

DIE
FORMELEMEN TE DER EUROPÄISCHEN TERTIÄRBUCHE.
(FAGUS FERONIAE UNG.).

VON

PROF. DR. CONSTANTIN FREIH. V. ETTINGSHAUSEN,
C. M. K. AKAD.

(Mit 4 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 12. OCTOBER 1893.

In der Abhandlung »Beiträge zur Erforschung der Phylogenie der Pflanzenarten«, Denkschr. Bd. XLIII, S. 99, habe ich den Beweis zu liefern versucht, dass die *Fagus Feroniae* Ung., deren Normalform in den Tertiärschichten von Leoben, Schönegg und Bilin besonders häufig und wohlerhalten vorkommt, als die Stammpflanze der *F. silvatica* L. zu betrachten ist, indem ich progressive Formen der ersteren, sowie regressive der letzteren nachwies und die phylogenetische Bedeutung derselben feststellte.

Hauptsächlich durch das in den letzteren Jahren aus den Schichten von Leoben, Schönegg und Bilin erhaltene Material bin ich nun in die Lage gekommen, diesen Beweis um einen wesentlichen Schritt weiter zu führen, indem ich im folgenden die Formelemente der *Fagus Feroniae* nachweise. Dies war aber erst möglich, seit die Formelemente der *F. silvatica* festgestellt sind. (S. Ettingsh. u. Krašan, Atavistische Formen, Denkschr. Bd. LIV und LV, 1888—1889.) Die *Fagus Feroniae* zeigt nämlich mit wenigen Ausnahmen Formelemente, welche denen der *F. silvatica* vollkommen entsprechen. Auch die Normalform der letzteren findet sich darunter vertreten. Wir können sie aber nicht als die Normalform der *F. Feroniae* bezeichnen, denn als solche kann nur die am häufigsten erscheinende Form dieser gelten. Mit Ausnahme der Form »*crenata*« sind bei der *F. Feroniae* aus den Schichten von Leoben alle Formelemente der *F. silvatica* in entsprechenden Analogien wahrgenommen worden. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, dass auch dieses in der Tertiärflora von Leoben vorhanden war und nur bis jetzt nicht daselbst aufgefunden worden ist, da es aus den Schichten von Bilin zum Vorschein gekommen ist.

Bevor ich das Thema meiner Abhandlung entwickle, habe ich klarzustellen, was unter dem von Franz Unger in die Phyto-Paläontologie eingeführten Namen »*Fagus Feroniae*« zu verstehen ist, denn es sind nicht wenige Fälle in der Literatur zu verzeichnen, wo statt dieses Namens irriger Weise ganz andere Species-, ja sogar Gattungsnamen gegeben worden sind.

In seiner *Chloris protogaea*, p. 106, tab. 28, fig. 3, 4 hat Unger eine Buchenart beschrieben und abgebildet, welche er *Fagus Feroniae* nannte. Die Blätter derselben sind aus dem plastischen Thon von Priesen bei Bilin zum Vorschein gekommen. Daselbst finden sich auch mehrere andere Blattformen derselben Art; es war aber eine glückliche Wahl, welche Unger getroffen, denn die von ihm abgebildete

Form kommt nicht nur im plastischen Thon von Priesen, sondern auch in den Tertiärschichten von Leoben, Schoenegg und anderwärts am häufigsten vor und muss daher, da diese Blätter am vorweltlichen Baume bei weitem vorherrschend waren, als die Normalform der *Fagus Feroniae* bezeichnet werden. Die kurze Diagnose, welche Unger von derselben entwarf, ergänzen wir unten durch eine ausführliche Beschreibung. Diese Normalform ist aber nur noch von mir in der »Fossilen Flora des Tertiärbeckens von Bilin«, Denkschr. Bd. XXVI und in den »Beiträgen zur Erforschung der Phylogenie der Pflanzenarten« I. c. in verschiedenen Abänderungen beschrieben und abgebildet worden. Sie ist jedoch von anderen Autoren übersehen worden, worauf ich noch zurückkomme.

In meiner cit. Abhandlung über die fossile Flora von Bilin habe ich nachgewiesen, dass die *Fagus Deucalionis* Ung. I. c. p. 101, taf. 27, fig. 1—4 keine selbstständige Art, sondern nur eine Form der *F. Feroniae* ist, ebenso dass *Ulmus quercifolia* Ung. I. c. p. 96, tab. 25, fig. 5 und Iconogr. plant. fossilium, p. 43, tab. 20, fig. 23, dann Sylloge plant. foss. I, p. 13, tab. 4, fig. 7—13, endlich dass *Quercus myricaefolia* Ung. Iconogr. plant. foss., p. 37, tab. 18, fig. 12, zu *Fagus Feroniae* gehören. Die Untersuchung der in den Tertiärschichten von Leoben und Schoenegg vorkommenden Buchenblätter hat dies bestätigt.

Es erregte Befremden, dass die in unseren Tertiärschichten so verbreitete *Fagus Feroniae* in der ausgezeichneten Bearbeitung der Tertiärflora der Schweiz nicht angegeben erscheint. Heer hat überhaupt keine Buchenart für diese Flora angenommen. Die Buche fehlte aber der Tertiärflora der Schweiz keineswegs. Ich habe in Zürich Blattfossilien gesehen, die aus Schweizer Tertiär-Localitäten stammten und zweifellos zur *Fagus Feroniae* gehören. Offenbar hat Heer das Vorkommen dieser Buche unter den ihm massenhaft vorgelegenen Tertiärfossilien der Schweiz übersehen. Als Beweis dessen möge die Thatsache dienen, dass in Heer's »Flora tertiaria Helvetiae« Blätter der *Fagus Feroniae*, jedoch unter anderer Benennung abgebildet sind. Das auf der Taf. 126, Fig. 1, als *Rhamnus Eridani* abgebildete Blatt, welches von Teufen im Canton Appenzell stammt, ist ein Normalblatt der *Fagus Feroniae*, wie die Vergleichung desselben mit den auf Taf. 15 meiner Tertiärflora von Bilin dargestellten Blättern aus dem plastischen Thon von Priesen sofort erkennen lässt. Die auf Taf. 123 der Tertiärflora der Schweiz in Fig. 19, unter der Bezeichnung *Rhamnus deletus* abgebildeten Blätter gehören ebenfalls zur *Fagus Feroniae*, und zwar das eine mit den convergirend gebogenen Secundärnerven zur Normalform, das andere mit den mehr geraden Secundärnerven zur Form *F. Deucalionis*.

In der »Flora fossilis arctica« fehlt abermals die richtige Bezeichnung »*Fagus Feroniae*«, hingegen hat Oswald Heer daselbst unter der Benennung »*Fagus Deucalionis*« zahlreiche Buchenblätter, die sich auf viele Fundorte vertheilen, abgebildet. Die derselben entsprechenden sind: In Bd. I, Taf. 8, Fig. 1—4, mit einem Fragment eines Buchennüsschens Fig. 3 c (Atanekerdluk); Taf. 10, Fig. 6 (von eben daher); Taf. 31, Fig. 3 b (von Bellsund auf Spitzbergen); Taf. 46, Fig. 4 (Atanekerdluk); Bd. III, Taf. 3, Fig. 11 (Fruchtschale von Netluarşuk), Fig. 12, Blatt (von Atanekerdluk), merkwürdig durch seine Annäherung zu den Blättern Fig. 2 und 5, Taf. 8, Atavist. Formen II, der *Fagus silvatica*; Bd. IV, Taf. 15, Fig. 6 (Cap Lyell auf Spitzbergen).

Dagegen sind die als *Fagus Deucalionis* bezeichneten Blätter Bd. VI, Taf. 4, Fig. 3 und Bd. VII, Taf. 95, Fig. 10 (Atanekerdluk) zur Normalform der *Fagus Feroniae* gehörig. Ersteres hat 9, letzteres nur 8 Secundärnerven jederseits; ebenso stimmt die Zahnung des Randes mit der genannten Form überein.

Das als *Fagus Feroniae* bezeichnete Blatt Bd. II, Taf. 6, Fig. 9 (Alaska), das einzige so bezeichnete in der Flora fossilis arctica, gehört aber zur Form *Fagus Deucalionis*. Die Secundärnerven sind zahlreicher und mehr gerade, die Zähne grösser als bei *F. Feroniae*. Man sieht hieraus, dass Heer die *Fagus Feroniae* nicht richtig gekannt hat.¹

¹ Weit davon entfernt, die unsterblichen Verdienste, welche sich Oswald Heer um die Erforschung und Bearbeitung der fossilen Flora der arktischen Zone erworben, nur im Geringsten schmälern zu wollen, darf ich der Wahrheit Rechnung tragen, indem ich sage, dass ich die Reste dieser fossilen Pflanze in Hunderten von Exemplaren gesammelt und verglichen habe, und daher besser kenne, als Heer selbe gekannt hat.

Die als *Fagus Antipofi* benannten Blattfossilien Bd. II, Taf. 7, Fig. 5 (Alaska) und Bd. V, Taf. 2, Fig. 7 d (Sachalin) sind zu *F. Deucalionis* zu zählen. Dieselben sind deutlich gezähnt und nähern sich ausserordentlich den Blättern der *F. ferruginea*. (Man vergleiche den Naturselbstdruck Taf. 8, Fig. 2 in Blattskel. d. Apet. Denkschr. Bd. XV.)

Das unter der Benennung *Rhamnus Eridani*, Bd. II, Taf. 14, Fig. 12 abgebildete Blatt (von Cap Staratschin auf Spitzbergen) gehört wahrscheinlich zu *Fagus Feroniae*. Der Rand ist zwar nicht erhalten, doch entnimmt man aus der Form der Lamina und insbesondere aus der Zahl und Richtung der Secundärnerven, dass das Fossil zu *F. Feroniae* zu stellen sei. Heer weist auf die Ähnlichkeit mit einem Blatte der *Rhamnus Eridani* der fossilen Flora von Island Bd. I, Taf. 27, Fig. 4 hin; allein dieses hat keine mit divergirender Krümmung entspringende Secundärnerven, wie eben das erstere zeigt und wie dies dem Blatte der *Fagus Feroniae* zukommt.

Das als *Planera Ungeri* bezeichnete Blatt Bd. I, Taf. 9, Fig. 14 b (Atanekerdluk) ist ein Buchenblatt, und zwar eine Mittelform zwischen *F. Deucalionis* und *F. Feroniae*. Die Secundärnerven sind nur oben zum Theil divergirend, unten aber deutlich convergirend. Es ist das Auftreten einer doppelten Zahnung bemerkbar wie bei *F. Feroniae*, während bei *Planera* einfache und hervortretende Kerben vorkommen. Die grössere Zahl der Secundärnerven und ihre steilere Richtung stimmt aber zu den Merkmalen der *F. Deucalionis*.

Die im Bd. VII, Taf. 100, Fig. 1 a, 2 und 3 a als *Quercus unartokensis* bestimmten Blattfossilien von Unartok in Grönland dürften zu *Fagus Feroniae* gehören. Der ziemlich lange Stiel, die Form der Lamina, die entfernter stehenden, convergirend gebogenen Secundärnerven, acht jederseits und die ungleichgrossen bald spitzen, bald stumpfen Randzähne sprechen für die letztere Bezeichnung. Heer vergleicht die genannten Fossilien mit den im Report of the U. S. Geological Survey, Bd. VII, t. 20, Fig. 4, 5, 7, 8 abgebildeten Blättern der *Quercus Ellisia* Lesq. Allein es ist möglich, dass die Blätter Fig. 5 und 8, welche hier hauptsächlich in Betracht kommen, ebenfalls zu *Fagus Feroniae* gehören.

Fagus cordifolia Heer l. c. Bd. VII, Taf. 92, Fig. 1 von Aumarutigsat auf der Haseninsel in Grönland halte ich für keine selbstständige Art. Das Blatt hat jederseits nur 11 Secundärnerven. Die herzförmige Basis und die Aussennerven an derselben sind wie bei der Form *cordifolia* der *Fagus silvatica*, Atavist. Formen, l. c. I, Taf. 3, Fig. 7 (ganzrandig) und II, Taf. 6, Fig. 8 (gezähnt). Die fossile Art kann daher zu den Formen der Stammart unserer Buche gezählt werden.

In seiner »Tertiären Flora von Schosnitz in Schlesien« hat Goeppert eine Reihe von Buchenblättern abgebildet, welche er zu verschiedenen Arten stellte. Da die meisten derselben schon in der Abhandlung über atavist. Formen l. c. II Erwähnung fanden, so beschränke ich mich darauf, hier nur jene Buchenblätter von Schosnitz zu citiren, welche zur Normalform der *Fagus Feroniae* gehören. Sie wurden von Goeppert bezeichnet als: *Fagus inaequalis* l. c. Taf. 5, Fig. 11, *F. dentata* l. c. Fig. 11, *Quercus attenuata* l. c. Taf. 8, Fig. 4, 5, und *Q. ovata* l. c. Fig. 8.

In Massalongo's Werk »Studii sulla Flora fossile del Senigalliese« ist eine Reihe von Buchenblättern als zu verschiedenen Arten gehörig beschrieben und abgebildet, welche sämmtlich nur Formen der *F. Deucalionis* darstellen. Dieselben sind: *Fagus Marsilii* Massal. l. c. t. 9, f. 19 und t. 21, f. 18, hat Blätter, die nicht verschieden sind von dem Blatte Fig. 9 auf Taf. 30, welches Massalongo richtig als *F. Deucalionis* bezeichnete und eine grosse Annäherung zu *F. ferruginea* (s. Ett., Blattskel. d. Apetalen, Taf. 8, Fig. 1) zeigen; *Fagus Gussoni* Massal. l. c. t. 25, f. 2, 5, nur durch die Grösse der Blätter von den vorigen abweichend; *F. incerta* Massal. l. c. t. 30, f. 3, *F. betulaefolia* Massal. l. c. f. 10, beide schmalere Blätter; *F. Chierici* Massal. l. c. t. 32, f. 5, ein kleineres Blatt von *F. Deucalionis*; *F. ambigua* Massal. l. c. t. 36, f. 1, ein mehr längliches Blatt mit unten stark divergirenden Secundärnerven, in allen wesentlichen Merkmalen aber mit den Blättern von *F. Deucalionis* vollkommen übereinstimmend.

In der »Fossilen Flora von Gleichenberg« hat Unger zwei Buchenarten beschrieben, welche ich zu *Fagus Deucalionis* stelle. *F. Pyrrhae* Ung. l. c. S. 19, Taf. 2, Fig. 8, 9 zeigt ein Blatt, das mit wenig gezähnten oder fast ganzrandigen Formen der *F. Deucalionis*, wie z. B. Fig. 12, Taf. 3 in Heer's Flora 1855.

arct. Bd. III (mioc. Fl. Grönlands) am meisten übereinstimmt. Die beigegebene Frucht Fig. 9 passt gut zu den bisher gefundenen Früchten der *F. Feroniae*. Das unter der Bezeichnung *F. macrophylla* Ung. l. c. S. 19, Taf. 2, Fig. 10 abgebildete Blatt weicht von dem vorigen nur in der Form der Lamina unbedeutend ab.

Als *Fagus attenuata* ist in Ch. Gaudin's »Contributions à la Flore fossile Italienne, II. Mém. t. 5, f. 7 ein kleines Blatt abgebildet, welches sowohl nach der Form und Zahnung der Lamina, als auch nach der Nervation (es zählt ergänzt jederseits wenigstens 10 Secundärnerven) zu *F. Deucalionis* gehört.

Unter der Bezeichnung *Fagus Feroniae* hat Leo Lesquereux im Report of the U. S. Geological Survey Bd. VII, t. 19, f. 1—3 Blätter abgebildet, von denen Fig. 1 wegen der geradlinigen und etwas zahlreicheren Secundärnerven einen Übergang zu *F. Deucalionis* bildet. Die übrigen entsprechen denen der Normalform der *F. Feroniae* vollkommen.

Zur Bestimmung des Blattes der *Fagus Feroniae* erübrigt nur noch, die Ähnlichkeiten desselben mit Blättern anderer Gattungen in Betracht zu ziehen und die unterscheidenden Merkmale festzustellen. Es kann sich hier hauptsächlich nur um Arten der Gattungen *Alnus*, *Betula*, *Carpinus* und *Quercus* handeln. Während die Ähnlichkeiten, welche die letzteren drei Gattungen enthalten nur entferntere und leicht von *Fagus Feroniae* zu trennen sind, bietet Erstere, insbesondere *A. Kefersteinii* Go epp. sp. einige Schwierigkeiten. Die Blattunterschiede der genannten Arten sind im Allgemeinen dieselben wie zwischen ihren lebenden Analogien, nämlich der *Fagus silvatica* oder *ferruginea* und der *Alnus glutinosa*. Das Blatt der *A. Kefersteinii* ist überdies rundlich-verkehrt-herzförmig, meist einfach gezähnt und kurz gestielt. Die Spitze ist abgerundet-stumpf, niemals vorgezogen; die Nervation zeigt ein lockermaschiges Netz (wie in Fig. 20, Taf. 14 meiner Biliner Flora dargestellt). Ein sehr ähnliches Netz zeigen auch die Go eppert'schen Arten *A. pseudoglutinosa* l. c. Taf. 4, Fig. 1, 2 und *A. rotundata* l. c. Fig. 4. Durch die angegebenen Merkmale konnten die Blattformen der *Fagus Feroniae* von denen der *Alnus Kefersteinii* stets sicher unterschieden werden. Auf ein Merkmal der letzteren und ihrer nächstverwandten lebenden Art, der *A. glutinosa*, welches irreführen kann, sei hier besonders aufmerksam gemacht. Bei *A. Kefersteinii* kommen in den Achseln der Secundärnerven oft dunklere Flecken vor, welche den Haarbüscheln der *A. glutinosa* (meist der jungen Blätter) vollkommen entsprechen. Ähnliche Flecken an denselben Stellen finden sich zuweilen auch an den Blättern der *Fagus Feroniae*. Diese rühren aber, wie ich mich überzeugen konnte, nicht von Haarbüscheln her, sondern von der daselbst mehr zurückgebliebenen verkohlten Substanz der Lamina. Ein Exemplar meiner Sammlung (Nr. 701 b vom Münzenberg) zeigt dies auf das deutlichste.

Ein Umstand, welcher die sichere Bestimmung der fossilen Buchenblätter begünstigte, darf hier nicht unerwähnt bleiben. *Fagus Feroniae* und *Castanea atavia* gehörten zu den vorherrschenden Waldbäumen der fossilen Flora von Leoben, wie ihre in den Schichten des Moskenberges und des Münzenberges massenhaft vorkommenden Blattabfälle bezeugen. Die Formelemente der ersteren fanden sich daselbst beisammen; es darf angenommen werden, dass manche auf demselben Baume wuchsen. Die Blätter der *Alnus Kefersteinii* fehlten an diesen Fundstellen, kamen aber an anderen Stellen der genannten Schichten mit den Fruchtzapfen dieser Art zum Vorschein. So war man im Stande schon nach dem Vorkommen in Leoben die Buchenblätter von den übrigens daselbst viel selteneren Erlenresten zu trennen.

1. Forma **normalis**. Taf. I, Fig. 1—11.

Die Blätter verrathen eine dünne derb-krautartige Consistenz. Der Blattstiel erreicht eine Länge von 13—15 mm. Die Lamina ist im Mittel 50—60 mm lang und 30—35 mm breit, am Grunde stumpflich-spitz, seltener abgerundet, an der Spitze mehr oder weniger verschmälert oder vorgezogen, am Rande doppelt gezähnt mit bald mehr, bald weniger hervortretenden, spitzen oder stumpfen, nach vorn gekehrten Hauptzähnen und je 1—3 dazwischen liegenden Nebenzähnen. Die Nervation ist randläufig; der Primärnerv gerade, bis zur Mitte der Blattlänge stark hervortretend und sich dann schnell gegen die Spitze zu verfeinernd. Die Secundärnerven, jederseits 7—9, entspringen unter Winkeln von 50—60° und endigen nach convergirend bogigem Verlaufe in den Hauptzähnen meist einfach, selten nach Abgabe einzelner Aussen-

nerven. Nur die untersten Secundärnerven sind zuweilen gerade oder zeigen eine Neigung zum divergierend-bogigen. Die Tertiärnerven sind sehr fein, unter Winkeln von 70—85° entspringend, fast geradlinig oder etwas geschlängelt, ungetheilt oder gabeltheilig, mit dem nächst angrenzenden fast rechtläufigen meist geschlängelten Nerven verbunden, welche, da sie einander genähert sind, längliche, meist 2 mm breite Segmente begrenzen. Von den Tertiärnerven entspringen unter denselben Winkeln kurze, dem unbewaffneten Auge kaum sichtbare quarternäre, welche sich in ein sehr zartes, aus rundlichen Maschen bestehendes Netz (Taf. I, Fig. 7 a) verästeln.

Die Normalform der *Fagus Feroniae* von Leoben ist bereits zur Abbildung gelangt in Ett. Phylogenie l. c. Taf. 17, Fig. 4; Taf. 18, Fig. 4. Der Unterschied zwischen der *Fagus Feroniae* und *F. silvatica* ist nur in ihren Normalformen vollständig ausgesprochen, und zwar besitzt erstere einen doppelt gezähnten Rand und convergirend-bogige Secundärnerven, welche hie und da Aussennerven abgeben; letztere hingegen hat einen einfach-, klein- oder undeutlich gezähnten Rand und geradlinige oder oft divergierend-bogige Secundärnerven, meist ohne Aussennerven.

Der Unterschied zwischen der *Fagus Feroniae* und *F. ferruginea* kann gleichfalls nur aus ihren Normalformen entnommen werden und besteht in den gleichen Merkmalen mit Ausnahme der Zahl der Secundärnerven, welche bei *F. ferruginea* bedeutend grösser ist.

Als gemeinsame Merkmale der genannten Buchenarten können hervorgehoben werden: das Vorkommen von divergierend gebogenen Secundärnerven wenigstens an der Basis der Lamina; die nach vorne gekehrten Randzähne und die krautartige Textur der Blätter.

Die Normalform der *Fagus Feroniae* vereinigt die Merkmale zweier Formelemente der *F. silvatica*, nämlich die Formen *curvinervia* und *duplicato-dentata*.

Das was im Obigen über die Normalform der *Fagus Feroniae* gesagt wurde, ist lediglich aus dem reichen Material der fossilen Flora von Leoben geschöpft worden.

Das von Bilin mir vorliegende Material, wo die *Fagus Feroniae* sehr häufig vorkommt, bestätigt das Gesagte und lässt die Normalform in gleichem Umfange wie das von Leoben erkennen.

In Schoenegg, wo besonders viele grosse Blätter der *Fagus Feroniae* erschienen sind, fanden sich unter den Normalblättern grosse Exemplare, deren untere Secundärnerven reichlicher mit Aussennerven versehen sind als an den Normalblättern aus Leoben beobachtet wurde. Ein solches Blatt ist in Fig. 1, Taf. I dargestellt. Das zweite Nervenpaar von unten ist mit je 1—2 Aussennerven besetzt. Mit Ausnahme des untersten etwas divergirenden Nervenpaares sind alle Secundärnerven convergirend gebogen; der Rand ist deutlich doppelt gezähnt.

Die beschriebene Normalform der *Fagus Feroniae* zeigt einige unwesentliche Abänderungen, welche sich auf die Grösse und Form der Lamina, die Beschaffenheit von Basis und Spitze; des Randes, die Richtung und Entfernung der Secundärnerven von einander und das Vorhandensein oder Fehlen von Aussennerven beziehen. Diese Abänderungen bilden zum Theil Annäherungs- oder Übergangsformen zu den folgenden Formelementen.

Die Grösse der Blätter unterliegt selbstverständlich beträchtlichen Schwankungen, welche gewöhnlich innerhalb der Grenzen von 28—100 mm Länge, und 16—35 mm Breite der Lamina stattfinden.

Die Form der Lamina geht in Fig. 2, Taf. I¹ mehr ins Elliptische, in Fig. 3, Taf. 19, Phylogenie l. c. ins Längliche, in Fig. 7 (ebenda l. c.) sogar ins Lanzettliche über. Der Grund der Blattfläche ist fast abgesehenstumpf und zugleich etwas ungleich in Fig. 3, Taf. I; mehr verschmälert in Fig. 7, Taf. 19, l. c. Die Spitze ist kurz vorgezogen bei Fig. 2, Taf. I; lang vorgezogen bei Fig. 4, Taf. I; stumpflich und kaum vorgezogen bei Fig. 5, Taf. I. Letzteres Blatt ist auffallend klein und nähert sich deshalb der Form *parvifolia*, von welcher es sich jedoch durch die grössere Zahl der mehr genäherten Secundärnerven unterscheidet; dasselbe gilt auch von dem noch kleineren Blatte Fig. 6, Taf. I.

¹ Die mit römischen Ziffern bezeichneten Tafelnummern beziehen sich auf die Tafeln dieser Abhandlung.

Die Nebenzähne treten verhältnissmässig stark hervor bei Fig. 7, Taf. I, wodurch das Blatt dem von *Carpinus Heerii* ähnlich ist, von welchem es sich aber durch den Mangel der Aussennerven und die geringere Zahl der Secundärnerven sicher unterscheidet. Die Hauptzähne treten stark hervor bei Fig. 19, Taf. 15 der Biliner Flora, und bei Fig. 4, Taf. 17 der Phylogenie; bei letzterem Blatt sind zugleich die Nebenzähne verschwindend klein. An manchen Blättern, wie z. B. Fig. 8, Taf. I, treten Verdickungen der Zahnspitzen auf. Solche sind hin und wieder auch vereinzelt unter den gewöhnlichen Zähnen zu finden.

Die Secundärnerven sind in der Mitte der Lamina bis auf 2·3 mm einander genähert bei Fig. 6, Taf. I, wogegen sie beim Blatte Fig. 4 l. c. bis auf 17 mm von einander entfernt stehen. Dieselben sind sämmtlich und in ihrem ganzen Verlaufe bogenförmig convergirend, stark bei Fig. 2 l. c. und Fig. 4 l. c., oder es sind die Secundärnerven erst gegen den Rand zu convergirend gebogen, sonst aber geradlinig, Fig. 7 und 9, Taf. I; oder endlich es sind die unteren Secundärnerven geradlinig, Fig. 5, Taf. I, oder etwas divergirend bogenförmig (Fig. 1, Taf. 17, Phylogenie l. c. und Fig. 1 und 3, Taf. I). Die Einmündung der Secundärnerven in den Hauptzähnen ist entweder geradläufig, wie in den meisten Fällen, oder die Enden der Secundärnerven sind daselbst unmittelbar vor dem Einlauf in die Zahnspitzen hakenförmig nach vorne gebogen (Fig. 11, Taf. I). Letztere Eigenschaft trifft man häufig bei *F. silvatica* und *ferruginea*. Aussennerven fehlen bei der Mehrzahl der Blätter, kommen aber hin und wieder einzeln meist an den unteren Secundärnerven vor, wie z. B. bei Fig. 6, Taf. 19 der Phylogenie, dann bei Fig. 4, Taf. I.

Aus dem Vorhergehenden ist ersichtlich, dass die Normalform der *Fagus Feroniae* am meisten der Form *curvinervia* der *F. silvatica* entspricht, welche am anormalen Triebe vorkommt und bald ganzrandig (Fig. 3, 4, Taf. 4, Atav. Formen I, l. c.), bald mehr oder weniger deutlich gezähnt erscheint (Fig. 10, Taf. 3 und Fig. 2, Taf. 6 l. c.). In letzterem Fall ist die Homologie am auffallendsten. Eine ganzrandige *F. Feroniae* zeigt Fig. 10, Taf. I.

In den Schichten von Schoenegg haben sich zumeist grössere Blätter der Normalform gefunden, wie z. B. Fig. 1, Taf. I. Bei denselben erreicht die Lamina die Länge von 83 mm und die Breite von 46 mm. Es sind meist hervortretende Aussennerven vorhanden, welche in ähnlicher Weise vertheilt sind, wie bei den oben bezeichneten Exemplaren. In der Beschaffenheit der Basis und Spitze, des Randes und der Nervation kommt keine beachtenswerthe Abweichung von den hierher gehörigen Blättern aus den Schichten von Leoben vor.

Die Normalform der *Fagus Feroniae* aus den Tertiärschichten von Bilin ist bereits in Ett. Foss. Flora von Bilin, I, Denkschr. Bd. XXVI, Taf. 15, Fig. 18—20 abgebildet worden. Die Blätter zeigen dieselbe mittlere Grösse wie die von Leoben, mit denen sie auch in allen übrigen Eigenschaften vollkommen übereinstimmen. In der Grösse auffallend abweichende Blätter kommen in den Biliner Schichten verhältnissmässig selten vor.

2. Forma plurinervia. Taf. I, Fig. 17, 18.

Bei der Charakteristik dieses und der folgenden Formelemente sind hier nur die von der Normalform abweichenden Eigenschaften aufgezählt.

Es entspricht der *Forma plurinervia* der *Fagus silvatica*, Atav. Formen l. c. Taf. 8, Fig. 1.

Bezüglich des aus den Schichten von Leoben erhaltenen Materials gilt Folgendes. Die Lamina ist länglich-elliptisch oder länglich-eiförmig, am Grunde mehr oder weniger verschmälert, am Rande doppelt gezähnt mit stärker hervortretenden Hauptzähnen oder einfach gezähnt. Die Secundärnerven, jederseits wenigstens 11—13, sind stets einfach und laufen geradlinig oder divergirend bogenförmig in die Zähne; nur die obersten sind zuweilen schwach convergirend bogig.

Zu dieser Form gehört *Fagus Deucalionis* Ung. und Heer. (S. die eingangs angeführten Citate). Sie ändert ab mit aufgerichteten unter spitzeren Winkeln abgehenden Secundärnerven und fast querläufigen Tertiärnerven (Fig. 18, Taf. I); mit an der Basis wenig verschmälert Lamina (*Fagus Deucalionis* Ung., Chloris protog. und unsere Fig. 17, Taf. I und mit am oberen Theil der Lamina mehr convergirenden Secundärnerven, Fig. 5, Taf. 18 d. Phylogenie (Übergang zur Normalform).

Die *Forma plurinervia* der *Fagus Feroniae* zeigt die meiste Annäherung zur *F. ferruginea* Ait. Andererseits schliesst sie sich in den meisten Merkmalen der *Fagus Risdoniana* m. aus der Tertiärflora Australiens an, von welcher sie aber durch die krautartige Textur des Blattes abweicht. Aus Schöneegg liegt ein langgestieltes Blatt vor, welches dieser Form angehört. Aus Bilin kam nur ein Exemplar derselben zum Vorschein (N. Ett. S. Nr. 6515), welches dem Blatte der *Fagus ferruginea* Fig. 8, Taf. 7, Atav. Formen l. c. auffallend nahe kommt. Ersteres hat jedoch etwas entfernter stehende und convergirend bogige Secundärnerven.

3. *Forma cordifolia*. Taf. I, Fig. 14.

Entspricht der *F. cordifolia* der *Fagus silvatica* (Atav. Formen I, Taf. 3, Fig. 2; II, Taf. 6, Fig. 8, 9). Nach dem von Leoben vorliegenden Material ist die Lamina breit, die Basis mehr oder weniger herzförmig, die Secundärnerven der letzteren sind mit 3—4 hervortretenden Aussennerven versehen. Dieses Formelement kommt auch in der tertiären Flora von Grönland vor (*Fagus cordifolia* Heer l. c. Taf. 92, Fig. 1). Es unterscheidet sich aber das Exemplar Fig. 14, Taf. I aus den Schichten von Leoben von dem Blatte der Haseninsel in Grönland durch convergirend bogige Secundärnerven und einen gezähnten Rand. Während ersteres den Blättern der *Fagus silvatica* Fig. 8 und 9 l. c. entspricht, gleicht letzteres fast vollkommen der Fig. 2 l. c.

Aus dem plastischen Thon von Bilin liegt mir ein Blatt vor (Nr. 6478 N. Ett. S.), welches an der herzförmig ausgerandeten Basis nur wenige kaum hervortretende Aussennerven trägt. Dagegen zeigt ein hierher gehöriges breites Blatt aus den miocenen Schichten des Schichower Thales bei Bilin (Nr. 6527 N. Ett. S.) an besagter Stelle starke Aussennerven.

4. *Forma crenata*. Taf. I, Fig. 16.

Wie bei der gleichnamigen Form der *Fagus silvatica* (Atav. Formen l. c. Taf. 3, Fig. 3—5) liegt das charakteristische Merkmal in dem Auftreten von Randkerben und überdies darin, dass die Secundärnerven den Einschnitten zwischen den Kerben zulaufen. Diese Form ist unter den Blättern der *Fagus Feroniae* aus den Schichten von Bilin gefunden worden, und zwar in dem eigenthümlichen Exemplar Fig. 16, Taf. I, das nur auf einer Blattseite die *Forma crenata* zeigt, während die andere in der normalen Form gebildet erscheint. Die elliptische Lamina ist nur 40 mm lang und 24 mm breit, merklich ungleichseitig, von anscheinend derberer Consistenz als die Normalform. Die Secundärnerven sind jederseits 7, wenig convergirend gebogen, an der Basis genähert; die Tertiärnerven fast querläufig, die der abnorm gebildeten schmälere Seite etwas mehr geschlängelt und daselbst in ein etwas verworrenes Netz übergehend, welches an das der *Forma nervosa* erinnert. Über die merkwürdige Beziehung dieses Formelementes zur japanischen Buche (*Fagus Sieboldii* Endl.), sowie über das Vorkommen desselben in der Wetterau-Rheinischen Tertiärformation und in den pliocenen Kalktuffen von Val d'Arno wurde schon in Atav. Formen l. c. II berichtet.

5. *Forma dentata*. Taf. I, Fig. 12, 13, 15.

Mit grossen hervortretenden Hauptzähnen; entspricht der gleichnamigen Form der *Fagus silvatica* (Phylog. Taf. 20, Fig. 7, 8; Atav. Formen, II, Taf. 6, Fig. 5, 6). Es kommen bei den Blättern dieser Form sowohl geradlinige (Fig. 2, Taf. 17, von Parschlug und Fig. 3, Taf. I, von Leoben l. c.), Fig. 15, Taf. I, als auch convergirend bogige Secundärnerven Fig. 12 und 13, Taf. I vor; zuweilen sind die unteren divergirend, Fig. 6, Taf. 18 l. c. und Nr. 5811 l. c. und unsere Taf. I, Fig. 15. Aussennerven fehlen, wie bei Fig. 3, Taf. 17 l. c. und bei Fig. 15, Taf. I oder sind an den unteren Secundärnerven vorhanden (Fig. 13, Taf. I).

Diese Form ist hin und wieder auch als *Fagus Deucalionis* bezeichnet worden und stimmt bei der Anwesenheit von zahlreicheren Secundärnerven noch auffallender mit der lebenden *F. ferruginea* überein als die *Forma plurinervia*.

Aus Schönegg liegt ein Blatt vor (Nr. 4238 N. Coll. Ett.), dessen Rand eine scharf hervortretende doppelte Zahnung zeigt, und welches ich demnach zur *Forma dentata* zähle. Die Spitze der breiten eiförmigen Lamina ist vorgezogen; es sind starke Aussennerven vorhanden.

Von dem aus Bilin mir vorliegenden Material kann ich zwei Blätter hieher bringen; ein kleineres längliches Blatt Nr. 6493 N. Coll. Ett. mit stark convergirenden Secundärnerven und ein breiteres, Fig. 15, Taf. II, mit abgeschnitten-stumpfer Basis und langem Stiele. Bei letzterem gehen die grossen Zähne fast in Lappen über, weshalb dieses Exemplar auch zur *F. sublobata* gestellt werden könnte.

6. *Forma oblongata*. Taf. II, Fig. 1, 2.

Die Lamina ist länglich oder länglich elliptisch, die Basis stumpf, der Rand fein gezähnt, die Zähne kaum grösser; zwischen diesen liegen 1—3 Nebenzähne; die Zahnspitzen sind meist etwas verdickt. Die Secundärnerven sind schwach convergirend bogenförmig, meist fast gegenständig, die untersten einzelne Aussennerven entsendend. Diese Eigenschaften theilt Fig. 1, Taf. II aus den Schichten von Leoben.

Kommt fast in allen Eigenschaften der *F. oblongata* der *Fagus silvatica* (Atav. Formen Taf. 8, Fig. 3, 4) sehr nahe. Was über die Beziehung dieser zur *Fagus Antipofi* Heer aus der Tertiärflora der arktischen Zone a. a. O. S. 16 gesagt worden ist, gilt auch von der *F. Feroniae* f. *oblongata*.

In Bilin haben sich sowie in Leoben einige bemerkenswerthe Exemplare der f. *oblongata* gefunden. Fig. 2, Taf. II ist länger gestielt, die an der Basis abgerundete Lamina zeigt eine elliptische Form und einen nur undeutlich gezähnelten oder fast ganzen Rand, die convergirend bogigen Secundärnerven sind gegenständig. Nr. 6514, N. Coll. Ett. hat eine fast lanzettförmige Zuspitzung der Lamina und weicht vom obigen Blatte auch durch eine deutliche Zahnung des Randes ab. Nr. 6526, ebendasselbst, zeigt die Eigenschaften der f. *oblongata* mit Ausnahme der Stellung der Secundärnerven, welche nur an der Basis der Lamina einander gegenüberstehen. Nr. 6499 l. c. stimmt in der Grösse und Form der Lamina, sowie in der Randbeschaffenheit mit der *F. silvatica oblongata* l. c. Fig. 2 am meisten überein, hat aber grösstentheils wechselständige Secundärnerven. Nr. 6504 l. c., das kleinste bis jetzt vorgekommene Blatt dieser Form, weicht durch querläufige Tertiärnerven von den vorhergehenden ab.

7. *Forma macrophylla*. Taf. II, Fig. 3, 4.

Hieher gehören grosse breite, am Grunde abgerundete, an der Spitze wenig verschmälerte Blätter, welche denen der *F. macrophylla* der *Fagus silvatica* l. c. in den meisten Eigenschaften entsprechen. Die Exemplare aus den Schichten von Leoben, Fig. 3 und 4 u. A. zeigen Folgendes. Der Rand ist deutlich doppelt gezähnt; die Secundärnerven sind, wenigstens am oberen Theile der Lamina, convergirend gebogen, am unteren mit Aussennerven besetzt. Das Maximum der Distanz derselben beträgt 20 mm, wie an Fig. 3 zu entnehmen; das Minimum, der Mitte der Lamina entnommen, 15 mm, wie Fig. 4 zeigt. An dem Blatte der *Fagus macrophylla* Heer, Flora foss. arct. II, 2, Taf. 8, Fig. 2, welches wegen der grösseren Zahl der Secundärnerven auch zur Form *plurinervia* gebracht werden könnte, beträgt die grösste Distanz der Secundärnerven nur 14 mm. Die Blattfossilien der *F. macrophylla* von Leoben passen besser zu den in Unger's Foss. Flora von Gleichenberg Taf. II, Fig. 8 und 10 abgebildeten, welche ihren wesentlichen Eigenschaften nach eine Form der *F. Deucalionis* ist.

Aus Schönegg liegt eine Reihe von grossen Blättern vor, welche dieser Form angehören. Hingegen haben sich nur wenige Blätter derselben in Bilin gefunden.

8. *Forma nervosa*. Taf. II, Fig. 5—7.

Der hauptsächlichste Charakter dieses Formelementes liegt in der Beschaffenheit der Tertiärnerven. Dieselben treten verhältnissmässig stärker hervor, sind auffallend geschlängelt, unregelmässig verzweigt und entspringen unter verschiedenen spitzen und stumpfen Winkeln. Hiedurch bilden sie ein mehr oder weniger verworrenes Netz (vergrössert in Fig. 5 a), welches von dem regelmässigen der übrigen Form-

elemente der *Fagus Feroniae* ebenso viel abweicht wie das Netz der *Forma nervosa* der *Fagus silvatica* (Atav. Formen l. c. Taf. 5, Fig. 9, 10; Taf. 7, Fig. 9) von dem ihrer übrigen Formen.

Aus den Schichten von Leoben liegt diese Form in mehreren Exemplaren vor. Das Blatt Fig. 6, Taf. II, welches man noch zur Normalform zählen könnte, zeigt in seinem Netzwerk Fig. 6 a bereits den Übergang zur *F. nervosa*. Die hieher gehörigen Stücke meiner Sammlung Nr. 5908, 5913, 5934 zeigen ausser der Bildung des Tertiärnetzes keine bemerkenswerthe Abweichung von der Normalform, wogegen Fig. 5, Taf. II in den theils geradlinigen, theils sogar divergirend gebogenen Secundärnerven eine progressive Bildung zur *Fagus silvatica* hin zur Schau trägt.

Aus den Schichten von Schoenegg ist die *F. nervosa* in mehreren charakteristischen Exemplaren zum Vorschein gekommen. Unter denselben fanden sich einige Abweichungen, wie auch Übergänge zu anderen Formen, von denen ich als die bemerkenswertheren hervorhebe: das Stück Nr. 4240 N. Coll. Ett., die stark geschlängelten Tertiärnerven entspringen vorherrschend unter 90°; bei Nr. 4262 l. c. sind diese Nerven querläufig; bei Nr. 4128 l. c. sind die Secundärnerven auffallend geschlängelt und erinnert das Blatt an die des Keimtriebes der *Fagus silvatica* (Atav. Formen, l. c. Taf. 5, Fig. 1).

Von den in Bilin zum Vorschein gekommenen Blättern dieser Form hebe ich nur Fig. 7, Taf. II hervor, ein ganzrandiges Blatt, welches in der Nervation und Form der Fig. 4, Taf. 20 (Phylogenie, II, l. c.) am meisten entspricht.

9. Forma *sublobata*. Taf. II, Fig. 14 und 15.

Die echte Form ist bis jetzt nur aus der Pliocänflora zum Vorschein gekommen und charakterisirt sich durch eine ungleichmässige grobe oder fast gelappte Zahnung des Randes, einen breiteren mehr oder weniger herzförmigen Blattgrund, einen geschlängelten Primärnerv und eine geringere Zahl (4—6) von meist aufsteigenden, oft Aussennerven entsendenden basilaren oder suprabasilaren Secundärnerven. Sie zeigt in diesen Eigenschaften eine ausserordentlich grosse Übereinstimmung mit der Form *sublobata* von *Fagus silvatica* (Atav. Formen, l. c. Taf. 3, Fig. 8, Taf. 5, Fig. 11—13 und Taf. 6, Fig. 3). Wegen ihrer allerdings nur entfernten Ähnlichkeit mit gelappten Eichen- und Erlenblättern ist diese Form bisher von den Autoren theils zu *Quercus*, theils zu den Betulaceen gebracht worden, weshalb hier eine eingehende Darlegung des Irrthums unvermeidlich erscheint.

Das unter der Bezeichnung *Quercus rotundata* Goep., Tert. Flora von Schossnitz, Taf. 8, Fig. 9 abgebildete Blatt passt am besten zu dem Blatte der *Fagus silvatica* Fig. 13 l. c., hingegen das als *Quercus platanooides* Goep. l. c. Taf. 7, Fig. 5 abgebildete zu dem Blatte der *F. silvatica* Fig. 12 l. c., sogar auch hinsichtlich der schiefen Basis. Es ist ferner mehr als wahrscheinlich, dass auch die in der »Tertiären Flora von Schossnitz« als *Quercus fagifolia* und *Q. triangularis* Goep. bezeichneten Blattfossilien Fig. 9—17, Taf. 6 zur Forma *sublobata* der *Fagus Feroniae* gehören. Die citirten Fossilien fanden sich beisammen mit Blättern der Normalform und anderer Formelemente der *F. Feroniae* an einer und derselben Fundstelle in einer Lehmgrube zu Schossnitz bei Canth in Schlesien. Bei Fig. 10 und 12 (*Q. fagifolia*) und Fig. 15 (*Q. triangularis*) ist der Primärnerv deutlich geschlängelt und sind die untersten Secundärnerven, sowie bei den übrigen (Fig. 9, 11, 13, 14, 16, 17) grundständig. Bei den meisten sind auch Aussennerven entwickelt. Die Textur scheint von der bei der Normalform von *Fagus Feroniae* beobachteten nicht abzuweichen.

Almites lobatus Ung., Foss. Flora von Gleichenberg, Taf. 2, Fig. 6 zeigt in allen wesentlichen Eigenschaften eine völlige Übereinstimmung mit den oben citirten Blättern der Forma *sublobata* der *Fagus Feroniae*. Es fehlen nur die Aussennerven an den basalständigen Secundärnerven; diese dürften aber in dem der Erhaltung der Reste wenig günstigen Material des Gossendorfer Sandsteines verloren gegangen sein. Unger hob S. 18 l. c. die Zweifelhaftigkeit seiner Bestimmung dieses Blattfossils hervor und war nahe daran, dasselbe zu den Cupuliferen zu stellen, wozu ihm aber die Anhaltspunkte fehlten, welche nur in der Reihe der Formelemente gegeben sind. Ich bemerke nur noch, dass in jüngster Zeit Herr A. Noé v. Archenegg Formelemente der *Fagus Feroniae* aus dem Sandstein von Gossendorf gesammelt hat,

welche von mir als richtig bestätigt wurden, daher das Vorkommen dieser Buche in der fossilen Flora von Gleichenberg keinem Zweifel unterliegt.

Aus miocänen Schichten liegen wohl auch Blätter der *Fagus Feroniae* vor, die man noch zur Form *sublobata* zählen kann, wie z. B. Fig. 14, Taf. II vom Seegraben bei Leoben und Fig. 15, Taf. II von Bilin; dieselben zeigen jedoch manche Abweichung in der Nervation. Der Primärnerv ist nicht oder unmerklich geschlängelt, hingegen sind die Secundärnerven mehr oder weniger schlängelig-convergierend. Letzteres ist besonders auffallend bei dem Blatte aus der Miocänflora der Wetterau, welches Ludwig in Paläontogr. Bd. VIII, Taf. 32, Fig. 5 als *Quercus Reussana* bezeichnete. Dasselbe scheint ebenfalls zur Forma *sublobata* zu gehören. Es liegt zwar nur die obere weniger charakteristische Hälfte des Blattes erhalten vor, doch zeigt diese in den übrigen Merkmalen eine nicht zu läugnende Ähnlichkeit mit den entsprechenden Theilen der cit. Blätter von *F. silvatica*.

10. Forma **attenuata**. Taf. II, Fig. 8 und 9.

Hierher gehören die Blätter der *Fagus Feroniae* mit gestreckter mehr oder weniger lanzettförmiger Lamina, welche denen der Form *attenuata* der *F. silvatica* (Atav. Formen, l. c. Taf. 7, Fig. 4, 5) vollkommen entsprechen. Die Basis ist spitz, die Spitze allmählich verschmälert; die Secundärnerven sind convergirend bogig, 6—8 jederseits, unter Winkeln von 30—40° entspringend. Die Exemplare aus Leoben Fig. 8 u. 9, Taf. II stellen die echte Form, Nr. 5810 N. Coll. Ett., mit kürzerer Lamina, einen Übergang zur Normalform dar. Fig. 8, Taf. II vom Seegraben schliesst sich der Fig. 2, Taf. 6 (Atav. Formen, l. c.) in auffallender Weise an.

Aus Bilin liegt nur ein Bruchstück eines auffallend länglichen Blattes der *Fagus Feroniae* (Nr. 6495 N. Coll. Ett.) vor, welches hierher gehört. Dasselbe zeigt einen doppelt gezähnten Rand, convergirende, unter 40—50° entspringende Secundär- und querläufige Tertiärnerven.

11. Forma **parvifolia**. Taf. II, Fig. 10—12.

Die Lamina ist nur 25—45 mm lang und 12—32 mm breit, eiförmig, elliptisch oder rhomboidisch. Durch die geringere Zahl der Secundärnerven, 4—7 jederseits, unterscheidet sich diese der *Fagus silvatica parvifolia* vollkommen entsprechende Form von kleinen Blättern der Normalform. Auf ihre Beziehung zu Buchen-Arten der südlichen Hemisphäre, namentlich zu den fossilen *F. Muelleri* und *F. celastrifolia* aus der australischen Tertiärformation hinzuweisen, wäre nur eine Wiederholung dessen, was schon in der Abhandlung über die atavistischen Formen, II. Theil, S. 18 auseinandergesetzt worden ist. Es genügt die Bestätigung durch das genannte Formelement der fossilen Art zu constatiren. Die Blätter desselben liegen sowohl aus Leoben Fig. 11, Taf. II, als auch aus Schöneegg und Bilin, Fig. 10 und 12, Taf. II, vor. Ein ausgezeichnetes Exemplar der *F. silvatica parvifolia* aus Sicilien (Herb. Kew.) füge ich auf Taf. IV in Fig. 5 zur Vergleichung nachträglich bei.

Ausser den oben aufgezählten Formelementen der *Fagus Feroniae* haben sich Blätter gefunden, welche obgleich sie einem derselben beigezählt werden könnten, besondere Eigenschaften aufweisen, welchen oft solche der *Fagus silvatica* entsprechen. Die Mehrzahl dieser Blätter sind aus den Schichten von Leoben zu Tage gefördert worden. Es sollen hier nur die wichtigsten Beispiele hervorgehoben werden. Fig. 16, Taf. II zeigt durchaus gegenüberstehende (analog Fig. 1, Taf. 4 der Atav. Formen l. c.), Fig. 13 und 17, Taf. II zeigen unter sehr spitzen Winkeln aufsteigende Secundärnerven (analog Fig. 2, Taf. 4 und Fig. 10, Taf. 6). Bei Nr. 5862, 5854 und 5923 N. Coll. Ett. entspringen die untersten genäherten Secundärnerven unter wenig spitzem oder nahezu rechtem Winkel, analog den Fig. 8, Taf. 3, Fig. 13, Taf. 5, Fig. 3, Taf. 6. Bei Fig. 19, Taf. II und Nr. 5944 N. Coll. Ett. entspringen die Tertiärnerven unter auffallend spitzen Winkeln und treten als fast querläufig stärker hervor, analog der Fig. 12, Taf. 5 (Atav. Formen), und Fig. 9, Taf. 20 (Phylogenie). Selten sind die Tertiärnerven unter rechtem Winkel eingefügt wie bei Fig. 20, Taf. II, was

auch bei den Blättern Fig. 8, Taf. 20, (Phylogenie) und Fig. 1, 2, Taf. 3 (Atavist. Formen) theilweise der Fall ist.

Hin und wieder zeigen Blätter der *Fagus Feroniae* auffallend verdickte Zahnspitzen, wie z. B. Fig. 8, Taf. I und Nr. 5922 N. Coll. Ett.

Mit einem auffallend langen Blattstiel versehen erscheinen die Blätter Fig. 14 und 21, Taf. II. Bei *F. silvatica* finden sich auch Blätter mit langen Stielen wie z. B. Fig. 3, Taf. 7 (Atav. Formen).

Progressive Formen oder solche, die eine Annäherung zur Normalform der *F. silvatica* verrathen, kamen aus den Schichten der Braunkohlenformation von Leoben zahlreich zum Vorschein. Die Annäherungsformen sind in der Regel durch Merkmale der Nervation gekennzeichnet. Die Blätter Fig. 3, Taf. I und Nr. 5850 N. Coll. Ett. zeigten an der Basis der Lamina auffallend stark divergirende Secundärnerven, welchen geradlinige und dann oben convergirende folgen. Wir sehen solche die Merkmale von *F. Deucalionis* und *F. Feroniae* verbindende Blattformen auch an der *F. silvatica* z. B. Fig. 2 und 3, Taf. 7 (Atav. Formen). Das Blatt Fig. 22, Taf. II lässt eine grosse Ähnlichkeit mit dem Normalblatt Fig. 9, Taf. 4 (Atav. Formen I) erkennen.

Zum Schlusse sei auf eine wegen des Verlaufes der Secundärnerven merkwürdige Blattform der *F. Feroniae* Fig. 18, Taf. II hingewiesen. Hier entspringen diese Nerven unter verschiedenen spitzen Winkeln und laufen ziemlich unregelmässig geschlängelt dem Rande zu. Vergleicht man mit diesem Fossil die ersten Blätter des Keimtriebes der *F. silvatica* Fig. 1, Taf. 5 (Atav. Formen II), so wird man von der ausserordentlichen Ähnlichkeit überrascht sein. In geringerem Grade zeigt diese Secundärnerven auch das kleine Blatt Fig. 23, Taf. II, welches aber, ausgenommen die Textur und das Maschennetz in den übrigen Eigenschaften, namentlich durch die kleinen einfachen Zähne sich der Normalform der *F. silvatica* anschliesst.

Sämmtliche Blattfossilien, deren Fundort nicht besonders angegeben erscheint, sind dem reichen Material, welches die Tertiärflora von Leoben lieferte, entnommen worden.

Regressive, also tertiär-atavistische Formen, d. s. solche, die eine Annäherung zur europäischen Kreidebuche aufweisen sind aus den Schichten von Leoben allerdings nur höchst selten zum Vorschein gekommen. Das Blatt Fig. 2, Taf. I vom Moskenberg stammend, verräth durch seine verkohlte Substanz eine derbere Textur als die gewöhnlichen Blattfossilien der *Fagus Feroniae* zeigen. Es passt jedoch in allen übrigen Eigenschaften, soweit dieselben erhalten sind, vollkommen zur Normalform der Tertiärbuche. Anders verhält es sich aber mit den Blattresten Fig. 8 und 9, Taf. I vom Seegraben und Fig. 23, Taf. II vom Moskenberg. Dieselben verrathen nicht nur eine auffallend derbere Blattsubstanz, sondern weichen auch im Blattnetz, welches aus viel kleineren mehr rundlichen Maschen (Fig. 23 a) zusammengesetzt ist, von den bisher beobachteten Formen der *F. Feroniae* ab, obgleich alle übrigen Eigenschaften denen der Normalform vollkommen entsprechen. Ich bin nicht der Ansicht, dass diese Blattreste zu einer besonderen Art gehören, wohl aber glaube ich dieselben als Annäherungsformen zur *Fagus prisca* m. betrachten zu dürfen, welche sich durch lederartige Blätter und ein äusserst feines Netz charakterisirt, während sie in den übrigen Merkmalen des Blattes mit Ausnahme der entfernter von einander stehenden Tertiärnerven mit der *F. Feroniae* übereinstimmt.

Die Beziehung der *Fagus Feroniae* zu den Formelementen der *F. ferruginea* Ait.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die nordamerikanische Buche ähnliche Formelemente aufweist wie die *Fagus silvatica*, und dass auch mehrere derselben nach Frosteinwirkung, Insectenfrass oder anderen Verstümmelungen aus darnach zur Bildung gekommenen Adventivknospen oder vielleicht auch ohne solche Veranlassung erscheinen. Aus dem mir bis jetzt vorliegenden Material lassen sich allerdings einige Formelemente dieser Buche erkennen.

Um jedoch hierüber bestimmtere Anhaltspunkte zu gewinnen, muss die Normalform der *Fagus ferruginea* festgestellt sein.

A. Forma **normalis** (Ett. Blattsketele der Apetalen l. c. Taf. VIII, Fig. 1).

Nach dem vorliegenden Material lässt sich dieselbe durch folgende Merkmale charakterisiren. Die Textur der Blätter ist dünn, ziemlich derb, aber nicht lederartig, sehr ähnlich der von *F. silvatica*. Der Blattstiel ist kurz und erreicht gewöhnlich nur eine Länge von 8 mm. Die Lamina ist im Mittel 9—10 cm lang und $4\frac{1}{2}$ —5 cm breit, unmittelbar vor dem Grunde etwas zusammengezogen, am Grunde selbst aber stumpf oder abgerundet, manchmal fast ausgerandet, an der Spitze mehr oder weniger verschmälert und vorgezogen, am Rande einfach-gezähnt mit mehr oder weniger nach vorn gekehrten Spitzen. Die randläufige Nervation zeigt einen geradlinigen bis zur Mitte der Laminalänge stark hervortretenden und gegen die Spitze zu schnell verfeinerten Primärnerv. Die Secundärnerven, jederseits 12—13, entspringen unter Winkeln von 40—50° und endigen nach geradlinigem oder am unteren Theile der Lamina divergirend gebogenem Verlaufe in den Zähnen, indem sie hiebei eine leichte convergirende Krümmung nach aufwärts zeigen. Sie entsenden keine oder nur am untern Theile einige schwach hervortretende Aussennerven. Die Tertiärnerven sind sehr fein, meist etwas geschlängelt, unter Winkeln von 80—90° eingefügt, meist getheilt, mehr oder weniger schmale Segmente begrenzend. Die quarternären und quinternären Nerven entspringen unter nahezu rechtem Winkel und bilden ein sehr zartes aus rundlichen Maschen zusammengesetztes Netz.

Der Normalform der nordamerikanischen Buche entspricht am meisten die Forma *plurinervia* der *Fagus Feroniae* (*F. Deucalionis*), von welcher sie sich nur durch die einfachen Zähne unterscheidet. Ist aber bei der letzteren der Rand verwischt oder sind keine Nebenzähne vorhanden, so lässt sich kein Unterschied zwischen beiden Formen herausfinden.

Nach einem Material, welches ich durch die Güte des Herrn Arthur von Rosthorn erhielt, können bis jetzt noch folgende Formelemente der *Fagus ferruginea* unterschieden werden.

B. Forma **dentata**. Taf. IV, Fig. 1 und 4.

Ist durch eine geringere Zahl der Secundärnerven (jederseits nur 7—10) und durch die grösseren Distanzen derselben von einander, welche im Mittel 11—15 mm beträgt, charakterisirt. Ausserdem haben die Secundärnerven eine Neigung zum convergirend-bogigem und sie entsenden oft Aussennerven in der Nähe der Basis der Lamina. Die Tertiärnerven sind auffallend geschlängelt und stehen weiter von einander ab. Die Randzähne treten etwas mehr hervor als bei der Normalform, sowie auch die convergirend gekrümmten Enden der Secundärnerven, welche den Spitzen zulaufen. In den übrigen Merkmalen besteht keine bemerkenswerthe Abweichung von der letzteren.

Diese Form nähert sich bezüglich der Randbeschaffenheit der Forma *dentata*, hinsichtlich der Merkmale der Secundärnerven und der Aussennerven aber besonders der Normalform der *Fagus Feroniae*. Auch ist der geschlängelten Tertiärnerven wegen eine Annäherung zur Forma *nervosa* und wegen der entfernteren Stellung dieser Nerven sogar zur *Fagus prisca* unverkennbar. Hin und wieder zeigt sich eine Andeutung der doppelten Randzahnung; solche Blätter nähern sich den Formen *dentata* und *duplicato-dentata* der *Fagus silvatica* (vergl. Fig. 7, Taf. 7, Atav. Formen II).

C. Forma **parvifolia**. Taf. IV, Fig. 1 (an der Basis des Zweiges).

Die Lamina ist nur 40—45 mm lang und 30—35 mm breit, eiförmig oder rundlich, die Basis ausgerandet, die Spitze kaum vorgezogen und stumpflich. Die Secundärnerven sind nur 5—6 jederseits vorhanden, im vorderen Theile der Lamina convergirend, sonst fast geradlinig, die untersten mit Aussennerven versehen. Entspricht den gleichnamigen Formen der *Fagus Feroniae* und der *F. silvatica*. Die Tertiärnerven sind aber noch mehr hin- und hergebogen als bei der vorigen Form und daher die Annäherung an die Forma *nervosa* deutlicher.

D. Forma **Rosthornii**. Taf. III, Fig. 1—5, Taf. IV, Fig. 2 und 3.

Diese Form zeichnet sich durch den nur im vorderen Theile der Lamina (gegen die Spitze zu) mit kleinen Zähnen besetzten Rand aus. Die Zähne haben dieselbe Form wie bei den vorhergehenden; auch

sind ihre Spitzen mehr oder weniger nach vorn gekehrt. Der übrige Rand aber ist ungezähnt. Die Lamina ist verlängert-eiförmig, die Basis bald etwas zusammengezogen, bald vollkommen abgerundet und breit; die Spitze verschmälert und vorgezogen. Die Secundärnerven sind geradlinig, nur an der Basis divergirend gebogen. In den übrigen Merkmalen findet man keine bemerkenswerthe Abweichung von der Normalform.

Diese Form erinnert einerseits an Blätter der *Fagus Deucalionis* mit klein-gezähntem oder fast ungezähntem Rande (s. Heer, Flora foss. arct. Bd. III, Grönland, Taf. 3, Fig. 12), andererseits an Blätter der *F. Antipofi* Heer. Eine auffallende Übereinstimmung zeigt dieselbe mit solchen Blättern der letzteren Art, welche am vorderen Theil der Lamina mit kleinen Zähnen besetzt, im übrigen aber ganzrandig sind. (Man vergleiche Heer l. c. Bd. II, Fl. alask. Taf. 5, Fig. 4 a, Taf. 7, Fig. 4—8; Bd. V, Fl. v. Sacchalin, Taf. 7, Fig. 5.) Diese Thatsache spricht dafür, dass die *Fagus Antipofi* keine selbstständige Art, sondern nur ein der *Fagus ferruginea* Forma *Rosthornii* entsprechendes Formelement der *Fagus Feroniae* ist, es müssten sonst die oben angegebenen Formen der *Fagus ferruginea* auch als eigene Arten gelten.

Die zwölfte Form der *Fagus Feroniae*, *F. Antipofi*, charakterisirt sich sonach durch eiförmige oder eilanzettliche, zugespitzte, ganzrandige oder vorn klein-gezähnte, kurz gestielte Blätter von krautartiger Consistenz und randläufiger Nervation. Die Secundärnerven, jederseits 15—18 und einander ziemlich genähert, sind vorherrschend divergirend, gegen die Spitze zu aber meist convergirend gebogen; die Tertiärnerven entspringen von beiden Seiten der secundären unter rechtem Winkel. Die Blattbasis ist meist mehr oder weniger verschmälert, manchmal jedoch breit und nur kurz in den Stiel vorgezogen (das Blatt Fig. 7, Taf. 94 l. c. von der Haseninsel) oder abgerundet (wie Fig. 5, Taf. 7 l. c. von Sacchalin) oder endlich sogar ausgerandet und fast herzförmig (wie Fig. 1, Taf. 8 aus der Fl. von Alaska l. c.). Durch letzteren Fall ist ein vollkommener Anschluss an die *Fagus cordifolia* Heer l. c. Foss. Fl. v. Grönland, Taf. 92, Fig. 1 gegeben.

Allgemeine Resultate.

1. Durch die im Vorhergehenden festgestellten Formelemente der *Fagus Feroniae* ist der directe Beweis der Descendenz der europäischen Buche (*F. silvatica* L.), der nordamerikanischen Buche (*F. ferruginea* Ait.) und der japanischen Buche (*F. Sieboldii* Endl.) von der genannten Tertiärbuche vervollständigt.

2. Von den Formelementen der *Fagus Feroniae* sind in der Tertiärflora Europas nur zwei vorherrschend, die eigentliche Normalform der *F. Feroniae* und die Normalform der *Fagus Deucalionis*.

3. Es liegen aus der ganzen Tertiärzeit Übergangsformen zwischen der Normalform von *F. Feroniae* und der von *F. Deucalionis* vor.

4. Die Formelemente der *F. Feroniae* treten schon zur Miocänzeit gleichzeitig auf, die Normalform (echte *F. Feroniae*) aber herrschte vor. In späterer Zeit, hauptsächlich in der Pliocänperiode, war die Form *plurinervia* (*F. Deucalionis*) vorherrschend.

5. Die *Fagus Feroniae* zeigt in ihren Formelementen auch Anschlüsse an gewisse Buchen-Formen der Tertiärflora Australiens und Neuseelands.

6. Die fossile Flora von Leoben enthält fast alle, die von Bilin und Schöneegg enthalten die meisten Formelemente der *Fagus Feroniae*. So fand das oben Gesagte zumeist in jeder dieser Floren besondere Bestätigung.

7. Das reichhaltige Material lieferte auch einen deutlichen Anschluss der *Fagus Feroniae* an die europäische Kreidebuche *F. prisca* m., d. i. eine tertiär-atavistische Form.

Die grosse Formenreihe der *Fagus Feroniae* (sowie nicht minder die der *F. silvatica*) umfasst viele Eigenschaften des Blattes, welche bedeutenden Schwankungen unterliegen, so dass oft die Grenzen innerhalb welcher ein Merkmal der Unterscheidung Giltigkeit hat, beträchtlich weiter sind, als bei anderen Pflanzenarten. Die Formen der Lamina sind begrenzt von der *attenuata* und *cordifolia*; die Rand-

beschaffenheit schwankt zwischen dem Ganzrandigen und Gelappten; der bald spitzen oder fast verschmälerten, bald stumpfen und breiten Basis ist bald ein sehr kurzer, bald ein längerer Stiel, der bei Fig. 21, Taf. II die Länge von *25mm* erreicht, eingefügt; die Spitze schwankt zwischen dem Verschmälerten und Abgerundeten. Ebenso grosse Veränderlichkeit zeigen die Merkmale der Nervation, sowohl betreffs der Stärke und des Verlaufes, als auch der Verzweigung und Abgangswinkel der Nerven. Mit Unrecht würde man aber hieraus ableiten, dass den genannten Blattmerkmalen überhaupt kein Werth für die Diagnose beizulegen sei. Viele Arten, ja selbst Gattungen der Pflanzen können durch dieselben Merkmale, welche bei Anderen veränderlich sind, unterschieden werden; auch sind die Grenzen der Veränderlichkeit der Merkmale bei verschiedenen Arten oft sehr verschieden. Die diesbezüglichen Erfahrungen angewendet auf die Bestimmung der fossilen Blätter, werden vor allem bei solchen Gattungen, deren Arten Polymorphie zeigen, zu grosser Vorsicht mahnen. Hier muss ich auch auf das schon eingangs über die Bestimmung des Blattes der *Fagus Feroniae* Gesagte verweisen.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

TAFEL I.

- Fig. 1. Grosses Normalblatt der *Fagus Feroniae* Ung. mit divergirenden Secundärnerven an der Basis und einigen Aussennerven. Von Schoenegg bei Wies.
Normalform mit fast elliptischer Lamina und kurzvorgezogener Spitze. Alle Secundärnerven convergirend gebogen. Wegen stärker verkohlter Substanz eine derbere Textur verrathend, daher annähernd zu *Fagus prisca* Ett. Vom Moskenberg bei Leoben.
3. Normalform mit fast abgeschnitten-stumpfer und ungleicher Basis und unteren divergirenden Secundärnerven. Vom Moskenberg.
 4. Normalform mit lang-vorgezogener Spitze und Maximaldistanz der Secundärnerven. Vom Münzenberg bei Leoben, Normalform mit stumpflicher kaum vorgezogener Spitze und geradlinigen unteren Secundärnerven. Annähernd an *F. parvifolia*. Vom Moskenberg.
 6. Normalform, annähernd der *F. parvifolia*, aber durch die grössere Zahl der Secundärnerven von dieser verschieden. Moskenberg.
Normalform mit geraden, nur gegen den Rand zu convergirend gebogenen Secundärnerven. Vom Münzenberg. Fig. 7 a Vergrösserung des Blattnetzes, entnommen dem Stück Nr. 5835 N. Coll. Ett. vom Seegraben.
 8. Normalform mit verdickten Zahnsitzen, eine derbere Blattsubstanz verrathend, daher Annäherung an *Fagus prisca*. Walpurga-Schacht im Seegraben bei Leoben.
 9. Normalform. Secundärnerven erst gegen den Rand zu convergirend, sonst gerade verlaufend. Annäherung zur *Fagus prisca* wegen auffallend derberer Textur. Vom Seegraben.
 10. Normalform, ganzrandig. Walpurga-Schacht im Seegraben.
 11. Normalform. Die Enden der Secundärnerven vor den Zahnsitzen hakenförmig nach vorn gekrümmt. Vom Münzenberg.
 12. Forma *dentata* mit convergirenden Secundärnerven. Münzenberg.
 13. Forma *dentata* mit convergirenden Secundärnerven und Aussennerven. Münzenberg.
 14. Forma *cordifolia*. Moskenberg bei Leoben.
 15. Forma *dentata* mit geradlinigen Secundärnerven; nur die unteren divergirend. Münzenberg.
 16. Forma *crenata*. Aus dem plastischen Thon von Priesen bei Bilin.
 17. Forma *plurinervia* mit an der Basis wenig verschmälerter Lamina. Vom Walpurga-Schacht im Seegraben.
 18. Forma *plurinervia* mit mehr aufgerichteten Secundärnerven und fast querläufigen Tertiärnerven. Vom Moskenberg.

TAFEL II.

- Fig. 1. Forma *oblongata*. Vom Moskenberg bei Leoben.
2. Forma *oblongata*. Aus dem plastischen Thon von Priesen bei Bilin.
 3. Forma *macrophylla*. Maximaldistanz der Secundärnerven. Moskenberg.
 4. Forma *macrophylla*. Vom Walpurga-Schacht im Seegraben bei Leoben.
 5. Forma *nervosa* mit zum Theil geradlinigen, zum Theil divergirend gebogenen Secundärnerven; progressiv zu *Fagus sylvatica*. Das Blattnetz in Fig. 5 a vergrössert dargestellt. Moskenberg.
 6. Übergang zur Forma *nervosa*; in den übrigen Eigenschaften Normalform. Fig. 6 a Vergrösserung der Nervation. Münzenberg.
 7. Forma *nervosa*, ganzrandig. Von Priesen bei Bilin.
 9. Forma *attenuata*. Vom Walpurga-Schacht im Seegraben.
 8. Forma *attenuata*. Vom Moskenberg.
 10. Forma *parvifolia*. Von Priesen bei Bilin.
 11. Forma *parvifolia*. Vom Münzenberg bei Leoben.
 12. Forma *parvifolia*, Übergang zur Normalform. Von Priesen bei Bilin.
 13. Blatt der *Fagus Feroniae* mit spitzwinklig aufgerichteten Secundärnerven. Vom Moskenberg.
 14. Forma *sublobata*. Vom Walpurga-Schacht im Seegraben.
 15. Forma *sublobata*, übergehend in f. *dentata*. Von Priesen bei Bilin.
 16. Blatt der *Fagus Feroniae* mit durchaus gegenständigen Secundärnerven. Münzenberg.
 17. *Fagus Feroniae* mit auffallend spitzen Ursprungswinkeln der Secundärnerven. Münzenberg.

- Fig. 18. Blatt der *Fagus Feroniae* mit der Nervation des Keimtriebes der *F. silvatica*. Moskenberg.
- » 19. Blatt von *Fagus Feroniae* mit hervortretenden fast querläufigen Tertiärnerven. Münzenberg.
 - » 20. Dasselbe, mit fast rechtläufigen Tertiärnerven. Münzenberg.
 - » 21. Dasselbe, mit langem Stiele. Münzenberg.
 - » 22. Dasselbe, nahezu die Form eines Normalblattes der *F. silvatica* zeigend. Münzenberg.
 - » 23. Dasselbe, annähernd dem von *F. prisca* in der Textur und Nervation. Fig. 23 a Vergrößerung der Nervation. Moskenberg.

TAFEL III.

Fig. 1—5. *Fagus ferruginea* Ait., forma *Rosthornii*.

Von einem 9 m hohen Baume, genannt »Shin ch'ing kang shu«, gesammelt bei Sênts'ao-p'ing im District Nanch' uan im südlichen Theile der Provinz Ssuch' uan in China von Herrn Arthur v. Rosthorn. Fig. 1 Zweig; Fig. 2 ein verhältnissmässig schmäleres Blatt; Fig. 3 ein Basalstück mit schwacher Divergenz der untersten Secundärnerven; Fig. 4 mit geradlinigen Secundärnerven und über die Mitte der Lamina herabgehenden Zähnchen; Fig. 5 ein kleineres Blatt.

TAFEL IV.

Fig. 1 und 4. *Fagus ferruginea*, forma *dentata*.

Von einem 3 m hohen Baume (ohne Localnamen), gesammelt bei Shantzu-p'ing im District Nanch' uan von Herrn Arthur v. Rosthorn. Fig. 1 Zweig mit einem Blatte der Form *parvifolia* an der Basis; Fig. 4 Spitze eines Blattes.
2 und 3. Blätter der forma *Rosthornii* mit an der Basis divergirenden Secundärnerven.
5. *Fagus silvatica*, forma *parvifolia*. Von Sicilien.





Lith.u. Druckber: Th. Schneider's We.u. Preshn, Graz.



Lith. u. Druck bei Th. Schneider's We. u. Presuhn, Graz.



Naturselbstdruck.

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.



Naturselbstdruck.

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.