

BEITRÄGE ZUR ERFORSCHUNG
DER
ATAVISTISCHEN FORMEN AN LEBENDEN PFLANZEN
UND
IHRER BEZIEHUNGEN ZU DEN ARTEN IHRER GATTUNG
VON
PROF. DR. CONSTANTIN FREIHERR VON ETTINGSHAUSEN,
C. M. K. AKAD.
UND
PROF. FRANZ KRAŠAN.

III. FOLGE UND SCHLUSS.

(Mit 8 Tafeln in Naturfarblitho.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 17. JÄNNER 1880.)

I. *Quercus Ilex* L. und conforme Arten der mediterranen und nordamerikanischen Flora.

Zu den hervorragendsten Vertretern der Mittelmeerflora gehört unstreitig *Q. Ilex*. Diese immergrüne Eiche fehlt keinem felsigen Küstengebiete der Mittelmeirländer von der Meerenge von Gibraltar an bis zu den Gestaden des Pontns. Eine mittlere Jahreswärme von 13° C. (mit $+4^{\circ}$ C. mittlerer Jännertemperatur) ist so ziemlich das Minimum ihres Wärmebedarfes, während ihre obere Temperaturlgrenze nahe an die untere der subtropischen Gewächse hinaureicht. Bei Görz kommt sie (unter $45^{\circ} 56'$ n. Br.) bei 200 m absoluter Höhe noch vor, doch nur als Strauch, aber vollkommen frei an steilen Felswänden. Im westlichen Europa geht sie längs des atlantischen Oceans viel weiter nach Norden; sie überwintert in London (Regentpark) als verwilderte Pflanze vielleicht seit Jahrhunderten im Freien, ohne jedoch Früchte hervorzubringen, desgleichen in Irland, wo sie allerdings nur als kultivirte Pflanze angetroffen wird.

In der Tertiärzeit hatte diese Eiche eine noch viel weitere Verbreitung. Um aber zunächst deren Beziehungen zu den näher verwandten Arten klarstellen zu können, versuchen wir ihren gegenwärtigen Formbestand zu zergliedern. Ihre Formelemente werden uns vielleicht den Faden in die Hände spielen, an dem wir in das Labyrinth der verworrenen Entstehungsgeschichte dieser alterthümlichen Species eintreten können.

Nachdem die Frucht der *Q. Ilex* aus den verschiedensten Gegenden der Mittelmeirländer keine erheblichen Abweichungen von der gewöhnlichen allgemein bekannten Eigenschaft der Nuss und Capula darbietet, können wir natürlich nur das Blatt in die Analyse einbeziehen. Zwei Formen nehmen als gleichwertige oder coördinierte Elemente unsere Aufmerksamkeit in Anspruch, nämlich das meist breite gezähnte und das bald schmälere, bald breitere ganzrandige Blatt; das erstere kommt an den Stocktrieben und unteren Ästen, überhaupt mehr am Grunde des Stammes, das letztere aber an jenen Ästen und Zweigen vor, welche in der Mitte des Stammes und weiter oben gegen den Wipfel des Baumes entspringen.

An dem ungezähnten Blatte werden folgende drei Modificationen beobachtet:

a) Forma *pseudo-phellos*, Taf. XII, Fig. 18, 22, 23. Lauzettlich, wie bei *Q. Phellos* L., und auch im Geäder mit dieser Art ziemlich übereinstimmend, namentlich durch den gabelig abwärts abbiegenden Anastomosenzweig des Secundärnervs, wie man insbesondere in Fig. 22 sehen kann. Die Spreite verSchmälert sich nach vorn, mehr oder weniger auffallend.

b) F. *elliptica*, Taf. XII, Fig. 1—5. Mehr oder weniger deutlich elliptisch, stumpf, in der Regel völlig ganzrandig, bisweilen mit Andeutungen einer schwachen Zahnung. Der Stiel ziemlich lang.

c) F. *obtusa, basi angustata*, Taf. XII, Fig. 25. Meist verkehrt eilanzettlich, kurz-gestielt, gegen die Basis verSchmälert oder spitz, vorn stumpf, am Rande umgebogen; sehr derb, lederig.

Beträchtlicher ist die Zahl der Modificationen des gezähnten Blattes, da haben wir:

a) F. *pectinata*, Taf. XII, Fig. 8—10. Breit-elliptisch, kurz-gestielt, mit 11—14 fast rechtwinklig abstehenden dicht aufeinander folgenden Dornzähnen, und divergirenden unteren Secundärnerven.

b) F. *spinoso-dentata*, Taf. XII, F. 7, 11. Breit-elliptisch, kurz-gestielt, mit 7—9 weiter von einander abstehenden gespreizten, in feine Dornspitzen auslaufenden Zähnen und abstehenden ungleichmässigen (oft gabelig verzweigten) Secundärnerven. An Stocksprossen.

c) F. *grosse-dentata*, Taf. XII, Fig. 17, 19. Verkehrt eilänglich, etwa von der Mitte an oder bisweilen auch nur vorn, mit 4—7 groben, etwas ungleichmässigen, schief nach vorn gerichteten Zähnen und am Grunde etwas convergent aufsteigenden (8—10) Secundären jederseits.

d) F. *denticulata*, Taf. XII, Fig. 20, 24. Verkehrt eilänglich, zugespitzt, mit 7—10 kleinen dicht auf einander folgenden schief nach vorn gerichteten Zähnen; im Übrigen wie vorige, doch von kleineren Dimensionen.

e) F. *obovata dentata*, Taf. XIII, Fig. 2, 6, 7. Verkehrt eiförmig, bisweilen am Grunde keilig verSchmälert, einfach und ziemlich gleichmässig gezähnt oder gezähnelt, mit 7—10 oft unregelmässig verbogenen und etwas verzweigten Seeundären. Die Zähne sind bald mehr, bald weniger schief nach vorne gerichtet; der Rand nicht umgebogen. Tephrodes-Form.

Ausser diesen 8 Haupttypen des Blattes gibt es noch viele Übergangsstufen und mehrere Abänderungen, die aber seltener auftreten, daher nur bei Vergleichungen mit Formen fremdländischer, besonders aber fossiler, Arten eine Bedeutung gewinnen. So finden wir z. B. das Element der f. *spinoso-dentata* auch bei *Q. Suber* L. von Teneriffa und der westlichen Mittelmeerküste ebenso gut wie bei *Q. semicarpifolia* Sm. von Nepal im nördlichen Ostindien, wie wir uns durch einen Blick auf T. IX, Fig. 7, 8, 20 leicht überzeugen. Sehr nahe steht dieser Modification des gezähnten Blattes die f. *subpectinata* der *Q. Lusitanica* DC. und das dornig gezähnte Blatt der *Q. coeifera* L. (T. XII, Fig. 32, 33, 34). Der f. *elliptica* begegnen wir bei *Q. virens* Ait. (T. XI, Fig. 4, 16, 17), *Q. parvifolia* Bentb., aus Californien (T. IX, Fig. 13), *Q. microphylla* Neé aus Neu-Mexico (T. IX, Fig. 21, 22), besonders aber bei der mediterranen *Q. Lusitanica*, deren hierauf bezügliche Blattformen in einer späteren Abhandlung dargestellt werden sollen.

Wie sehr aber eine Eichenspeies trotz ihrer auffallenden Übereinstimmung in einzelnen Elementen im Übrigen von der *Q. Ilex* divergiren kann, lehrt eine einfache Zerlegung der Formbestandtheile der nordamerikanischen *Q. virens*. Da haben wir die wichtigsten Typen des Blattes:

1. Rand ungezähnt. An fruchttragenden Ästen und Zweigen.

1. F. *obovato-lanceolata*, T. XI, Fig. 1—3, 15, 18, 19. Es ist dies ein eigentliches Urblatt und sehr häufig mit dem der Roburoiden bis auf die derbere zähre Struktur völlig übereinstimmend. Vgl. T. I, Fig. 1, 2.

2. F. *elliptica*, T. XI, Fig. 4, 16, 17. Von gleichen Umrissen wie die gleichnamige Modification der *Q. Ilex*, *Q. Lusitanica* u. a. A. Derb, lederig. Auch bei Roburoiden kommt unter gewissen Umständen eine f. *elliptica* vor, doch von minder zäher, meist membranöser Consistenz. (Dieselbe wird bei späterer Gelegenheit zur Abbildung gelangen.)

3. F. *chlorophylla*, T. XI, Fig. 8. Länglich, stumpf, von derber, lederiger Struktur. Die meist zahlreichen Secundärnerven gehen sämtlich oder zum Theil unter nahezu rechten Winkeln ab, verlaufen fast geradlinig und sind nur am Ende (knapp am Rande der Lamina) etwas verzweigt.

4. F. *Wilkinsoni*, T. XI, Fig. 9—11. Länglich lanzettlich, nach dem Grunde und gegen die Spitze verschmälert, am Rande ungerollt, von derber, lederiger Structur und wie die vorigen oberseits stark glänzend. Besonders charakteristisch sind die stark hervortretenden Sehnädernerven, welche durch kräftige Schlingen und Anastomosen verbunden sind.

2. Rand gezähnt. An jungen Schösslingen und nicht fruchtfeirenden Ästen und Zweigen.

- a) F. *varie-dentata*, Taf. XI, Fig. 5, 12, 14. Lineal-länglich, elliptisch oder auch eiförmig, mit bald spärlicher grober, bald dichterer und gleichmässiger Randzahnung. Structur zähe, doch nicht lederig.
- b) F. *cuneata*, Taf. XI, Fig. 6, 7. Verkehrt-eiförmig, stumpf, gegen die Basis keilförmig verschmälert, grobgezähnt (Zähne mitunter zackig abstehend); von derber, lederiger Structur. Nähert sich theils der echten *Tephrodes*-Form, theils der *Prinus*-Form.

Alle diese Formelemente kann man an ein und demselben Baum, resp. Strauch, beisammen sehen; doch ist die Vertheilung derselben keineswegs eine gleichmässige; bisweilen walten ein oder zwei vor, andere treten in den Hintergrund; in einem anderen Falle machen sich wieder diejenigen bemerkbar, welche im ersten Falle nur spärlich vertreten waren etc. Es gilt dies auch für *Q. Ilex*; sehr häufig finden wir die Form Taf. XII, Fig. 1, 2, 18, 19, 20, 24 auf ein und demselben Stämme, nicht selten auch solche wie in Fig. 4, 6, 21, 22, 23.

Vergleicht man nun die Formelemente der *Q. virens* mit denen der *Q. Ilex*, so wird man bald bemerken, dass zwischen mehreren Ähnlichkeiten bestehen, die nur durch die Annahme einer engeren Formverwandtschaft beider Arten erklärlich sind. Man vergleiche z. B.:

Taf. XI, Fig. 1			mit Taf. XII, Fig. 25				
"	"	"	4	"	"	"	5
"	"	"	7	"	"	"	7
"	"	"	14	"	"	"	6
"	"	"	16	"	"	"	1, 3, 4
"	"	"	17, 19	"	"	"	25.

Noch enger treten die wechselseitigen Formbeziehungen beider Arten an einander, wenn man einen gewissen Complex von vorweltlichen — tertären — Blattgebilden dieser Gattung in Betracht zieht; wir werden im Folgenden zeigen, dass dieser Complex, dessen Einzelglieder von den Phyto-Paläontologen mit besonderen Speciesnamen bezeichnet worden sind, vieles mit *Q. Ilex* und *Q. virens* gemein hat, die beiden lebenden Eichenspecies also mit einander vermittelt.

II. Quercus Palaeo-Ilex.

Angenommen, die Blätter eines Baumes oder Strauches, der die auf unserer Taf. XII, Fig. 1—26 dargestellten Formen erzeugt hat, seien vor Jahrtausenden ins Wasser (Tümpel, Sumpf oder dgl.) gefallen, seien in den Schlamm daselbst eingebettet worden, und denken wir uns, letzterer wäre allmählich zu Stein erhärtet, und eine Platte mit den Einschlüssen solcher Blätter würde nun in den Besitz eines Pflanzenforschers gelangen; was ist da natürlicher, als dass dieser in den Formen Fig. 1, 6, 7, 10, 11, 14, 18, 19, 24, 25 Laubgebilde verschiedener Eichenarten erblicken werde? Er wird vielleicht die Mittelformen zu einer oder der anderen Art ziehen, vielleicht auch die Erledigung seiner mehrfachen Zweifel der Zukunft überlassen. Eine Ahnung wird ihm aber wahrscheinlich den Gedanken nahe legen, dass es denn doch etwas gewagt ist, strikte zu behaupten, es handle sich im Ernst um 10 wirkliche Species von Eichen, die dort auf einer beschränkten Fläche beisammen gewachsen wären. Und doch verdient in einem solchen Falle sein Unternehmen, die hervorragenden Gestalten mit je einem specifischen Namen zu bezeichnen und als Arten zu beschreiben, keinen Tadel. Das ist ja der natürliche Vorgang in der Phyto-Paläontologie; denn mit Recht wird an dem Grundsätze festgehalten, dass die subtile Unterscheidung der Formen in den beschreibenden Disciplinen der Wissenschaft mehr Nutzen bringt als deren Zusammenziehung und Vermengung, weil bei folgerichtiger Ausübung des Zusammenziehens manche

wichtige Einzelheiten für die Wissenschaft, speciell für die Erforschung der Herkunft der Pflanzenarten, verloren gehen. Eine richtigere Deutung ist ja immerhin in der Folge noch möglich und bleibt nicht aus, wenn nur das Fossilmaterial in zahlreichen Originalstücken oder doch wenigstens in möglichst naturgetreuen Copien dem revidirenden Forscher zugebote steht.

In diesem Falle befinden wir uns betreffs der zahllosen Eichenfunde von Parschlug.

Es ist nicht die leibhafte *Q. Ilex* L. der Meditarranflora und auch nicht die lebende, durch einen grossen Theil der Vereinigten Staaten (namentlich in den wärmeren Regionen) verbreitete *Q. virens* Ait., die uns vorliegt.

Schon vor mehr als 42 Jahren hatte Unger in dem verwitterten Gestein des Kohlenbergbaues in Parschlug (im Mürzthal in Obersteiermark) eine beträchtliche Zahl von Fossilien zutage gefördert, die er in seiner *Chloris protogaea* (1847) als *Q. chlorophylla*, *Q. Daphnes*, *Q. elaea*, *Q. mediterranea* und *Q. Drymeja* beschrieb und auf Taf. 31 und 32 abbildete.¹ Seit 1850 ist aber der Fundort zu wiederholten Malen untersucht (die Erhebungen dauerten ununterbrochen bis jetzt), gründlich durchforscht und, man kann wohl sagen, erschöpfend ausgebeutet worden, wobei solche Fossilien zu Hunderten zum Vorschein kamen, so dass mit denselben allein schon enorme Räumlichkeiten der hiesigen phyto-paläontologischen Sammlung gefüllt wurden. Die weitere Gewinnung des Materials aus den tiefer liegenden Schichten unterlag nicht unbedeutenden Schwierigkeiten, weil sich das einschliessende Gestein, ein harter spröder bräunlicher und bläulich-grauer Mergelschiefer (echtes Kerngestein), unter dem Hammer nicht spaltet, sondern in Trümmer zerfällt. Erst als man den Frost auf die in Wasser gelegten Felsstücke durch längere Zeit und zu wiederholten Malen einwirken liess, konnten auch schon ohne Anwendung des Hammers Platten, und zwar mit grossentheils vollständigen und unversehrten Blattabdrücken gewonnen werden, von denen sich eine grosse Zahl im k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien befindet.

Überblicken wir nun dieses zahl- und formenreiche Material, so fallen uns vor allen die derben länglichen schmalen ganzrandigen Blätter auf, neben den breiteren gezähnten und den schmalen theils kurz- theils langgestielten, lang zugespitzten und am Rande manigfach gezähnten Blattgebilden. Die unzähligen Zwischenstufen verbinden alle Extreme mit einander und bilden mit den markirtesten Formen ein förmliches Netz, in dem kein Anfang und kein Ende abzusuchen ist. Wer sich zum ersten Male an die Betrachtung dieses Formenknauls macht, wird nicht bald die Überzeugung gewinnen, dass er es mit lauter Eichenblättern zu thun hat. Hier ist eine weit ausgreifende Vergleichung erforderlich, vor Allem ein detaillirtes Studium des Individuums (d. i. des einzelnen Baumes, Stranches bei lebenden Eichen), besonders von *Q. Ilex*, *Q. coecifera*, *Q. calliprinos*, *Q. suber* einerseits, und von *Q. virens*, *Q. cinerea*, *Q. Castanea* (Néé), *Q. crassipes* und anderen nordamerikanischen Arten andererseits, dann aber eine Gegenüberstellung analoger, resp. identischer, Fossilien anderer Tertiärfloren nuerlässlich.

Zunächst wolle der Leser uns dahin folgen, wo die von Unger gemachten Beobachtungen in Wort und Bild niedergelegt sind; es ist die *Chloris protogaea*. Da sehen wir in sehr sorgfältig ausgeführten (selbst die Farbe des Gesteins nachahmenden) Zeichnungen:

1. *Q. chlorophylla*, Taf. 31, Fig. 1, vom Autor so benannt, weil sich an gewissen Blättern der lebenden *Q. virens* ein völlig zutreffendes Homologon findet. Auf unserer Taf. XI, Fig. 8 haben wir ein der „*Q. chlorophylla*“ Unger nahezu vollkommen entsprechendes Blatt dargestellt. Bei letzterer sind die Secundären zahlreicher, gleichmässiger und stehen enger nebeneinander.

2. *Q. Daphnes*, Taf. 31, Fig. 2, 3. Ist von ersterer wesentlich nur durch einen längeren Stiel, etwas schmälere Umrisse und geringere Verbreiterung der Spreite in ihrer vorderen Hälfte zu unterscheiden.

3. *Q. elaea*, Taf. 31, Fig. 4. Der Stiel ist bei dieser Form meist sehr kurz, die Spreite verlängert, am Grunde allmäthlich verschmäler, die Zahl der Secundären sehr beträchtlich, 20—30 und darüber auf jeder Seite.

¹ Die Originalstücke sind im landschaftlichen Joanneum zu Graz aufgestellt.

Im Allgemeinen besteht das Charakteristische dieser drei Formen anderen Eichenblättern gegenüber darin, dass die Spreite sehr substanzreich, derb lederig ist, von Umrissen länglich (seltener verkehrt-eiförmig) und ganzrandig, vorn stumpf, mit zahlreichen parallelen genühten Secundärnerven, die fast unter rechtem Winkel abgehen und erst nahe am Rande umbiegen, um sich im Geäder aufzulösen. Das Tertiärnetz ist auffallend schiefwinkelig.

4. Die zahlreichsten *Quercus*-Blätter in Parschlug sind diejenigen, welche Unger als *Q. mediterranea* bezeichnet und l. e. Taf. 32, Fig. 5—9 abgebildet hat. Sie sind sämtlich kurzgestielt im Allgemeinen verkehrt eiförmig bis verkehrt-eilänglich, am Rande gezähnt; es herrscht aber bezüglich der Grösse, Zahl und Form der Zähne einige Verschiedenheit. Dieses Formelement kommt regelmässig an den lebenden *Q. Ilex* zum Vorschein. Man betrachtete nur die in Naturselbstdruck eopirten Blätter auf unserer Taf. XII, Fig. 17, 19—21 und vergleiche sie mit den genannten der *Chloris protogaea*. Andere Exemplare lassen sich noch besser mit *Q. calliprinos* Webb und mit *Q. pseudococcifera* Webb vergleichen, deren häufigste Blattmodificationen wir auf Taf. IX, Fig. 24—29 und auf Taf. XII, Fig. 36—41 zur Anschauung bringen.

5. *Q. Drymeja* l. e. Taf. 32, Fig. 1, 2. Dieses Blatt ist schmal, lang zugespitzt, am Rande sehr gezähnt und hat einen langen dünnen Stiel. Charakteristisch sind die meist unter sehr spitzen Winkel aufsteigenden Secundärnerven und die etwas ungleichmässigen, theils kurz gespitzten, theils in eine Stachelspitze auslaufenden, fast durchgehends stark nach vorn gerichteten Zähne. Hierdurch unterscheidet sich das *Drymeja*-Blatt vom Typus des nächsten.¹

6. *Q. Lonchitis* Ung. Wurde sowohl in Parschlug als auch in Sotzka und Sagor nachgewiesen. Vergl. Foss. Fl. von Sotzka, Denkschr. Bd. II, Taf. 9 (30), Fig. 3—8. Diese Form ist erkennbar am kurzen Stiel, an der Lanzettform der Spreite, den zahlreichen (13—30) gleichmässig verlaufenden Secundärnerven und den kleinen dieht auf einander folgenden, nur in eine kurze Spitze endigenden Zähnen. Die *Q. Lonchitis* Ung. von Kumi (vgl. Foss. Fl. von Kumi auf der Insel Euboea, Denkschr. Bd. XXVII, Taf. 5, Fig. 1—17, 21, 22) bildet den Übergang zum *Drymeja*-Typus und mehrere Blätter wären richtiger bei „*Q. Drymeja*“ untergebracht. Auch die Mergelschiefer von Parschlug beherbergen solehe Übergangsformen, welche sich zwischen „*Q. Drymeja*“ und „*Q. Lonchitis*“ stellen, in Hülle und Fülle.

7. Dasselbst findet sich auch „*Q. urophylla*“ Ung., die wir in der fossilen Flora von Sotzka, Taf. 9 (30), Fig. 9—14 und in der Iconogr. plant. fossil. Denkschr. Bd. IV, Taf. 18, Fig. 9 abgebildet sehen (hier unrichtigerweise als „*Q. Zoroastri*“). Sie hat die gleiche Textur und Nervation wie „*Q. chlorophylla*“, „*Q. Daphnes*“ und „*Q. daena*“, es ist aber die Spreite unten stark erweitert, am Rande manigfach gezähnt und gewöhnlich unsymmetrisch, d. i. ungleichseitig; diese Form geht einerseits in den Typus der „*Q. Lonchitis*“, andererseits in den von „*Q. mediterranea*“ über, während sich hin und wieder auch in den Umrissen eine Annäherung an „*Q. chlorophylla*“ und „*Q. Daphnes*“ zeigt. Wir haben aber hiemit noch lange nicht den Formenkreis der in Parschlug vertretenen Eichen erschöpft.

8. Da erblicken wir auf manchem Handstück auch Blattgebilde, wie die „*Q. Zoroastri*“ Ung. der foss. Fl. von Kumi (l. e. Taf. 6, Fig. 23—28). Unter den lebenden Eichen ist dieses Formelement einigermassen repräsentirt bei *Q. Ilex* durch die Blattform Fig. 19, 21 auf unserer Taf. XII; es neigt sich merklich dem Typus der „*Q. mediterranea*“ zu, wie man nicht blos bei *Q. Ilex*, sondern auch bei den Tertiären von Kumi deutlich sieht.

¹ Bei der Überprüfung der bis jetzt als *Quercus*-Blätter bestimmten und beschriebenen Blattfossilien ergaben sich hinsichtlich der „*Q. Drymeja*“ Ung. einige Bedenken. Vergleicht man nämlich die von Unger und anderen Autoren unter diesem Namen abgebildeten Objekte mit den Blättern der *Castanea vulgaris*, wie solche an sehr sonnigen Standorten unmittelbar neben der Frucht vorkommen, so wird man in mehreren Fällen nicht den geringsten Unterschied finden; manche „*Q. Drymeja*“ dürfte daher zu *Castanea* gehören, namentlich wenn in der betreffenden Schichte normale wohlbekannte *Castanea*-Blätter oder Blütenkätzchen dieser Gattung nachgewiesen worden sind. Andererseits unterliegt es keinem Zweifel, dass auch gewisse Eichen ganz ähnliche Blätter hervorbringen; solehe gehen allmälig in die *Mediterranea*- und *Lonchitis*-Form über und scheinen endständige Blätter zu sein, wie man insbesondere an den tertiären Eichenblatt-Fossilien von Kumi deutlich sehen kann (man hat sie als „*Q. Lonchitis*“ bezeichnet). Gleicher gilt auch für Parschlug.

9. Wir haben ausser diesen noch „*Q. Kamischinensis*“ Goepp. zu beachten, welche sich durch grössere Dimensionen, einen längeren Stiel, eiförmige Umrisse der Lamina und weit von einander abstehende kurze Zähne auszeichnet. Auch da kommen häufig Übergänge zu „*Q. mediterranea*“, „*Q. Zoroastri*“, „*Q. urophylla*“ „*Q. Lonchitis*“ etc. vor. Typisch scheint nur jene Form zu sein, welche Unger in der Foss. Fl. von Knmi auf Taf. 5, Fig. 18, 20 dargestellt hat, denn manche andere zeigen zu viel Ähnlichkeit mit „*Q. Zoroastri*“.

10. Was nun die auf Taf. 10 (31), Fig. 4 dargestellte „*Q. Cyri*“ Ung. der foss. Fl. von Sotzka anbelangt, so könnte man sie mit Recht ein üppigeres Blatt der „*Q. Lonchitis*“ nennen; es entspricht freilich nicht der gewöhnlichen Gestalt dieser „Art“ vollkommen, hängt aber doch damit aufs engste zusammen. Man fand auch davon mehrerlei Reste in den Mergelschiefern von Parschlug.

Die Mehrzahl der Eichenblatt-Abdrücke von Parschlug gehört den Zwischenstufen an; kein einziger Blatt-Typus steht unvermittelt da. Stets sind die Übergänge mehrseitig, so dass jeder Versuch, bestimmte Grenzen zu ziehen, fehl schlagen muss, ob man nun dem „Fliessen“ der Formen in der Richtung gegen die *Q. Ilex*, oder gegen die *Q. calliprinos*, oder gegen die nordamerikanische *Q. virens* durch einen systematisirenden Machtspruch Einhalt thun will. Man kann ebenso wenig diese Fluth gegen die Vermischung mit den Formelementen anderer vorweltlicher Eichenarten durch diagnostische Begrenzungen eindämmen. Alles vergeblich! Denn selbst die gegenwärtig durch einen mächtigen Ocean von dem Mittelmeergebiet (mit seiner *Q. Ilex*, *Q. calliprinos* u. a.) getrennte *Q. virens* ist in Parschlug nicht weniger vertreten als die europäischen, nur etliche Breitegrade südlicher noch lebenden Eichen. Da sind ja Blattgebilde, welche man ohne Weiteres mit jenen auf unserer Taf. XI, Fig. 1, 2, 6, 7, 9, 12, 14, 16 identificiren könnte. Man wird auch nach den Formen (*ibidem*) Fig. 26, 29, 30, 31, 42, 43 nicht vergebens suchen.

Was hier von den Eichenblatt-Formen von Parschlug gesagt und gezeigt wurde, ist das Resultat 38-jähriger Erhebungen und detaillirter Vergleichungen. Eine gewaltige Masse von Blattfossilien ist aber in einem einzigen Block von ungefähr 5 m Länge, 3 m Breite und 1 m Dicke zusammengedrängt gewesen, und nur der rationellen Ausbeutung mittelst Frostsprenzung haben wir es zu verdanken, wenn es möglich wurde, alles das zum Behufe eines bequemer und fruchtbareren Studiums zu Tage zu fördern.

Fast alle Reste sind sehr gut erhalten; die steifen welligen Blätter zeigen noch die entsprechenden Verbiegungen, kein einziger Abdruck lässt darauf schliessen, dass die Objecte in Zersetzung begriffen oder mechanisch beschädigt waren, als sie von dem Schlamme eingehüllt wurden. Die Blätter sind also weder aus der Ferne herbeigesehwemmt, noch aus grossen Entfernungen von Stürmen ins Wasser gewehet worden; sie stammen vielmehr theils aus der unmittelbaren Nähe des Gewässers, an dessen Grunde sie wohl lange Zeit hindurch sich ansammelten, theils aus den benachbarten (etwa 1—7 km entfernten) Gehölzen.

Da nun die Übergänge der 10 hier untersehiedenen Formelemente nach keiner Seite hin eine Lücke oder Unterbrechung wahrnehmen lassen, so dürfen wir mit vollem Rechte den Wahrscheinlichkeitsschluss ziehen, dass sie alle auf ein und denselben Stamme gewachsen sein konnten, resp. wirklich gewachsen sind. Eine grosse Stütze findet diese Annahme vor Allem in der Thatsache, dass die Amplitude der Differenzirnung factisch ja schon bei den lebenden *Q. Ilex* und *Q. virens* sehr gross ist, da die Formextreme des ganzrandigen und des gezähnten Blattes weit auseinander liegen. Aber das wichtigste Argument liefert die Gemeinsamkeit mehrerer Formelemente dieser lebenden Arten mit dem Befund der Fossilblätter in Parschlug. Das dritte Argument ergibt sich aus der Continuität der Eichenblatt-Formen daselbst; ein viertes sehen wir in dem Umstande, dass es mit Hinblick auf die gegenwärtige Vertheilung der Eichen auf einem besehränkten Areal sehr unwahrscheinlich ist, dass so viele wirkliche *Quercus*-Arten so nahe beisammen gelebt haben können, da die Eichen zu den (im dichten Bestand) einander anschliessenden Bäumen gehören; nur eine, höchstens zwei Arten könnten auf einer Fläche von etwa 0·1 km² dominiren, in Parschlug sind aber „*Q. mediterranea*“, „*Q. Daphnes*“, „*Q. chlorophylla*“, „*Q. eluana*“, „*Q. Drymeja*“, „*Q. Lonchitis*“ stark vertreten; „*Q. urophylla*“ ist häufig, und so auch noch manche andere.

Versuchen wir darnach uns eine Idee von der Beschaffenheit der Eichen von Parschlug, denen die beschriebenen, beziehungsweise kurz erwähnten Formelemente angehörten, zu bilden. Auch hier müssen wir der

Analogie mit den nächst verwandten lebenden Arten folgen; es ist dies die einzige sichere Leuchte, die es unserem geistigen Blicke ermöglicht, eine Strecke weit in das Dunkel der Vorwelt zu dringen. Gleichwie nicht jeder Baum oder Strauch der *Q. Ilex* alle die auf Taf. XII dargestellten Formelemente hervorbringt, gleichwie auch nicht jeder Stoek der *Q. virens* alles das aufweist, was wir (als zu dieser Art gehörig) auf Taf. XI sehen, so wird es höchstwahrscheinlich auch zur Zeit des Mittel-Miocän in Parsehlug mit den dortigen Eichen gewesen sein. Nur auf einzelnen Stämmen waren alle die fossilen Formelemente, von denen oben die Rede war, vereinigt; andere Stämme oder Stöcke trugen nur etliche, doch so, dass die der *Q. virens*, *Q. Ilex* und *Q. calliprinos* entsprechen daran betheiligt waren. Es mochte auch Stämme gegeben haben, an denen vorzugsweise der *Chlorophylla*-, *Daphnes*- und *Elaena*-Typus neben f. *cuneata* und einigen anderen bei *Q. virens* wenigstens rudimentär noch vorkommenden Blattgebilden zur Geltung kam — *Q. palaeo-virens* an anderen Stöcken ver-einigten sich neben der f. *mediterranea* Gebilde vom *Zoroastri*-, *Urophylla*-, *Lonchitis*- und *Drymeja*-Typus — *Q. Palaeo-Ilex* (im engeren Sinne). Je näher der Ablauf der Miocänperiode herauftückte, desto seltener wurden Bäume, an denen alle oder die meisten der in Parsehlug nachgewiesenen Formelemente vertreten waren, und desto deutlicher trat der Dualismus hervor, der gegenwärtig an der nordamerikanischen *Q. virens* und der süd-europäischen und orientalischen *Q. Ilex* (inclusive *Q. calliprinos*) einen socharakteristischen Ausdruck findet. Noch zur Zeit der Ablagerung der Tertiärsehichten von Bilin und Radoboj herrschten an manchen Eichenbäumen in Mitteleuropa die f. *chlorophylla*, *Daphnes* und *elaena* an den fruchttragenden Ästen und Zweigen; aber gegen den Wipfel hinauf erschienen von da an mehr und mehr Blätter, in denen man einen Fortschritt im Sinne gegen das ungezählte lanzettliche Blatt der *Q. Ilex* (Taf. XII, Fig. 22) constatiren kann, während f. *elaena* und *Daphnes* allmählich zurücktraten und durch das ungezählte Blatt der *Q. Ilex* ersetzt wurden, die Stocksprosse aber und die basalen unfruchtbaren Äste und Zweige das mannigfach gezähnte Blatt vom echten *Mediterranea*-Typus zur Geltung brachten.

In Europa und Nordamerika sind das *Drymeja*- und *Lonchitis*-Blatt verschwunden, an den lebenden Eichen sind diese beiden Formelemente hier nur mehr in rudimentären Spuren bemerkbar. Aber sie leben an den Eichen temperirter Gebirgszonen südlicher Breiten noch fort. Bei *Q. annulata* Sm. von Nepal, Khasia und Kamaon kann man auf ein und demselben Baum den *Drymeja*- und *Zoroastri*-Typus sehen. Auch bei *Q. glauca* Thunb. von Japan kehrt die f. *Drymeja* wieder. Der *Lonchitis*-Typus zeigt sich, wenn auch nicht in seiner vollen Ursprünglichkeit, doch deutlich genug bei mehreren ostindischen *Quercus*-Arten. Die californische *Q. densiflora* Hook. and. Arn. erinnert in manchen Blättern lebhaft an „*Q. Cyri*“ Ung. (Foss. Fl. von Sotzka Taf. 10 [31], Fig. 4); *Q. Horsfieldii* Miq. von der Insel Banka (unweit Sumatra) an „*Q. furcinervis*“ Ung. (Foss. Fl. von Kumi, Taf. 4, Fig. 18); beide stehen der „*Q. Lonchitis*“ sehr nahe. Es verdient noch erwähnt zu werden, dass der *Lonchitis*-Typus im oberen Horizonte (Oligoeän) von Sagor reichlich und in mehrfach differierenden Modificationen auftritt. Manche Abdrücke gleichen dem schmalen Blatt von *Q. annulata* Sm. und *Q. glauca* Thunb., andere mehr gewissen mexikanischen Formen, in gleicher Weise wie ein paar Objekte von Schönegg (Mittel-Miocän), die dem schmalen scharfgezähnten Blatt von *Q. nitens* Martens fast völlig entsprechen.

An *Q. Hancei* Benth. von der Insel Hongkong und an mehreren anderen malayischen Arten spiegelt sich die f. *chlorophylla* wieder, sie hat sich hier vielleicht aus der Tertiärzeit erhalten; einen kleinen Unterschied im Vergleich zu dem fossilen Typus in Parsehlug bemerken wir nur darin, dass die Secundären unter spitzeren Winkeln aus dem Mittelnerv austreten. Aber die echten Formen des *Daphnes*- und *Elaena*-Blattes scheinen nicht mehr zu existiren, gleichwie der Blatt-Typus der „*Q. urophylla*“. Dafür sind in Europa die Formelemente, Taf. XII, Fig. 7, 10, 22 seit dem Miocän erschienen, beurkunden also eine fortschrittliche Neuerung an der Pflanze. In Amerika sind die f. *cuneata*, Taf. XI, Fig. 6, 7 und die f. *Wilkinsoni*, Fig. 10 (überhaupt Typen mit weniger zahlreichen, nicht genährten, ungleichmässigen Secundärnerven) erst seit dem jüngeren Tertiär häufiger geworden.

Der *Lonchitis*-, *Urophylla*- und *Drymeja*-Typus lassen sich bis zum Ober-Eocän (Sotzka) mit Sicherheit hinabverfolgen.

Es waren also die Eichen von Parsehlug zur Zeit des Mittel-Miocän, etwas früher als die von Heer erschlossene Flora von Öningen lebte, heterotype Bäume und Sträucher, sie verdienen diese Bezeichnung noch mehr als unsere gegenwärtigen Roburoiden. Würden diese Lignosen sich jetzt auf einmal, wie sie lebten, unserem Blicke darbieten, so würden wir dieselbe Mühe haben, sie systematisch zu ordnen, wie wenn wir uns anschicken in die verworrenen Verwandtschaftsverhältnisse der unzähligen Formen des „*Rubus fruticosus*“ Autorum einen klaren Einblick zu gewinnen. Es bliebe wohl nichts anderes übrig, als diesen ganzen Complex zunächst als eine Collectiv-Einheit zusammenzufassen und weiter nach den Grundsätzen der Übersichtlichkeit in untergeordnete Arten oder Varietäten, Subvarietäten und geringere „Abänderungen“ zu zergliedern. In diesem Sinne haben wir den Abschnitt mit „*Quercus Palaeo-Ilex*“ überschrieben, müssen aber bemerken, dass auch diese Bezeichnung nicht nach allen Seiten hin befriedigt, weil auch Formelemente der *Q. virens* und anderer ähnlicher nordamerikanischer Arten darin enthalten sind; sachlich wäre daher der Ausdruck *Palaeo-Ilex-virens* besser, immerhin aber noch unzulänglich, weil auch die Formelemente der *Q. calliprinos* darin stecken etc. Man ersieht hieraus, dass eine konsequente Bezeichnung der in Rede stehenden Eichengruppe ein gar unzukömmliches Ding wäre; ein sinnloser Name würde aber nur die bald unübersehbare Fluth von Namen unnötigerweise vermehren.

Viel wichtiger als die Schlichtung dieser rein formellen Sache ist die nächste Folgerung, welche sich aus den vorliegenden Thatsachen ergibt: Wenn wir nämlich von den Eichen aus der Verwandtschaft der heutigen nordamerikanischen *Q. ilicifolia*, *nigra*, *tinctoria* und ähnlichen absehen, von deren urweltlichen Vorfahren wir noch wenig wissen, so hat es in der Tertiärzeit, und zwar nicht nur bei Parsehlug, sondern auch anderwärts in Steiermark und selbst in ganz Europa noch keine bestimmte, sicher abgegrenzte Eichenarten gegeben in dem Sinne, wie wir z. B. eine *Q. Cerris*, eine *Q. nigra*, eine *Q. Phellos* etc. unterscheiden. Die fossile Flora von Parsehlug haben wir hier beispielsweise (einerseits weil uns von diesem Fundort eine reichliche Fülle von Material zugebote stellt, andererseits weil uns der Wunsch nahe lag, eine Übersicht desselben vorzulegen) ausführlicher erörtert. Allein die Eichen von Sagor aus einer älteren Stufe und jene von Sotzka aus einer noch älteren Tertiärperiode lassen auf ein ganz ähnliches Verhalten schliessen, desgleichen jene von Kumi aus dem Tertiär der Insel Euboea in Griechenland. Die Eichen jenes längst vergangenen Abschnittes der Entwicklung der Pflanzenwelt dokumentiren einen sehr labilen Formzustand, eine noch viel mehr ausgesprochene Heterotypie als gegenwärtig *Q. sessiliflora*, und sicher hat es damals nicht einmal eines schwachen Spätfrostes bedurft, um die verschiedensten Formelemente auf ein und demselben Stamme (Stocke) hervorzurufen.

III. Die Eiche von Kumi. Geographische Vertheilung der Formelemente in der Tertiärzeit, namentlich mit Rücksicht auf *Quercus Palaeo-Ilex*.

Mehrere Lignosen tragen an den fruchtbarren Zweigen kleinere, schmälere, aber länger gestielte, oft lang-zugespitzte Blätter, welche zu den normalen bisweilen einen auffallenden Gegensatz bilden, so z. B. *Alnus viridis*. Wir nennen solche Blattgebilde Subcarpal-Blätter. Bei *Alnus incana* und *A. glutinosa* sind sie grosstheils sehr klein, rudimentär; etwas stärker entwickelt finden wir sie bei *A. viridis*, und besonders an frei gelegenen sonnigen Standorten zahlreich, zu 3 bis 7 an einem fruchttragenden Zweige. Die eingehendste Untersuchung verdienen jene von *Castanea vulgaris*.

Wer einen Kastanienbaum an einer sehr sonnigen Stelle, etwa am Südabhang eines nur wenig bewachsenen Hügels, aufmerksam betrachtet, dem müssen gewisse Blätter am Ende der fruchttragenden Zweige, unmittelbar unter den Früchten, besonders auffallen, denn sie sind ganz anders beschaffen als die gewöhnlichen. Manche möchte man kaum für Kastanienblätter halten, wenn man sich nicht durch den Augensehen überzeugen würde, dass sie wirklich aus dem Zweige hervorgewachsen sind, dessen Früchte uns allen so wohl bekannt sind. In den Umrissen gleichen sie den Normalblättern der *Salix alba*, nur sind die meist sehr faseren Zähne am Rande grösser und weniger zahlreich, in der Regel auch nicht so gleichmässig vertheilt. Nicht weniger befremdlich erscheint ihre Unterseite, denn sie ist durch einen weisslich grauen Filz ganz besonders

gekennzeichnet, während sonst die Blätter der Kastanie kahl sind. Wir haben es also hier mit einem typisch ausgebildeten Subcarpalblatt zu thun, und wenn dasselbe in der Diagnose der *Castanea vulgaris* übergegangen zu werden pflegt, so erklärt sich dies durch den Umstand, dass es nicht überall, d. h. nicht unter allen Vorkommensverhältnissen des Baumes auftritt, sondern nur an besonders warmen, sonnigen und isolirten Standorten.

Dieses Blatt ist der „*Q. Drymeja*“ und gewissen Übergangsformen zwischen dieser und „*Q. Lonchitis*“, insbesondere der Tertiärfloren von Kumi, so ähnlich, dass eine Verwechslung leicht stattfinden könnte, wenn nicht unter den Vorkommensverhältnissen der fossilen Eichenblätter dieses Fundortes Umstände obwalten würden, die den Irrthum rechtzeitig wahrnehmen lassen. Man betrachte nur die Abbildungen Taf. 5, Fig. 1 bis 9, 11, 13, 17 der „Foss. Fl. von Kumi“. Gehen diese Formen nicht allmählich in die „*Q. mediterranea*“ Fig. 14 und Taf. 6, Fig. 1—16 über? Letztere kommt aber in der gleichen Schichte vor und ist mit „*Q. Lonchitis*“ aufs mannigfachste vermischt, so dass der Autor (l. c. S. 51—52) einige Bedenken aussert, ob es ihm gelungen sei die beiden Formen richtig von einander zu scheiden. In der That sind die Übergangsstufen sehr zahlreich und der Fundort liefert keinen Anhaltspunkt zu einer spezifischen Trennung der hier vorkommenden Formextreme.

Ähnlich verhält es sich mit „*Q. Zoroastri*“ Ung. und „*Q. Kamischinensis*“ Goepp; die erstere erscheint als ein Complex von Mittelformen, welche letztere mit „*Q. Drymeja*“ und „*Q. Lonchitis*“ verbinden, wie man das auf Taf. 5 und 6 deutlich sieht.

Die Eiche von Kumi greift vielfach in den Formenkreis der lebenden *Q. Ilex* ein, denn die Blätter Taf. 5, Fig. 9 und die elliptischen des Zweiges Taf. XIII, Fig. 4, Taf. 5, Fig. 10 und das Blatt Taf. XII, Fig. 6, sowie das Endblatt des Zweiges Taf. XIII, Fig. 5, ferner Taf. 6, Fig. 20 und Taf. XII, Fig. 6, Taf. 6, Fig. 6, 8, 10, 11 und Taf. XIII, Fig. 2, 6, 7, schliesslich Taf. 6, Fig. 26 und Taf. XII, Fig. 17, 21 scheinen ganz identisch zu sein.

Nach Unger fehlen in Kumi „*Q. chlorophylla*“, „*Q. Daphnes*“ und „*Q. elaea*“; es sind jedoch in neuerer Zeit, obgleich selten, Spuren davon zum Vorschein gekommen.

Es war also auch diese Eiche heterotypisch, doch weniger formenreich als jene von Parsehluug. Allem Anschein nach trug sie an den kräftigen Stocktrieben die üppigen umfangreichen Blätter der f. *Kamischinensis* Taf. 5, Fig. 18—20, an den unteren unfruchtbaren Ästen und Zweigen die f. *Zoroastri* Taf. 6, Fig. 23—28, weiter oben die f. *mediterranea*, Taf. 6, Fig. 1—22 und an den fruchtbaren Zweigen, namentlich im Wipfel, die f. *Drymeja* und die mannigfachen Übergangsstufen, welche diese mit f. *Lonchitis* verbinden (Taf. 5, Fig. 1—17, 21, 22). Es zeigen sich aber auch schon Anklänge an die lebende *Q. calliprinos*, denn das Blatt Taf. 5, Fig. 12 (*Q. Lonchitis* Ung.) stimmt z. B. mit Fig. 39 auf unserer Taf. XII merklich überein.

In Ostindien (an den Südabhängen des Himalaja und im Khasia-Gebirge) kommt gegenwärtig eine Eiche — *Q. annulata* Sm. — vor, an der man das Formelement der „*Q. Drymeja*“ und der „*Q. Zoroastri*“ fast in jener Ursprünglichkeit wie in den Tertiärschichten von Kumi wieder findet, was den Beobachter bei der Gegenüberstellung dieser nach Zeit und Ort so weit von einander entfernten Gebilde nicht wenig überrascht. Aber auch die japanische *Q. glauca* Thunb. spiegelt uns dergleichen vor, insbesondere die f. *Drymeja* an den fruchtbaren Zweigen, so zwar, dass wir beim Anblick der schmalen scharfgezähnten Blätter glauben möchten, die Fossilabdrücke von Kumi wären naturgetreue Copien derselben, so wie auch der Subcarpalblätter von *Q. salicina* Bl., einer gleichfalls japanischen und der *Q. annulata* sehr nahe verwandten Eiche (das Subcarpalblatt der *Q. salicina* Bl. gleicht dem Fossilblatt von Kumi l. c. Taf. 5, Fig. 6).

Auch die „*Q. chlorophylla*“, „*Q. Daphnes*“ und „*Q. elaea*“, so wie „*Q. urophylla*“ erscheinen gegenwärtig mit einigen geringfügigen Abänderungen an lebenden Eichen Asiens wieder, nämlich im chinesisch-malayischen Gebiete der tropischen und subtropischen Zone. *Q. costata* Bl. und *Q. daphnoides* Bl. leben auf Java, *Q. Hancei* Benth. auf der Insel Hong-Kong, *Q. Diepenhorstii* Miq. auf der Insel Sumatra. Alle diese und noch mehrere andere chinesisch-malayische *Quercus*-Arten sind durch ledige ganzrandige, in den Umrissen verkehrt-eiförmig bis länglich elliptische Blätter ausgezeichnet; bei *Q. costata* gleicht das Geüder vollkommen

jenen der mioeänen „*Q. chlorophylla*“, „*Q. Dapnes*“, „*Q. elaea*“ und „*Q. urophylla*“ von Parsehlug. Manche „*Q. Drymeja*“ gleicht der lebenden *Q. corrugata* Hook. von Guatemala (Central-Amerika), wenn wir uns das schmälere Blatt vor Augen halten, fast bis zur Identität.

Allerdings sind die genannten ostindischen und chinesisch-malayischen Eichenarten in den Früchten weit verschieden von der lebenden mediterranen *Q. Ilex*, denn sie gehören der Untergattung *Pasania* an, allein es muss hier darauf aufmerksam gemacht werden, dass die beiden Organsysteme, nämlich das Laub und die Frucht, durch kein Verhältnis der Correlation von einander abhängig sind (was wir in einer späteren Abhandlung begründen werden, und in einem Abschnitte über Blatt- und Fruchtmetamorphosen wird es sich um einen noch viel seltsameren Fall handeln).

Wunderbar genug ist vor Allem die unwiederlegbare Thatsache, dass die Formelemente, welche vor längst vergangenen Zeiten das Laub der Eiche von Parsehlug kennzeichneten, jetzt an Eichen so verschiedener Art, weit in der Fremde, in Mitten einer tropischen und subtropischen Pflanzenwelt vertheilt und zersprengt sind. Man bekommt den Eindruck, wie wenn nicht die Baumindividuen, sondern die Formelemente seit dem Miocän fortgewandert wären, d. h. wie wenn die formbildende Kraft ähnlich einer Welle vom Tertiär Europas ausgegangen wäre und sich über fremde Florenegebilde ausgebreitet hätte. Es kommt uns vor, wir stehen auf einer Anhöhe und schauen auf das vom Winde bewegte, sanft hinwogende Getreide; obwohl wir wissen, dass die Hahne ihren Platz nicht verlassen, können wir uns doch des Eindruckes nicht erwehren, dass dieselben mitwandern, in der That schreitet aber nur die Welle fort. Ein schwaches, doch in Nöthen nn so willkommenes Licht fällt auf die seltsame Thatsache der Verspreitung und Verbreitung der Formelemente seit den Anfängen des Tertiär bis zur Gegenwart von Seiten der unter dem combinirten Einflusse der Frühjahrsfröste und des Insectenfrasses sich vollziehenden Formzerlegung und Recurrenz bei den lebenden mitteleuropäischen Eichen.

Es ist gewiss, dass der *Heterophylla*-Zustand (von dem unten ausführlicher die Rede ist) durch diese äusseren Ursachen veranlasst wird (die eigentlichen inneren Ursachen sind noch unbekannt). Ebenso lehrt die Beobachtung, dass dieser Zustand in der Regel nur so lange dauert, als der veranlassende äussere Impuls wirkt; folgt nämlich im nächsten Frühjahr kein Frost, werden die Bäume nicht von Maikäfern oder anderen Insecten kahl gefressen, so tragen sie durchs ganze Jahr normales Laub. Nun denke man sich, ein starker Maifrost trete einmal in Schlesien ein, im folgenden Jahre in Mähren, dann in Niederösterreich, im nächsten Jahre in Steiermark, im folgenden in Krain und im nächsten im Küstenlande, und zwar zur Zeit der Belaubung der Eiche: wird nicht der *Heterophylla*-Zustand wie eine Welle von Schlesien an bis ans adriatische Meer sich ausbreiten, oder richtiger gesagt, fortschreiten? Diese „Welle“ wird 6 Jahre brauchen, bis sie das adriatische Meer erreicht; allein während die Eichen Istriens die Folgen des Frostes in der so eigenthümlichen Formzerlegung zeigen, ist dieser Zustand in Schlesien längst vorüber, und selbst in Krain würde nur eine schwache Nachwirkung bemerkbar sein. Wir gehen noch einen Schritt weiter und nehmen an, es wiederholen sich in den genannten Ländern die Maifrösse in einjährigen Intervallen durch eine längere Periode, aber in derselben Reihenfolge wie oben. Alsdann folgt auf jedes Frostjahr ein Jahr ohne Frost, aber der *Heterophylla*-Zustand der Eichen eines Landes wird nicht zusammenfallen mit dem des nächsten Landes. In demselben Lande, z. B. Steiermark, wird beispielsweise 1890 die Erscheinung eintreten, im folgenden wird sie unterbleiben, aber in Krain auftreten, dann wird sie wieder in Steiermark beobachtet, in Krain aber nicht, dafür natürlich im Küstenlande. Wie die successiven Wellenkreise wird die Erscheinung des *Heterophylla*-Zustandes von Norden her gegen Süden fortschreiten, ohne dass die Bäume selbst oder deren Samen mitwandern müssten. Wollen wir dieses Bild auf die Eichen in ihrem Formbestande vom Beginne des Tertiär bis zur Gegenwart anwenden, so müssen wir die Periode um eine unermessliche Zahl von Jahren verlängern, die veranlassende Ursache und die Intervalle (weil unbekannt) unbestimmt lassen, die Nachwirkungen aber dauernder und selbst erblich annehmen, wozu wir allerdings durch das Verhalten der an freien Stellen, an Waldrändern (überhaupt an exponirten, von Maifrössten öfter heimgesuchten Localitäten) vorkommenden Eichenhäume berechtigt sind. Dadurch wird aber die Natur der wellenartigen Ausbreitung der Formelemente nicht beeinträchtigt.

Damit sagen wir keineswegs, dass diese Vorstellung, obschon durch unlehmbare Thatsachen uns nahe gelegt, etwas gegen die Behauptung, es hätten schon in den frühesten Zeiten bei *Quercus*-Arten (respective Formen) wirkliche individuelle Wandernungen stattgefunden, beweise; sie beweist selbstverständlich nichts dergleichen, steht überhaupt in keinem Widerspruch mit der Wanderung. Dass die Pflanzen jetzt ihre Wohnbezirke durch Ausbreitung der Samen erweitern, und dass dieses auch in der Tertiärperiode geschah, unterliegt keinem Zweifel; man kann aber hierdurch die Formerscheinungen, von denen hier die Rede ist, nicht erklären, wenigstens wenn man von der Diluvialperiode, oder gar von Plioän, weiter in die Vorzeit zurückgreift.

Sind indessen auch die veranlassenden Ursachen der Formzerlegung und Formabspaltung in der Tertiärzeit nicht genauer bekannt, so wissen wir doch aus dem mehrmaligen Wechsel der Floren und deren Glieder, dass im Grossen und Ganzen ein wenigstens mittelbarer causaler Zusammenhang besteht zwischen diesem und der Wandlung der physischen Constitution der Erdrinde, namentlich der klimatischen Factoren.

Wir erachten es daher als eine der lohnendsten Aufgaben der Phylogenie oder Geschichte der Formentwicklung der Pflanzen, den leitenden Faden, welcher sich bei den Erscheinungen, die der Frühjahrsfrost herbeiführt, dem Beobachter darbietet, aufzunehmen und diese Phänomene über andere Ländere gebiete weiter zu verfolgen. So dürfte es einmal gelingen, die mächtige Veränderung in dem Bestande der europäischen Floren während der Diluvialzeit auch nach Massgabe des klimatischen Factors richtig zu beartheilen, wenn man erwägt, dass spezifische Vertreter einer subtropischen Vegetation, als Palmen, *Cinnamomum*, Bambusen etc. in dieser Periode aus Oberitalien verschwunden sind, während noch im oberen Plioän ziemlich viele Arten da waren, die auf ein balbtropisches Klima hinweisen und *Q. Palaeo-Ilex* damals im Schmalblatt Formelemente mehrerer ostindischer und japanischer, zum Theil auch central-amerikanischer Eichen hervorbrachte, wie man nach Gaudin in Val d'Arno l. e. Taf. 4, Fig. 1—7 sehen kann! ¹⁾

IV. Der *Ilex*-Stamm.

Zahlreiche Funde lassen darauf schliessen, dass schon im Miocän gewissen Eichen-Individuen (Stöcken) aus inneren Ursachen, die noch nicht näher bekannt sind, die Tendenz eigen war, vorzugsweise bestimmte Formelemente in sich zu vereinigen, andere aber auszuschliessen oder nur als accessorische Gebilde neben anderen aufzunehmen. Alle jene Individuen der *Q. Palaeo-Ilex*, welche gleichsam mit „Auswahl“ die f. *mediterranea* erzeugten und solche, die (in der Gegenwart) sie noch erzeugen und Neigung zu einer progressiven Abänderung des ganzrandigen Blattes im Sinne der auf Taf. XII, Fig. 22 dargestellten Form (sie ist eine Combination der *Daphnes*-Form mit einem älteren Typus) verrathen, constituiren eine Gesamtheit, die wir den *Ilex*-Stamm nennen wollen. Darin sind gleichsam die Keime zu der heutigen *Q. Ilex* L., deren Anfänge also bis ins Mittelmioän zurückreichen, enthalten.

Gegenwärtig zeigt *Q. Ilex* keine Neigung, in der Richtung gegen die Roburiden zu variiren. Würde eine solche Fähigkeit dieser Eiche zukommen, so müsste es sich an ihrer nördlichen Verbreitungsgrenze zeigen; allein eine Untersuchung mehrerer strauchartiger Individuen der *Q. Ilex* im Görzischen Karstgebiete, 18 km weit von der Meeresküste, in der Nachbarschaft nordischer Baumarten, liess nichts Ähnliches merken. Nicht einmal eine Annäherung an die der *Q. Ilex* näher stehenden Galleichen (*Galliferae* Endl.) konnte, wenige Ausnahmen abgesehen, wahrgenommen werden. Das Gleiche lässt sich von dem istrischen und dalmatinischen Baume dieser Art sagen. Weiter gegen Osten, besonders an der Küste Kleinasiens, wird aber sehr häufig jenes Formelement des Blattes, welches der *Q. coccifera* L. und *Q. calliprinos* Webb eigen ist (siehe Taf. IX, Fig. 24—29), vorwaltend. Die Übergänge nach diesen letzteren (kaum sicher von einander zu unterscheiden-

¹⁾ Das Blatt Taf. 4, Fig. 1 zeigt Ähnlichkeit mit dem Schmalblatt der *Q. corrugata* Hook. von Guatemala. Im Miocän von Parschlug ist aber dieses Formelement viel häufiger; es wurde bisher als „*Q. Drymeja*“ bezeichnet. Unter diesem Namen finden wir bei Gaudin l. e. Taf. 4, Fig. 7 ein fossiles Blatt aus dem oberen Plioän von Val d'Arno abgebildet, das nach den Umrissen und der Nervation mit manchen Blättern der *Q. cornuta* Louv. von Hong-kong fast völlig übereinstimmt.

den) Arten hin werden in manchen Gegenden so häufig, dass man an eine sichere Umgrenzung der *Q. Ilex* kaum denken kann. Es ist f. *spinosa-dentata* Taf. XII, Fig. 11, welche nun häufig und immer häufiger auftritt. Besonders wo die Zähne des ausgeschweiften Randes mehr nach vorn gerichtet sind und bei sehr derber oder lederiger Struktur das Geäder sehr kleinmaschig (wie in Fig. 35) erscheint, nimmt das Blatt völlig den *Calliprinos*-Charakter an (vgl. auch Taf. XII, Fig. 36—41), zu dem auch *Q. coccifera* L. (ibidem Fig. 31—35) gezählt werden muss.

Während gegenwärtig nur im östlichen Theile des Mittelmeerbeckens Eichen angetroffen werden, welche einen derart zwittrigen Charakter an sich tragen, dass die Formglieder der *Q. Ilex* und der *Q. calliprinos*, resp. *coccifera*, zu gleichen Theilen an ein- und demselben Mutterstamme vertreten sind, gab es in der Tertiärzeit auch in Mitteleuropa dergleichen. Bei manchen, auch sehr gut erhaltenen, Blattabdrücken wird es geradezu unmöglich zu unterscheiden, ob sie dem gewöhnlichen, bei *Q. Ilex* so häufig vorkommenden Typus, oder vielmehr der bei *Q. calliprinos* und *Q. coccifera* vorherrschenden Blattform zuzuweisen sind. Sehon in der Miocänzeit dürfte sich also der *Ilex*-Stamm in der Richtung gegen die *Q. coccifera* differenziert haben. Wir stellen uns dies folgendermassen vor: Die ursprünglichen Individuen der *Q. Palaeo-Ilex* besassen die Fähigkeit, gar verschiedene Formelemente an dem gemeinschaftlichen Mutterstamme hervorzu bringen, und es sind Individuen denkbar, welche die f. *mediterranea*, die f. *Lonchitis* und f. *Drymeja* neben einander trugen. Allein schon im älteren Tertiär erscheint die f. *mediterranea* keineswegs als eine einheitliche Form, sondern vielmehr als ein Schwarm von untergeordneten Blattmodificationen, von denen die einen schon damals dem Blatte der *Q. calliprinos*, andere dem Blatte der *Q. coccifera*, wieder andere dem von Unger als „*Q. Zoroastri*“ bezeichneten, wieder andere dem der *Q. Ilex*, Taf. XII, Fig. 19, 21, wieder andere sonstigen, mehr fremdartigen Blatt-Typen ähnlich waren. Dies mag wohl dem äussersten Mass der Heterotypie entsprechen. Nun dürfte es aber von Umständen und Bildungsgesetzen, die uns noch nicht bekannt sind, abhängig sein, wann alle diese Formglieder wirklich am selben Stämme beisammen in Erscheinung treten können. Solche Umstände werden wahrscheinlich seltener gewesen sein als diejenigen, welche eine Prävalenz des einen oder des anderen Formgliedes auf Kosten der übrigen ermöglichen oder herbeiführen. Factisch sind gegenwärtig die Individuen, welche nur zwei coordinirte Formelemente tragen, häufiger als solehe mit drei, und die allerseltesten sind diejenigen, welche neben drei coordinirten noch drei oder vier accessorische aufzuweisen haben.

Es scheint demnach, dass von Natur aus der Keim zur Vielartigkeit der Formen in das Individuum gelegt ist, aber Kräfte ganz anderer Art die Auslese der möglichen Typen übernehmen und regeln. Nur in nebelhaften Umrissen tritt uns hier vorläufig eine Art Gesetz der Formspaltung im Laufe einer Descendentenreihe vor Augen, ein Gesetz, welches darin besteht, dass an Stelle älterer Formglieder nach und nach neue treten, wobei keineswegs das ältere beim Erseheinen des neuen völlig verschwindet, sondern sich in rudimentären Spuren oder Nachklängen noch durch viele Generationen forterhält, ja mitunter erst nach mehreren Erdperioden völlig ausklingt, oder nach langer, langer Unterbrechung bei gewissen Anlässen bald mehr, bald weniger modifiziert wieder ins Leben zurückgerufen wird (Reenrenz).

Als nothwendige und natürliche Folge unserer Anschauung möge man es auffassen, wenn wir aus Obigem weiter den Schluss ziehen, dass die Urindividuen, je nachdem das eine oder das andere Formelement den anderen gegenüber gefördert war, eben so viele (untergeordnete) phylogenetische Stämme darstellen müssen, als vorwaltende und in den successiven Generationen constant auftretende Formelemente nachgewiesen sind. Diejenigen tertären Eichenindividuen aus dem Stamme der *Palaeo-Ilex*, bei welchen die f. *Lonchitis*, f. *Drymeja*, f. *Zoroastri* etc. derart gegen die f. *Calliprinos* zurütektraten, dass die letztere die vorherrschende wurde, constituiiren daher den Stamm der *Q. calliprinos*, der schon in der Miocänzeit im östlichen Mittelmeerbecken (dem Orient) von der *Q. Palaeo-Ilex* ausging und sich seitdem mehr und mehr zum *Coccifera*-Typus ausgebildet hat. Bei *Q. calliprinos* gibt es noch starke Reminiszenzen an die tertären *Ilex*-Eichen, bei *Q. coccifera* sind diese fast völlig erloschen.

Wir haben bisher bei der phylogenetischen Erörterung und Discussion der systematischen *Quercus*-Formen auf die Frucht keine Rücksicht genommen. Die Gründe, welche uns bewogen haben, die Merkmale

der Eichenfrucht bei den einzelnen Typen außer Acht zu lassen, wolle man aber nicht darin allein suchen, dass der Paläontolog selten Gelegenheit hat, auch der Frucht seine Aufmerksamkeit zuzuwenden, und ein solcher Fund bisweilen nur einen problematischen Werth hat, weil man nicht feststellen kann, zu welchem der mitvorkommenden Blattfossilien er gehört¹: es gibt auch innere sachliche Gründe, der Frucht bei phylogenetischen Ableitungen (innerhalb einer und derselben Gattung) keine wesentlichere, eher eine mindere Bedeutung beizumessen als dem Blatte; denn

1. würde von Natur aus den Fruchtmustern eine ebenso wichtige oder gar überwiegende Bedeutung zukommen, so müssten dieselben mit den Blatt- und sonstigen Merkmalen derart durch Correlation zusammenhängen, dass eine Abänderung in der Frucht auch eine Abänderung der Blattcharaktere zur Folge hätte, was aber nicht der Fall ist (man vergl. einen späteren Abschnitt über Blatt, Blüthe und Frucht).

2. Die Frucht ist ein Produkt der Pflanze, welches nur in einem gewissen Alter am Mutterstöcke erscheint, bisweilen verkümmert oder auch völlig ausbleibt; das Blatt wird in grösserer Zahl produziert und tritt schon gleich nach vollendetem Keimung auf; in den Jugendstadien des Baumes besitzt es sehr häufig andere Formeigenschaften als später; durch seine Veränderlichkeit und „Plastizität“ der Gestaltung markirt es die successiven Alterszustände des Individuums.

3. Mit völlig oder nahezu völlig übereinstimmender Frucht finden wir häufig eine gründliche Discordanz in den männlichen Blüthen und in der Belaubung verknüpft, während man in zahlreichen Fällen bei übereinstimmenden männlichen Blüthen auch (im Wesentlichen) übereinstimmende Blattcharaktere antrifft. Beispiele: *Q. macrocarpa* und *Q. vallonea* Kotschy (*Q. Aegilops L. ex parte*) haben gleiche oder nahezu gleiche Früchte (bei ersterer sind die Becherschuppen von der Mitte der Capula an weniger verlängert und kaum etwas zurückgekrümmt), aber die erstere erweist sich nach dem Charakter des männlichen Perigons und nach dem Laub als eine Prinoide, letztere gehört dagegen mehr in die Verwandtschaft der *Cerris*-Eiche. Die Prinoiden und Roburoiden gleichen einander im männlichen Perigon, aber auch ihre Blätter lassen sich stufenweise auf identische Grundformen zurückführen.

Indessen haben wir nicht so sehr in der momentanen Blattform, als vielmehr in der Blattfolge (Succession) das eigentliche phylogenetische Prinzip zu suchen. Ein Beispiel hierzu. Alte Bäume der *Q. Cerris* erzeugen im zweiten Triebe sehr häufig ein tief eingeschnittenes doppeltfiederspaltiges Blatt, das von der *f. pinnatifida* γ (Taf. II, Fig. 6) schwer zu unterscheiden ist. Verfolgen wir aber die Belaubung des Individuums vom Keimungszustande bis ins Alter der Fruchtbarkeit, untersuchen wir nebenbei auch die Blätter an den Stocktrieben und accessorischen Sprossen, so werden wir anfangs wohl ein weniger zertheiltes Blatt finden, aber nichts von dem lanzzettlichen oder elliptischen Urblatt, nichts von der so eigenthümlichen primitiven Keilform, nichts vom *Prinus*blatt u. dgł. sehen. Die Belaubung beginnt mit dem einfach fiederlappigen Blatt und daneben tritt keine neue Form auf bis auf das tiefgetheilte (doppelt fiederspaltige) Blatt im Sommertrieb des alten Baumes. Eine ähnliche Wahrnehmung machen wir bei den nordamerikanischen Arten *Q. palustris*, *Q. tinctoria*, *Q. nigra*, *Q. ilicifolia* etc. und bei den orientalischen *Q. vallonea*, *Q. Libani*, *Q. oophora*, *Q. regia* und anderen in Dr. Kotschy's Prachtwerke (die Eichen Europa's und des Orients) in Wort und Bild dargestellten Arten des westlichen Asiens. Es gibt wohl hier Ausnahmen, doch sind diese sehr selten.

Es ist möglich, dass auch diese Eichen unter gewissen Umständen Blattformen erzeugen, welche einen Anhaltspunkt zu einer phylogenetischen Ableitung derselben von stammverwandten Urtypen geben können; was sich aber jetzt schon mit nahezu vollständiger Gewissheit behaupten lässt, ist jedenfalls ihre sehr geringe (um nicht zu sagen gar nicht nachweisbare) Stammverwandtschaft mit den Prinoiden und Roburoiden und der gänzliche Mangel einer absehbaren Verbindung mit *Q. Ilex* und *Q. virens*.

¹ Es trifft sich ja bisweilen, dass man in einer Gesteinschicht zwei- oder dreierlei Blattformen von *Quercus* und dazwischen eine Frucht findet; wie kann man da entscheiden, welche dieser Blattformen die möglicherweise zu wirklich verschiedenen Arten gehören an dem Baume erzeugt wurde, worauf jene Frucht gewachsen ist?

In der *Q. Palaeo-Ilex* hat die spätere *Q. calliprinos* und zum Theile auch *Q. coccifera* ihre Vorläufer, insoweit die Blattform in Betracht kommt. Ob die Schuppen der Cupula schon damals bei der erstenen hin und wieder an der Spitze verdickt und verlängert oder gar zurückgekrümmt waren, konnte nicht ins Reine gebracht werden, weil Früchte der *Q. Palaeo-Ilex* noch zu wenig bekannt sind. Die von Unger in der Foss. Fl. von Kumi, Taf. 5, Fig. 21, 22, dargestellte Eichel sammt dem vorderen Theile des Bechers lässt indess auf eine ähnliche Frucht schliessen wie bei *Q. calliprinos*. Die grösste Veränderung scheint jedoch darin sich vollzogen zu haben, dass die Fruchtreife, welche ursprünglich wahrscheinlich wie jetzt bei *Q. Ilex* im ersten Jahre eintrat, nun eine längere Zeitdauer in Anspruch nahm. Dies ist gegenwärtig jedoch nicht nur bei *Q. calliprinos* und *Q. coccifera*, sondern auch bei *Q. Suber* L. und *Q. Pseudo-Suber* Santu der Fall, ausserdem noch bei sehr vielen orientalischen und nordamerikanischen Arten. Vielleicht hängt dies mit der Wachstumsökonomie der Pflanze zusammen. Im botanischen Garten zu Graz werden von Eichen dieser Eigenschaft *Q. Phellos*, *Q. nigra*, *Q. palustris*, *Q. Leana*, *Q. ilicifolia* und *Q. Pseudo-Suber* cultivirt. Die ersten drei fructificiren, doch nur *Q. palustris* bringt zeitweise ihre Früchte zur Reife, auch *Q. ilicifolia* bisweilen, aber gerade bei diesen ist der Sommertrieb nur schwach. *Q. nigra* und *Q. Phellos* setzen sehr viel Früchte an, allein der fruchttragende Zweig bildet an der Spitze im Juli eine kräftige Innovation in Form eines 20 bis 30 cm langen Sprosses, der die Entwicklung der Früchte zum Stehen bringt und wahrscheinlich auch ihr vorzeitiges Abfallen im nächsten Jahre veranlasst. *Q. aliena* und *Q. olivaformis* setzen auch Früchte an, doch auch diese fallen, nachdem sie kaum Erbsengrösse erlangt haben, während des üppig aufschiesenden Sommertriebes ab. Das Gleiche beobachtet man bei *Q. sessiliflora* im Jugendzustande bei kräftigem Wachsthum: es kommt nicht zu einer vollständigen Ausbildung der Frucht, so lange die vegetative Thätigkeit der entsprechenden Pflanzenteile (Zweige) einen beträchtlichen Theil der Lebenskräfte für sich allein in Anspruch nimmt.

Wenn, wie es wenigstens wahrscheinlich ist, dereinst nach plausibler und ausführlicher Beobachtung, einige Fälle bekannt sein werden, wo die Unterbrechung der Fruchtentwicklung nicht auch das Abfallen der noch unausgebildeten Früchte im ersten Jahre zur Folge hat, so wird der wichtigste Schritt zur Erklärung der verzögerten Fruchtreife bei so vielen Eichenarten gethan sein. Das Haften der jungen Früchte am Zweige durch den ganzen Winter bis zum nächsten Sommer oder Herbst, wo sie ihre Reife erlangen sollen, wäre theils als Wirkung besonders günstiger klimatischer Verhältnisse, theils als Folge der Vererbung zu betrachten; jedenfalls hätte man alsdann diesem (weil auf nachweisbarer Anpassung beruhenden) Momenten keine gar grosse systematische Bedeutung beizulegen.

Dieser Anschauung möge man es zuschreiben, wenn wir die systematische Kluft zwischen *Q. Ilex* und *Q. Suber* (*Q. occidentalis* J. Gray) nicht so hoch anschlagen wie es der üblichen Eintheilung der Eichen entsprechen sollte, wonach auf den Umstand, ob die Fruchtreife ein- oder zweijährig ist, ein grosses Gewicht gelegt wird. Ein anderer Grund liegt in den deutlichen Spuren einer bestehenden phylogenetischen Verbindung, indem bei *Q. Suber* (z. B. von Teneriffa) das Formelement, welches wir als f. *pectinata* und f. *spinoso-dentata* bezeichnet haben, entschieden vorkommt (vgl. Taf. IX, Fig. 7, 8 mit Taf. XII, Fig. 7, 9, 10). Dagegen ist die Form Taf. IX, Fig. 5, 6, übereinstimmend mit der von *Q. Suber* aus dem südlichen Spanien (ibidem Fig. 30—32) und von *Q. Pseudo-Suber*, weder bei *Q. Ilex recens*, noch bei *Q. Palaeo-Ilex* bisher nachgewiesen worden; erst bei der paläocänen *Q. Marioni* Sap. treffen wir auf eine ähnliche Gestaltung.

Dadurch, dass bei *Q. Suber* bisweilen an ein und demselben Baume alle denkbaren Übergangsstufen von der normalen *Ilex*-Cupula bis zu dem Fruchtheeher der echten *Q. Suber* (mit vergrösserten, vorn in der Nähe des Becherrandes zurückgekrümmten Schuppen) vorkommen, wie man an Exemplaren von Elvora in Portugal (Herb. Horti botan. Coimbricensis. Herb. Freyn) deutlich sehen kann, wird die engere Stammverwandtschaft der *Q. Suber* mit *Q. Ilex* ausser Zweifel gestellt. Etwas weiter entfernt sich *Q. Pseudo-Suber* vom Urtypus dieser letzteren, indem bei ihr solche Rückschläge viel seltener sind, während von einem Blatt-Typus von der f. *pectinata* oder f. *spinoso-dentata* nichts bekannt ist. Die zwei im Grazer botanischen Garten cultivirten jungen Bäume dieser Art lassen, obwohl unter anormalen Verhältnissen (welche atavistische Rückschläge und progressive Formbildungen begünstigen), nichts davon merken. Aus dem Garten von Kew haben wir aber

Blätter von einer dort gezogenen *Q. Pseudo-Suber* gesehen, die auffallend den Roburiden-Typus an sich tragen und auch manchen Blättern der *Cerris*-Eiche ähnlich sind. Eine Andeutung zu diesen Blattumrissen sehen wir auch schon bei *Q. Suber* von Teneriffa, Taf. IX, Fig. 9.

Der *Q. Ilex* steht sehr nahe *Q. Baloot* Griff. von Afghanistan (Taf. XII, Fig. 27). Dagegen sind die Verwandtschaftsbeziehungen der *Q. Fenzlii* Kotsehy, Taf. XII, Fig. 28—30 zu *Q. Ilex* oder einer anderen weitverbreiteten Art des westlichen Asiens noch sehr unklar, jedenfalls mit Hilfe der bisherigen, aus Herbarien gezogenen Daten nicht ins Reine zu bringen. Das Blatt dieser strauchartigen, von Kotsehy im Gebirge der Südküste Kleinasiens entdeckten Eiche gleicht mehr einer *Q. Lusitanica* DC. als derselben *Ilex*, aber in der Frucht erinnert *Q. Fenzlii* auffallend an *Q. sessiliflora*, nur dass diese mehr abgeflacht ist und etwas grössere Schuppen besitzt; ihre Reife erlangt sie erst im zweiten Jahre. — Von *Q. semicarpifolia* Sm. (nördliches Ostindien) geben wir auf Taf. IX, Fig. 10—12 drei Blattformen, welche sich am besten mit *Q. elliptica* Née (Ettingsh. Foss. Fl. von Java, Sitzungsber. Bd. LXXXVII 1883, Taf. 4, Fig. 7) vergleichen lassen, während die Form Fig. 20 unserer f. *spinoso-dentata* der *Q. Ilex* entspricht. — *Q. lanuginosa* Don. von Nepal ist auf Taf. IX durch ein Blatt (Fig. 17) repräsentiert, das theils mit *Q. Lusitanica* DC., theils mit der f. *mediterranea* der *Q. Ilex* übereinstimmt. — Sehr fremdartig erscheint im Vergleiche mit den Arten und Abarten des *Ilex*-Stammes die gleichfalls immergrüne *Q. phillyreoides* A. Gray (Taf. IX, Fig. 14—16) von Japan, da sie in den Umrissen und in der derben Consistenz des Blattes, bis auf die eigenartige, bei Eichen höchst seltene Zähnung, an die tertären *Q. myrtillus* Heer und *Q. myrtilloides* Unger erinnert, wobei jedoch bemerkt werden muss, dass nicht alle von den genannten Autoren so benannte Blattfossilien diesem Typus angehören.

V. Der Virens-Stamm. Formzerlegung und Abspaltung. Der Heterophylla-Zustand.

Virens-Stamm nennen wir den Inbegriff aller Eichenformen, welche sich theils auf die noch lebende, theils auf die tertäre *Q. virens* zurückführen lassen, müssen aber gleich bemerken, dass die Anfänge dieses Stammes noch unenträthselb im Dunkel der Vorzeit liegen. In Europa hat derselbe (wenn wir von den wahrscheinlich im Norden stattgefundenen Einwanderungen amerikanischer Eichen absehen) seit dem Mioän keine so erhebliche Bereicherung durch Differenzierung in neue Formen erfahren wie in Nordamerika. In der Obermiocän- und Pliocänzeit hat *Q. virens* weder in Deutschland noch in Italien oder Frankreich (bisher erkannte) fossile Spuren hinterlassen, mit Ausnahme eines einzigen Falles, nämlich der *Q. Hamadryadrum* Unger, welche der Autor in Parschlug gefunden und in der Chlor. protog. Taf. 30, Fig. 8 abgebildet hat. Es liegt diese interessante Form nur noch in einem zweiten Blattabdrucke vor, welcher erst kürzlich aus dem Parschluger Mergelschiefer zu Tage gefördert worden ist. Diese Reste sind so vollständig und gut erhalten, dass sie keineswegs eine vorläufige Deutung ausschliessen.

Die in Rede stehende „*Q. Hamadryadum*“ gleicht dem Blatte von einer einjährigen Pflanze der *Q. bicolor* Willd. (Nordamerikas) ausserordentlich; es ist die echte *Prinus*-Form, wie wir sie auch an den Blättern der im botan. Garten zu Graz cultivirten *Q. bicolor* sehen. Allein diese Form ist bei der steierischen *Q. sessiliflora* Sm. (auch bei *Q. pedunculata*) nichts seltnes, besonders an den Stockausschlägen und bei ein- bis dreijährigen Pflänzchen. In besonders charakterischer Weise zeigt sich dieses Formelement bei einer zweiten Belaubung nach einem Spätfrost gegen Ende April oder im Mai (man vergl. darüber Sitzungsber., Bd. XCV, 1. Abth., Febr.-Heft 1887). Es ist daher wohl möglich, dass die *Q. palaeo-virens* in diesem Sinne eine Umbildung erfahren hat, indem vielleicht die Pflanze allmählig die Fähigkeit verlor, Blätter der f. *elaena*, *chlorophylla* und *Daphnes* zu erzeugen, dass sie aber zum Ersatz in denselben Masse sich die Fähigkeit aneignete, die f. *cuneata* und später auch die f. *Prinos* hervorzuheben. Damit wäre der wichtigste Schritt zur Entstehung der Prinoiden-Gruppe gegeben.

Gegenwärtig bilden die Arten der Prinoiden-Gruppe einen hervorragenden Theil der Eichenvegetation Nordamerikas; denen der Robur-Gruppe stehen sie sehr nahe, jedenfalls so nahe wie die Galleichen. In den Kätzchen und im Bau des männlichen Perigons, ebenso in der Beschaffenheit des Fruchtknotens, des Griffels

und der Narben wird selbst eine skrupulöse Untersuchung keine merklichen scheidenden Momente ergeben; ebenso wenig dürfte aus der Betrachtung der Beehereschuppen ein haltbares Kriterium zu einer Abgrenzung dieser Eichen den Roburoiden gegenüber resultiren. Letzteren gleichen sie mehrfach auch physiognomisch durch den baumartigen Wuchs, die allgemeinen Blattumrisse und die herbstlich eintretende Verfärbung des Laubes, das theils im October und November, theils im Laufe der späteren Wintermonate abfällt. Ein Charakteristium vermochten wir bisher nur in der keilförmig sich nach abwärts zuspitzenden Blatflamina, in der nicht glatten, sondern mit aufgedrücktem grauem Haar dünn besetzten Nuss, vor allem aber in der blätterig sich abborkenden Stammrinde zu erblicken.

Die Gruppe ist aber gegen gewisse andere nordamerikanische Arten noch weniger bestimmt abgegrenzt. Gleiebsam den Mittelpunkt aller Prinoiden bildet *Q. Prinus* L., Taf. XV, Fig. 7, 8, ein über den östlichen Theil der Vereinigten Staaten (südlich von der 42. Parallèle) verbreiteter Baum sumpfiger Niederungen. Demselben sehr ähnlich ist *Q. bicolor* Willd., kenntlich an den stumpfgelappten, unterseits weisslich grauen, sammetig filzigen Blättern und langgestielten Früchten. — *Q. Douglasii* Hook. et Arn. ist durch überaus robur-ähnliche Blätter ausgezeichnet; dieselben gleichen denen der *Q. pubescens* Willd., f. *crispa* zum Verwechseln. — Es reihen sich hieran *Q. alba* L., *Q. lobata* Née, *Q. Garryana* Hook., *Q. stellata* Wangenh. u. a. Bei manchen ist die Blattspreite weniger tief eingeschnitten als (in der Regel) bei den Roburoiden; hierher gehören *Q. Prinus* und *Q. bicolor*; bei *Q. lobata* entspricht sie dagegen der f. *pinnatifida* γ. Bei *Q. alba*, *Q. lobata* und *Q. Douglasii* gleichen im Allgemeinen die Umrisse denen der Roburoiden; bei *Q. stellata*, *Q. olivaeformis* Michx. und einigen anderen sind die Blätter tief gelappt, mit bogenförmig abgerundeten Einbuchtungen.

Im Jugendzustande sind die Blätter sämmtlich mehr oder weniger filzig behaart, sie verkahlen aber bei *Q. alba* später völlig und gleichen, wenn von der Basis der Spreite abgesehen wird, auch durch den Anflug von Glauceszenz auffallend denen der *Q. pedunculata*. Unter der Loupe geben sich die Haare als büschelige Sternhaare zu erkennen, wie sie auch der *Q. pubescens*, *Q. conferta* Kit. und *Q. Tozza* Bosc. eigen sind. Bei *Q. stellata*, *Garryana* und mehreren anderen sind sie fuchsiegelb braun, eine Eigenschaft, durch welche sich sonst namentlich *Q. Tozza* bemerkbar macht.

Noch mehr wird die Annäherung an die Roburoiden darin wahrnehmbar, dass die Beehereschuppen in der Regel am Grunde schwieligartige Höcker besitzen, was an den Früchten der *Q. sessiliflora* fast durchgehends und an denen der *Q. pedunculata* sehr häufig beobachtet wird.

Die mannigfachsten Ähnlichkeitsfälle und Verwandtsehabsbeziehungen zu den Roburoiden lernen wir aber im Blatte kennen, dessen Wandelbarkeit nicht geringer ist als bei diesen. Wahrhaft überraschend wirkt auf den Beobachter nicht selten die fast unglaubliche Differenz in den Formen ein und derselben Varietät. Vergleichen wir z. B. das Blatt von *Q. Prinus* Taf. XV, Fig. 8 mit dem von Unger in seiner „Foss. Flora von Gleichenberg“, Taf. 3, Fig. 2 abgebildeten, so vermögen wir nur schwer mit dem Factum uns abzufinden, dass es ebenso gut zur *Q. Prinus* var. *monticola* Mehx. (*Q. montana* Willd.) gehört wie dieses letztere, welches so sehr in den Umrissen, und namentlich in der Beschaffenheit der Basis der Spreite einem üppigen Blatte der *Q. sessiliflora* ähnlich ist; denn nur in der etwas seichteren Buchtung und in der grösseren Zahl der Sekundärnerven ist das von Unger abgebildete Blatt von der lebenden, an die *Q. groenlandica* erinnernden Form verschieden. Andererseits zeigt auch das Blatt der *Q. sessiliflora* bisweilen spitze Lobenzähne (wie wir sie in der Regel bei *Q. Prinus* sehen).

Der Übergang der Keilform mit spitzen Zähnen zur Roburform kann bei *Q. Prinus* durch alle denkbaren Zwischenstufen schon an Herbalexemplaren beobachtet werden; während aber bei der amerikanischen Eiche die Keilform Regel ist (Normalblatt), die Roburoidenform dagegen (weil sie viel seltener erscheint) als eine fortschrittliche oder progressive Neuerung im Entwicklungswesen betrachtet werden kann, ist es bei *Q. sessiliflora* ganz anders: da gehört das Normalblatt zur typischen Roburoidenform, das *Prinus*-Blatt aber entspricht einem transitorischen Formzustand. Man beobachtet es bei ein- bis 5jährigen Bäumchen (Taf. XVI, Fig. 3), an den Stockausschlägen (Taf. XVI, Fig. 1, 2) und an den Adventivsprossen, welche sich in Folge einer zweiten Belaubung nach einem Spätfroste im Mai, oder auch (an Bäumen, welche durch einen vorausgegang-

genen Frühjahrsfrost affiziert sind) nach einer Entlaubung durch Maikäfer, Raupen oder Hagelschlag entwickeln.

Gerade solehe Adventivsprosse documentiren durch die gesetzmässige Gliederung und Aufeinanderfolge ihrer Formelemente am klarsten den genetischen Zusammenhang zwischen den Prinoiden und Roburoiden. Bevor wir aber in eine genauere Vergleichung dieser beiderseitigen homologen Formelemente eingehen, mögen noch einige Bemerkungen bezüglich der eben berührten (anormalen) zweiten Belaubung unserer Eichen hier Platz finden. Ein zum zweiten Male belaubter Eichenbaum trägt an exponirten Standorten, wo ihm der Frühjahrsfrost öfters trifft, ein derartig vom gewöhnlichen abweichendes Laub, dass der Unkundige ihn leicht für einen fremdländischen Baum halten möchte. Betrachten wir z. B. den Zweig von *Q. pedunculata*, Taf. XIV, Fig. 5 oder den von *Q. sessiliflora*, Taf. XV, Fig. 1; wer mag noch in dem seltsamen Blattgemisch die Natur unserer heimischen Eiche wiedererkennen? Einen Baum von diesem Aussehen möchte, wenn derselbe jährlich constant solche Blattformen erzeugen würde, jeder mindestens eine var. *heterophylla* nennen, falls er es (eine weitere Verbreitung desselben vorangesezzt) nicht für passender erachtet sollte, eine förmliche Species daran zu prägen. In den Jahren 1884, 1886 und 1887 wurden zahlreiche derartige Fälle in Steiermark beobachtet. Sie führen uns gewissermassen die Entwicklungsgeschichte der *Q. sessiliflora* und *Q. pedunculata* in gedrängter Kürze vor Augen, indem sie, scheinbar wenigstens, die successiven Phasen wiederholen, welche unsere Eichen längst zurückgelegt haben und nun (unter obigen Umständen) gleichsam in retrospektiven Reminiscenzen nochmals vorspiegeln. Diesen merkwürdigen Zustand, der auch als eine schwabre Formzerlegung des Normalblattes betrachtet werden könnte, wollen wir fortan den Heterophylla-Zustand nennen. Hier eine gedrängte Analyse desselben.

Der Spross trägt zu unterst das Urblatt, welches, wenn es als Niederblatt auftritt, klein, sonst aber (wie z. B. Taf. XV, Fig. 1) sehr vergrössert erscheint. Auf das Urblatt folgt das nach vorn allmälig verbreiterte, mit ein- bis drei kurzen Lappen oder Zähnen verschiene Tephrodes-Blatt, dann folgt das Prinus-Blatt, und endlich, an der Spitze des Sprosses, das seicht gebuchtete Pinnatifida-Blatt α . An einem Baum (*Q. sessiliflora*) bei Graz wurde auch noch das tiefer gebuchtete Pinnatifida-Blatt β beobachtet (vergl. Sitzungsber. 1887 „Über regressive Formerscheinungen etc.). Denselben Formeharakter nimmt der Adventivspross bei *Q. alba*, Taf. XIV, Fig. 1—4¹ und *Q. stellata*, Taf. XV, Fig. 9 an. Auch die Stockausschläge (Taf. I, Fig. 1, Taf. XVI, Fig. 1, 2) sind nichts anderes als Adventivsprosse, und es wiederholt sich in der That dieses Schauspiel der gleichmässigen Aufeinanderfolge obiger Formelemente an denselben ebenso gut wie an jedem anderen Adventivspross. — Auf Taf. XV, Fig. 2—6 sehen wir die zerlegten Formglieder eines Adventivsprosses von *Q. bicolor*; hier kommt es seltener zur Ausbildung eines Pinnatifida-Blattes.

Trägt der Baum sonst (d. i. bei ungestörter Vegetation) das echte Normalblatt, so sind die Formelemente des Heterophylla-Sprosses Componenten desselben und das Normalblatt ist als Combination oder Resultatende dieser verschiedenen Formen zu betrachten.

Vergleichen wir nun recht genau die homologen Formglieder des Heterophylla-Zustandes bei *Q. sessiliflora*, *pedunculata*, *alba* und *stellata* mit einander, so werden wir nach kurzer Überlegung die Überzeugung gewinnen, dass nur eine wirkliche phylogenetische Verwandtsehaft eine solche Übereinstimmung in dem Grundplan der Formzerlegung (da dieselben homologen Formglieder in constanter Aufeinanderfolge bei allen verglichenen Arten wiederkehren) begreiflich macht. Denn warum ist es nicht auch bei *Q. rubra*, *Q. nigra*, *Q. ilicifolia*, *Q. Cerris* u. a. so?

Von *Q. bicolor* geben wir Taf. XV, Fig. 2—6 die zerlegten Formelemente eines kleinen Adventivsprosses, wo Fig. 6 allerdings nur eine Andeutung des Prinus-Blattes darstellt. Ein später zur Abbildung gelangendes Beispiel zeigt aber das Urblatt von einem Heterophylla-Spross der *Q. pubescens* Willd.; es ist bisweilen breitelliptisch wie bei *Q. sessiliflora*, während sonst in der Regel die schmälere Form beobachtet wird. Es gehören aber gleichwohl auch diese zwei Fälle unstreitig demselben Typus des Heterophylla-Zustandes an, mit

¹ Die Fig. 2, 3, 4 stellen das Pinnatifida-Blatt α dar, das zum Zweig Fig. 1 gehört.

dem Unterschiede höchstens, dass bei *Q. bicolor* die aufsteigende Formreihe nur bis einschliesslich zum *Prinus*-Blatte hinanreicht.

Ein prüfender Überblick der gesammten Formverhältnisse der Prinoiden lässt unschwer erkennen, dass in dem Bildungstrieb die Tendenz besteht, den Blatt-Typus der Roburoiden zu realisiren, dass aber dieses Ziel nur bei *Q. Douglasii* und *Q. lobata* vollständig, bei *Q. alba* in einer bestimmten Modification des Blattes (in einem später darzustellenden Falle, wo man sich überzeugen kann, dass im zweiten Trieb *Q. pedunculata*, eine mit dem Blatte der amerikanischen *Q. alba* identische Form hervorbringt, der auch das *Sessiliflora*-Blatt des zweiten Triebes überaus nahe kommt), bei *Q. Prinus, bicolor* u. a. zeitweise erreicht wird.

Wenn nun aber so zahlreichen und klar sprechenden Thatsachen gegenüber die Zusammengehörigkeit oder Stammgenossenschaft der Prinoiden und Roburoiden nicht mehr angezweifelt werden kann, so bleibt doch die zweite Schwierigkeit, nämlich die Richtigstellung der zweidentigen Verwandtschaft der letzteren einerseits mit der aus Europa verschwundenen, anderseits mit der in Amerika noch fortlebenden *Q. virens* bestehen. Sind die Boburoiden auf die amerikanische oder auf eine etwaige europäische (tertiäre) *Q. virens* zurückzuführen? Wir haben letzteres oben nur als Möglichkeit bezeichnet, allein bei der Prüfung der zahlreichen Einzelfälle, wo die Blattform der Unger'schen „*Q. Hamadryadum*“ in ihrer typischen Ursprünglichkeit bei *Q. sessiliflora* wiederzukehren scheint, muss denn doch jenem Fund, welchen Unger in der *Chloris protogaea* p. 110—111 erörtert hat, mehr als eine flüchtige oder ephemere Bedeutung zugeschrieben werden.

Man wolle nur bedenken: wenn sich in Parsehlug an der betreffenden Stelle jenes *Hamadryadum*-Blatt (Chlor. prot., Taf. 30, Fig. 8) vorfand, so kann man daraus doch bei weitem noch nicht den Schluss ziehen, diese Blattform wäre damals dort sehr selten gewesen. Angenommen, nur ein einziges Blatt von einer bestimmten seltsamen Gestalt komme im Laube sämtlicher zahlreicher Eichenbänne einer Gegend vor, von dem Laub erhalte sich 0·01 Proc. in kenntlichen Abdrücken und werde im fossilen Zustande der Nachwelt überliefert: wird wohl gerade diese seltsame Form darunter sein? Es ist möglich, aber man könnte mit der grössten Wahrscheinlichkeit behaupten, dass sie unter den fossilen Blättern fehlen werde. Von dieser Seite müssen wir den Fund von Parsehlug in Betracht ziehen. Wir dürfen demnach annehmen, dass jene *Hamadryadum*-Form sich dort in der Vorzeit wiederholt habe, weil die Wahrscheinlichkeit der Fossilerhaltung eines seltenen Blattes so gering ist und noch viel geringer die Wahrscheinlichkeit der Auffindung eines solchen im fossilen Zustande.

Ein zweiter fraglicher Umstand, dem wir unsere volle Aufmerksamkeit zuwenden müssen, ist folgender: wie sollen wir uns überhaupt das Aussterben einer Baumart, und speciell der *Q. virens* von Parsehlug in der Miocänzeit, vorstellen? Offenbar sind a priori vier Möglichkeiten ins Auge zu fassen: entweder sterben die Baumindividuen ab durch feindselige klimatische Ursachen, oder durch dauernde Überflutung des Terrains, oder durch Verdrängung durch andere, lebensfähigeren Baumarten, oder durch zunehmende Unfruchtbarkeit. Der erste Fall ist hier ausgeschlossen, weil keine plötzliche Unterbrechung des klimatischen Charakters der Miocänzeit in Steiermark stattgefunden hat, eine allgemeine rasche Abnahme oder Zunahme der Temperatur gewiss nicht, weil die Beschaffenheit der Vegetation an den zahlreichen Fundstätten verschiedener Horizonte des Tertiär (Steiermarks) doch nichtsste etwas davon merken lassen. Die Annahme einer allgemeinen Überflutung durch das Meer ist gleichfalls hinfällig, weil notorisch seit der Periode, als Eichen von der Beschaffenheit der *Q. virens* in Steiermark (speciell die Bänne, deren Blätter sich in der Braunkohlenformation von Parsehlug fossil erhalten haben) wuchsen, das Land in allmäglicher Hebung begriffen war: das miocene Meer wich von da an stetig zurück; und wenn auch mitunter Senkungen eintraten, so kann wohl nur von seculären die Rede sein; lokale Überschwemmungen kommen aber hier nicht in Betracht. Der dritten Möglichkeit können wir ebensowenig eine Realität zuerkennen, weil die Verdrängung durch concurrirende Arten sich erfahrungsgemäss nur als locales Moment geltend macht; die Verbreitung der *Q. palaeo-virens* war aber in Steiermark in der Miocänzeit eine allgemeine (das Vorhandensein derselben ist wenigstens für mehrere weit von einander entfernte Standorte erwiesen). Auch für eine dauernde Unfruchtbarkeit dieses Baumes in der Tertiärzeit liegt

kein triftiger Grund vor, indem (soweit bisher die Erfahrung reicht) die Fruchtbarkeit einer Eiche zunächst nur von dem Alter des Individuums und von dem Formzustand desselben, dann aber auch von dem Masse des Lichtes und der Wärme abhängt. Wir wissen bestimmt, dass ein älterer Baum fructificirt, wenn er Licht und Wärme genug hat. Nun empfängt *Q. rirens* gegenwärtig in Missouri bei 40—42° n. Br. davon gewiss nicht mehr als die *Q. palaeo-virens* in der zweiten Hälfte des Miocän in Steiermark. Störende Ursachen aber, als Entlaubung durch Inseetenfrass, Spätfröste, Hagelschläge und dergl. sind theils local, theils vorübergehend; sie können keine allgemeine Unfruchtbarkeit verursachen. Ein Baum, der in einem Jahre im Heterophylla-Zustande unfruchtbar ist, bringt schon im nächsten Jahre Früchte.

Selbst eine so mächtige und tief in den Organismus eingreifende Metamorphose wie die Ersetzung der Normalform der *Q. sessiliflora* durch die f. *pseudo-xalapensis*, vermag (wie wir uns im Sommer 1888 im Sausal überzeugt haben) die Fruchtbarkeit des Baumes nur zeitweise zu unterbrechen, denn wir haben an einem schenkeldicken Stämme einzelne Früchte gefunden. Die Fruchtbarkeit scheint also in diesem Falle nur acht oder zehn Jahre später als sonst eingetreten zu sein.¹ Die Mehrzahl der Bäume ist rings herum (an der SO-Seite des Kreuzkogels bei Leibnitz) im Zustande der Umwandlung. An den unteren Ästen beginnt die Metamorphose, oben trägt der Baum meist noch Blätter der echten *Q. sessiliflora*. An etlichen Stämmen ist die Laubbuchtung fast völlig verschwunden. Ein geringer äusserer Anstoss, etwa der Anstich eines Insectes, eine öfters sich wiederholende mechanische Verletzung, vermag dem neuen Formelemente Geltung zu verschaffen. Dass aber hier in Folge mehrfacher, im gleichen Sinne wirkender Umstände (sehr sonnige Lage, häufige Frühjahrsfröste, Entlaubung durch Maikäfer) die Anlage zur Ansbildung der f. *pseudo-xalapensis* stetig vermehrt wird, unterliegt nach genauer Untersuchung auch anderer Localitäten und ihrer Eichenvegetation, keinem Zweifel mehr. Es kann demnach einmal daselbst dieses Formglied zur völligen Herrschaft gelangen. Das würde aber geschehen, ohne dass die genealogische Reihe, deren Glieder jetzt theils den Charakter der f. *vulgaris*, theils jenen der f. *pseudo-xalapensis* tragen, eine Unterbrechung erleiden müsste (was natürlich eine Lücke in der Eichenvegetation zur Folge haben würde). Die Bäume würden vielmehr, von gewaltigen Eingriffen abgesehen, wie ehedem an Altersschwäche sterben, doch nicht ohne zuerst eine Nachkommenschaft hinterlassen zu haben. Das lehrt jetzt der Augenschein. War es in der Vorzeit, als *Q. palaeo-virens* in Steiermark wuchs, nicht auch so? Wenn wir den Homologien trauen sollen, so können wir nicht anders zu einer natürlichen Erklärung gelangen, wie denn ein Eichentypus, der in der Miocänzeit so üppig in Steiermark gedieh, mit Ende dieser Periode gänzlich erloschen oder verschwinden konnte.

Nordamerika besitzt viele Eichenarten, die wir in keinen direeten phylogenetischen Zusammenhang mit *Q. virens* zu bringen vermochten, doch müssen wir uns vorderhand eines definitiven Urtheiles darüber enthalten, bis reichlicheres Vergleichsmaterial da ist. Immerhin dürfte aber ein Vergleich der Blattformen von *Q. tolimensis* H. B. K., Taf. IX, Fig. 1, 2 (tropisches Amerika, Neugranada), *Q. laurina* H. B. K., Taf. IX, Fig. 3, 4 (Mexico), *Q. parvifolia* Benth., Taf. IX, Fig. 13 (Californien), *Q. repanda* Humb., Taf. IX, Fig. 18, 19 (Mexico), *Q. microphylla* Née Taf. IX, Fig. 21, 22 (Mexico) mit den verschiedenen Formen der *Q. virens* auf Taf. XI nicht ganz ohne Interesse sein. Mit letzterer ist jedenfalls die mexicanische *Q. glabrescens* Benth., Taf. X, Fig. 10—15 nahe verwandt; dafür spricht die Prinus-Form Fig. 12 und die eigenthümliche Buchtung an den Blättern Fig. 13—15. Dagegen entfernen sich die beiden Arten derselben Gegenden *Q. tomentosa* Willd., Taf. X, Fig. 16 und *Q. reticulata* H. B. K., Taf. X, Fig. 17, 18 durch die fremdartigen Umrisse und das ungemein derbe Adernetz ihrer Blätter merklich von diesem Typus. — *Q. agrifolia* Née, Taf. XI, Fig. 33—39 (südliche Vereinigte Staaten, Californien, Mexico) lässt sich hinsichtlich des zwar derben, aber sehr engmaschigen Geäders, besonders in Fig. 36—39, am besten mit *Q. calliprinos* Webb, Taf. IX, Fig. 24—29 (Orient) vergleichen, *Q. berberidifolia* Liebm., Taf. XI, Fig. 32 (Neu-Mexico, Californien) aber mit *Q. alnifolia* Poech. von Cypern (Taf. IX, Fig. 23) in eine Parallelle stellen. — *Q. chrysolepis* Liebm., Taf. XI, Fig. 24—28 (Californien) ist in charakteristischer Weise heterotypisch, die Form 27 fällt auf durch ihre derbe Consistenz, das

¹ Man vergl. vorige Abhandlung, Bd. LIV 1888, S. 5—6.

äußerst dichtmäehige Geäder (wie bei *Q. calliprinos*) und die herzförmigen Umrisse. — *Q. vaccinifolia* A. Gray, Taf. XI, Fig. 20—23 (Californien) ist gleichfalls heterotypisch, sie gleicht in ihren ganzrandigen Blättern dem untersten (?) Niederblatt der *Q. virens*, Taf. XI, Fig. 17—19. Unstreitig steht *Q. cinerea* Mechx. (Ettingsh. Beitr. zur foss. Fl. von Java, Sitzungsher. Bd. LXXXVII, Taf. 6, Fig. 1—10) aus den südlichen Vereinigten Staaten der *Q. virens* am nächsten; man kann sie, so wie *Q. Castanea* Née (Ettingsh. l. c., Taf. 4, Fig. 4—6) als eine Tochterspecies dieser letzteren betrachten, indem die f. *Wilkinsoni* die Oberhand über die anderen Formelemente gewann. Schon mit Hinblick auf die gegenwärtige Verbreitung der *Q. virens* in Nordamerika erscheint es nicht anders als ganz natürlich, dass dieser Eichentypus vor allem in den südlichen Gegenden der Vereinigten Staaten und in dem angrenzenden Mexico zu weiterer Formabspaltung und Differenzirung gelangen müsste. Als eine beachtenswerthe Reminiszenz an diese Gestaltung des Blattes kann das schmale (übrigens üppig entwickelte) Urblatt unserer *Q. sessiliflora*, Taf. XVI, Fig. 6 gelten.

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library or the Museum of Comparative Zoology (Cambridge MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org>

Erklärung der Tafeln.

T A F E L IX.

- Fig. 1, 2. *Quercus tolimensis* H. B. K. Neu-Granada (trop. Amerika).
 „ 3, 4. *Q. laurina* H. B. K. Mexico.
 „ 5—9. *Q. Sider* L. Teneriffa.
 „ 10—12, 20. *Q. semicarpifolia* Sm. Nepal (nördl. Ostindien).
 „ 13. *Q. parvifolia* Benth. Californien.
 „ 14—16. *Q. phillyreoides* A. Gray. Japan.
 „ 17. *Q. lanuginosa* Don. Nepal.
 „ 18, 19. *Q. repanda* Humb. Mexico.
 „ 21, 22. *Q. microphylla* Née. Mexico.
 „ 23. *B. alnifolia* Poech. Cypern.
 „ 24—29. *Q. calliprinos* Webb. Orient.
 „ 30—32. *Q. occidentalis* Gay. Südliches Spanien.

T A F E L X.

- Fig. 1, 2. *Q. dilatata* Lindl. Nördl. Ostindien (Himalaya und Kamaon).
 „ 3—8. *Q. glandulifera* Bl. Japan.
 „ 9. *Q. ineana* Roxb. Kamaon und Nepal.
 „ 10—15. *Q. glabrescens* Benth. Mexico.
 „ 16. *Q. tomentosa* Willd. Mexico.
 „ 17, 18. *Q. reticulata* H. B. K. Mexico.

T A F E L XI.

- Fig. 1—19. *Q. virens* Ait. In den südlicheren Gegenden der Vereinigten Staaten heimisch. — Fig. 1—3, 15, 18, 19 f. *obovato-lanceolata*, Urblatt. — Fig. 4, 16, 17 f. *elliptica*. — Fig. 6, 7 f. *cuneata*. — Fig. 5, 12, 14 f. *varie-dentata*. — Fig. 8 f. *chlorophylla*. — Fig. 9—11 f. *Wilkinsoni*.
 „ 20—23. *Q. vaccinifolia* A. Gray. Californien.
 „ 24—28. *Q. chrysolepis* Liebm. Californien.
 „ 29—31. *Q. pungens* Liebm. Neu-Mexico und Californien.
 „ 32. *Q. berberidifolia* Liebm. Neu-Mexico und Californien.
 „ 33—39. *Q. agrifolia* Née. Südliche Vereinigte Staaten, Californien, Mexico.
 „ 40—42. *Q. grisea* Liebm. Neu-Mexico in den Vereinigten Staaten.
 „ 43, 44. *Q. hastata* Liebm. In den südlichen Vereinigten Staaten (Neu-Mexico).

T A F E L XII.

- Fig. 1—26. *Q. Ilex* L. Von verschiedenen Gegenden der Mittelmeerländer. — Fig. 1, 18—24. Nach Blattstückchen von einem und demselben Strauch (Küste Dalmatiens). — Fig. 1—5 f. *elliptica*. — Fig. 7, 11 f. *spinoso-dentata*. — Fig. 8—10 f. *pectinata*. Fig. 17, 19 f. *grosse-dentata*. — Fig. 18, 22, 23 f. *pseudo-phellos*. — Fig. 20, 24 f. *denticulata*.
 „ 27. *Q. Baloot* Griff. Westasien (Afghanistan).
 „ 28—30. *Q. Fenzlii* Kotsehy. Kleinasien.
 „ 31—34. *Q. coccifera* L. Südeuropa.
 „ 35. *Q. coccifera* L. var. *Mesto* D C. Südliches Spanien.
 „ 36—41. *Q. calliprinos* Webb. Östliche Mittelmeer-Länder.

Digitized by the Internet Archive
in cooperation with the
Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Official Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

TAFEL XIII.

- Fig. 1—8. *Q. Ilex* L. Aus dem Regentpark in London, wo die Pflanze seit vielen Jahren verwildert lebt. — Fig. 1, 3, 5, 8 f. *sublonchitis*. — Fig. 2, 6, 7 f. *obovata dentata*. Theils an die *Tephrodes*-Form, theils an die *Mediterranea*-Form sich anschliessende Modificationen.

„ 9, 10. *Q. tinctoria* L. Aus dem botanischen Garten von Kew bei London. — Fig. 9 Normalblatt. — Fig. 10 f. *pseudoxalapensis*.¹

TAFEL XIV.

- Fig. 1-4. *Q. alba* L. f. *heterophylla*. — Fig. 2-4 *Pinnatifida*-Blatt ♂. Nordamerika. Chlt. im botanischen Garten in Graz.
 „ 5. *Q. pedunculata* f. *heterophylla*. Sausal.
 „ 6. *Q. sessiliflora* Blatt. von der Spitze eines Zweiges. Sausal.

TAFEL XV.

- Fig. 1. *Q. sessiliflora* f. *heterophylla*, mit dem Urblatt am Grunde, dem *Pinnatifida*-Blatt x an der Spitze und der *Prinus*-Form in der Mitte. Sausal.
 „ 2—6. *Q. bicolor* Willd. — Fig. 2—4 Urblatt. — Fig. 5, 6 Annäherung an die *Prinus*-Form. — Nordamerika. Cult. im botan. Garten in Graz.
 „ 7, 8. *Q. Prinus* L. (8 var. *q. monticola* Michx.) Nordamerika.
 „ 9. *Q. stellata* Wangenh. f. *heterophylla*. Nordamerika. Cult. im botan. Garten in Graz.
 „ 10. *Q. Lusitanica* D C. f. *roburooides*. Spanien.

TAFEL com 1 XVI.

- Fig. 1, 2. *Q. sessiliflora*. Stocksprosse, von zwei verschiedenen Individuen. Sausal (bei Leibnitz).
 „ 3. *Q. sessiliflora*. Der obere Theil einer zweijährigen Pflanze.
 „ 4, 5. *Prinus*-Form des Blattes von *Q. sessiliflora*. Von zwei Stocksprossen.
 „ 6. *Q. sessiliflora*. Urform des Blattes, von einem Stockspross.
 „ 7. *Q. bicolor* Willd. Blatt einer einjährigen Pflanze (Nordseite des Schlossberges in Graz).
 „ 8, 9. *Q. bicolor* var. *velutina*. *Prinus*-Form des Blattes. Botan. Garten zu Graz.

¹ Es mussten die Nummern mehrerer Tafeln geändert werden, daher die f. *pseudo-xalapensis* im vorangehenden II. Theile, S. 7 fälschlich unter Taf. XXIV eitirt ist. Aus demselben Grunde ist S. 9 anstatt Taf. XXIV zu lesen Tat. XIII, und anstatt Taf. XII Taf. XV, ferner anstatt Taf. XI Taf. XIV. Die S. 8 angeführten Tafeln IX und XIV werden nachträglich anders nummerirt werden.



Naturselbstdruck.

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

1, 2 *Quercus tolimensis* H. B. K. 3, 4 *Q. laurina* H. B. K. 5—9 *Q. Suber* L. 10—12, 20 *Q. semicarpifolia* Sm. 13 *Q. parvifolia* Benth. 14—16 *Q. liriodendron* A. Gray. 17 *Q. laurina* Don. 18, 19 *Q. repanda* Humb. 21, 22 *Q. microphylla* Née. 23 *Q. alnifolia* Poech. 24—29 *Q. calliprinos* Webb. 30—32 *Q. occidentalis* Gay.

Denkschriften d. k. Akad. d. W. math.-naturw. Classe, LVI. Bd. I. Abth.



Naturselbstdruck.

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

1, 2 *Quercus dilatata* Lindl. 3—8 *Q. glandulifera* Bl. 9 *Q. incana* Roxb. 10—15 *Q. glabrescens* Benth. 16 *Q. tomentosa* Willd.
17, 18 *Q. reticulata* H. B. K.

Denksehriften d. k. Akad. d. W. math.-naturw. Classe, LVI. Bd. I. Abth.



Naturselbstdruck.

Archiv für Naturwissenschaften.

1—19 *Quercus virens* Ait. 20—23 *Q. vaccinifolia* A. Gray. 24—28 *Q. chrysolepis* Liebm. 29—31 *Q. pungens* Liebm. 32 *Q. berberidifolia* Liebm. 33—39 *Q. agrifolia* Née. 40—42 *Q. grisea* Liebm. 43, 44 *Q. hastata* Liebm.

Denkschriften d. k. Akad. d. W. math.-naturw. Classe, LVI, Bd. I, Abth.



Naturselbstdruck.

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

1—26 *Quercus Ilex* L. 27 *Q. Baloot* Griff. 28—30 *Q. Fenzlii* Kotchey. 31—35 *Q. coccifera* L. 36—41 *Q. calliprinos* Webb.

Denkschriften d. k. Akad. d. W. math.-naturw. Classe. LVI. Bd. I. Abth.



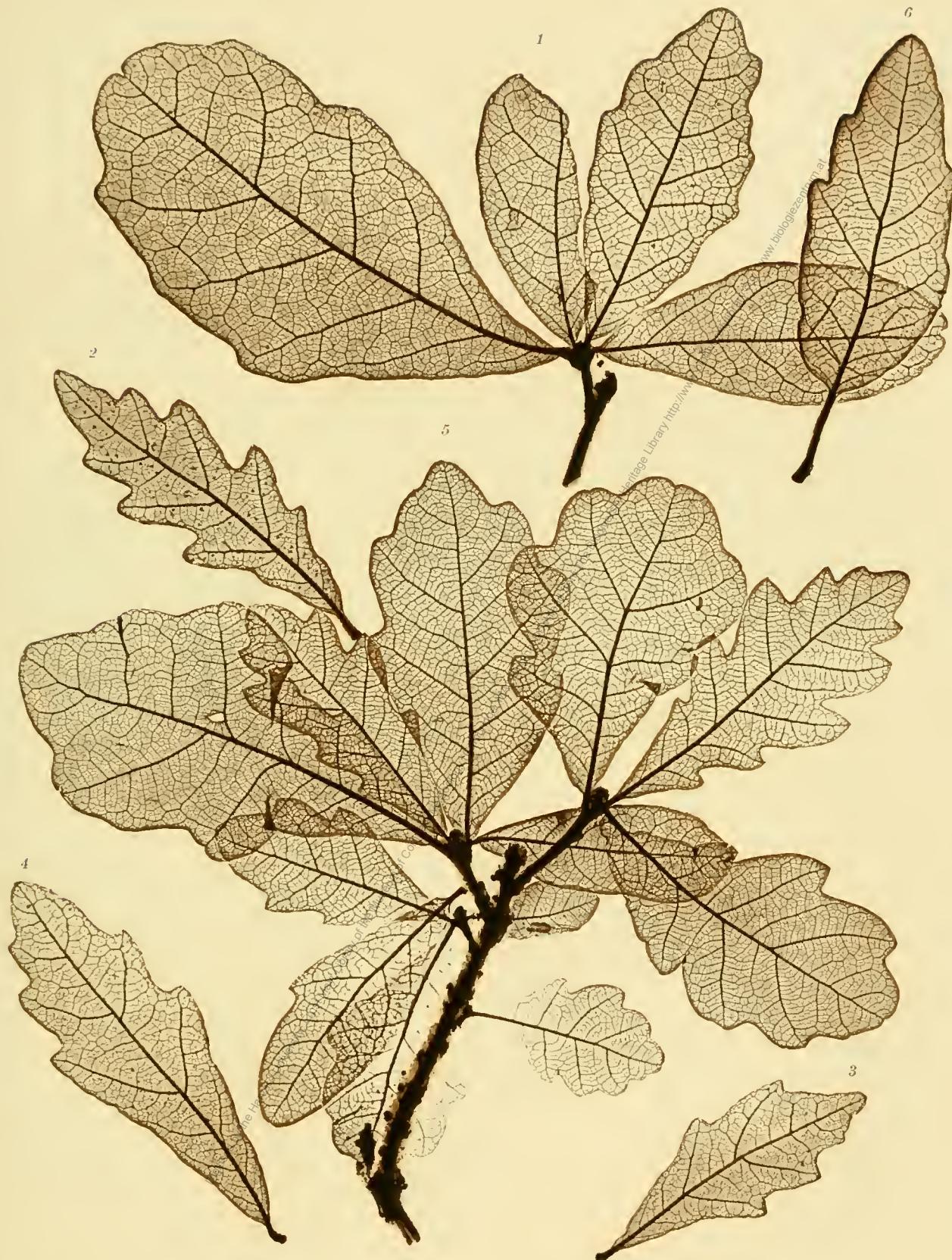
Naturselbstdruck.

Abbildung 1—10 f. und Staatsdruckerei.

1—8 *Quercus Ilex* L. 9, 10 *Q. tinctoria* L. 9 f. *normalis*; 10 f. *pseudoxalapensis*.

Denkschriften d. k. Akad. d. W. math.-naturw. Classe. LVI. Bd. I. Abth.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library or the Museum of Comparative Zoology (Cambridge MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org>; www.biologiezentrum.at



Naturselbstdruck.

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

1—4 *Quercus alba* L., f. *heterophylla*. 5 *Q. pedunculata* Ehrh., f. *heterophylla*. 6 *Q. sessiliflora* S. m.

Denkschriften d. k. Akad. d. W. math.-naturw. Classe. LVI. Bd. I. Abth.

Digitized by

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library or the Museum of Comparative Zoology (Cambridge MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; www.biologiezentrum.at



Naturselbstdruck.

Ans der k. k. Hof- und Staatsdruckerei,

1 *Quercus sessiliflora* Sm., f. *heterophylla*. 2—6 *Q. bicolor* Willd. 7, 8 *Q. Prinos* L., var. *monticola*. 9 *Q. stellata* Wangenh., f. *heterophylla*. 10 *Q. lusitanica* DC., f. *roburoides*.

Denkschriften d. k. Akad. d. W. math.-naturw. Classe. LVI. Bd. I. Abth.



Naturselbstdruck.

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

1—6 *Quercus sessiliflora* Sm. 7—9 *Q. bicolor* Willd.

Denkschriften d. k. Akad. d. W. math.-naturw. Classe, LVI. Bd. I. Abth.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl.](#)
[Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt:](#)
[Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.](#)

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [56_1](#)

Autor(en)/Author(s): Ettingshausen Konstantin [Constantin] Freiherr von, Krasan Franz

Artikel/Article: [Beiträge zur Erforschung der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen und ihrer Beziehung zu den Arten ihrer Gattung. III. Folge und Schluss. \(Mit 8 Tafeln in Naturselbstdruck.\) 47-68](#)