen wird.

Ich darf es nicht unterlassen, jene Gründe noch folgen zu lassen, die mich davon abhalten, die Höttinger *Laurinea* für eine *Daphne* zu halten.

Die Blätter aller lebenden *Daphne*-Arten sind sitzend, also ungestielt, oder so undeutlich gestielt, dass ihr Stiel nie einen Vergleich mit dem deutlichen 1—1.5^{cm} langen Blattstiele der *Actinodaphne Hoettingensis* verträgt.

Alle mir bekannten lebenden *Daphne*-Arten haben weit kleinere Blätter als das vorliegende jüngste und kleinste 9—10^{cm} lange Blatt der *Actinodaphne Hoettingensis*. Wollte man sich auch über diesen Anstand leicht hinüberschwingen und ihm kein Gewicht beilegen, so stellt man sich unmittelbar in die unbequeme Lage, behaupten zu müssen, dass zur Glacialzeit die *Daphne*-Arten (nämlich die *Actinodaphne Hoettingensis*) weit grössere Blätter besaßen als vor dem zur Tertiärzeit und in der Jetztwelt, was jedenfalls ein unerweisbares Absurdum wäre.

Alle lebenden Arten von *Daphne* besitzen eine Nervation, die mit der der *Actinodaphne Hoettingensis* nur in dem Zustande ihrer mangelhaften Erhaltung einen täuschenden Vergleich zulässt.

Keine lebende *Daphne* hat einen so kräftigen Medianus, keine zeigt so kräftige, von den feineren Nerven so sehr abstehende Primärnerven, wie *Actinodaphne Hoettingensis*. Bei allen *Daphne*-Arten sind die Primärnerven weit schwächer, steiler, gedrängter, daher auch die Schlingensegmente weit schmaler und steiler aufgerichtet. Die Abstufung in der Stärke der Primär-, Secundär- und Tertiärnerven ist bei *Daphne* eine so geringe, dass die Nervation einer *Daphne* eben weit eher an eine *Persoonia* (*Persoonia daphnoides* Preiss., siehe v. Ett. Blattsk. der Dicotyledonen, Taf. XVIII, Fig. 8) als an eine *Laurinea* erinnert.

Actinodaphne Frangula Ett. sp.

Taf. II, Fig. 1–4.

Folgt die Betrachtung jener Blätter aus der Höttinger Breccie, welche Unger l. c. als *Ulmus Bronnii* Heer und *Carpinus?* bezeichnet haben mag, und welche von v. Ettingshausen l. c. als *Rhamnus Frangula* L. bestimmt wurden.

Habe bereits eingangs erwähnt, dass ich a priori keinen Grund habe, gegen das Vorkommen dieser jetzt noch lebenden Art in der Höttinger Breccie auch in dem Falle zu sein, wenn sich die Nothwendigkeit herausgestellt hat, diese Breccie für tertiär zu halten, vorausgesetzt, dass sich die zweite Nothwendigkeit ergebe, die betreffenden Blätter nicht anders, denn als *Rhamnus Frangula*-Blätter deuten zu können. Denn diese Art kommt heute in Tirol, nach Angabe Pokorny's (Oesterr. Holzpf., pag. 294), bis 4400' M. H. vor, kann daher auch zur Zeit des Tertiär ebenfalls das Land bewohnt und ihre Blätter der Höttinger Breccie mitgetheilt haben.

Aber es liegt gar keine Nöthigung vor, nach der Nervation des Blattes allein die betreffenden Blätter der Höttinger Breccie für *Rhamnus Frangula*-Blätter zu halten, da man eine völlig idente Nervation auch in anderen Familien, Gattungen und Arten trifft und uns keine Früchte oder Blüten vorliegen, die die Gattung *Rhamnus* als unzweifelhaft in der Höttinger Breccie anwesend erhärten würden.

Ferner sind die Blätter des *Rhamnus Frangula* L. in der Jetztwelt zumeist nur 5^{cm} lang, also weit kleiner als die 8—9^{cm} langen Blätter der Höttinger Breccie, wenn auch besonders kräftigen jährigen Trieben der lebenden Art auch grosse bis 7 und 8^{cm} lange Blätter, wie sie Pokorny l. c., Taf. 52, in Fig. 1099 abbildet, eigen sind, die jedoch kaum den tausendsten Theil der Belaubung eines Strauches ausmachen. Ueberdies findet man namentlich an reifen, im Herbste gesammelten Blättern des *Rhamnus Frangula* den Blatt-rand gewiss nur ausnahmsweise ganz, da die überwiegend grosse Zahl der Blätter an einem und demselben Strauche wellig ausgeschweiften Rand¹⁾ besitzt — welcher Charakter den vorliegenden ganzrandigen Blättern der Höttinger Breccie gänzlich mangelt.

Während uns also in der Höttinger Breccie ganzrandige grosse, bis 9^{cm} lange Blätter vorliegen, hat *Rhamnus Frangula* in der Regel Blätter mit wellig ausgeschweiftem Rande von nur 5^{cm} Länge. Es liegt somit die zwingende Nothwendigkeit nicht vor, die Blätter der Höttinger Breccie für *Rh. Frangula* L. zu halten.

Bei der Durchsicht der Laurineen des k. k. Hof-Herbars fielen mir zwei Arten auf, die meiner Ansicht nach alle jene Charaktere in sich vereinigen, welche die in Rede stehenden Blätter der Höttinger Breccie an sich tragen und die mich zu der Ansicht drängen, dass man diese fossilen Reste mit mindestens demselben Rechte für eine *Laurineae* wie für *Rhamnus Frangula* halten könne.

Die eine dieser lebenden Laurineen liegt im kaiserlichen Herbar unter dem Namen. *Cryptocarya floribunda* N. a. E. (= *Machilus glaucescens* Wight) von Ceylon. (Siehe: De can d'olle, Prodr. 15, 1, pag. 40.) Ein besser erhaltenes Blatt dieser Art ist auf Taf. II, in Fig. 6 in Lichtdruck abgebildet. Das Blatt ist kurzgestielt, fast 8^{cm} lang, oval, spitz, vollkommen ganzrandig. Der starke Medianus ist kräftig, gerade, starr; die Primärnerven sehr stark vorspringend, unter Winkeln von 50 Graden abgehend, gerade oder schwachbögig, parallel, zum Blattrande verlaufend und hier kräftige Schlingen bildend, die je näher zur Blattspitze hin deutlicher und kräftiger ausgedrückt erscheinen, dagegen zur Basis des Blattes hin weniger auffällig werden. Die Secundärnerven sind zart, schwach vorspringend, verbindend und fast ausnahmslos querläufig, selten in der Medianlinie der Segmente netzläufig. Das Maschennetz vierter Ordnung, aus Tertiär- und Quartärnervenchen gebildet, ist schwach ausgedrückt und nur stellenweise mit der Lupe bemerkbar.

Die Nervation ist auf der abgebildeten Unterseite des dortselbst kurzhaarigen Blattes kräftig ausgedrückt; auf der glatten Oberseite des Blattes bemerkt man den tiefliegenden Medianus und die Primärnerven nur sehr schwach hervortreten und sieht den zarteren Theil der Nervation nur mit der Lupe.

Das abgebildete Blatt enthält keine Primärnerven zweiten Ranges (zwischen den Hauptprimärnerven), aber deren Verlauf scheint auch an diesem Blatte in der Medianlinie der Segmente durch die dortselbst stattfindende Netzläufigkeit der Secundärnerven stellenweise angedeutet zu sein. Andere Blätter derselben Art haben auch die Primärnerven zweiten Ranges deutlich erhalten.

Die zweite lebende *Laurineae*, die einen eingehenden Vergleich mit den Höttinger Blättern gestattet, ist *Actinodaphne angustifolia* N. a. E. von Hongkong, deren Blatt in Fig. 7 auf Taf. II abgebildet ist. Sie hat nahezu denselben ovalen Umriss, denselben ganzen Rand wie die vorige. Sie ist an der Spitze etwas auffälliger zugespitzt und an der Basis etwas auffälliger verschmälert. Die Nervation der *Actinodaphne angustifolia* ist völlig ident mit *Machilus glaucescens*; sie zeigt denselben starren, kräftigen, geraden Medianus, sehr stark

¹⁾ Pokorny l. c., pag. 293.

vorspringende, gerade oder schwachbogig und parallel zum Rande verlaufende und daselbst kräftige Schlingen bildende Primärnerven, deren Schlingen ebenfalls erst näher zur Blattspitze hin kräftiger und deutlicher werden, und es liegt nur der Unterschied zwischen den genannten lebenden Arten vor, dass bei *Actinodaphne angustifolia* die Primärnerven unter einem Winkel von circa 40 Graden abgehen, also steiler aufgerichtet sind als bei *Machilus glaucescens*.

Von Primärnerven zweiten Ranges besitzt auch dieses Blatt nur eine einzige Andeutung. Die Secundärnerven sind zart, schwach vorspringend, verbindend und fast ausnahmslos querläufig, selten in der Medianlinie der Segmente netzläufig. Das Maschennetz vierter Ordnung, aus Tertiär- und Quartärnerven gebildet, ist äusserst zart und besser als bei *Machilus glaucescens* mit der Lupe wahrzunehmen, auf der Abbildung auch schon mit freiem Auge bemerkbar. Die Nervation ist bei *Actinodaphne angustifolia* an der abgebildeten behaarten Unterseite kräftig hervortretend, aber auch auf der glatten Oberseite des Blattes sehr wohl ausgeprägt, jedoch mit der Besonderheit, dass die Nerven aller Ordnungen auf der Oberseite weit zarter als auf der Unterseite ausgedrückt erscheinen.

Vergleicht man nun die in Rede stehenden Blätter der Höttinger Breccie, Taf. II, Fig. 1, 2, 3, 4, mit den beiden lebenden Laurineen, so findet man, dass der Umriss des vollkommen ganzrandigen Blattes, vorzüglich mit dem Blatte von *Machilus glaucescens*, in Fig. 4 sogar in der Ungleichseitigkeit der in den Blattstiel verschmälerten Basis, vollkommen übereinstimmt.

Die Nervation der in der Höttinger Breccie gefundenen Blätter stimmt dagegen insofern besser mit *Actinodaphne angustifolia*, als die Primärnerven der fossilen Blätter unter einem Winkel von 40 Graden aus dem Medianus austreten, also etwas steiler aufgerichtet sind als bei *Machilus glaucescens*. Auch sind die Hauptprimärnerven weiter von einander entfernt und hierin ebenfalls eine Annäherung an *Actinodaphne angustifolia* zu ersehen.

Es ist auffällig, dass bei dem einen Blatte Taf. II, Fig. 2, die Primärnerven zweiten Ranges, die also die Blattsegmente halbiren, häufig auftreten, während solche den übrigen vorliegenden Blättern in Fig. 1, 3 und 4 gänzlich mangeln — genau so, wie dies auch an den oftgenannten lebenden Laurineen-Blättern zu beobachten ist.

Endlich ist es auffällig, dass an den fossilen Blättern die Secundärnerven an vielen Stellen gänzlich fehlen und nur stellenweise durch schwache querläufige Rinnen, wie namentlich in Fig. 4 angedeutet sind, dass ferner von dem zarten Maschennetze der vierten Ordnung keine Spur erhalten ist. Diese Thatsache, zusammengehalten mit der weiteren, dass die Fläche der fossilen Blätter nicht glatt, sondern rauh erscheint, gibt Veranlassung zu dem Dafürhalten, dass die Unterseite der Blätter der Höttinger Breccie, die in allen Fällen allein vorliegt, eben so stark wie die Unterseite der beiden angeführten lebenden Laurineen behaart gewesen sei.

Nachdem nun den Blättern der Höttinger Breccie der für *Rhamnus Frangula* L. charakteristische wellig ausgeschweifte Rand fehlt, dieselben also ganzrandig die gleiche Nervation zeigen wie die genannten lebenden Laurineen, so glaube ich nothgedrungen zu sein, vorzuschlagen, dass wir diese Blätter künftighin *Actinodaphne Frangula* Ett. sp. benennen sollen und dieselben für eine *Laurineae* und nicht für eine *Rhamnaceae* zu halten haben.

Die *Actinodaphne Frangula* Ett. sp. wäre somit der muthmassliche Vorläufer einer lebenden Pflanze: der *Actinodaphne angustifolia* N. ab E., die wir in der Jetztwelt in Nepal, Silhet, Java, Tavoy, Moulweil, Mergui, Pegu und in Assam lebend finden. Die Gattung *Actinodaphne* wird in „Asia tropica“ lebend angegeben.

Betreffend die Wahl des Gattungsnamens für die auf Taf. II in Fig. 1—4 abgebildeten fossilen Höttinger Blätter, bemerke ich, dass es gleichgiltig ist, welcher von den beiden: *Actinodaphne* oder *Machilus* im vorliegenden Falle angewendet wird, da die Nervation bei beiden dieselbe ist und weder Blüten noch Früchte vorliegen, die allein geeignet wären, den Ausschlag zu geben.

Da aber zu Hötting die *Actinodaphne Hoettingensis*, als eine Art der Gattung *Actinodaphne*, ohnehin schon vorliegt, scheint es mir einfacher, für die in Rede stehende Art den Gattungsnamen *Actinodaphne* vorläufig zu verwenden.

Acer L.

Blätter der Gattung *Acer* sind in der Höttinger Breccie durchaus nicht selten, aber alle bisher vorliegenden Stücke sind ungenügend erhalten. Es ist also kein Wunder, wenn Unger zu Höttingen *Acer trilobatum* Al. Br. certe! gefunden zu haben angibt, während v. Ettingshausen nur ein Bruchstück von *Acer Pseudo-Platanus* L. erwähnt.

Es liegt mir vorerst ein Bruchstück vor, welches wohl Unger als *Acer trilobatum* Al. Br. certe! bestimmt haben mag, und welches ich auf Taf. II in Fig. 8 abbilden liess. Und thatsächlich wird auch der

gewissenhafteste Forscher, wenn derselbe nur den vorliegenden Theil des Blattes berücksichtigen will, Unger zustimmen müssen. Dieses Bruchstück zeigt nämlich nur die untere basale Hälfte des Blattes, während die Zipfel und der Blattstiel knapp an der Vereinigung der drei Hauptnerven weggebrochen erscheinen. Die zwei seitlichen Hauptnerven schliessen mit dem Medianus einen Winkel von 35 Graden ein; die drei Hauptnerven divergiren also ganz in der normalen Weise wie bei *Acer trilobatum* A. Br. von Oeningen. Ferner sendet der Median-Hauptnerv erst in seiner Länge von 1.5^{cm} einen feinen, kaum merkbaren Seitennerv, über welchem ein kräftiger bei 2^{cm} Länge des Medianus sichtbar wird, der in die linke, ein zweiter, der in die rechte Bucht des Blattes abgehen mochte, ganz genau so wie an einem mir vorliegenden Blatte von Oeningen.

Trotz dieser Uebereinstimmung bleibt an dem Handstücke der Zweifel haften, ob hier in der That auch das ganze dreinervige Blatt vorliegt, oder vielmehr durch Verstümmelung die zwei basalsten Hauptnerven eines fünfnervigen Blattes fehlen. Ueberdies fehlen die Lappen, somit auch der Rand des Blattes gänzlich. Wenn daher auch die Möglichkeit als erwiesen vorliegt, dass in der Höttinger Breccie *Acer trilobatum* vorhanden sei, in Wirklichkeit ist dies nach diesem vorliegenden Stücke nicht erweisbar.

Ein zweites Bruchstück eines Ahornblattes, auf Taf. II in Fig. 9 abgebildet, scheint auch nur dreinervig zu sein, und das erhaltene Detail spricht dafür, dass dasselbe höchst wahrscheinlich dem *Acer Ponzianum* Gaudin angehören dürfte. Auch an diesem Blattreste schliessen die drei Hauptnerven Winkel von circa 35 Graden unter einander ein. Aus den Hauptnerven gehen zahlreiche Primärnerven ebenfalls unter circa 35 Graden ab. An diesem Stücke liegt aber auch nur der centrale Theil des Blattes vor, welchem die Basis und die Lappen weggebrochen worden, also der Umriss des Randes total fehlt.

Ein drittes, allerdings sehr mangelhaft erhaltenes, auf Taf. II in Fig. 10 dargestelltes, überdies durch Beifügung der in Fig. 11 gegebenen Copie des Gegenabdruckes ergänztes Ahornblatt, das ich Herrn Prof. Pichler verdanke, ist fast genau in der Abbildung, die Heer in seiner Fl. ter. helv., Taf. CXV in Fig. 3 mitgetheilt hat, copirt. Hier ist die Basis soweit erhalten, dass man klar entnimmt, das Blatt habe drei kräftige Hauptnerven, neben welchen jederseits noch ein kurzer, schwacher (vierter und fünfter) Hauptnerv vorhanden waren. Wenn man nun auch nach dem Gesagten geneigt wird, dieses dritte Blatt dem *Acer trilobatum* zuzurechnen, so ist doch die Art und Weise, wie die Primärnerven aus den Hauptnerven hervorgehen, mehr für *Acer Ponzianum* G. sprechend und wegen ungenügender Erhaltung die Zuweisung des Blattes zu der einen oder anderen Art schwierig.

Endlich ist eine vierte Ahorn-Art in den zahlreichsten Stücken aus der Höttinger Breccie vertreten, die wohl jene Art ist, die man für *Acer Pseudo-Platanus* L. erklärt hat, und von welcher ich in Fig. 12 und 13 auf Taf. II die besten abbilde.

Die Blattstücke dieser dritten Art zeigen fünf, in einem einzigen Falle zweifelhaft sieben Hauptnerven. Was an den vorliegenden Stücken des centralen Theiles der Blätter und an den Lappen sichtbar vorliegt, erinnert wirklich sehr an *Acer Pseudo-Platanus* L.; aus den Daten würde ich jedoch höchstens den Schluss ziehen, dass der Höttinger Ahorn in die Section der *Palaeospicata* (Siehe: Dr. Ferd. Pax, Monographie der Gattung *Acer*, Engler's Bot. Jahrbücher, VI., 4., 1885, pag. 351) gehören dürfte.

Bei gänzlichem Mangel eines vollständigen Blattes, ja bei totalem Fehlen auch nur eines einzigen Lappens mit erhaltenem Blattrande muss man jeden Versuch einer Bestimmung im vorliegenden Falle fallen lassen.

Immerhin dürfte man auf einer eventuellen Feststellung, dass zu Hötting *Acer Pseudo-Platanus* vorkomme, keinen Schluss auf das diluviale Alter der Höttinger Breccie wagen, da ja ich bereits einen *Acer Jurenaki* vom Kaiser Ferdinand-Erbstollen bei Heiligenkreuz in Ungarn in den dortigen Rhyolith-Tuffen tertiär nachgewiesen habe (Flora der Süsw.-Quarze, der Congerien- und Cerithiensichten. Jahrb., 1867, pag. 195, Taf. V, Fig. 5, 6, 7), der meiner Ansicht nach dem *Acer Pseudo-Platanus* L. sehr nahe steht, überdies Arten aus der Section *Acera palaeospicata* im Tertiär bisher häufig gefunden wurden.

Salix L.

Dass in der Höttinger Breccie mehrere Arten der Gattung *Salix* in ihren Blättern vorliegen, habe ich keinen Grund zu bezweifeln. Die mit den Namen: *Salix arbuscula*, *Salix nigricans* und *Salix Caprea* bezeichneten Reste dürften je einer anderen Art angehören, da sie in Grösse und Umriss, namentlich aber in der Stellung der Primärnerven solche Differenzen zeigen wie die lebenden.

Aber auch von den *Salix*-Blättern, von welchen ich die besterhaltenen zwei Stücke in Fig. 14 und 15 auf Taf. II abbilde, liegt nicht ein einziges vollständiges mit Rand und Nervation erhaltenes Blatt vor in der mir vorliegenden Sammlung aus Hötting. An Stücken, die den Umriss zeigen, ist die Nervation gänzlich

verwischt; dagegen sind die mit wohlhaltener Nervation begabten Stückchen der Blätter zu klein, um ihre Gestalt zu erkennen. An eine Artbestimmung oder Identificirung mit lebenden Arten ist somit kaum ernstlich zu denken bei der heutigen Beschaffenheit des Materials.

Auch hinsichtlich der *Salix*-Blätter habe ich zu erklären, dass von meinem Standpunkte aus gegen das Auftreten der Blätter lebender *Salix*-Arten in der Breccie von Hötting kein Bedenken vorliegt. Um den Fundort der Breccie können in entsprechenden Höhen und Localitäten die die Bergregion und Alpenregion heute bewohnenden *Salices* auch zur Tertiärzeit gelebt und ihre Blätter der Breccie mitgetheilt, sich aber auch bis heute lebend erhalten haben, da sie sich auch gegenwärtig als solche erweisen, die hohe Grade von Kälte ohne Schaden ertragen.

Die Gattung *Salix* ist im Tertiär durch Blüten und Fruchtsände als vorhanden erwiesen, das Auftreten von *Salix*-Blättern in der Höttinger Breccie ist daher in Hinsicht auf das Alter derselben vollkommen gleichgiltig.

Viburnum L.?

Jenes Blattbruchstück aus der Höttinger Breccie, welches v. Ettingshausen mit *Viburnum Lantana L.* identificirt hat, dessen Copie ich auf Taf. II in Fig. 16 mittheile, verdient noch eine Erwähnung. Das Originale umfasst den obersten, schief abgegrenzten Theil eines Blattes, dessen Grösse und Gestalt aus dem vorliegenden Stücke auch nicht annähernd bestimmt werden kann. Das ganze Blatt kann mindestens die Grösse des Blattes des lebenden *Viburnum Lantana* erreicht haben, kann aber auch weit grösser und anders gestaltet gewesen sein. *Viburnum spinulosum* Heer (Miocäne Flora der Insel Sachalin, pag. 44. [Heer, Fl. arct. V.] Taf. XI, Fig. 9—10) aus dem Miocän der Insel Sachalin scheint jedenfalls kleiner und viel zarter gewesen zu sein.

Was an dem Blattbruchstücke vorliegt, das stimmt ganz vollkommen zu dem Blatte des *Viburnum Lantana*. Die Nervation insbesondere ist ganz ident. Der starke Medianus, die aus demselben unter einem Winkel von 40—45 Graden abgehenden sehr kräftigen Primärnerven, die sich in einiger Entfernung von dem Rande in kräftige Arme wiederholt gabeln, die querläufigen, die Primärnerven verbindenden Secundärnerven, die die Blattfläche in schmale und lange Vierecke abtheilen — alles dies stimmt vollständig. Das wichtigste und charakteristischste Merkmal des Blattes von *Viburnum Lantana* (siehe: A. Pokorny, Oesterr. Holzpflanzen. Taf. 30, Fig. 532 und 533), der gezähnte Rand, in dessen Zähne die Aeste der Primärnerven einzeln münden, fehlt aber gänzlich. Daher ist auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass uns hier eine mit *Rhus Cotinus L.* oder mit der von mir fossil gefundenen *Rhus palaeoradicans* Stur (l. c. pag. 183, Taf. V, Fig. 13) verwandte Art der Gattung *Rhus* vorliegt.

Ja es ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass das vorliegende fossile Blatt dem Blatte von *Buchanania latifolia* Roxb. (Asia tropica) oder dem von *Semecarpus Anacardium L.* (Himalaya) verwandt sein möchte, dass wir also auch in diesem Reste einen Landsmann der *Actinodaphne* aus Ostindien zu vermuthen haben, welche beide genannte Arten durch dicke, lederartige, eine kräftige, mit dicken, querläufigen und verbindenden Secundärnerven versehene Nervation besitzende Blätter ausgezeichnet sind. Nur in dem Falle, wenn ein Blattrest in der Höttinger Breccie gefunden wird, dessen Blatttrand vollkommen erhalten vorliegt, wird die Frage zu entscheiden sein, ob uns in dem vorliegenden Stücke ein Rest des europäischen *Viburnum Lantana L.* oder ein Rest irgendeiner Art der genannten tropischen Anacardiaceen-Gattungen überliefert worden ist. Der Anblick der durch Naturselbstdruck erzeugten Bilder (in v. Ettingshausen's Blattskelette der Dicotyledonen, Taf. LXXVI, Fig. 6 und 7) von *Anacardium orientale L.* und von *Anacardium sp. Asiae trop.* im Vergleiche mit dem Bilde von *Viburnum Lantana L.* (ibid. Taf. XXV, Fig. 12, und in Pokorny's Oesterr. Holzpl., Taf. 30, Fig. 532 und 533) lehrt, dass diese Entscheidung nothwendig den vollkommen erhaltenen Blatttrand fordert.

Cnestis Juss.? sp.

Auf Taf. II in Fig. 17 gebe ich die Copie eines Blattrestes, welcher mich sehr lebhaft an jene Abbildung erinnert, die in den vortrefflichen Blattskeletten der Dicotyledonen von C. v. Ettingshausen auf Taf. LXXVI in Fig. 3 von einer *Cnestis sp.* aus Brasilien zu finden ist.

Umriß des Blattes und die vorhandenen Theile der sehr schwach ausgedrückten Nervation zeigen mit der citirten lebenden Art eine beachtenswerthe Aehnlichkeit und damit abermals einen Hinweis an eine Verwandtschaft mit einer tropischen Pflanze.

Dalbergia bella Heer.

Schliesslich will ich nur noch die Thatsache feststellen, dass jenes kleine Blattbruchstück, welches man in v. Ettingshausen's Tafel II, Fig. 6, unter dem Namen *Ledum palustre* abgebildet findet, auch noch eine andere Deutung zulässt. Wenn man nämlich das Originale umgekehrt stellt und dann sorgfältig untersucht, so wird man geneigt, eine grosse Aehnlichkeit zwischen diesem allerdings sehr unvollständig erhaltenen Blättchen und *Dalbergia bella* Heer von Oeningen (Heer fl. tert. helv. Taf. CXXXIII, Fig. 14—19), namentlich mit einem mir von da vorliegenden Blättchen, welches die Nervation zufällig nicht behalten hat, herauszufinden. Immerhin sind an dem Reste von Hötting wenigstens die Anfänge der Primärnerven in Eindrücken zu bemerken, diese verlaufen aber in der Richtung zu dem ausgerandeten Ende des Blättchens und zeigen uns also an, dass das ausgerandete Ende des Restes als die Spitze des Blattes zu betrachten sei. Mit der *Dalbergia bella* Heer gewinnt eventuell die Flora der Höttinger Breccie an Identität mit Oeningen und an Verwandtschaft mit der Flora des tropischen Asiens.

Nach den vorangehenden Daten besteht die Flora der Höttinger Breccie aus folgenden Arten:

Monocotyledonen:		Gamopetalen:	
<i>Arundo</i> Goepfertii Heer.		<i>Viburnum</i> cf. <i>Lantana</i> L. (an: <i>Buchanania</i> sp. seu <i>Senecarpus</i> sp.)	
<i>Chamaerops</i> cf. <i>helvetica</i> Heer.		Dialipetalen:	
Dicotyledonen		<i>Acer</i> cf. <i>trilobatum</i> A. Br.	
Apetalen:		" cf. <i>Ponizianum</i> Gaudin.	
<i>Salix</i> sp. pl.		" sp. Sectionis: <i>Palaeospicata</i> .	
<i>Actinodaphne</i> Hoettingensis Ett. sp.		<i>Cnestis?</i> sp.	
" <i>Franqula</i> Ett. sp.		<i>Dalbergia bella</i> Heer (<i>Ledum palustre</i> v. Ett.).	

Diese Flora bietet in klimatologischer Hinsicht folgende verwandtschaftlichen Beziehungen zu den Floren der Jetztwelt.

Die *Salices* leben von dem äussersten Norden und den höchsten Alpen herab bis in die Tropen von Asien, Afrika und Amerika. Die *A horne* gehören der gemässigten Zone der nördlichen Hemisphäre an. *Arundo* lebt in den gemässigten und heissen Gegenden der ganzen Welt. *Viburnum* sind Sträucher der gemässigten Gegenden, sind aber auch in den Tropen Asiens und Amerikas, wenn auch seltener; wenn aber die Höttinger Pflanze sich als eine *Anacardiaceae* erweisen sollte, so ist zu beachten, dass *Buchanania* und *Senecarpus* indische Bäume seien, *Chamaerops* verweist auf heisse Gegenden des Mediterran und Indiens; *Actinodaphne* und *Dalbergia* sind tropisch-asiatisch, während *Cnestis* für tropische Gegenden Asiens und Amerikas spricht.

Während also nur die *Salix* sp. der Flora von Hötting als Pflanzen des nordischen und des alpinen Klimas gedeutet werden können, weisen *Arundo* und die *A horne* auf gemässigt, der grössere Rest der Arten aber auf ein subtropisches und tropisches Klima hin, das im Innthale zur Zeit der Ablagerung des Höttinger Kalktuffes geherrscht haben muss. Ein derartiges Klima ist zur Glacialzeit, also zur Zeit der Ablagerung der schweizerischen Schieferkohlen, am Inn undenkbar.

In diesem Verzeichnisse ist die wichtigste Thatsache für die Altersbestimmung der Höttinger Breccie ganz entschieden der Nachweis, dass in der Höttinger Flora eine Palme, eine *Chamaerops* cf. *helvetica* Heer vorhanden war.

Endlicher in seinen Genera plantarum, 1840, pag. 253, sagt von der nächstverwandten lebenden Art, *Chamaerops humilis* L.: „in regione mediterranea indigena, borealem ordinis limitem (15° Cels. Isotherm.) in veteri continente attingens“.

Dr. O. Drude in seiner Abhandlung über die geographische Verbreitung der Palmen auf der Erde (Petermann's geogr. Mitth. 1878, pag. 19—20 und pag. 94—106, Taf. 2) präcisirt in seiner anregenden bildlichen Darstellung der Verbreitung der lebenden Palmenwelt das Vorkommen von *Chamaerops humilis* L. und das der Gattung *Chamaerops* in einer höchst lehrreichen Weise. Er zeigt daselbst, dass *Chamaerops humilis* im Mediterran den nördlichsten Theil des Verbreitungsgebietes der Palmen einnimmt und dortselbst die jedenfalls am meisten nach Nord vorgeschobene Palme darstellt, indem *Phoenix dactylifera* erst weit südlicher Blüten und Früchte trägt.

Wie *Chamaerops humilis* im Mediterran, spielt dieselbe Rolle die *Chamaerops Ritchiana* in Afghanistan; weiter östlich steigen auf die Kämme des Himalaya die *Chamaerops Martiniana* und die *Chamaerops Khasyana*;

endlich im südlichen Japan ist es die *Chamaerops Biroo*, die ebenfalls unmittelbar an der Nordgrenze der Palmenverbreitung zu finden ist. Die Palmengattung *Chamaerops* in der östlichen Hemisphäre bedeutet in der gegenwärtigen Pflanzenwelt die Nordgrenze der Palmen überhaupt.

Nach demselben Pflanzengeographen ist die einzige niedrige Fächerpalme Südeuropas, die *Chamaerops humilis*, in wirklich wildem Zustande, eine Strandpalme, die stets nicht weit vom Gestade des Mittelmeeres entfernt zu finden ist. Während sie schon auf niedrigen Bergen nur vereinzelt vorkommt, höhere Gebirge aber gänzlich meidet, bedeckt sie zuweilen die Ebenen meilenweit mit undurchdringlichem Gestrüpp.

Die *Chamaerops Martiniana* wächst in Nepal 1500 Meter über dem Meere und wird 20 Fuss hoch. Die *Chamaerops Khasiana* steigt noch höher in Khasyahills desselben Gebirges, bis 4000 Fuss, Takill Kemaon bis 8000 Fuss; Drude hebt gewiss mit Recht als auffällig hervor, dass die Palmengrenze in horizontaler Ausdehnung sich nicht noch weiter in nördlicher Richtung erstreckt.

Endlich sagt Drude pag. 19 von den Palmen: Frost können sie nicht ertragen und das Wasserbedürfniss ist bei allen verhältnismässig gross.

Nach diesen die Palmengattung *Chamaerops* betreffenden Daten ist es nicht schwer, die Eigenthümlichkeiten des Standortes, auf welchem die *Chamaerops cf. helvetica* im Innthale gelebt hatte, genauer zu präcisiren.

Nicht weit von dem Fundorte ihres Vorkommens bei Hötting verlangt diese Strandpalme das Gestade eines Meeres, welches hier wohl nur das des helvetischen Meeres des oberen tertiären Donaubeckens sein konnte. Für die *Chamaerops cf. helvetica* muss der Inn dieselbe Rolle gespielt haben wie der Guadalquivir für die lebende *Chamaerops humilis*, die dessen ganze Ebene zwischen Sevilla und Cordova mit Millionen von Individuen bedeckt. An den Ufern des Inn lebte unsere *Chamaerops* ähnlich mitten im hohen Alpengebirge wie die heute noch lebenden Zwergpalmen *Chamaerops Martiniana* und *Chamaerops Khasiana* im Himalaya.

Nach dem Wärmebedürfnisse dieser Pflanze musste an der Stelle des heutigen Hötting eine Jahresmitteltemperatur von mindestens 15° C. geherrscht haben, also ein von der Temperatur des Hochalpengebirges gemilderter Sommer von etwa 20° C. Wärme, mit einem frostlosen milden Winter abgewechselt haben.

Drude sagt l. c. pag. 106, „dass das Gebiet der Palmen früher ein weit ausgedehnteres war; es ist überraschend, dass in Europa der Höhepunkt der Palmenentwicklung in die Mitte der Tertiärperiode fiel; mehr als 30 Arten, zum Theil mit Fieder-, zum Theil mit Fächerblättern, wohnten damals in unseren Gegenden“. Er nennt: Tirol, offenbar Häring, die Schweiz, respective Uznach und Bollingen, mit *Chamaerops helvetica* Heer an der Grenze der Mainzer und helvetischen Stufe, und andere ältere und jüngere Fundorte, ferner Thüringen, Schlesien, Paris, Insel Wight, also Palmenreste führende Ablagerungen des unteren, mittleren und oberen Oligocän und der helvetischen Stufe.

Seitdem ist nun noch die wichtige Thatsache hinzugekommen, die der unvergleichliche Heer (fl. arct. Bd. VII, 1883) festgestellt hat, dass selbst in Grönland in der arctischen Zone um den 70. Grad n. Br. zur Zeit des „unteren Miocän“ Palmen, und wie früher schon festgestellt worden war, Cycadeen (*Cycadites arcticus* Goepf.) gelebt haben. *Flabellaria grönländica* H. und *Flabellaria Johnstrupi* H. (pag. 69—71, Taf. LXVIII, Fig. 5, 6 und Taf. CIV, CV, CVI), wovon die erstere der *Flabellaria Zinckenii* Heer aus den Braunkohlen von Bornstedt (cf. die Braunkohlenpf. von Bornstedt. Abh. der naturf. Ges. zu Halle, XI, pag. 11 — Mitteloligocän, Tongrien) am nächsten steht, während die zweite Schenk, im Handbuche der Paläont. II. Abtheil., Heft 4, pag. 372, als nicht pflanzlichen Ursprunges auffasst. In Folge dieses Fundes war Heer genöthigt, anzunehmen, dass zur Zeit, als diese Palmen in der arctischen Zone gelebt haben, in Grönland bei 70 Grad n. Br. die mittlere Jahrestemperatur mindestens 12° C. betragen haben musste, respective dortselbst milde Winter geherrscht haben, deren Temperatur nicht unter Null fallen durfte.

Wir sehen also in einer langen Aufeinanderfolge von ungezählten Jahrtausenden die Fächerpalmen in der arctischen Zone zur Oligocänzeit; die *Chamaerops helvetica* Heer in der Schweiz und in Hötting am Inn, etwa zur Zeit der helvetischen Stufe; die *Chamaerops humilis* L. bei Nizza im Mediterran, zur Jetztzeit dieselbe Rolle spielen, d. h. die Nordgrenze der Palmenwelt markiren.

Es ist offenbar, dass durch den Eintritt einer sich stets kälter gestaltenden Jahresmitteltemperatur, die wohl vom Nordpol ausging, die ehemals bis in die arctische Zone reichende Verbreitung der Palmen nach und nach gegen den Aequator hin eingeeengt wurde, und das Vorkommen der *Chamaerops helvetica* in der Schweiz und am Inn ist ein Wahrzeichen, das zur betreffenden Zeit noch die Existenz der Palmen jenseits, also nördlich der Alpen documentirt.

Nehmen wir nun an, was der Wirklichkeit tatsächlich nicht entspricht, dass der Zustand des Klimas und der Flora wie der Fauna, wie wir ihn zur Zeit der helvetischen Stufe kennen, fortgedauert hätte bis zum Eintritt der Glacialzeit, was musste da in den oberen Donauländern geschehen?

Der erste Frost musste nicht nur bei Hötting und Utnach-Bollingen, sondern längs des ganzen Gestades des einstigen helvetischen Meeres und noch mehr weiter nördlich in ganz Europa sämtliche etwa noch lebend zurückgebliebene Palmen und mit diesen alle jene Bestandtheile der Flora, die gleich empfindlich waren gegen Frost, tödten, und es bleibt wohl kein Zweifel darüber, dass das, was der erste Frost verschont haben konnte, durch die lange Dauer der ersten Glacialerscheinungen in diesen Gegenden vollständig vernichtet wurde.

Wenn nun bei dem heutigen Zustande des Klimas in unseren Gegenden es den Palmen nicht gestattet ist, die Isotherme von 15° C. zu übersteigen, und das nördlichste bekannte Vorkommen der Palmen heute eben bei Nizza liegt, so ist kaum ein Zweifel darüber möglich, dass zur Glacialzeit, als unsere Alpen ganz und gar vergletschert waren, ja in der Ebene der Lombardie die Enden der Gletscher bestehen konnten, die Palmen nicht bei Nizza ihre Nordgrenze haben durften, sondern diese Nordgrenze noch bedeutend tiefer nach Süd zurückgedrängt worden war, höchst wahrscheinlich bis an den Guadaquivir und jene Gegenden, wo die *Chamaerops humilis* auch heute sich am wohlsten fühlt.

Es ist höchst wahrscheinlich, dass nach dem Ende der Glacialzeit die Palmen abermals ihre Nordgrenze erweitert und nach Norden vorgeschoben haben, und ich bin geneigt, anzunehmen, dass das heutige Vorkommen der *Chamaerops humilis* L. bei Nizza und an den anderen nördlichsten Punkten ihres Auftretens den nach der Glacialzeit gewonnenen Vorsprung nach Norden bedeute.

Bei Nizza kann man nun behaupten, dass daselbst die *Chamaerops humilis* deswegen nicht weiter nach Nord fortschreiten konnte, weil sie eine Strandpalme sei und dortselbst das ihr so nöthige Gestade ein Nordende nimmt. Diese Combination gilt jedoch nicht für die Adria, nicht für das Griechische Meer und das Schwarze Meer. Trotzdem daselbst das Gestade bis Triest, Fiume, durch die Dardanellen bis in das Azowische Meer ununterbrochen fortgesetzt erscheint, blieb die *Chamaerops humilis* weit südlicher, in Sicilien und Neapel, Griechenland und Kleinasien, zurück. Also auch selbst dort, wo das Gestade unserer *Chamaerops humilis* zur Disposition stand, gelang es ihr nicht, alles erreichbare Terrain zu occupiren, wieder zu beleben. Gewiss haben die über Nizza sich erhebenden Alpen — wie die Kämme des Himalaya für die dort lebenden Palmen eine Schutzwehr gegen die Nordwinde errichtend — die Verbreitung der *Chamaerops humilis* bis Nizza ermöglicht.

Man wäre nun vielleicht geneigt anzunehmen, dass in der zwischen die erste und zweite Glacialzeit fallenden Erwärmung des Klimas, also in der Interglacialzeit, den Palmen Gelegenheit gegeben worden war, ihre Verbreitung nach Nord so weit vorzuschieben, dass sie abermals das Terrain nördlich der Alpen erobern konnten, dass somit die die *Chamaerops cf. helvetica* H. führende Höttinger Breccie eben nicht tertiär, sondern interglacial sei.

Dagegen spricht vor allem die durch Heer sicher festgestellte Thatsache, dass *Chamaerops helvetica* H. in der Schweiz, zu Utnach und Bollingen, ganz gewiss eine an der Grenze zwischen der Mainzer Stufe und der helvetischen Stufe eingelagerte tertiäre Fächerpalme sei.

Dagegen sprechen ferner alle Thatsachen, die Heer aus dem Studium der schweizerischen Schieferkohlenbildung über die interglaciale Flora der Schweiz festgestellt hat.

Die Flora der Schieferkohlen von Utnach, Dürnten etc. enthält nämlich nach Heer folgende Arten:

<i>Pinus Abies</i> L.	<i>Corylus avellana ovata</i> W.
„ <i>sylvestris</i> L.	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.
„ <i>montana</i> Mill.	<i>Phragmites communis</i> Tr.
„ <i>Larix</i> L.	<i>Scirpus lacustris</i> L.
<i>Taxus baccata</i> L.	<i>Rubus idaeus</i> L.
<i>Betula alba</i> L.	<i>Polygonum Hydropiper</i> L.
<i>Quercus Robur</i> L. (bis jetzt eine Eichel und Becher).	<i>Galium palustre</i> L.
<i>Acer Pseudo-Platanus</i> L. (3“ lange Blattfetzen, deren Identität mit der lebenden Art nur ver- muthet wird).	<i>Vaccinium Vitisidaea</i> L.?
	<i>Holopteleura Victoria</i> Casp. (eine spezifisch interglaciale See- rose).

Diese Flora der interglacialen Schieferbildung ist höchstens die Thalfloora hochalpinen Gegenden, wenn man sie nicht lieber, namentlich wegen der *Pinus montana*, als eine subalpine Torffloora bezeichnen will.

Diese Flora setzt kühle, feuchte Sommer voraus, und sie ist in der Lage, die strengsten Winter unserer Alpenländer zu ertragen.

Es ist unmöglich anzunehmen, dass zwischen Utnach und Dürnten in der Schweiz und dem Innthale bei Hötting zur Interglacialzeit ein wesentlicher Unterschied im Klima zu Gunsten des Innthales bestand.

Ebenso ist es undenkbar, dass in einem Klima, unter dessen Herrschaft auf den Torfmooren im schweizerischen Flachlande die Bergföhre lebte, im Innthale und in der Donau-Niederung die *Chamaerops cf. helvetica* hätte bestehen können. Sie hätte ja nach der totalen Vernichtung der subtropischen Vegetation mit dem Beginne der Glacialzeit während der Interglacialzeit vom Guadalquivir her neu einwandern müssen, was offenbar über die Alpenkämme quer herüber gewiss nicht geschehen konnte, aber auch auf Umwegen längs der Niederung der Rhone oder die Donau entlang unmöglich war, da ja die Rhone-Niederung zur Interglacialzeit nicht mit Meer erfüllt war, um der Strandpalme die Möglichkeit zu bieten, längs des ununterbrochenen Gestades bis an den Inn zu gelangen; da ferner die *Chamaerops humilis* heute dem Schwarzen Meere fehlt, also auch unmöglich durch die Donau-Niederung ihre Wanderung zur Interglacialzeit bis an den Inn durchzuführen im Stande war.

Uebrigens ist es ja nicht wahr, was ich oben angenommen habe, dass auf die helvetische Stufe in der Niederung der oberen Donau unmittelbar die Glacialzeit gefolgt wäre.

In der Schweiz folgte auf die helvetische Stufe vorerst die Oeningere Stufe, in welcher noch Reste von anderen Palmen bekannt geworden sind, und zwar:

Sabal Ziegleri H.

Calamopsis Bredana H.

Flabellaria Oeningensis Heer.

Palmacites helveticus U. sp.

Palmacites Martii H.

Auch bei uns in den Alpen-Thälern sind die der marinen Stufe parallelisirbaren Kohlenablagerungen mit *Mastodon angustidens* nicht minder reich an Palmen wie die schweizerische Oeningere Stufe.

Ferner folgte in unseren Alpen- und Karpathen-Ländern die Ablagerung der sarmatischen und der Congerien-Stufe, in welchen beiden nach vorläufigen vorliegenden Thatsachen näher den Alpen und den Karpathen in unseren nördlicheren Ländern bisher jede Spur der Palmen fehlt.

Hiernach ist es höchst wahrscheinlich, dass es nicht der erste, durch den Eintritt der Glacialzeit verursachte Frost war, der unsere nördlich von den Alpen sich ausbreitende Palmen-Vegetation vernichtet habe. Schon lange vor dem Eintritte dieser für die damalige Vegetation peniblen Eventualität war das frostlose, aber für die Palmen unerträgliche Klima die Ursache dessen, dass sie zur Zeit der sarmatischen und Congerien-Stufe die Gegenden nördlich und östlich der Alpen schon längst verlassen hatten.

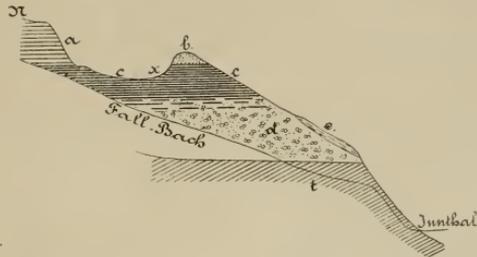
Noch habe ich einer möglichen Annahme vorzubeugen, der nämlich, dass es bereits zur Tertiärzeit Gletscher gab, in Folge welcher Annahme man weiter supponiren könnte, dass zwar die die Palmenreste enthaltende Höttinger Breccie tertiär sei, dass aber die „unter“ der Höttinger Breccie lagernden Gletschergebilde auch tertiär sein müssen.

Mit dieser Annahme ist unvereinbar die folgende Thatsache.

In der Tegelgrube westlich von Weiherburg sind nach einer mir von Herrn Dr. Blaas vorgelegten Skizze (Siehe Textfigur 2) folgende Verhältnisse bekannt. Es ist dies der Punkt 5 in der Reliefkarte des Verbreitungsgebietes der Höttinger Breccie, zu welchem folgende Literatur zu citiren ist: A. Böhm, Die Höttinger Breccie und ihre Beziehungen zu den Glacial-Ablagerungen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1884, pag. 155, und J. Blaas, Ueber die Glacial-Formation im Innthale, Innsbruck 1885, Ferdinandum-Zeitschr., IV. Folge, 29. Heft, pag. 31.

Die älteste Schichte ist hier offenbar *d*, die Moräne mit gekritzten Geschieben. Auf diese folgt *c* ein vielfach verworfener Tegel, welcher in der Tegelgrube bei *x* die gleich zu besprechenden Pflanzenreste geliefert hat. Auf dem Tegel über *x* ist die rothe Breccie in einer isolirten Partie aufgelagert, während nördlich von der Tegelgrube der in grosser Ausdehnung vorliegende und bis an die Wände der Kalkalpen reichende glaciale Schotter *a* auf dem Tegel lagert.

Textfigur 2.



a Glaciale Schotter; *b* rothe Breccie; *c* geschichteter vielfach verworfener Tegel und *x* der Punkt, an welchem in der Tegelgrube Pflanzenreste gefunden wurden; *d* Grund-Moräne mit gekritzten Geschieben; *e* Schuttkegel-Conglomerat, die Breccien spärlich führend; *t* Trias-Dolomit.

Das Profil weiter erklärend, schreibt Dr. Blaas: „Die Zapfen und Hölzer finden sich bei x, gehören also ins Liegende der rothen Breccie. v. Ettingshausen (Foss. Flora der Höttinger Breccie, pag. 5) verlegte sie irrtümlicherweise nach Ampass, wo sich übrigens in der That ähnliche Hölzer finden, und bestimmte sie als zur *Pinus Pumilio* gehörig.“

Von den in der Tegelgrube bei x gefundenen Pflanzenresten verdient auch jetzt schon näher erwähnt zu werden der Fund von *Pinus*-Zapfen. Es sind vier verschiedene, genau so erhaltene Zapfen, wie sie Heer, Urwelt der Schweiz, pag. 491 in Fig. 337, abbildet, mir von Herrn Dr. Blaas zugesendet worden. Wie aus Obigem hervorgeht, spricht v. Ettingshausen sie direct als Zapfen von *Pinus Pumilio* an. Heer nennt sie *Pinus montana* Mill. und unterscheidet von dieser vier lebende Abarten: *uncinata* (Hakenföhre), *uliginosa* (Sumpfföhre), *humilis* (Legföhre) und die *Pumilio* (Zwergföhre). Heer sagt ferner, dass die Zapfenschuppen der *P. montana* gewölbte oder hakenförmig hervorstehende Schilder tragen. Der letztere Charakter der Schuppen, die „hakenförmigen Schilder“, sind an zwei von den Zapfen aus der Tegelgrube ganz ausserordentlich wohl erhalten, insbesondere an den basalen Zapfenschuppen. Hiernach ist wohl kaum ein Zweifel darüber vorhanden, dass uns hier aus der Tegelgrube dieselbe Föhre vorliegt, welche in den Schieferkohlen von Utznach und Dürnten von Heer so häufig gefunden und eingehend beschrieben wurde. Das Aussehen und die Erhaltung dieser Zapfen ist total ident, und werden die Zapfen an beiden Fundorten von total gleich aussehenden Holz- und Aastrümmern begleitet, die, flachgepresst, einen elliptischen Querschnitt ergeben.

In Utznach und Dürnten ist in den Schieferkohlen der *Elephas antiquus* Falconer (letzter Backenzahn des Unterkiefers von Dürnten) gefunden worden, und liegen die Schieferkohlen horizontal lagernd über gestörter, aufgerichtete Schichten zeigender Molasse. Wenn aber die Schieferkohlenbildung von Utznach und Dürnten in der Schweiz glacial sein muss und nicht tertiär sein kann, so kann auch der Tegel der Tegelgrube mit denselben versteinerten Resten auch nicht tertiär sein.

Wenn nun aber die Liegend-Moräne d, der älteste Gletscherschutt des Innthales, nach den eingeschlossenen Pflanzenresten gleich alt ist mit der Schieferkohlenbildung von Utznach und Dürnten, so kann von einer Existenz der Glacialbildungen im Innthale zur Zeit des Tertiär keine Rede sein.

Am Schlusse meiner Auseinandersetzung über die Flora der Höttinger Breccie angelangt, habe ich die Thatsachen kurz zu fassen und zur weiteren Benützung vorzulegen.

1. Wir haben vor allem im Innthale nördlich von Innsbruck die die oben erörterte Flora enthaltende sogenannte „Höttinger Breccie“ ins Auge zu fassen.

Unter dem Namen „Höttinger Breccie“ liegen mir zweierlei Gesteine vor:

a) Das häufigere und weit zahlreichere Pflanzenreste führende Gestein von Hötting ist ein weislichgelbliches poröses Kalkgestein, welches ich ohneweiters als Kalktuff ansprechen will. Dasselbe erinnert sehr lebhaft an die dichte Kalkmasse unseres Leithakalks einerseits, andererseits aber an jenes berühmte weislichgelbliche Kalkgestein von Oeningen, in welchem die Hauptmasse der Arten der Flora der Oeninger Stufe vorgefunden wurde. Der Höttinger Kalktuff unterscheidet sich von dem Oeninger Gestein dadurch einzig und allein, dass derselbe keine Schichtung bemerken lässt und in ihm die Pflanzenreste oft gekrümmt und gewunden eingebettet erscheinen, wie reife, abgefallene, austrocknende, vom Winde herumgejagte Blätter im Herbst zu sein pflegen, während das Oeninger Gestein, sehr vollkommen geplattet, flachausgebreitete Pflanzenreste führt.

Diesem Kalktuffe von Höttingen entstammt der grösste Theil des mir vorliegenden Pflanzen-Materials von folgenden Arten:

Arundo Goeperti Heer.

Chamaerops cf. *helvetica* Heer.

Salix sp. pl.

Actinodaphne Hoettingensis Ett. sp.

„ *Fragula* Ett. sp.

Viburnum cf. *Lantana* L.

Acer cf. *trilobatum* A. Br.

„ cf. *Ponzianum* Gaudin.

„ sp. *Sectionis: Palaeospicata*.

Cnestis? sp.

Dalbergia bella Heer.

In dem Kalktuff von Hötting wurde daher die Gesamtsumme der Arten der Höttinger Flora gesammelt.

b) Das zweite Gestein mit Pflanzenresten von Hötting verdient einigermaßen den Namen einer Breccie insofern, als dasselbe in der unter a) erörterten weislichgelblichen Kalktuffmasse eingebettete eckige Stückchen verschiedener Alpenkalke enthält. Es scheint mir sehr wahrscheinlich, nach dem was ich an den mir vorliegenden Stücken dieser Breccie absehen kann, dass diese Breccie jene Partien des reinen Kalktuffes darstellt, in welche zeitweilig von den nahen Wänden kleine Abfälle der Felsen gelangten und von dem weiter sich bildenden Kalktuffe umschlossen wurden. Die Kalksteinbröckchen sind vollkommen scharfeckig und sind

die grössten darunter in den pflanzenführenden Stücken nicht über 1^{cm} Querdurchmesser messend, während darunter sehr kleine, kaum noch mit freiem Auge sichtbare vorherrschen. Auch dieses Gestein zeigt sich in den vorliegenden Stücken völlig ungeschichtet.

Die größeren Sorten dieser Breccie sind oft voll von Resten der *Chamaerops*. In den feineren feinkörnigeren Sorten bemerke ich insbesondere die *Persea*-artigen Blätter der *Actinodaphne Hoettingensis* und den *Acer Ponziarum*.

Von der größeren Breccie zur feineren und von da zu den fast reinen Kalktuffen gibt es allmähliche Uebergänge.

Die gröbere und feinere Breccie von Hötting zeigt ferner eine grosse Analogie mit jenen conglomeratischen Leithakalken, in welchen W. Haidinger das Vorkommen der hohlen Geschiebe beobachtet hat, darin, dass die einzelnen Brocken namentlich dunklerer Kalke völlig unverändert erscheinen, während weisslichere halb oder ganz zu Pulver umgestaltet sind. Beim Schlagen der Breccie fällt nun das Pulver halb oder völlig aus und bleiben die Hohlräume zurück, die der Breccie ganz das gleiche Aussehen verliehen wie das bekannte des Leitha-Conglomerats mit hohlen Geschieben.

Den Kalktuff und die mit ihm innig verbundene gelblich weisse Breccie mit Pflanzenresten bin ich gezwungen, nach den eingeschlossenen Pflanzenresten mit Unger für tertiär zu halten, und bin der Meinung, dass die Flora von Hötting sich mit der Zeit als gleichzeitig mit Oeningen erweisen lassen dürfte.

Wir haben hier offenbar eine tertiäre Kalktuffbildung vor uns. In den Gehängen der Alpenwände bei Hötting mochte ein stark kalkhaltiges herabrieselndes Wasser an einer Stelle die Bedingungen gefunden haben, seinen Kalktuff abzulagern. Im Verlaufe der Zeit fielen in die Kalktuff-Ablagerung nicht nur die Gesteinsabfälle der Wände, sondern auch die Abfälle der die Wände bewohnenden Flora, theils direct, theils durch Winde herbeigeschleppt, und wurden von dem Kalktuffe eingehüllt.

Es liegt uns also in dem Höttinger Kalktuffe nicht die Flora einer Torfbildung, wie wir solche in der Nähe der tertiären Braunkohlenflötze zu finden gewöhnt sind, sondern die Flora der Kalkwände vor.

Dieser Umstand ist gewiss schuld daran, dass uns hier eine Flora entgentritt, welcher die gewöhnlichsten und sonst häufigsten tertiären Arten fehlen, die eben darum den Beobachter befremdet. Um nur den auffälligsten Fall hervorzuheben, will ich erwähnen, dass wir die sonst in unseren Braunkohlen-Ablagerungen häufigsten Pflanzen, die *Cinnamomum*-Arten im Höttinger Kalktuffe, bisher gänzlich vermissen. Diese sind aber offenbar durch zwei andere Laurineen, die *Actinodaphne Hoettingensis* und *Actinodaphne Frangula*, welche die Felswände bewohnt haben mögen, vertreten.

2. In mehreren Handstücken liegt mir durch die Güte des Herrn Dr. Blaas ein zweites Gestein vor, welches der Genannte mit dem Namen „rothe Breccie“ ganz besonders hervorhob. Aus dem vorangehend eingeschalteten Profile der Tegelgrube ersieht man die Lagerung dieser Breccie über dem Tegel.

Nachdem nun an dieser Stelle diese rothe Breccie über dem Tegel lagert, den wir, nach den in ihm vorgefundenen Zapfen der *Pinus montana*, für gleichalterig mit Uznack und Dürnten, also für interglacial halten müssen, müssen wir diese rothe Breccie, wenn sie hier als zweifellos an ursprünglicher Lagerstätte vorhanden richtig erkannt wurde, ebenfalls als eine interglaciale Ablagerung betrachten.

Hienach wäre also die sogenannte „rothe Breccie“ der Tegelgrube als interglacial festgestellt, weit jünger als der weisslichgelbliche Kalktuff und die Breccie von Hötting.

Nach den bisherigen Darstellungen lagert die „rothe Breccie“ in den Aufschlüssen bei Weiherburg ebenfalls über dem Tegel und über der ältesten Grund-Moränenbildung des Innthales, und ist folgerichtig, wie die „rothe Breccie“ an der Tegelgrube, ebenfalls als interglacial betrachtet worden, da über ihr die jüngeren Glacialbildungen lagern.

Diese interglaciale „rothe Breccie“ unterscheidet sich in den mir vorliegenden Handstücken nicht wesentlich von der pflanzenführenden Kalktuffbreccie von Höttingen, und es sind meiner Ansicht nach nur unwesentliche Charaktere, die sie aber gleich auf den ersten Blick zu erkennen gestatten.

Die rothe Breccie hat ebenfalls ein kalkiges poröses Bindemittel, das reichlich vorhanden ist, aber dieses Bindemittel ist etwas weniger grell ziegelroth gefärbt. Die von dem Bindemittel umschlossenen eckigen, manchmal auch mehr abgerundeten Brocken sind nicht nur Kalk- und Dolomit-Stücke, sondern finden sich diesen rothe, an Werfner Schiefer lebhaft erinnernde Schieferbruchstücke beigemengt, die in der tertiären Breccie gänzlich fehlen. Die rothe Breccie zeigt die Hohlräume von gänzlich verwitterten oder halb ausgefallenen Kalk- und Dolomit-Brocken, also die Erscheinung der hohlen Geschiebe im Leithakalke ebenso vorzüglich wie die tertiäre Breccie. Ein aus der rothen Breccie herausgebrochener, halb abgerundeter, also geschiebeartiger Kalkbrocken ist entschieden nicht gekritzelt. Pflanzen wurden in dieser rothen Breccie meines Wissens nie gefunden.

Trotz dieser Aehnlichkeit der weisslichgelblichen Höttinger Kalktuff-Breccie und der „rothen Breccie“, respective geringer petrographischer Verschiedenheit beider, können doch diese Gebilde von sehr verschiedenem Alter sein; denn es umstanden die Bildungsstätte beider zur Tertiär-Zeit sowohl als auch in der interglacialen Zeit dieselben Wände der Kalkalpen, und konnten diese jederzeit immer nur das gleiche Materiale zur Bildung der Gesteine liefern. Das grössere Korn der „rothen Breccie“ wäre vielleicht geeignet, darauf hinzuweisen, dass zur Interglacialzeit, in Folge des kühleren Klimas, die Verwitterung der Wände rascher fortschreiten konnte als in der frostlosen Zeit der Bildung der Höttinger Breccie.

Auch die Möglichkeit wird man leicht zugeben können, dass selbst an der Stelle, wo sich die tertiäre Höttinger Kalktuff- und Breccien-Ablagerung gebildet hatte, die Kalktuff- und Breccienbildung auch in der Interglacialzeit seine Fortsetzung fand; dass also die tertiäre Ablagerung von einer interglacialen weisslichgelblichen Breccien-Bildung mächtig überlagert wurde und diese interglaciale auflagernde Breccie sogar gekritzte Geschiebe thatsächlich enthalten könne.

Ueber das Verhältnis der „rothen Breccie“ zum weisslichgelblichen Kalktuffe und der zugehörigen Breccie bei Hötting ist vorläufig nichts Entscheidendes bekannt, da nach mündlichen Mittheilungen von den Schriftstellern, die über diesen Gegenstand geschrieben haben, nur Prof. Pichler und Dr. Blaas die Fundstelle der Höttinger Flora bisher bekannt geworden war.

Die Lagerungsverhältnisse der Höttinger Kalktuff-Breccie müssen daher, der hier mitgetheilten Anschauung entsprechend, erst festgestellt werden.

3. Ferner verdanke ich Herrn Dr. Blaas einige gute Stücke, die die Gesteinsmasse der liegenden Grundmoräne in den Aufschlüssen der Weiberburg repräsentiren. Es ist dies eine gelblichgraue oder graugelbliche, sandige, erhärtete Thonmasse, die, ins Wasser gelegt, verhältnissmässig sehr leicht zerfällt, wobei das Wasser getrübt wird. Mit Salzsäure behandelt, braust die im Wasser aufgelöste Masse sehr lebhaft und anhaltend auf. Der unlösliche Rückstand ist ein grober Sand, und hat Herr H. Baron v. Foullon unter den Sandkörnern mikroskopisch folgende Mineralien nachweisen können: Hauptsächlich Quarz, dann und seltener zersetzten Feldspath, zersetzten Biotit, Turmalin, Hornblende, Epidot (?), Augit und Rutil. Von Salzsäure aufgelöst wurde sämmtlicher Kalk und Dolomit, die, nach dem lebhaften Brausen zu urtheilen, einen namhaften Theil der Thonmasse bilden.

Die Thonmasse der Grundmoräne ist also offenbar nicht nur aus dem Detritus der Kalkalpen gebildet, sondern haben die krystallinischen Gesteine der Centralalpen einen namhaften Antheil an der Bildung der Grundmoräne genommen.

In der Thonmasse eingebettet, und zwar ganz ohne jede Anordnung in Schichten und ohne Spur einer Schlammung, sind grosse und kleine Geschiebe verschiedener Gesteine. Die häufigsten und zugleich die grössten sind Kalk- und Dolomit-Geschiebe, die bald vollkommen gerundet, bald mehr eckig, stets gekritzert erscheinen.

Von anderen Gesteinen fand ich in der mir mitgetheilten Thonmasse nur kleine, kaum einen Durchmesser von 1^{cm} erreichende Quarze und krystallinische Schiefer, die sämmtlich zu klein sind, um zu entscheiden, ob auch sie an ihrer Oberfläche gekritzert wurden.

4. Sehr wichtig ist endlich der pflanzenführende Tegel der Tegelgrube westlich bei Weiberburg. Es wäre eine sorgfältige Aufsammlung der in diesem Tegel auftretenden Pflanzenreste sehr erwünscht. Nachdem die bisherige Aufsammlung idente Zapfen von *Pinus montana* mit jenen von Utznach und Dürnten geliefert hat, liegt die Hoffnung vor, dass sich in der Tegelgrube auch die übrigen Arten, die Heer in der Schieferkohlenbildung der Schweiz nachgewiesen hat, am Inn finden lassen werden.

Tafel I.

Arundo L.

Actinodaphne N. ab E.

Tafel I.

Sämmtliche Figuren in natürlichem Massstabe sind positive photographische Bilder der Originalien, die im Museum zu Innsbruck aufbewahrt werden und bei Hötting gefunden wurden.

- Fig. 1. *Arundo Goeperti* Heer. Zwei Blattketten dieser Art. Der eine davon, links am Rande der Abbildung, stellt den basalen, der zweite einen apicalen Theil eines Blattes dar. Im unteren Theile des letzteren mochte die Maceration weiter fortgeschritten sein, da dasselbst die Nerven ihren natürlichen Verlauf verloren haben und verwirrt erscheinen, pag. 35 [3].
- Fig. 2. *Actinodaphne Hoettingensis* Ett. sp. Drei Blätter A, B, C, in natürlicher Lage horizontal ausgebreitet. Neben C, bei D, ist die Spur eines vierten Blattes bemerkbar. Neben Blatt A habe ich im Originale dessen Abdruck A, geklebt, um Gelegenheit zu geben zur Beobachtung, dass bei der Spaltung des Gesteins an beiden Flächen ein Theil der Nervation haften blieb und dass die so zerrissene Nervation bald an der einen, bald an der andern Spaltfläche vollständiger erhalten, in beiden Fällen aber verstümmelt ist. Man bemerkt grosse Theile der Blattfläche in beiden Abdrücken ohne Spur einer Nervation. Diese Theile sind für das dendritische Materiale, das sonst die Nervation conservirt hat, unzugänglich gewesen, pag. 39 [7].
- Fig. 3 und 4. *Actinodaphne Hoettingensis* Ett. sp. Die Fig. 3 ist die Vorderseite, Fig. 4 aber die Kehrseite eines und desselben Handstückes, in welches ein Stengel mit den daran haftenden Blättern eingebettet erscheint. In Fig. 4 sieht man den Hohlraum, in welchem der gänzlich aufgelöste und weggeführte Stengel lag. In Fig. 3 sieht man die Fortsetzung des Hohlraums, also ein Loch, welches den Querschnitt des Stengels darstellt. Gegen dieses Loch convergiren 5—6 Blattstiele, die einem Blattquirl entsprechen. An zwei Blattstielen sind auch die Basen der zugehörigen Blätter bemerkbar.
- In Fig. 4 habe ich in unmittelbarer Nähe des Stengels zwei vollständige und zwei theilweise erhaltene Hüllschuppen herauspräparirt, pag. 39 [7].
- Fig. 5. *Actinodaphne Hoettingensis* Ett. sp. Ein pyramidal gestalteter Knollen des Höttinger Gesteins. An der Spitze desselben bemerkt man ein Loch, das zu einem etwa 2—3 cm tiefen Hohlraum führt, welcher den ausgewitterten Stengel darstellt, der von der Kalkstoffmasse umhüllt war. Auf den Aussenflächen des Gesteinsstückes bemerkt man die Abdrücke von 4 Blättern, wovon jedoch in der Abbildung nur zwei zur Ansicht gelangen, deren Mediane nach oben und zu dem Stengel convergiren, respective an der Spitze des Stengels quirlig geordnet hafteten. Die Mediane sind in Gestalt von tiefen Rinnen ausgedrückt, zum Beweise dessen, dass die Blätter dem Beschauer die Oberseite zukehren, also von der Stengelspitze herabgeneigt hängen, pag. 39 [7].
- Fig. 6. *Actinodaphne Hoettingensis* Ett. sp. Dem vorigen ähnlicher pyramidal gestalteter Knollen des Höttinger Gesteins, dessen Aussenflächen ebenfalls von vier Blattabdrücken gebildet werden, von welchen ebenfalls nur zwei in der Abbildung sichtbar sind. Diese Blätter zeigen aber den Medianus als einen vortretenden Kiel, zum Zeichen, dass sie die Unterseite dem Beschauer zukehren, also steil aufgerichtet waren, pag. 40 [8].
- Fig. 7 und 8. *Actinodaphne Hoettingensis* Ett. sp. Bei B in Fig. 7 sieht man den Hohlraum eines ausgewitterten Stengels, zu welchem 3 Blätter convergiren. Links vom Stengel weisen zwei Pfeile auf zwei Hüllschuppen, die unmittelbar neben dem Stengel im Gesteine eingehüllt erscheinen, pag. 41 und 42 [9 und 10].
- Nimmt man die mit B bezeichnete Gesteinspartie weg, wie es in Fig. 8. geschehen ist, so erscheint unter dem abgehobenen Blattquirl ein zweiter, dessen vier Blätter mit ihren 1.5 cm langen, runden, kräftigen Stielen convergiren und ganz deutlich in den Stengel-Hohlraum münden. Beide Blattquirls zeigen die Mediane der einzelnen Blätter in Gestalt von Kielen und bieten daher dem Beschauer die Ansicht ihrer Untersseiten. Fast an allen Blättern dieser Figur bemerkt man wurmartige Gänge auf der Unterseite; unten rechts am Rande auch auf der Oberseite, pag. 41 [9].
- Fig. 9. *Actinodaphne Hoettingensis* Ett. sp. Zwei Blätter, und zwar ein *Persea*-artiges links, ein nervenloses rechts, würden an der rechtsseitigen unteren Ecke beiläufig mit ihren Blattstielen den Stengel erreichen, wenn die Oberfläche des Steins nicht ausbrochen wäre. Durch den Ausbruch des Steinstückchens ist aber bei x rechts unterhalb ein interessanter Gegenstand zur Ansicht gelangt, den ich für den Hohldruck eines noch geschlossenen Blütenstandes betrachte und pag. 41 [9] ausführlicher erörtere.

D. Stur: Die Flora von Hötting.





Tafel II.

Actinodaphne N. ab E.

Acer L.

Salix L.

Viburnum L.?

Cnestis Juss.?

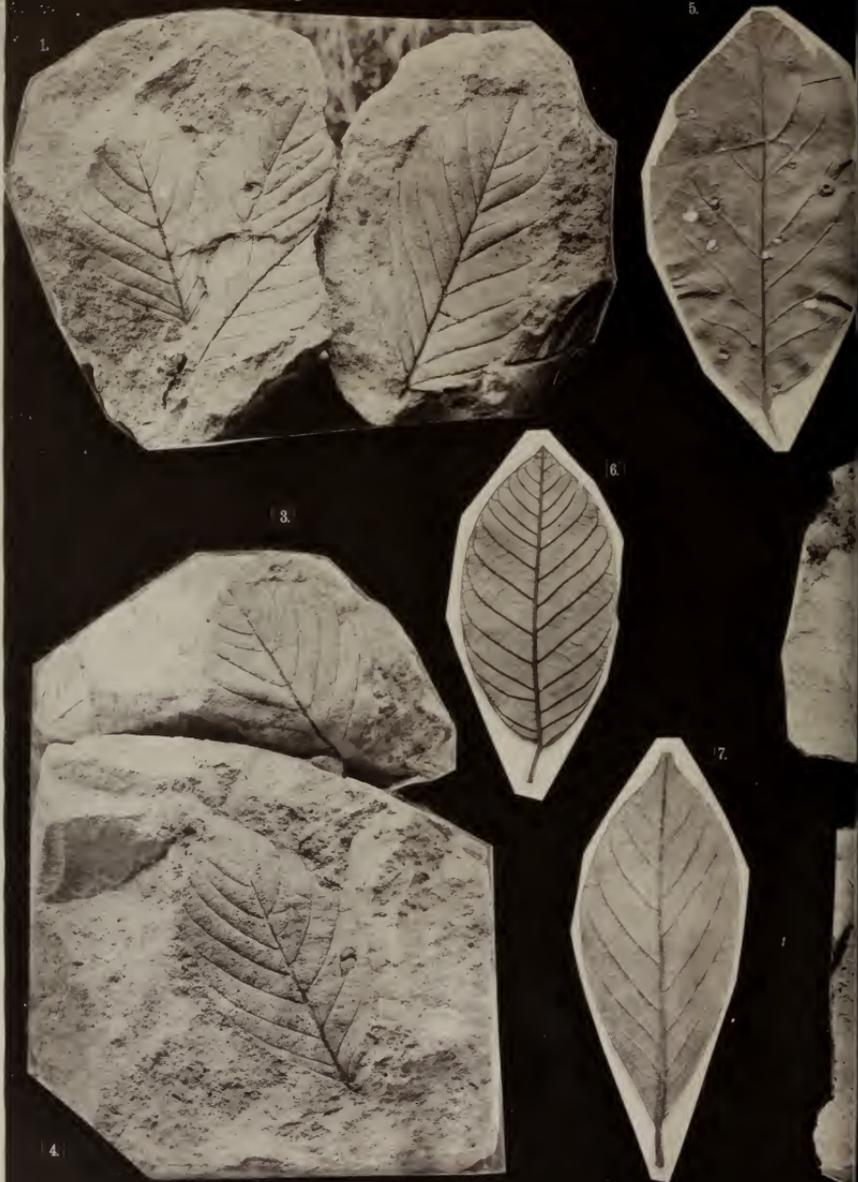
Tafel II.

Die Figuren 1—4 und 8—17 in natürlichem Massstabe sind positive photographische Bilder der Originalien, die im Museum zu Innsbruck aufbewahrt werden und bei Hötting gefunden wurden.

Die Figuren 5—7 sind Lichtdruckbilder lebender Blätter.

- Fig. 1. *Actinodaphne Frangula* Ett. sp. Eine Gruppe von 3 Blättern, die unweit vom sichtbaren Stengel liegen, pag. 46 [14].
- Fig. 2. *Actinodaphne Frangula* Ett. sp. Ein Blatt, welches durch das häufige Vorkommen von Nebenprimärnerven von den andern ausgezeichnet ist. Die Nebenprimärnerven halbiren die Segmente in zwei Hälften und sind schwächer als die Hauptprimärnerven, indem sie vor den Schlingen verschwinden, pag. 47 [15].
Die Bezeichnung „Fig. 2“ fehlt in der Tafel und sollte links von 5 stehen.
- Fig. 3. *Actinodaphne Frangula* Ett. sp. Ein Blatt, an welchem die unweit vom Blattrande auftretenden Nervenschlingen ganz besonders gut in die Augen fallen, pag. 47 [15].
- Fig. 4. *Actinodaphne Frangula* Ett. sp. Ein sehr vollständiges Blatt, welches die verbindenden Secundärnerven wohl erhalten zeigt, pag. 47 [15].
- Fig. 5. *Actinodaphne Jungkuhni* Theysmann. Mit Lichtdruck erzeugte Abbildung eines Blattes dieser lebenden ostindischen Art, das eine Aehnlichkeit darbietet mit der Nervation der fossilen *Actinodaphne Hoetingensis* Ett. sp. auf Taf. I in Fig. 2, pag. 45 [13].
- Fig. 6. *Machilus glaucescens* Wigh. Ein Blatt dieser lebenden Art mittelst Lichtdruckes abgebildet, zum Vergleiche mit *Actinodaphne Frangula* Ett. sp. Taf. II, Fig. 1—4, pag. 46 [14].
- Fig. 7. *Actinodaphne angustifolia* N. ab E. Ein Blatt dieser lebenden Art mittelst Lichtdruckes abgebildet, zum Vergleiche mit *Actinodaphne Frangula* Ett. sp. Taf. II, Fig. 1—4, pag. 47 [15].
- Fig. 8. Ein die Charaktere des *Acer trilobatum* A. Br. enthaltendes Ahornblatt von Hötting, pag. 47 [15].
- Fig. 9. *Acer cf. Pontianum* Caud. Doch ungenügend zur sicheren Bestimmung, pag. 48 [16].
- Fig. 10. und 11. Ein Ahornblatt, und zwar ist Fig. 10 der weit schwächer erhaltene, aber vollständigere Abdruck, Fig. 11 dagegen ein Bruchstück des Gegenabdruckes, an welchem der mediane Hauptnerv, der seitliche zweite Hauptnerv und der basale kürzeste dritte Hauptnerv wohl zu unterscheiden sind, pag. 48 [16].
- Fig. 12. Ein Ahornblatt, das man geneigt ist, als ein Blatt des *Acer Pseudo-Platanus* anzusehen. Die Erhaltung gestattet keine nähere Bestimmung, pag. 48 [16].
- Fig. 13. Ein Bruchstück eines grösseren Ahornblattes aus der Section der *Palaeo-spicata*, pag. 48 [16].
- Fig. 14 und 15. Die am besten erhaltenen Blätter der Gattung *Salix* L., die zu einer Bestimmung nicht genügen, pag. 48 [16].
- Fig. 16. Schief abgerissene Spitze eines Blattes, das man für das Blatt von *Vidurnum Lantana* L. erklären möchte; in Ermanglung eines vollständig erhaltenen Blattrandes bleibt es jedoch zweifelhaft, ob es nicht ein Blatt einer Anacardiaceen-Gattung sei, pag. 49 [17].
- Fig. 17. Ein Blatt, dessen schwach ausgedrückte Nervation an die einer brasilianischen *Cnestis* sp. sehr lebhaft erinnert, pag. 49 [17].

D. Stur: Die Flora von Hötting.



10.

11.

12.

8.

13.

9.

14.

15.

17.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt in Wien](#)

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Stur Dionysius Rudolf Josef

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntnis der Flora des Kalktuffes und der Kalktuff-Breccie von Hötting bei Innsbruck 33-56](#)