

Abhandlungen.

Geologie der europäischen Waldbäume.

(Fortsetzung.)

Von Dr. F. Unger.

Mit Tafel III u. IV.

Unter den Waldbäumen Europas spielen die Nadelhölzer keine untergeordnete Rolle, obgleich sie ihrer Mannigfaltigkeit nach gegenüber den Laubhölzern im Schatten stehen. Was ihnen aber in dieser Beziehung abgeht, ersetzen sie durch die Reichhaltigkeit ihrer Individuen und durch ihr Zusammenleben in geschlossenen Beständen. Auf diese Weise gehen die Nadelhölzer als waldbringende Bäume allen übrigen voran, denn eine Verbreitung, wie sie z. B. die Föhre (*Pinus silvestris* L.) und die Fichte (*Picea excelsa* Lk.) in ununterbrochener Ausdehnung über grosse Länderstrecken zeigen, besitzt kein einziger europäischer Laubholzbaum.

Im Ganzen bilden die Coniferen eine sehr umfangreiche und vielfach gegliederte Abtheilung des Gewächsreiches, der man mehr die Bezeichnung einer Classe als die einer Familie beilegen kann, von denen freilich nur ein kleiner Theil auf Europa fällt, die grössere Zahl aber auf der ganzen Erde zerstreut wächst, weder die Tropen meidet, noch sich selbst von den äussersten Grenzen des vegetabilischen Lebens ferne hält.

Gewöhnlich zerfällt man die Coniferen in 6 ziemlich scharf von einander unterschiedene Gruppen, die sich in Bau und Tracht häufig so unähnlich sehen, dass man sie kaum als ein zu einem gemeinsamen Mittelpunkt convergirendes Ganzes ansehen kann.

Von diesen verschiedenen Gruppen sind einige wenige auf gewisse Erdtheile beschränkt und wie mit denselben unzertrennlich verbunden; während andere einen mehr kosmopolitischen Charakter zeigen und ein Gemeingut aller Theile der Erdoberfläche darstellen. So sind namentlich die Abietineen und Cupressineen allenthalben verbreitet, während die eigentlichen Araucarineen und Podocarpeen mit wenigen Ausnahmen ganz, die Taxineen und Gnetaceen zum grössten Theile der südlichen Hemisphäre eigen sind. Merkwürdig besitzt das verhältnissmässig kleine Europa mit Ausschluss der Araucarineen von jeder dieser 6 Gruppen Repräsentanten.

Die entwickeltste Gruppe von allen ist unstreitig die der Abietineen. Sie zerfällt ihres grösseren Umfanges wegen in 7 meist artenreiche Gattungen, von denen die Mehrzahl Europa, die andern Nord-Amerika und Nord- und Mittel-Asien angehören. Die Gattungen *Pinus*, *Larix*, *Picea* und *Abies* dürften wohl für Europa als die vorherrschendsten Coniferengattungen angesehen werden, ob schon sie nichtsdestoweniger auch anderen Erdtheilen angehören. Dagegen sind die auf wenige Arten beschränkten Gattungen *Pseudolarix* und *Cedrus* nur Mittelasien, so wie die Gattung *Tsuga* nur Japan, Mittelasien und Nord-Amerika eigen.

In einer noch grösseren Anzahl von Gattungen sind die Cupressineen zerspalten, von denen nur *Juniperus* und *Cupressus* in Europa vertreten sind, die übrigen allen Theilen der Erde angehören.

Das Gleiche gilt auch von den Taxineen und Gnetaceen, von denen nur die Geschlechter *Taxus* und *Ephedra* auch in Europa einheimisch sind.

Die Coniferen, so wegen der häufig kegelförmigen Form ihrer Fruchtsände, Nadelhölzer wegen der eben so eigenthümlichen, gewöhnlich dünnen, nadelähnlichen oder schuppenförmigen Gestalt ihrer Blätter so genannt, nehmen besonders in der gemässigten Zone durch ihr Verhältniss zur übrigen Vegetationsdecke einen besonderen Antheil an der Bekleidung der Erdoberfläche und an dem Charakter, der dadurch der Physiognomie des Landes ertheilt wird. Wie seltsam nehmen sich dieselben nicht schon dadurch gegen die übrigen baum- und krautartigen Gewächse aus, dass sie in der Regel ihre Blätter nicht während des Winters abwerfen und ihr lebendiges Grün auch zur Zeit noch bewahren, wo Frost und Schnee

oder Dürre eine Erstarrung, einen Stillstand alles Lebens hervorrufen. Wie sehr bringt der gedrängte Stand der Blätter und Knospen eine in der übrigen Pflanzenwelt nur selten erscheinende Tracht und dadurch einen ganz eigenthümlichen Habitus hervor, der durch die Schlankheit des Stammes, durch die geringe Neigung sich in ebenbürtige Aeste zu zerspalten und durch das horizontale Abstehen derselben von dem stets weit dickern und mächtigeren Stamme nur noch an Eigenthümlichkeit gewinnt und an manche Formen erinnert, die weit tiefer in der Reihe der Gewächse stehen.

Damit hängt aber auch ein geringes Durchlassen der Sonnenstrahlen und des Lichtes überhaupt zu den inneren Theilen der Pflanzen zusammen und geschieht es, dass dergleichen Gewächse enge zusammenstehen, so ist Dürsterheit und Dunkelheit ein steter unveränderlicher Charakter aller Coniferenbestände. Dass daher Nadelwälder gegenüber den Laubwäldern ein ganz anderes Landschaftsbild hervorrufen, und der Gegend, wo dieselben vorwalten, einen eigenen Charakter ertheilen, ist für sich klar. Aus demselben Grunde hat der Mensch dort, wo ihm andere bezeichnende Gewächse fehlten, ganz besonders die Coniferen als Symbole düsterer Gemüthsstimmungen, der Beklommenheit, der Trauer u. s. w. gewählt und jene Stätten dadurch geschmückt und jene Denkmale damit umgeben, wo der Tod und die Verwesung ihre Ernte hält und häuft. Wer kennt nicht die düsteren Thujen und Eiben als die steten Bewohner unserer Gottesäcker, die ernsten, dunkelschattenden Cypressen über den Leichensteinen orientalischer Todtenfelder. Im gleichen Sinne werden auch bei unsern Antipoden die Podocarpeen und Dacridien verwendet.

Die Nadelhölzer haben sich aber noch von einer anderen Seite der menschlichen Gesellschaft wichtig, beinahe unentbehrlich gemacht, nämlich durch die Beschaffenheit ihres Holzes, weniger durch andere Abfälle, Ausscheidungen u. s. w., so wie durch ihre Früchte und Samen, die Tausenden von Thieren und dem Menschen als Nahrungsmittel dienen.

Aus allen Abtheilungen der Coniferen finden sich welche, die durch die Vortrefflichkeit ihres Holzes die Existenz und Cultur der Menschen nachhaltig gefördert und ihren Haushalt auf das unübertrefflichste unterstützt haben, wie z. B. die Ceder des Libanon,

die fast bis zu ihrer vollendeten Vertilgung dem Orientalen unentbehrlich geworden ist.

So wie unsere Fichten, Tannen, Buchen u. s. w. in Form von stehenden und schwimmenden Häusern und Palästen ihren Weg bis in die fernsten Welttheile finden, sind es *Podocarpa elongata* und *Widdringtonia juniperoides* in Südafrika, *Dacrydium Franklini* Hook. fil. in Neuhollland, die zu gleichen Zwecken in jenen fernen Ländereien als Bau- und Schiffsholz verwendet werden.

Wie sorgfältig werden überdiess nicht die natürlichen Abfälle der Nadelwälder benützt, der Harze nicht zu gedenken, die zu den mannigfaltigsten Zwecken in der Technik wie in der Heilkunde dienlich, ja unentbehrlich sind.

Endlich muss noch der ölhaltigen Samen gedacht werden, welche viele Coniferen spenden und sich dadurch auch als Nahrungsmittel wichtig machen, abgesehen davon, dass in manchen Fällen selbst die Frucht wie bei *Juniperus Oxycedrus* L., *Arceutos drupacea* Kat. und *Taxus baccata* L. u. a. gleichfalls genossen oder wie bei andern *Juniperus*-arten als Gewürz verwendet wird. Zu den mit genussbaren Samen ausgestatteten Coniferen gehören insbesondere *Pinus picea*, *Pinus Llaveana*, *Pinus Gerardiana*, *Pinus Cembra*, *Podocarpus dacrydioides* in Neu-Seeland, *Araucaria brasiliensis* und *Araucaria imbricata*.

Die Coniferen sind grösstentheils Bäume, seltener Sträucher, jedoch häufig durch Ungunst des Bodens und Klima's oder durch den destruirenden Eingriff der Cultur zu Missstaltungen und niederem Strauchwerk verkümmert. Ihre meist schlanken, gerade aufwärts strebenden ungetheilten Stämme geben ihnen nicht nur ein gewisses Uebergewicht über ihre Umgebung, sondern sogar ein besonderes Ansehen, indem sie oft alle übrigen Waldbäume überragen. Nimmt man dazu noch das hohe Alter, das manche, wie z. B. *Taxodien*, *Araucarien*, *Sequojen* u. s. w. erreichen, so kann man sie wirklich in dieser Beziehung als Heroen des Gewächsreiches ansehen. Aber sie verdienen diese Bezeichnung in der That auch noch in anderer Rücksicht, da ihre Existenz ohne Zweifel weit über die mythische Zeit hinaus reicht, wo sie gleich Titanen himmelanstürmend und alles beherrschend sich vor allen anderen Gewächsen die jugendliche Frische des Erdbodens als ihr Millionen von Jahren dauerndes Erbe in Besitz nahmen. Indem wir in der

Folge retrospectiv ihre Abkunft näher ins Auge fassen, wird es sich herausstellen, dass die Zeitperiode, in welcher die Coniferen auftraten, weit über die Zeit der Laubbäume hinausreicht, ja sich ihr Leben bis auf die fernste geologische Zeit unseres Planeten verfolgen lässt, obgleich die später eingetretene Entwicklung der Vegetation sie nunmehr in Hintergrund gestellt hat.

Die Coniferen tragen gleich den Cycadeen in der Einfachheit ihres Baues nur zu deutlich die unveräusserlichen Merkmale ihrer frühzeitigen Abkunft an der Stirne. Ihre Elementarorgane, die sie vor allen andern Pflanzen auszeichnen und ihnen besonders eigen sind, so wie die Organe, die daraus gebildet sind, drücken im gleichen Maasse die tiefe Stufe der Entwicklung aus, auf der sie stehen, oder stehen geblieben sind. Ihre Blätter sind noch kaum mehr als schuppige oder faserige Ablösungen der Stammesaxe, ihre Blüthentheile sind nichts anderes als bald mit, bald ohne Verkürzung der Axe auf gleiche Weise stehen gebliebene Blattorgane und theils Blüthen, theils nur den Blüthenständen der höheren Pflanzen zu vergleichen. Endlich zeigt ihre Anordnung das stricteste Gesetz der Blattfolge, das bei höher organisirten Pflanzen auf die mannigfachste Weise abändert. Was soll man endlich von den eigentlichen Fortpflanzungsorganen sagen? Scheidet das nackt gebliebene Ei sie nicht mit den verwandten Cycadeen von allen hohen Pflanzen und bringt sie besonders durch die Pollenblüthen mit den tiefer stehenden stammbildenden Sporenpflanzen in die nächste Beziehung?

Die Geschlechter sind getrennt, noch fehlen die perigonalen Theile, und so wie einerseits die Staubblätter noch wenig von den Stammesblättern abweichen ¹⁾ und sich an der wenig verkürzten Achse zur männlichen Blüthe aneinanderreihen ²⁾, sind die offenen Carpellblätter mit ihrer Eiproduction eben so nur als unbedeutend umstaltete Vegetationsblätter zu betrachten und nur dort, wo diese nicht zur Entwicklung gelangen, dafür aber die in ihren Achseln befindlichen Knospen anticipiren (Pinus), bleibt dasselbe unver-

¹⁾ Die Coniferenanthere ist jedenfalls, sei sie 2-, 4- oder mehrfächerig, immerhin aus einem einzigen Blatte (Bractea) abzuleiten.

²⁾ Ueber die männlichen Blüthen der Coniferen von Hugo v. Mohl Diss. 1837. Verm. Schrift. 1846.

ändert (Bractea), und es bildet sich aus ihrer Knospe das Carpell¹⁾, wobei sich natürlich die weibliche Blüthe zu einer Inflorescenz gestaltet. Nicht selten finden bei dieser einfachen Constitution ähnliche Durchwachsungen wie bei den Cycadeen statt, so dass es recht klar am Tage liegt, dass hier mit der zuerst versuchten (phanerogamen) Blüthe die Achse noch nicht vollständig durch Verkürzung zum Abschlusse gelangt, wie das in dem vollendeten Blütenbau allenthalben der Fall ist.

Nicht weniger ursprünglich ist auch der folgende geschlechtliche Fortpflanzungs-Apparat. Nicht im Eikern (Nucleus) wie bei den übrigen Phanerogamen bildet sich durch Vergrösserung die zur Aufnahme des Pollenschlauches bestimmte Zelle (Embryoschlauch), sondern diese selbst füllt sich noch mit einem Gewebe, in dem sich erst in zweiter Hand die zum Empfange der Fovilla geeignete Eizelle sammt den Leitzellen (Corpusculum) entwickelt.

Und so schliesst sich diese Organisation noch viel mehr an die Gefässkryptogamen als an die Angiospermen. Das Prothallium der Macrospore wird zum Endosperm des Embryosackes. Einzelne Zellen desselben theilen sich in zwei ungleiche Hälften, von denen die obere zur Halszelle die untere zur Centralzelle (Ei, Befruchtungskugel) wird. Diess ist das Corpusculum der Coniferen. Während die erstern sich weiter vermehren, sondert sich von der Centralzelle noch die Canalzelle ab und entwickelt auf diese Weise ein Organ, das sich vom Zustande eines Archegoniums noch wenig entfernt.

Aber auch der Pollen der Coniferen ist nicht viel mehr als die Microspore eines männlichen Prothalliums der Gefässpflanzen. Nicht dieser, sondern erst seine Tochterzellen entwickeln den Befruchtungsschlauch (Antheridium), dem hier jedoch die Spermatozoiden fehlen können, weil sie bei der unmittelbaren Berührung der Geschlechtstheile von nun an nicht mehr nothwendig sind.

Alles diess zusammen gibt uns deutlich zu erkennen, dass die Coniferen wie die Cycadeen und die grosse Abtheilung der Sporen tragenden Stammpflanzen durch ihre Einfachheit die Reste einer längst vergangenen, sich nur noch theilweise erhaltenden Vegetation der Urzeit unseres Planeten darstellen. Die Morpholo-

¹⁾ Dass das Carpellblatt zuweilen ursprünglich aus zwei Blättern besteht, an deren Oberseite ein oder mehrere Ovula hervorgehen, geht aus den Missbildungen hervor, die von A. S. Oersted beschrieben sind (Bidrag til Naalettraernes Morphologi. Af Naturh. Foren. Vidensk Meddelelser 1864).

gie hat es nachzuweisen, wie diese aus noch einfacheren Anfängen hervorgegangen, und anderseits zu jenen Entwicklungen gelangt sind, die gegenwärtig den Hauptinhalt der Pflanzendecke unseres Planeten bilden.

Dieses zur allgemeinen Orientirung vorausgeschickt, wollen wir nun des Näheren in die historische Entwicklung dieser grossen Pflanzen-Familie eingehen.

Es ist leicht begreiflich, dass so wie Reste von anderen Pflanzen, auch solche von Coniferen in den nach der Zeitfolge der Entwicklung der Erde abgelagerten Gesteinsschichten vorhanden sein werden. Die meist derben, salzigen oder scariosen Früchte und Samen, die steifen, trockenen, zusammengezogenen Blätter, ja ganze Aeste mit diesen nicht leicht abfälligen, kleinen schuppenförmigen Anhangstheilen sind gewiss mehr als andere Pflanzenreste zur Conservirung geeignet. Dazu kommt noch das Holz, welches sich durch seinen Bau leicht als dieser Familie angehörig zu erkennen gibt. Und in der That müssen wir staunen, dass bereits von allen Gesteinsschichten, in welchen überhaupt organische Reste aufgefunden worden sind, es an Anzeichen des Vorhandenseins der Coniferen nicht fehlt, ja dass in denselben sogar die zartesten Theile, wie die Epidermis der Blätter und der Pollen der Blüthen erhalten wurden, so dass wir also den Nachweis ihrer Existenz auf dem Erdboden bis in die devonische Periode zurück zu verfolgen im Stande sind. Freilich besitzen wir dermalen aus der Uebergangs- und Steinkohlenzeit wenig mehr als Holzüberbleibsel von entschiedenem Charakter, allein diese bezeugen uns eben so sicher als andere Reste ihr damaliges Erscheinen in der noch jungen Vegetation, ja sogar ihren Einfluss auf die als Kohle hinterbliebenen massenhaften Ansammlungen vegetabilischen Stoffes. Von jenen fernen Zeiten an haben sich durch alle späteren Schöpfungsperioden bis auf unsere Zeit die Nadelhölzer erhalten, und dabei in ihrer mannigfachen Ausbildung nicht nur stetig vermehrt, sondern wie es scheint, im Verhältnisse zu anderen Pflanzenfamilien an Terrain gewonnen. Noch ist es sehr schwer, sichere Anzeichen über ihre relativen Verhältnisse in den unserer Zeit vorausgegangenen Zeitläufen zu gewinnen. Ein Versuch dieser Art, wo die Coniferen mit den ihnen zunächst verwandten Cycadeen zusammen-

gefasst wurden, zeigt, dass dieselben das Maximum ihrer Entwicklung bereits in der Jurazeit erreicht haben, wo sie über 38%, der Vegetation ausmachten, während sie in der Kreidezeit auf 20% in der Tertiärzeit auf 13% zurücksanken und in der gegenwärtigen Periode nicht einmal mehr 1 p. C. erreichten. ¹⁾ Abgesehen nun von den Cycadeen, die allerdings in der Jurazeit ihr Maximum erreichten, scheinen doch auch die Coniferen mit der Entwicklung der übrigen Phanerogamen, die erst in der darauf folgenden Kreidezeit ihr Haupt erhoben, fortwährend in beständiger Abnahme zu sein, was durch die Wahrnehmung unterstützt wird, dass eine nicht geringe Anzahl fossiler Gattungen aus der Abtheilung der Araucarien, der Taxineen, der Podocarpeen und Gnetaceen sich eben in jene Theile der Erde in ihren Nachkommen zurückgezogen haben, die überhaupt die Anzeichen der ältesten Pflanzenschöpfung unserer Zeit an sich tragen.

Zu den ältesten Coniferen dürften wohl die Araucarien mit ihren beiden Abtheilungen, den eigentlichen Araucarien und den Cuninghamien zu zählen sein. Die Gattung *Walchia* gehört mit mehr Arten schon der Steinkohlenperiode an. Vielleicht ihr Holz, gegenwärtig unter dem Namen *Pissodendron* beschrieben, dürfte hierher zu zählen sein, eben so dieser und einer noch früheren Zeit gehört das Holz *Aporoxylon* und *Dadoxylon* an, von dem aber weiter keine andern Theile bekannt sind. Ist die von Lndl. und Hutton aus der Steinkohle bekannt gewordene *Pinus primaeva* mit *Sciadopytis* zu vergleichen, so würde diess das Vorerwähnte nur bestätigen.

Auch in die Periode des alten rothen Sandsteines ragen Coniferen aus eben dieser Abtheilung herüber, und die als *Dadoxylon* beschriebenen Hölzer gehören Stämmen von bedeutendem Umfange an und ihr häufiges Vorkommen deutet auf grosse Waldstrecken, die sie eingenommen haben.

Im Kupferschiefer tritt die erste Cupressinee unter dem Namen *Ulmannia* auf, während die Araucarien ihre Existenz noch fortwährend behaupten. Während so diese Gattung jedoch in der darauf folgenden Trias verschwindet, tritt dafür in der Gattung *Voltzia* eine neue Cupressenform auf, so wie die Araucarien in den Gattungen *Haidingera* (*Albertia*) und *Füchselia* (*Strobelites*), die an unsere neuholländische *Damara* erinnern, ihren ferneren Einfluss behaupten.

¹⁾ Versuch einer Geschichte der Pflanzenwelt, 1852. p. 335.

Auch im Jura sind es noch immer jene beiden Abtheilungen der Coniferen, die sich als Repräsentanten dieser Familie geltend machen und mit den Cycadeen wahrscheinlich den Hauptbestandtheil der Wälder bilden. Die Brachyphyllen, Arthrotaxites und Palissya als Vorläufer der Cuninghamien und Arthrotaxis einerseits und Araucarites als jene unserer Araucarien haben zu jener Zeit sicher eine bedeutende Verbreitung gehabt, an welche sich noch Cypressenformen wie Schizolepis, Widdringtonites, Thuites u. s. w. anreihen.

Merkwürdig ist es, dass schon damals die ersten Repräsentanten der Abietineen in einer der Gattung *Picea* nahestehenden Form als *Strobelites elongata* Lndl. u. Hutt. auftritt.

Zur Kreidezeit, wo fast mit einem Male eine durchgreifende Aenderung in dem Bestande der Vegetation eintritt, sehen wir zwar jene Haupt-Abtheilungen im Ganzen beibehalten, jedoch in mehrere neue Formen gekleidet, unter denen die Widdringtonien, Geinitzien, *Cycadopsis*, *Damara* und *Cuninghamites*, *Sequoia* genannt zu werden verdienen.

Hier ist es auch, wo die bisher noch fast gar nicht entwickelte Abietineen-Form zur sicheren Entfaltung gelangte und zwar einerseits in der Gestalt der Gattung *Picea*, *Cedrus*, *Pseudostrobus* und *Cembra*.

Endlich in der Tertiärzeit haben sich auch die übrigen Abtheilungen der Coniferen als bereits vorhanden gezeigt. Während nun die Araucarieneen sich nur mehr auf die Gattung *Sequoia* beschränkt, haben die Abietineen und insbesondere die Gattung *Pinus* mit der Unterabtheilung *Pada*, *Pinaster*, so wie die Gattungen *Larix*, *Picea*, *Tsuga* und *Abies* an Mannigfaltigkeit der Arten ungemein gewonnen. Dasselbe hatte auch mit Cupressineen statt, deren zahlreiche Gattungen sogar in der Flora der Jetztzeit grösstentheils wieder verschwunden sind. Endlich kamen die in der früheren Schöpfungsperiode noch gar nicht zum Dasein gelangten Taxineen, *Podocarpeen* und *Gnetaceen*, wenn auch nicht sehr unterschieden, so doch in einigen Hauptformen zur Entwicklung. Die näheren Angaben über diese Verhältnisse müssen der folgenden Detaildarstellung überlassen bleiben.

Zuletzt ist nur noch die Frage zu beantworten, in welchem Zusammenhange die letzten Epochen mit unserem gegenwärtigen Weltalter in Bezug auf diese grosse Pflanzenfamilie stehen, wo-

bei wir namentlich das Pliocen und Diluvium mit ihrem Reichtum an Nadelhölzern in Betrachtung zu ziehen haben. Dass zwischen den Arten der damaligen und der gegenwärtigen Zeit schon solche Verbindungen waren, dass sich die Unterschiede in vielen Fällen kaum wahrnehmen lassen, fällt nicht auf, dass aber dieses Hinübereragen aus den früheren Tertiär-Zeiten in unsere nicht zu leugnen ist, darüber geben uns die genauen Arbeiten O. Heer's und Anderer Aufschluss. Wie selbst an einer weit verbreiteten Conifere, dem *Taxodium distichum miocenicum* Heer kaum einige unterscheidende Merkmale von der gegenwärtig lebenden Art wahrzunehmen sind, hat eben dieser Forscher gezeigt. Dasselbe gilt wohl auch von der dem Pliocen angehörigen *Thuia Saviana*, der *Pinus Cartesi* und der *Pinus Laricio Thomasiana* Heer. In dem sogenannten Waldbett (forest bed) Englands, dem Travertin der Abruzzen, den Tuffen Süd-Frankreichs und Deutschlands, so wie im Diluvium sind es nur die vollkommen in unsere Arten umgeprägten Nadelhölzer, wie *Pinus silvestris*, *Pinus montana* Mil. (P. Pamilio), *Picea excelsa*, *Larix europaea* und *Taxus baccata* in Gesellschaft vieler anderer Pflanzen der Gegenwart, denen wir auf der Schwelle der historischen Zeit begegnen.

Dass die Coniferen durch die bedeutende vegetabilische Substanz, die sie im Holze ihrer Stämme während ihres Lebens anhäufen, so wie durch ihr geselliges Vorkommen nicht wenig beigetragen haben müssen, jene Ansammlungen, die wir als Steinkohle, Braunkohle und Lignit aus der Vorwelt überkommen haben, zu bereichern, versteht sich von selbst. Würde nicht schon in der Steinkohle selbst durch glückliche Untersuchungen der Gehalt an Coniferenholz (*Dadoxylon carbonaceum* With. sp.) nachgewiesen worden sein, so müsste das durch die nicht unbedeutende Menge jener oft gigantischen Stämme dieser Familie (wie z. B. *Dadoxylon Brondlingi* Lindl. & Hutt. sp.¹⁾), die man im Hangenden jener Flötze im wohlerhaltenen Zustande angetroffen hat, mit grösster Wahrscheinlichkeit gefolgert werden können. Sollte auch die ältere Steinkohle vielleicht zum grössten Theile aus den Resten der Stigmarien, Calamiten, der Sigillarien, der Farn, Lepidodendren u. s. w. zu-

¹⁾ Ein Stamm, 72 Fuss lang und am untern Ende nahezu 5 Fuss im Durchmesser wurde von Sir R. H. Bandling auf dessen Gute Windopen in der Nähe von Newcastle upon Tyne vor längerer Zeit aufgefunden.

sammengesetzt sein, so müssen wir doch wenigstens theilweise auch den Coniferen an der Bildung derselben einigen Antheil beimessen.

Viel sicherer als in den früheren Schöpfungsperioden ist zur Zeit der Braunkohlenbildung der Einfluss der Nadelwälder auf das Zustandekommen jener Ablagerungen nachzuweisen. Schon längst kennt man aus der Wetterauer Braunkohle die ihrer Struktur nach wohl erhaltenen Nadelhölzer. Manche derselben, die sich schneiden, hobeln und wie recentes Holz bearbeiten lassen, sind sogar zu mancherlei Geräthschaften verwendet worden. Ich habe allein sechs verschiedene Nadelholzarten mit Sicherheit aus jenen Ligniten zu unterscheiden vermocht. Es werden nach den in den sie begleitenden Schichten vorkommenden anderwärtigen Coniferen-Resten wohl noch eine grosse Anzahl von Holzarten dieser Familie dort zu erwarten sein.

Ausgezeichnet sind diessfalls auch die Hausrucker Kohlenlager durch die gute Erhaltung ihrer Braunkohle, welche vorzugsweise durch ein Coniferenholz (*Peuce minor*ton) zusammengesetzt wird, welches indess auch anderwärts auf secundärer Lagerstätte und zwar im verkieselten Zustande bei Bachmanning in Oesterreich u. s. w. gefunden wird, aber auch der Wetterauer Braunkohle nicht fehlt. Dieses fossile Hausrucker Nadelholz dient in der dortigen Gegend nicht bloss als Brennstoff, sondern auch bei der Substruction der Gebäude als das passendste Material, um der Feuchtigkeit des Bodens Widerstand zu leisten.

Wem ist es nicht bekannt, dass oft mitten in der homogen aussehenden Braunkohle wohl erhaltene Baumstämme in Lignit verwandelt vorkamen, die sich nach meinen Untersuchungen grösstentheils als Nadelhölzer erwiesen. Die so mächtige Voitsberger Braunkohle in Steiermark, die fast durchaus Spuren von Holzstructur zeigt, hat sich nach wiederholten Untersuchungen vorzüglich von Einer Art Nadelholz (*Peuce acerosa* Ung.) erwiesen, woraus hervorgeht, dass auf jenem Torfgrunde Wälder über Wälder in der Zeitfolge von vielen Jahrhunderten ihr Leben fristeten.

Bei der nunmehr möglich gewordenen genauen Unterscheidung der fossilen Holzarten dürften viele Braun- und Steinkohlen in Folge näherer Prüfung ihrer Holzbestandtheile sich ohne Zweifel als von Coniferen abstammend ergeben.

Eine grosse Schwierigkeit bei Bestimmung der fossilen Na-

delhölzer ist wohl nicht zu übersehen, indem an einer und derselben Localität Reste von mehreren unter sich nicht sehr verschiedenen Arten in einzelnen losen Theilen, wie z. B. in Blättern und Blattbüscheln, Zapfen und Zapfenschuppen und Samen vorkommen, deren Zusammengehörigkeit auf keine Weise durch irgend einen Umstand angedeutet ist. Hier kann nur die Analogie mit lebenden verwandten Arten als Führer dienen, und in der That scheint diess der einzige Weg zu sein, um sich in diesem Wirrsal vorläufig zu-rechtzufinden. Glückliche Umstände, — ein ausschliessliches Vorkommen von Blättern und Zapfen, von Samen und Zapfen u. s. w. einer einzigen Art, an einem bestimmten Ort, oder wohlerhaltene Zweige mit Blättern, Fruchtsänden und Samen, wie das wohl auch schon gegenwärtig hie und da der Fall ist, werden nach und nach die jetzt meist nur problematisch angedeuteten fossilen Arten der Coniferen für die Systematik sicherstellen. Das bisher häufig nur bruchstückweise Gesammelte aber deshalb zu verwerfen, weil es keinen Anspruch machen kann auf exacte Verwerthung für Systematik, würde jedenfalls die Anforderung zu hoch spannen, und der Paläontologie den Lebensfaden abschneiden.

Eine bei Weitem misslichere Lage spielt dermalen noch das Holz der fossilen Coniferen. Die Mannigfaltigkeit desselben ist nicht unbedeutend, indem sich diese derberen Reste der Vegetabilien leichter als andere Gewebstheile unter allen Umständen von den ältesten bis auf die jüngsten geologischen Zeiten erhalten haben. Sie sind entweder in Kohle verwandelt oder von Mineralsubstanzen durchdrungen (versteinert) und waren im letzteren Falle viel leichter als bei der Verkohlung im Stande, ihre Structur zu erhalten.

Die Systematik hat nun gleichfalls nach den hervorstechendsten Merkmalen dieselben in Gattungen und Arten zu bringen gesucht, unbekümmert, welchen Gruppen und Gattungen oder Arten der ebenfalls fossilen Nadelhölzer dieselben wohl angehören könnten. So sicher man bei Bestimmung der fossilen Holzarten ist, die Coniferen von den übrigen Laubhölzern zu unterscheiden, so schwierig ist der Nachweis für die nähere Zuweisung, und wir müssen uns vor der Hand begnügen, dieselben in einige Gattungen zu bringen, von denen die Genera Peuce, Thuioxylon (Cupressinoxylon), Taxoxylon u. s. w. bereits das Bürgerrecht erhalten haben, und schon durch die Namen hinweisen, welchen Familien und Gattungen der Coniferen sie angehören.

Bisher ist es mir nur von ein paar Arten gelungen, die Zusammengehörigkeit von Zapfen und Holz für eine Art nachzuweisen, nämlich von *Pinus æquimontana* Ung. (*Pinites æquim.*) und *Peuce Hoedliana* Ung., welche letztere Art daher in der ersteren Bezeichnung aufgehen muss ¹⁾, und von *Stenonia Unger* Endl. Dasselbe Schicksal wird früher oder später wohl noch die übrigen fossilen Hölzer treffen, daher die Zahl der gegenwärtigen Arten sich um ein Namhaftes verringern muss.

So wie das bereits von den Laubholzarten sehr wahrscheinlich gemacht wurde, dass ihr Zusammenhang mit den gegenwärtig existirenden Arten auf Abstammungs-Verhältnissen beruht, so kann diess wohl auch von den Coniferen geltend gemacht werden, deren Annäherung zu dem jetzigen Gehalte dieser Pflanzenfamilie so allmählig durch die aufeinander folgenden Entwicklungsperioden vor sich geht, dass bereits die diluviale Schöpfungszeit sich in jene Arten metamorphosirt hat, die noch gegenwärtig ihren Bestand haben. Es wäre, wie das schon früher angedeutet wurde, höchst unpassend, die ganze so regelmässig aufeinander folgende Reihe als von einander unabhängige Schöpfungen oder Umprägungen anzusehen und unser Auge jenen schrittweisen Veränderungen in den Charakteren der Art zu verschliessen, die in der ganzen organischen Schöpfung vor sich gehen.

Wir werden daher auch hier in der historischen Entwicklung der Coniferen nur die Zeichen der organischen Descendenz wahrnehmen und die jetzigen Arten als unmittelbare Abkömmlinge längst entschwundener Arten anzusehen genöthigt sein.

Endlich dürfte ein Blick auf die Schicksale, welche diese umfassende und mächtige Pflanzenfamilie der Nadelhölzer auf dem Erdboden erlebte, bis sie ihre gegenwärtigen Reichsgrenzen im Kampfe mit der übrigen Vegetation eroberte, am Schlusse unserer geologischen Betrachtung nicht überflüssig sein.

Unter allen Gruppen der Coniferen haben unstreitig die *Araucarieen* und *Abietineen* die Erde am frühesten bevölkert. Wo immer gegenwärtig Schichten aus jenen uranfänglichen Perioden aufgedeckt sind, haben wir mit jenen längst untergegangenen vorherrschenden Gefässcryptogamen auch Spuren dieser Coniferen aufgefunden.

¹⁾ Vergl. hierüber „Die foss. Flora v. Gleichenberg“, Denkschr. d. k. Acad. d. Wiss. Bd. VII. (1854).

Leider sind ausser Europa diessfalls wenige andere Erdtheile in dieser Beziehung untersucht, aber die fossilen Hölzer *Peuce Hügelliana* Hr. und *Peuce australis* Ung. geben Kunde, dass dieselben damals auch bis nach Neuhollland und Van Diemen reichten. Auch im Todtliegenden besteht noch dieselbe Verbreitung; das *Araucarienholz* *Dadoxylon Tchichatcheffianum* Göpp. sp.¹⁾ am Jenisei und *Dadox. aegyptiacum* Ung. sp., das über einen grossen Theil der Wüsten Aegyptens und Nubiens zerstreut ist, geben davon Beweise.²⁾

Mit dem Zechsteine erscheinen neben den *Araucarieen* die ersten *Cypressenformen* und dieselben Verhältnisse erhalten sich über die *Trias* hinaus in gleicher Weise fort. Noch erscheint über die ganze Erde mit der gleichen Sonne ein gleicher Abglanz in der *Vegetation*; Nord und Süd, Ost und West boten noch keine Unterschiede dar. Auch im *Jura* gestaltete es sich nicht anders, obgleich schon eine grössere Spaltung der früher vorhandenen Form auftritt. In den Gattungen *Artrotaxites* und *Brachyphyllum*, *Palissya* hatten die *Cuninghamien* eine auffallend grössere Ausdehnung erhalten, die bis in die *Kreide-* und *Tertiärzeit* ununterbrochen fortwährt. Aber so wie mit der letztgenannten Schöpfungsperiode Anzeichen von klimatischen Unterschieden auf der Oberfläche der Erde eintraten, hat sich nicht nur die Spaltung dieser grossen Familie vervielfältigt, sondern auch der Reichthum an Gattungen und Arten vergrössert. Ausser dem Hauptstamme der *Araucarineen* und *Abietineen*, von dem sich schon frühzeitig die *Cupressineen* trennten, erstehen nun endlich auch mehrere vorher noch schlummernde Gruppen derselben (*Juniperineen*, *Actinostrobeen*, *Thuiopsideen* und *Taxodineen*) und sowohl *Taxineen* als *Podocarpeen* und *Guetaceen* treten nunmehr in einzelnen Gattungen in die Erscheinung, die sich jedoch in der Gegenwart viel zahlreicher fortsetzen, während die *Araucarineen* auf wenige Gattungen und auf beschränkte Bezirke sich zurückziehen.

Vor allen haben sich jedoch in der *Tertiärzeit* die eigentlichen *Nadelhölzer* (*Abietineen*) in allen ihren Gruppen auf das lebhafteste entwickelt und wir können nicht umhin, den Gehalt

¹⁾ Description des végét. foss. réunies par M. P. de Tchichatcheff. en Sibirie. Voyage scientif. etc. 1845.

²⁾ Der verstein. Wald b. Cairo und einige andere Lager verkieselten Holzes in Aegypten. Sitzungsbd. d. k. A. d. W. B. 33.

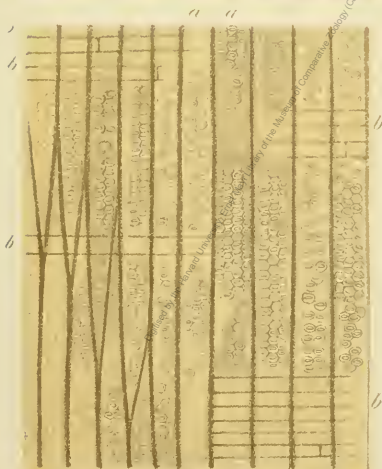
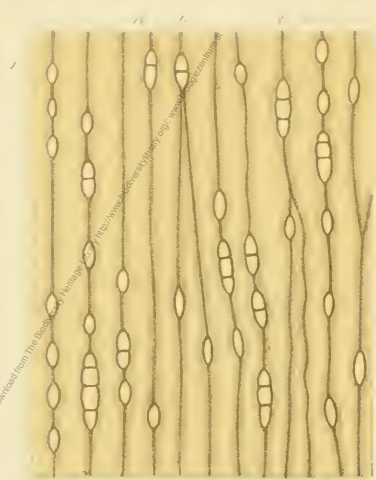
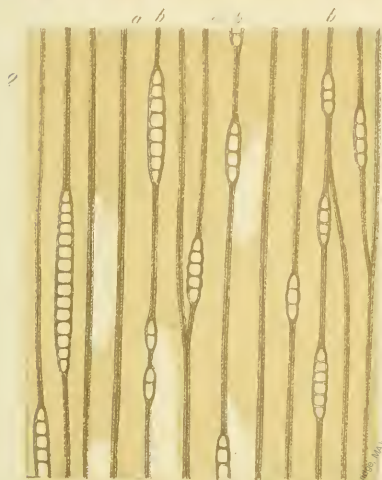
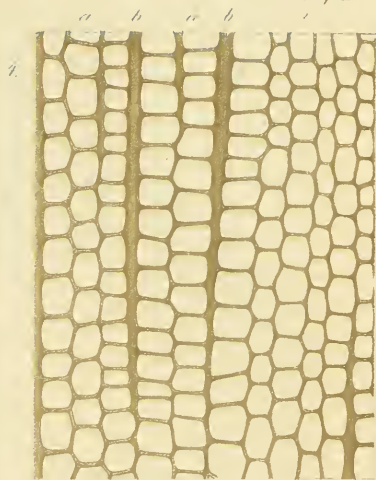
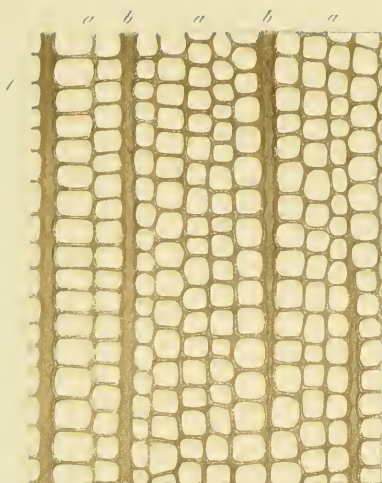
des gegenwärtigen Bestandes dieser Abtheilung von jener der Vorwelt abzuleiten, ja die Aehnlichkeiten vieler Arten sind auf solche Weise ausgeprägt, dass man Mühe hat, unterscheidende Merkmale zwischen beiden aufzufinden.

Hier tritt nun wieder der merkwürdige Umstand hervor, dass wie bei den Laubhölzern so auch in den Nadelhölzern der europäischen Braunkohlen, die hier aufgefundenen Arten weniger den einheimischen jetzt lebenden Arten zunächst stehen, sondern vielmehr mit den nordamerikanischen und mexikanischen Formen in den nächsten Verwandtschaftsbeziehungen stehen. Eine nicht geringe Anzahl von tertiären *Pinus Picea*, *Abies Tsuga*, von *Thuopsis*, *Taxodium*, *Taxus*, *Sequoia* u. s. w. dürfen hier als Beweise angeführt werden, jedoch ist nicht zu leugnen, dass ausser Amerika auch andere Erdtheile, namentlich das centrale und östliche Asien und Japan, so wie Nord- und Südafrika die Nachkommen mehrerer unserer tertiären Coniferen enthalten. Es ist hiebei eben so wenig wie bei den Laubhölzern an eine Einwanderung von Nordamerika zu denken, als vielmehr an eine Dispersion von Europa aus, welches zu jener Zeit mehr als Nordamerika die Elemente der Neugestaltung der Pflanzendecke hegte.

Und so wie Neu-Holland, Van Diemen, Neu-Seeland, die Norfolkinsel u. a. die letzten Reste der am frühesten über die weite Erde verbreiteten Nadelholz-Vegetation hegen, bieten auch die übrigen Welttheile und Ländereien, wie Japan, China, Mittelasien, die Barberei, das Cap und Chile eine nicht geringe Anzahl solcher Nachkommen aus der Tertiärzeit dar. Ja selbst Californien mit seinen Sequoien und das übrige Nord-Amerika mit seinen zahlreichen *Pinus* und *Taxodium* haben nach dem, was bis jetzt vorliegt, nur von Europa aus jenen Pflanzenstaat erhalten, mit dessen Umwandlung in die gegenwärtige Flora sich die letzte Weltperiode beschäftigte.

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





II. Abtheilung.

Nadelhölzer.

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

Gruppe der Abietineen.

Kiefer, *Pinus* Link.

Die selbst nach der Abscheidung von den Tannen und Fichten (*Sapinus*) übrig bleibende Gattung *Pinus* ist noch so umfangreich, dass sie in mehrere Subgenera getrennt werden musste. Diese Untergattungen mit dem Charakter fast selbstständiger Gattungen sind nach der Aufeinanderfolge ihrer Entwicklung folgende: *Cembra*, *Strobus*, *Pseudostrobus*, *Tæda*, *Pinaster* und *Pinea*.

Alle diese in mehr oder minder zahlreichen Arten über die ganze Erde ausgebreitet, leiten ohne Zweifel ihren Bestand aus den früheren Perioden der Zeitgeschichte ab und es bildet eine der wichtigsten Ausgaben der Paläontologie, die Stammregister derselben aus den Archiven der Erdrinde zu eruiren und so ihre Bedeutung festzustellen.

Vor der Hand muss diess Bestreben allerdings als lückenhaft, unsicher und darum auch als gewagt angesehen werden, allein die Zukunft wird darüber sicherlich in dem Maasse Licht verbreiten, als die Ausbeute der vorweltlichen Urkunden fortschreitet und deren Entzifferung an Sicherheit zunimmt.

An uns ist es nun gelegen, das vorhandene Material wenigstens in diesem Geiste möglichst der Wahrheit entsprechend zu verwerthen, was in den folgenden Blättern in der angedeuteten Ordnung geschehen soll.

Pinus (*Cembra*), *Zirbelkiefer*.

Die Zirbeln nehmen mit besonderer Rücksicht auf die Bildung ihrer Fruchtzapfen unzweifelhaft die tiefste Rangstufe unter

den Kiefern ein, indem sich ihre Zapfenschuppen noch wenig von der Gestalt gewöhnlicher Deckblätter entfernen, die Samen flügellos sind und die nadelförmigen Blätter zu 4—6 in einem Büschel stehen.

In der Gegenwart ist diese Abtheilung der Kiefern wenig ausgebildet, indem nur 3 Arten vorhanden sind, während die Vorwelt eine grössere Anzahl derselben enthielt.

In den Gebirgen Europa's (der Provence, der Alpen, Karpathen und des Balkans), so wie im östlichen Russland und Sibirien (Altai) bis nach Kamtschatka reichend, breitet sich die gemeine Zirbelkiefer *Pinus Cembra* L. aus, während Japan und die Kurilen mit *Pinus parviflora* Sieb. & Zucc. und die Seeküste von Korea so wie ein Theil von Kamtschatka von der *Pinus Koraiensis* Sieb. & Zucc. besetzt ist. Diese wie unsere Zirbel liefert genussbare Samen.

Unter den Fossilien kann die auf der Insel Euboea vorkommende *Pinus megalopsis* U. füglich als die Stammform unserer Zirbel angesehen werden. Zwar sind nur Zapfenschuppen und fünfzählige Nadelbüschel daselbst bisher gefunden worden, jedoch erlaubten dieselben eine Integration des Zapfens, die ich in der foss. Flora von Kumi, Tab. 16 Fig. 12, versuchte.

Von hohem Interesse ist der Fund mehrerer Zapfen von ähnlicher Schuppenform aus der Kreideformation von Louvière in Belgien, von denen Coemons l. c. 4 Arten, nämlich: *P. gibbosa*, *P. depressa*, *Pinus Toillehi* (Tab. III, Fig. 3) und *P. Heerii* unterschied. Von allen sind die Zapfenschuppen zugleich gut erhalten, auch fehlte zuweilen der Same nicht. Alle diese Zapfen kommen der Grösse nach den Zapfen unserer gegenwärtig lebenden Arten nicht entfernt gleich.

Aus dem Ganzen geht wenigstens mit einiger Sicherheit hervor, dass in den früheren Erdperioden die Form der Zirbelkiefer reichlicher ausgebildet war als gegenwärtig, folglich dieselbe nunmehr der Verkümmernng und dem gänzlichen Erlöschen nahe geht.

Pinus (Strobus), Weismuthkiefer.

Reichlicher an Arten sind die Weismuthskiefern, deren wir 7 zählen, von denen nur eine einzige Art der alten, alle übrigen

der neuen Welt angehören. Während die prachtvolle *Pinus Lambertiana* Dougl., so wie *Pinus monticola*, *P. strobiformis* und *P. flexilis* dem Nordwesten Amerika's (Neu-Mexico, Oregon, Californien) angehören, breitet sich *Pinus Strobus* von den Alleghanis bis Canada aus und *Pinus Ayacuhuite* C. Ehrnb. greift bis in die Gebirge von Süd-Mexico. Nur die schöne *Pinus excelsa* Wall. ist ein Bewohner des Himalaya und bildet in einer Höhe von 6—10.000' in Nepal entweder allein oder mit *Pinus Klutrou* und *P. longifolia* vermischt, stattliche Wälder.

Aber auch in der Vorwelt fehlt es nicht an Anzeichen für die Existenz der Weihmuthskiefern, obgleich nur von einer einzigen Art vollständige Zapfen erhalten sind.

Fünfnadelige *Pinus*reste haben sich unter den Namen *Pinus palaeostrobus* Ett., *Pinus echinostrobus* Sap. und *Pinus fallax* Sap. und *P. pseudostrobus* Ung. wahrscheinlich sowohl aus der älteren als jüngeren Tertiärzeit erhalten. Desgleichen sind die Zapfen, welche mit *Pinus spiciformis* Ung. und *Pinites lepidostrobus* bezeichnet worden sind, ohne Zweifel mit *Pinus Strobus* zu vergleichen. Jedoch im hohen Grade wichtig ist der prachtvoll erhaltene Zapfen aus der Braunkohle der Wetterau, den Ludwig l. c. *Pinus grossana* nannte. Die Aehnlichkeit mit *Pinus excelsa* Wall. ist auffallend, obgleich sich daran auch Merkmale finden, die an die californische *Pinus Lambertiana* erinnern, daher man wohl sagen kann, dass diese einst in der Mitte Deutschlands lebende Art die Mutterart zweier durch Welttheile getrennter Arten bildet.

***Pinus* (*Pseudostrobus*).**

Auch diese gehören zu den fünfnadeligen *Pinus* mit geflügeltem Samen und verlängerten Zapfen, deren Schuppen Schilder, jedoch nicht an der Spitze, sondern im Centrum den Nabel tragen. Eine nicht geringe Anzahl von Arten, meist über die Hochgebirge von Mexico, Guatemala und Californien verbreitet, gehören dieser Form an, meist nicht sehr hohe Bäume bildend.

Es ist sehr auffallend, dass eine nicht kleine Anzahl wohl-erhaltener Zapfen aus den älteren und jüngeren Tertiärschichten, ja selbst aus den Kreideschichten den Typus dieser *Pinus*arten an sich tragen. Ich nenne hier vor allen die von Gaudin aus dem

Pliocen von Fosana beschriebene *Pinus Strozii* und *Pinus Santiana*, ferner *Pinus venatrix* und die aus der Wetterau von mir beschriebene *Pinus Mettenii*, die mit der mexicanischen *Pinus Montezumae* am nächsten verwandt ist. Aber auch aus der Kreide von Louvière finden sich Zapfen, Schilder und Samen vor, die einer dieser Abtheilung angehörigen *Pinus*art, nämlich der *Pinus occidentalis* Swarz. am nächsten kommt. Coemons hat dieselbe *Pinus Andreæ* genannt. Endlich dürfte hierher auch die in Moletain in Mähren in Zapfen und Nadeln erbeutete *Pinus Quenstedtii* Heer, wovon in Taf. III, Fig. 1 eine Abbildung vorliegt, zu reihen sein, woraus sich ergibt, dass die *Pseudostrobus*artigen Kiefern schon vorlängst ihre Ahnen hatten.

Pinus (Taeda), dreinadelige Kienkiefer.

Noch häufiger als die vorhergehenden sind die dreinadeligen Kiefern in der gegenwärtigen Flora entwickelt, so wie sie auch zahlreicher in der Vorwelt vertreten sind. Man zählt gegenwärtig 24 Arten, von denen die Mehrzahl auf das westl. Nord-Amerika, Californien und Neu-Mexico, ein kleiner Theil auf Mexico und das östl. Nord-Amerika fällt, während China und Japan so wie der Himalaya durch je 2 Arten vertreten sind, auf die Canarien und Philippinen aber nur je eine Art entfallen.

Mehrere, wie *P. longifolia* Roxb. und *P. Gerardiana* W. bilden im Himalaya, *P. ponderosa* und *P. Tæda* in Columbia und Nord-Amerika ausgedehnte Wälder. Ein paar californische Arten zeichnen sich durch den grossen Umfang ihrer Zapfen aus.

Von den vorweltlichen dreinadeligen Kiefern lassen sich mehrere recht wohl mit den lebenden vergleichen, indess andere wegen Unvollständigkeit der Erhaltung noch in Suspense bleiben müssen.

Am längsten bekannt ist die von mir in der *Chloris protogaea* beschriebene *Pinus Saturni*, Zapfen auf den Zweigen ansitzend, sowie beblätterte Zweige und einzelne Nadelbüschel, ja sogar Samen sind von dieser Art bekannt. Ausser in Radoboj ist diese Art Kiefer auch in der Schweiz und im Val d'Arno gefunden worden.

Sie lässt sich am besten mit der mexicanischen *Pinus patula* Schied. & Depp. oder noch näher mit *Pinus Teocote* Cham. & Schldl. vergleichen.

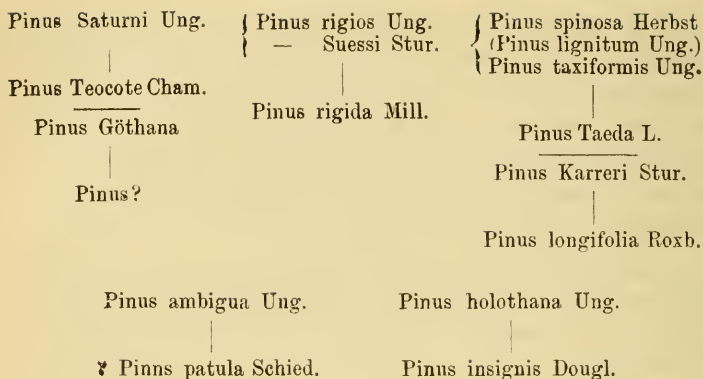
Eine gleichfalls dreinadelige Kiefer mit sehr kurzen Nadeln und Samen, die gleichfalls jenen von *Pinus Teocote* gleichen, kommt in Parschlug in Steiermark und in der Schweiz vor. Ich habe dieselbe *Pinus Goethana* genannt. Endlich zeigte sich unter den Fossilien von Rodoboj das Stück eines Zapfens und Samen, die sich gleichfalls zunächst nur mit *Pinus Teocote* oder *P. patula* vergleichen liessen. Sie bilden meine *Pinus ambigua*.

Andererseits hat die nordamerikanische *Pinus rigida* Müller in dem zu Bilin vorkommenden dreinadeligen Pflanzenreste, den ich *Pinus rigios* nannte (Taf. III. Fig. 6) und zu welchem ich auch den Zapfen zähle, den D. Stur als *Pinus Süssi* bezeichnete, (Taf. III Fig. 6) bereits einen zur Tertiärzeit lebenden Ahnen. Aber auch die nordamerikanische *Pinus Taeda* Lin. hatte zur selben Zeit einen Vorgänger, der in seinen Blattbüscheln unter dem Namen *Pinus Taediformis* Ung. und in seinen Zapfen unter dem Namen *Pinus spinosa* Herbst (*P. lignitum* Ung.) bekannt ist. Als Urahn ferner der californischen *Pinus insignis* Dougl. kann füglich die in der Braunkohlenformation von Kunit auf der Insel Euboea aufgefundene *Pinus holothana* gelten, von der sowohl Blattbüschel, Samen als Zapfenschuppen bekannt sind.

In wie weit zwischen der im Himalaya weit verbreiteten *Pinus longifolia* Roxb. und der fossilen *Pinus Karrera* Stur Verwandtschaftsverhältnisse stattfinden, werden erst die zu erwartenden Untersuchungen und Vergleichen zeigen.

Mit Uebergang mehrerer unter verschiedenen Namen beschriebenen, offenbar hieher gehörigen *Pinus*-arten der Tertiärzeit mache ich noch auf den von Lindley und Hutton als *Pinus canariensis fossilis* aus Hellin in Spanien aufmerksam. Während die jetzt lebende *Pinus*-art gleichen Namens nur auf Gran Canaria und Teneriffa beschränkt ist, scheint die väterliche Pflanze eine grössere Verbreitung gehabt zu haben.

Wir sehen somit die dreinadeligen Kienkiefern schon in der Vorzeit in einiger Ausdehnung auftreten. Uebersichtlich zusammengestellt, möchten sie sich in folgender Weise ausnehmen:



Pinus (Pinaster), zweinadelige Kienkiefer.

Die zweinadeligen Kiefern geben den dreinadeligen weder an Zahl der Arten noch in Bezug auf ihre Verbreitung über den Erdboden nach. Auch ihr Hauptgewicht liegt in Nord-Amerika, jedoch mehr im östlichen als im westlichen Theile. Ueberdiess beherbergt Europa von der Gesamtzahl der 19 Arten 6 Arten und zeigt dadurch eine Präponderanz über Asien, wo sie mit Ausnahme von Hinterindien, dem ind. Archipel, China und Japan gänzlich fehlen. Namentlich ist ihr Mangel in Hochasien, das so viele Pinusarten trägt, sehr auffallend.

Am weitesten ist die europäische *Pinus silvestris* verbreitet, indem sie sich über die nördliche Hälfte Europas und Nord-Asien bis in das östl. Sibirien ausdehnt, doch hatte sie einst eine grössere Ausdehnung innerhalb ihres Verbreitungsbezirkes als jetzt, wie das die unterseeischen Wälder in der Nord- und Ostsee und die Torfmoore beweisen. Ihr Pendant für Mittel- und Süd-Europa sind *P. Laricio* Poir. und die Seestrandkiefer (*Pinus halepensis* Mill.).

Noch reicher an zweinadeligen Kieferresten als an dreinadeligen sind ebenfalls wieder die Tertiärschichten und es gelingt schon jetzt, einige der gegenwärtigen Formen von den fossilen abzuleiten.

Betrachten wir zuerst die nordamerikanischen *Pinus inops* Solan. *Pinus mitis* Michx., *Pinus variabilis* Lamb. und *Pinus pungens* Michx. und *Pinus Banksiana* Lamb. Von allen diesen Arten liegen

— mehr oder minder vollständige Reste ihrer Altvordern in den Braunkohlenschichten begraben. Die erstere Art hat ohne Zweifel einst in jenem Zapfen gelebt, der bei Castel arquato gefunden wurde, und von A. Brongniart als *Pinus Cortesi* beschrieben wurde. Minder vollständig erhaltene Zapfen rühren aus der Wetterau her und werden von Ludwig als *Pinus resinosa* und *Pinus Schnittpahri* benannt. Eine Doppelnadel sammt Samen rührt von Radoboj her, die ich als *Pinus Freieri* bezeichnete und mit *Pinops* verglich.

Den Altvordern von *Pinus mitis* Michx. kennen wir in Nadeln und Samen aus Parschlug in Steiermark, aus den fast gleichalterlichen Schichten des Arnothales aus der Schweiz und der baltischen Flora. Ich habe diese Art *Pinus heprios* genannt.

Häufiger und vollständiger ist der Vorfahre von *Pinus variabilis* Lamb. in den Resten der *Pinus Hampeana* Ung. erhalten. Zuerst wurden Zapfen in der Steiermark, dann in der Schweiz, weiter in Kumi auf Euboea (zugleich mit Samen) und zuletzt bei Rixhoft am baltischen Meere und zwar in Zapfen und Nadeln erbeutet. Dieser schöne Nadelholzbaum hat also einst wie jetzt die Meerstrandsgegenden in einer grossen Ausdehnung von Norden nach Süden in Europa bewohnt.

Endlich scheint *Pinus pungens* ebenfalls in der *Pinus centrotos* Ung. seinen Ahn gehabt zu haben. Bisher ist derselbe nur in einigen beblätterten Zweigen und Samen in Parschlug in Steiermark aufgefunden worden.

Ob der Zapfen aus Stran in Böhmen, von Graf Sternberg als *Pinites striatus* beschrieben, hierher gehört, kann nur eine unbeantwortete Frage bleiben.

Endlich dürften die spärlichen Kieferreste, die ich in Parschlug und in Kumi auf Euboea vorfand (*Pinus furcata* Ung.), sowohl der Kürze der Nadeln als der Gestalt des Samens wegen am passendsten der nordamerikanischen *Pinus Banksiana* Lamb. angereihet werden. Somit scheinen bereits die Voreltern von fünf der gegenwärtig die weiten Länderstrecken Nord-Amerika's bedeckenden zweinadeligen Kienkieferarten zur Tertiärzeit schon in Europa gelebt zu haben.

Sehen wir nach den europäischen Arten, so haben gleichfalls die Vorfahren von fünf Arten: *Pinus silvestris*, *P. montana*, *Pinus Laricio*, *Pinus halepensis* und *Pinus pinaster* schon zur selben Zeit den Boden Europa's eingenommen und mit den vorher-

gehenden vermischt, ohne Zweifel ein reicheres Waldrevier gebildet. So hat O. Heer neuerlich nachgewiesen, dass *Pinus uncinoides* Gaud., zu welcher ohne Zweifel *P. nodosa* und *P. repandosquamosa* Ludwigs gehört, zur Miocenzeit von Mittelitalien bis nach der Ostsee reichte. Diese fossile Art kann füglich als der Vater unserer gemeinen Kiefer angesehen werden. Aber auch die Bergföhre — *Pinus montana* Mill. — mit ihren zahlreichen Varietäten existirte damals schon und ist unter verschiedenen Namen beschrieben worden, auf die ich weiter unten verweise.

Auch von *Pinus pinaster* Soland., der Föhre der südeuropäischen Sanddünen, die in zahlreichen Formen variirt, gilt dasselbe. Sie dürfte aus der von mir aus den Braunkohlenschichten von Salzhausen beschriebenen *Pinus pinastroides* abzuleiten sein.

Noch wichtiger und sicherer stellen sich die Verwandtschaftsverhältnisse von *Pinus Laricio* Poir. und der Seestrandskiefer *Pinus halepensis* dar. Die im Samlande Norddeutschlands so häufig vorkommenden Zapfen und Samen gleichen jener Art so sehr, dass sie O. Heer nur für eine Varietät derselben erklärt; dasselbe habe ich auch von *Pinus aequimontana* aus Gleichenberg in Steiermark behauptet und diese Zapfen mit Zapfen von *Pinus Laricio* c. *Palasiana* verglichen. Neuerlichst behauptet D. Stur von den Zapfen von Fonsdorf in Steiermark, die ich für *Pinus pinastroides* hielt, dasselbe, womit also schon zur Miocenzeit von *Pinus Laricio* Poir. drei von einander verschiedenen Formen existirten.

Eben so hatte die Seestrandskiefer ganz bestimmt schon zur Tertiärzeit ihre Vorläufer, von denen ich hier nur *Pinus Hageni* Heer aus Norddeutschland und *P. Haidingeri* Ung. aus Steiermark und *P. Massalongi* Sism. aus Oberitalien nennen will.

Ich übergehe noch mehrere andere, zu dieser Abtheilung gehörige Kieferarten der Vorwelt, die in zu unbestimmten Resten vorliegen, als dass sich etwas über ihre Verwandtschaft angeben lässt und halte es sicherer für erspriesslich, das oben Dargelegte in einem schematischen Ueberblicke zusammenzustellen.

Pinus uncinoides Gaud.	Pinus brevis Ludw.	Pinus pinastroides
P. nodosa Ludw.	P. oviformis Ludw.	Ung. (Salzhausen)
P. repando-squamosa Ludw.	P. orbicularis Ludw.	
	P. steinheimensis Ludw.	
	P. indefinita Ludw.	
	P. moravica Stur.	
	P. silvestris Gand.	Pinus pinaster Soland
Pinus silvestris L.	P. pumilio foss. Ung.	

Pinus montana Mill.

Pinus Laricio Thomasiana	Pinus aequimontana	Pinus Unger Stur
Heer	Ung.	P. pinastroides Ung.
P. Indumi Mass.	P. salinarum Ung.	(Fonsdorf.)
	P. ornata Brong. sp.	

Pinus Laricio Poir.

Pinus Laricio c. Pala-
siana Endl.

Pinus Laricio Poir.

Pinus Hageni Heer
P. Haidingeri Ung.
P. Massalongi Sism.
P. tumida Ludw.
P. Kotschyana Ung.
P. Junonis Kov.

Pinus Certesi Brong
P. resinosa Ludw.
P. Schnittspahri Ludw.
P. Freieri Ung.

Pinus furcata Ung.

Pinus Banksiana Lamb.

Pinus inops Soland.

Pinus halepensis Mill.

Pinus centrotos Ung.

Pinus hepios Ung.

Pinus Hampeana Ung.

Pinus pungens Michx.

Pinus mitis Michx.

Pinus variabilis Lamb.

Pinus (Picea), Pinie.

Diese Abtheilung der Kiefern mit flügellosen Samen und zwei-, selten dreizähligen Nadelbüscheln ist gegenwärtig nur in wenigen Arten vorhanden und auch die Vorwelt liefert nur ein einziges Beispiel.

Von den vier Arten ist nur **Pinus Pinea** L. in Europa, die

übrigen drei Arten in Mexico und Californien zu Hause. Erstere bildet einen stattlichen Baum der Mittelmeerländer, der sich von Spanien bis zu dem Caucasus in zerstreuten Beständen vorfindet. Wegen seinem genussbaren Samen wird er hie und da cultivirt, scheint aber doch mehr oder minder dem allmäligen Verschwinden nahe zu sein. Auch die mexicanische *Pinus Llaveana* Schied. & Depp zeichnet sich durch genussbare Samen aus.

Bisher sind nur die Reste einer einzigen fossilen Pinie in den berühmten Schwefelflötzen zu Rodoboj in Croatien gefunden worden; es ist ein Nadelhaar von bedeutender Länge und ein flügelloser Same, der mehr Aehnlichkeit mit dem Samen von *Pinus Llaveana* als mit jenen von *Pinus Pinea* hat, obgleich derselbe noch kleiner als jener ist. Ich habe auf gut Glück Nadeln und Samen unter einem Namen — *Pinus Neptuni* — vereinigt. Die Zukunft wird es lehren, ob diese Zusammenstellung richtig ist und diese *Pinusart* in der That als Pinie der Vorwelt gelten kann.

Lärchtaune, *Larix* Link.

Diese Gattung, erst durch Link von der Gattung *Pinus* getrennt, ist durch die in Büscheln gedrängten annuellen dünnen Nadelblätter und durch die niedlichen Zapfen auffallend von den übrigen *Pinus*formen unterschieden. Nur 7 Arten bilden dieselbe über die nördl. Halbkugel dreier Welttheile verbreitet.

Den grössten Raum unter denselben nimmt *L. sibirica* Ledeb. ein, vom weissen Meer bis Kamtschatka und Ochotsk sich in grossen Wäldern ausdehnend, die vom 52° N. B. bis zum 72° N. B. reichen, wo der stattliche Baum bis zu strauchartiger Grösse verkümmert. Ob der diessseits des Urals vorkommende Baum einer andern Art angehört, steht noch im Zweifel.

Aehnlich der sibirischen Lärchtaune ist die europäische *Larix europaea* DC. wohl die zierlichste Conifere dieses Welttheiles, von Südfrankreich bis an die Karpathen reichend und in den Alpen bis 3000' und darüber sich erhebend, dabei nicht selten die Baumgrenze bildend; die Lärche tritt selten in ausgedehnten Wäldern auf, vielmehr gemischt mit anderem Nadelholz und ist durch ihr harzreiches, sehr dauerhaftes Holz geschätzt.

Ausser diesen beiden Arten ist *Larix leptolepis* Sieb. & Zucc.

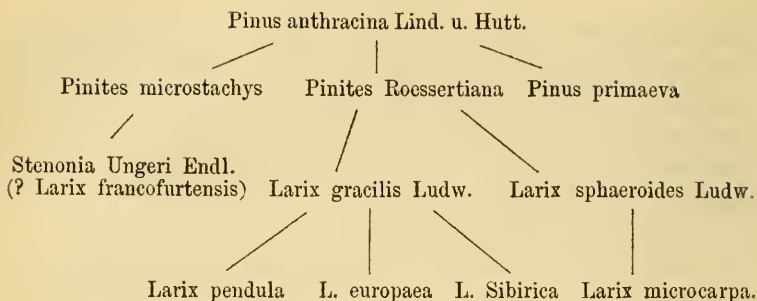
über Japan und *Larix Griffithiana* Hook. in den Hochgebirgen des oestl. Nepal und Sikkim ein Vertreter dieser Gattung. Endlich sind noch *Larix microcarpa* Lamb. und *Larix pendula* Salisb. als Bewohner des östlichen und *Larix occidentalis* als Bewohner des westl. Nord-Amerika nicht zu übersehen, besonders da die erstere bedeutende Wälder zwischen dem 45° und 50° N. B. bildet, und vorzügliches Nutzholz liefert.

Wie zu erwarten ist, steht dieses Geschlecht ebenfalls nicht ohne Altvordern in der Bildungsgeschichte der Erde da. Bereits sind mehrere Arten von *Larix* und einem diesem zunächst stehenden Genus (*Stenonia*) aus der Tertiärzeit aufgefunden und es ist wohl nicht unwahrscheinlich, dass sich dieselben bis in den Jura. Keuper, ja sogar bis in die Steinkohlenzeit verfolgen lassen.

Die ausgezeichnete Fundstätte der Wetterau hat bisher drei verschiedene Arten von *Larix* zu Tage gefördert, welche Herr Ludwig l. c. als *Larix sphaeroides*, *Larix gracilis* Taf. III. Fig. 5 und *Larix francfortensis* bezeichnete, alle drei in gut erhaltenen Zapfen und deren Schuppen, so wie in Blättern zu unterscheiden.

Was *Larix sphaeroides* betrifft, so sind deren Zapfen fast kugelrund und es dürfte wohl der von Sternberg als *Pinites ovatus* von Altsattel in Böhmen beschriebene Zapfen hieher gehören.

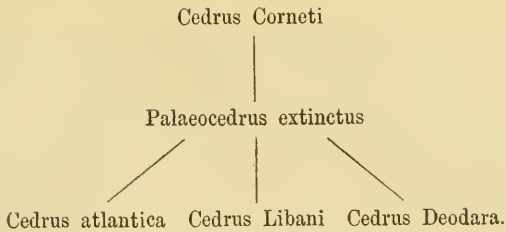
Eine zweite ausgezeichnete Art bildet durch die cylindrischen Zapfen und zugespitzten Schuppen die *Larix gracilis*. Ob *Larix francfortensis* mit *Stenonia Unger* Endl. übereinstimmt, wie es den Anschein hat, ist noch näher zu untersuchen. Offenbar hat sich Endlicher durch die wohlerhaltenen, zweilappigen, gestreiften Bracteen des letzteren Petrefactes bestimmen lassen, es als Typus eines eigenen Geschlechtes anzusehen. Schwieriger ist die Entscheidung, ob die männliche Inflorescenz von *Pinites Roessertiana* und *Pinites microstachys* des Keupers hieher gehören und ob der kleine Zapfen aus dem Oolit Englands, von Lindley und Hutton als *Pinites primaevus* bezeichnet, ebenfalls dieser Reihe unterzuordnen sei. Noch zweifelhafter scheint mir indess, *Pinus anthracina* Lindl. und Hutt. aus der Steinkohle von Newcastle als Stammform von *Larix* anzusehen. Es würde sich demnach die Abstammung unserer Lärchtanne auf die ältesten Zeiten der Steinkohlenformation erstrecken und sich ungefähr in folgender Weise herausgebildet haben:



Ceder, Cedrus Link.

Diese auf nicht mehr als 3 Arten beschränkte Gattung gehört nur der alten Welt an, und ist sowohl in Asien als in Afrika in sehr beschränkten Gebieten verbreitet. Im nordwestlichen Afrika kommt *Cedrus atlantica*, auf dem Libanon und cilicischen Taurus ist *Cedrus Libani* und auf dem Himalaya *Cedrus Deodara* zu Hause, alle drei auf Höhen, die von 5000—12000 Fuss ansteigen, alle drei Wälder bildend, die über die Schneegrenze hinausreichen und selten von andern Baumarten unterbrochen werden.

Am bekanntesten unter diesen ist die libanotische Ceder durch ihr harzreiches, sehr dauerhaftes Holz schon im hohen Alterthume bekannt und von den angrenzenden Culturländern bis nahe zu auf gänzliche Vertilgung ausgenützt. Auch diese Gattung war schon in der Vorwelt ausgeprägt. Zwar sind aus der Tertiärzeit nur unvollkommene Reste und zwar ein Zweig mit Nadelbüscheln aufgefunden worden, nach welchem ich die verwandte Gattung *Palaeocedrus* bildete, doch reichen sichere Anzeichen dieser Gattung schon in die Kreidezeit zurück. Zu Louvière in Belgien hat Coemons Zapfen, Zapfenschuppen und Samen einer *Cedrus*art aufgefunden, die er *Cedrus Corneti* nannte (Taf. III, Fig. 2); auch dürfte vielleicht zur selben Art jener Zapfen gehören, der durch Lindley u. Hutton als *Abies oblonga* bekannt geworden ist und aus dem Grünsand Englands stammt. Es dürfte sich also die Genealogie von *Cedrus* auf folgende Weise anschaulich machen:



Fichte, *Picea* Link.

Die 11 Arten dieser Gattung, von denen die meisten sehr wichtiges Nutzholz liefern, gehören ohne Ausnahme der nördlichen Hemisphäre und zwar der gemässigten und kalten Zone an und bilden einen Gürtel, der sich dort und da verschmälert, aber in Asien vom 26.^o N. B. bis nahe an 70^o N. B. reicht. Sie bewohnen nordwärts Ebenen, und erheben sich im Süden auf Bergen und steigen im Himalaya bis 12000' hinan. (P. Khutrow.)

Am meisten bevorzugt ist Nord-Amerika, denn im Osten desselben kommen 2 Arten (*P. rubra* und *nigra*), im Westen 3 Arten (*P. Menziesii*, *californica* und *alba*) vor. Daran schliesst sich Sibirien mit *Picea obovata*, der Himalaja mit *P. Khutrow* und der Caucasus mit *P. orientalis*. Japan besitzt nur 2 Arten (*P. polita* und *Joezensis*), Europa, die einzige, obgleich sehr verbreitete Art *Picea excelsa*, die von den Pyrenäen 42^o N. B. bis an den Ebnare-See 68^o N. B. reicht.

Die meisten Arten dieser Gattung wachsen gesellig und bilden Wälder, wobei sie andere Waldbäume ausschliessen, wie z. B. *alba*, *obovata*, *excelsa* u. s. w. Im Norden von Europa ist in der historischen Zeit die Fichte stellenweise von andern Waldbäumen verdrängt (Dänemark) oder ganz vernichtet worden (England), während dieselbe zur Zeit des Höhlenbären, in so ferne aus vorhandenen Holzstücken ein sicherer Schluss möglich ist ¹⁾, bereits existierte und wie jetzt in Mitteleuropa den vorherrschenden Waldbaum bildete.

Aber auch in der Vorwelt hatte diese Gattung unstreitig

¹⁾ Versuch einer Geschichte der Pflanzenwelt.

nicht wenige Arten aufzuweisen. Zwar stehen die meisten derselben nicht wohl begründet da, indem in vielen Fällen nur einzelne Theile, wie Nadeln, Zweige, Samen, Zapfenschuppen, seltener ganze Zapfen und mit diesen auch Nadeln und Samen gefunden worden sind. Es versteht sich daher von selbst, dass die Mehrzahl dieser fossilen Piceaarten vor der Hand nur problematisch dastehen und erst von der Zukunft ihre genaue Bestimmung erwarten. Indess ist dennoch aus den wenigen vorhandenen Anzeigen zu ersehen, dass diese Gattung nicht nur bereits in der Tertiärzeit vorhanden war, sondern dass sich ihre Existenz noch weiter in die Vorwelt erstreckte. Am besten erhalten ist die Art, welche Ludwig (Paläontogr. Bd. 8, pag. 169) *Pinus abies rotunde-squamosa* nannte, und die in der Wetterauer Braunkohle in vollständigen Zapfen, Samen und beblätterten Zweigen vorkommt. Sie kommt der *Picea excelsa* sehr nahe und unterscheidet sich von dieser nur durch die an der Spitze nicht abgestutzten und emarginirten Zapfenschuppen und vielleicht auch noch durch andere Merkmale, wie z. B. durch die weniger cylindrischen, mehr ovalen Zapfen. Sie kann füglich als der Erzeuger unserer gemeinen *Picea excelsa* Lk. angesehen werden.

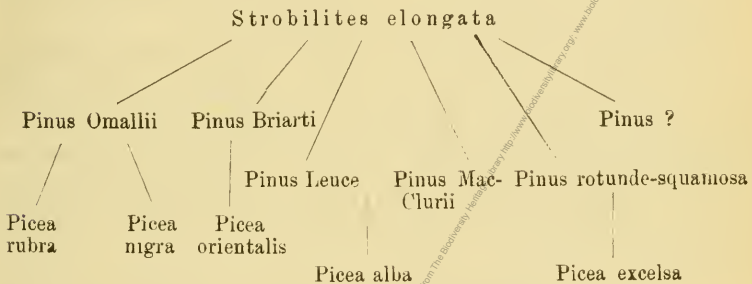
Eine zweite gleichfalls in einem Zapfen vorhandene Art ist *P. Mac-Clurii* Heer aus den Ligniten der Ballast-Bay in Bankland unter 74° N.B. Der etwas beschädigte Zapfen gleicht der Gestalt und Grösse nach sehr der *Picea alba* Ait. sp. Samen fehlen.

Ob das, was bisher in Oesterreich und in der Schweiz als *P. Leuce* leider nur in Samen gefunden wurde und offenbar mit *P. alba* am meisten übereinkommt, zu der vorstehenden gehört oder einer eigenen Art, der Stammart letzterer, angehört, muss erst die Zukunft entscheiden.

Eben so steht die bloss in Blättern bekannte *P. brevifolia* Stur. noch ganz unbekannt da.

Von ganz besonderem Interesse sind die beiden wahrscheinlich hieher gehörigen Arten, die seit Kurzem von Coemons aus der unteren Kreide von Louvière unter dem Namen *Pinus Omallii* (Tafel III, Fig. 4) und *Pinus Briarti* beschrieben worden sind. (Mém. de l'Acad. de Belgique XXXVI. 1867. Description de la flore fossile du premier étage du terrain cretacé du Hainaut par E. Coemons.) Beider Zapfen haben die Grösse und Gestalt von *Picea rubra* und *nigra*, auch sind die Zapfenschuppen so wie die

Samen gut erhalten, so dass eine Vergleichung mit den lebenden Arten recht wohl möglich ist. Aus derselben geht auch hervor, dass *P. Omallii* in allen Theilen das Mittel zwischen *Picea rubra* und *P. nigra* hält und sicherlich für deren Stammart angesehen werden kann, während *P. Briarti* in der Form der Schuppen mehr der *Picea orientalis* Lk. gleicht und diese mit jener wohl genetisch auf irgend eine Weise zusammenhängt. Aber auch diese beiden Arten der Kreideperiode scheinen in einem Fossile des Lias noch einen Hintergrund zu haben, nämlich in dem Zapfen, welcher von Lindley u. Hutton unter dem Namen *Strobilites elongata* beschrieben worden ist, wenngleich es nicht unwahrscheinlich ist, dass dieser mächtige Zapfen auch der Gattung *Abies* und *Tsuga* ihre Entstehung gab.



Tsuga, Tsuga Carr.

Diese Gattung, nur aus sechs Arten bestehend, ist vorzugsweise gleichfalls in Nord-Amerika einheimisch, ausserdem aber sowohl in Mexico als in Japan und auf dem Himalaya durch je eine Art vertreten. Sie bildet in der gemässigten Zone der nördlichen Halbkugel zwar auch einen Gürtel, aber keinen continuirlichen, sondern einen mehrfach durchbrochenen. Die wichtigste Art und zugleich über ganz Nord-Amerika vom 48° bis 57° N. B. verbreitet ist *Tsuga canadensis* Carr.; sie bildet wie *T. Mertensionii* und *T. Douglasii* Carr., mit welcher ersteren sie gemischt auch vorkommt, ausgedehnte Wälder. Dasselbe ist auch bei *T. Douglasii*, der californischen Fichte, der Fall, die jedoch ein sonst 150—300' hoher

Baum auf den Rocky Mountains bis zu einem niedrigen Busch verkümmert. Die mexicanische *T. Lindleyana* R. ist gedacht nur in einer Höhe zu 8—9000 Fuss. Eben so hoch steigt auf dem Himalaya auch die *T. Brunoniana* Carr.

Auch von dieser Gattung fehlt es nicht an Vorläufern aus der Tertiärzeit und es sind daher vier Arten bisher bekannt geworden, von keiner derselben mehr als beblätterte Zweige, Schuppen sammt Samen oder nur letztere allein.

Aus Island machte kürzlich O. Heer eine Art bekannt, die er in Samen schon früher aus der Schweiz unter dem Namen *Pinus microsperma* beschrieb. Die kleinen Samen gleichen sehr der *T. canadensis* Carr. und der japanischen *T. Sieboldii* Carr., keineswegs jedoch die Zapfenschuppen, welche mehr mit *Picea nigra* übereinkommen. Eine zweite Art, eben daher nur als Same bisher bekannt, ist von O. Heer als *T. aemula* und eine dritte Art als *T. brachyptera* beschrieben und abgebildet worden.

Als *Tsuga* dürfte auch die von mir längst unter dem Namen *Pinus lanceolata* aus Radoboj namhaft gemachte fossile Art in Samen und beblätterten Zweigen zu bezeichnen sein; eben so möchte *Pinus Oceanines* Ung., von der nur Nadeln und Samen zu Parschlug gefunden worden sind, hieher zu zählen sein, indem sie mit der californischen *Tsuga Douglasi* am meisten Aehnlichkeit hat.

Auf diese Weise hatten die 6 lebenden *Tsuga*arten in den fünf fossilen Arten allerdings ihre Vorältern, aber es würde zur Zeit noch vermessen sein, jene auf diese als ihre Stammarten zurückzuführen, vielleicht mit Ausnahme der *T. microsperma*, von der wahrscheinlich *T. canadensis* und *T. Sieboldii* abstammen dürften.

Tanne, *Abies* Link.

Zahlreicher als Fichten und *Tsugen* sind die Tannen. Wir kennen 19 verschiedene Arten und überdiess noch mehrere Abarten dieses Geschlechtes. Wie jene sind auch diese über das gemässigte Klima der nördlichen Halbkugel verbreitet und zwar so, dass auf den östl. Theil von Nord-Amerika zwei, auf den westlichen vier Arten, auf Hochmexico nur eine Art kommen, während Japan vier, Hochasien fünf und Europa drei Arten zählt. Die Grenze in dem Norden

machen *Abies pectinata*, *sibirica*, *amabilis* und *balsamea*, im Süden *A. pectinata*, *Pinsapo*, *cephalonica* und *cilicica* und die Tanne des Himalaya und Japans, am weitesten nach Süden (15° N. B.) reicht *A. religiosa* auf den Gebirgen Mexico's. Fast alle Tannen sind Gebirgsbewohner, theils gemischt mit anderen Nadelhölzern, theils ausschliesslich Wälder bildend, wie z. B. *Abies Pindrow* u. *Webbiana* im Himalaya oder die diesen in Grösse und Form der Zapfen ähnliche californische *Abies amabilis* und *grandis*.

Am bekanntesten ist uns die europäische Tanne *Abies pectinata* DC., deren Ausbreitung sich von den Pyrenäen bis zum Caucasus durch 50 Längengrade erstreckt. Auch sie gehört zu den gesellig wachsenden Bäumen und hatte wie die Fichte ehemals eine weitere Verbreitung als jetzt, indem sie auf den britischen, den Orkaden und Shetländischen Inseln wuchs. In den Torfmooren der Insel Moen traf man ihre Reste mit Menschenknochen.

Auch von *Abies* fanden sich deutliche Spuren in den Tertiärschichten, so wie einige wenige entschiedene Reste dieser Gattung.

Hierher gehören vor allen anderen Ludwigs *Abies latisquamosa* und *Abies medulosa* aus der Wetterauer Braunkohle, beide in ziemlich vollständigen Zapfen, Samen und beblätterten Zweigen erhalten, die kaum mit einer der lebenden Arten mehr als mit *Abies balsamea* Verwandtschaft verrathen. Dazu kommt noch aus derselben Localität *Abies albula* Ludw. in Samen und Nadeln, vielleicht an *Abies pectinata* sich anschliessend.

Ebenfalls in Samen und Nadeln ist die von mir als *Abies palsamodes* in Parschlug gefundene, die sich vielleicht den zuerst genannten anreihet.

Am genauesten bekannt, obgleich nur in den Zapfenschuppen, Samen und Blättern sind die beiden isländischen fossilen Arten *A. Ingolfiana* Stenst. und *A. Stenstrupiana* Heer, erstere in der Grösse der Samen und Zapfenschuppen mit *A. Fraseri*, in der nierenförmigen Form der letzteren mit *A. religiosa* und *brachyphylla* übereinstimmend, letztere in eben diesen Theilen an *A. religiosa*, *Fraseri*, *firma* und *holophylla* erinnernd. Daraus geht hervor, dass eben diese modernen Abiesarten wohl in diesen tertiären Formen ihre Vorältern haben konnten; auch zeigt sich im Ganzen, dass die gegenwärtig amerikanischen Arten vorzugsweise jene Typen sind, die in der Tertiärzeit Europa's schon ausgeprägt waren.

Gruppe der Araucarieae.

Diese Gruppe umfasst die eigentlichen Araucarien und die Cunninghamieen, beide früher zur Ordnung der Abietineen gerechnet, nunmehr wohl richtiger diesen ebenbürtig als eigene Gruppe anzusehen.

Unter die erstere gehören nur die gegenwärtig lebenden Gattungen *Sciadopitys* und *Araucaria*, denen sich die fossile Gattung *Walchia* anschliesst. Die letztere enthält die Gattungen *Cunninghamia*, *Athrotaxis*, *Damara* und *Sequoia*, an die sich die fossilen Gattungen *Albertia*, *Voltzia* und *Brachyphyllum* reihen.

1. Araucarieae veræ.

Araucaria.

Da die japanische *Sciadopitys* nur eine einzige Art (*verticillata* Sieb. & Zucc.) besitzt und fossil bisher noch nicht gefunden wurde, ausser dass man vielleicht *Pinus anthracina* Lindl u. Hutt. damit in Verbindung bringen will, so gehen wir zur Betrachtung von *Araucaria* über. Von dieser Gattung kommen gegenwärtig nur sechs Arten, zwei in Amerika und vier in Neu-Holland und den benachbarten Inseln vor; alle auf die südliche Hemisphäre zwischen den 15. und 50. Grad beschränkt. Sowohl *Araucaria brasiliensis* als *A. imbricata* und *A. Cunninghami* bilden Wälder und gehören so wie die übrigen Arten zu den Riesen der Coniferen.

Ausser einigen beblätterten Zweigen, die die Vergleichung mit Araucarienzweigen aushalten, ist bisher diese Gattung unter

den Fossilien der Vorwelt nicht als gesichert anzusehen. Es schien daher wohlgethan, dieselben mit dem Genusnamen *Araucarites* zu bezeichnen. Mit Ausschluss einiger nicht hieher gehöriger Arten haben wir folgende Species zu verzeichnen:

1. *Araucarites peregrina* Lind. u. Hutt. Aus dem Liaskalk Englands und der Schweiz.
2. „ *Kursii* Ung. Aus dem Posidonienschiefer.
3. „ *Phillipsii* Lind. u. Hutt. sp. Zechstein.
4. „ *recuariensis* Zigno (Massalongi Zig.) *agordica* Ung, bunter Sandstein (vielleicht zu *Voltzia* gehörig).
5. „ *acutifolia* Corda, Kreideformation.
6. „ *crassifolia* Corda, Kreideformation.
7. „ *Sternbergi* Corda, Steinkohlenformation. (*Araucarites Cordai* Ung.)
8. „ *pachyphyllus* Zigno.
9. „ *veronensis* Zigno.

So wenig sich gegenwärtig über die einzelnen Arten dieses Geschlechtes sagen lässt, so ist doch so viel sicher, dass dasselbe weit in die frühesten Perioden der Pflanzenbildung hinauf reicht, in der Tertiärzeit ganz verschwindet und sich dermalen nur noch in wenigen Arten auf der südlichen Hemisphäre erhalten hat.

Walchia Strnbg.

Ausser den früheren Anzeichen, die auf das erste Erscheinen der Coniferen in der Form der Araucarien schliessen liessen, sind die in der älteren Steinkohle und namentlich in dem Rothliegenden vorkommenden Walchien die ersten, von denen wir einige Formen bisher zu erkennen im Stande waren.

Die Gattung *Walchia*, schon von Sternberg aufgestellt, ist als ein Zwittergebilde zwischen Lycopodiaceen und Coniferen angesehen und manche Formen sogar für Algen (*Caulerpites*) ausgegeben worden.

Würden ihre Fructificationsorgane besser bekannt sein, so würde man mehr Sicheres über ihre Verwandtschaft aussagen können, was sich gegenwärtig mehr auf die Vegetationsorgane beschränkt, die allerdings in Form und Stellung der Blätter eine grosse Uebereinstimmung mit den Araucarineen zeigen.

Es ist kein Zweifel, dass die Walchien Bäume gewesen sind, obgleich man nur kleine Zweige davon gefunden hat, indem die verkieselten Hölzer, welche in der gleichen Formation nicht selten erscheinen, nach ihrer Structur gleichfalls an die Araucarien erinnern und unter der Bezeichnung *Dadoxylon* beschrieben worden sind.

H. Göppert führt in seiner fossilen Flora der permischen Formation sechs Arten dieser Gattung auf, wobei er noch *Walchia cutassaeformis* Brong. und *Walchia hypnoides* Brong. als nicht vollkommen sichergestellt übergeht.

Die auch in den Vegetationsorganen, abgesehen von den Fortpflanzungstheilen abweichende Form von den gegenwärtig auf die südliche Hemisphäre beschränkten und wahrscheinlich im Aussterben begriffenen Araucarien machen es mehr als wahrscheinlich, dass die Walchien des rothen Todtliegenden nicht bloss die Mutterpflanzen derselben, sondern aller Abietineen und Araucarieen überhaupt sind, ja dass vielleicht sämtliche Coniferen mit dieser Form ihren Anfang genommen haben.

Fast eben so viele *Dadoxylon* als Walchienarten sind bisher im Rothliegenden bekannt.

2. *Cunninghamieae*.

***Cunninghamia* R. Br.**

Diese Gattung ist dermalen nur auf eine einzige Art beschränkt, *Cunninghamia sinensis* R. Br., einem nicht hohen, der *Araucaria brasiliensis* in der Tracht ähnlichen Baume des südlichen China, der auch häufig cultivirt wird. Mannigfaltiger scheint dieselbe in der Vorwelt entwickelt gewesen zu sein, obgleich wir von den vier bisher beschriebenen Arten keine Fructifications-, sondern nur Vegetationsorgane kennen.

Diese Unsicherheit in der Zurückführung auf eine bestimmte Gattung hat auch Veranlassung gegeben, dieselben als *Cunninghamites* in drei Systeme einzureihen.

Wie die fossilen Araucarien ist auch keine der fossilen *Cunninghamien* in einer jüngern als in der Kreideformation gefunden worden, ja *Cunninghamia dubia* Strnbg. sp. ist sogar dem Keuper eigen.

Athrotaxis *Don.*

Wie die beiden vorhergehenden Geschlechter ist auch dieses nur auf wenige Arten beschränkt, und da mehr Arten aus der Vorwelt bekannt sind, offenbar im Aussterben begriffen. Von den jetzt lebenden Arten bewohnen alle 3 nur Van-Diemens-Land und bilden niedere, höchstens 45' hohe Bäume. Warum man aus dem von Don gegebenen Worte *Athrotaxis* (*αθρόος* confertus), *Arthrotaxites* (*ἄρθρον* artus), wie es jetzt üblich geworden ist, gemacht hat, ist mir unbekannt, daher ich mich der ursprünglichen Schreibart anschliesse.

Von den fossilen *Athrotaxis* sind gleichfalls nur beblätterte Zweige ohne Früchte vorhanden, daher die Bestimmung derselben nicht ausser allen Zweifel, ausgenommen davon ist *Athrotaxis lycopodioides* U., welches Früchte ähnlich *Athrotaxis cupressoides* Don. besitzt, auch sonst mit dieser Pflanze ziemlich übereinstimmt.

Ausser dieser in der Juraformation von Solenhofen vorkommenden Art sind sicher noch andere Fossilien aus derselben Localität hieher zu ziehen, welche bisher irrtümlicher Weise als Algen (*Caulerpites*) angesehen worden sind. Ihre meist üble Erhaltung und theilweise Zerstörung hat diesen Fehler möglich gemacht. Es unterliegt aber nun keinem Zweifel, dass man es in allen diesen Fällen nicht mit Algen, sondern mit Coniferen mit schuppenförmigen, dachziegelartig übereinander gelegten Blättern zu thun hat. Diese Arten sind nach gehöriger Sichtung der Abbildungen folgende:

Athrotaxis Princeps (*Caulerpites Princeps* Stbg. + *C. laevis* Stbg. + *C. elegans* Stbg. + *C. Colubrinus* Stbg. + *C. sertularia* Stbg. + *oeratus* Stbg.)

Athrotaxis longirameus U. (*Caulerpites longirameus* Stbg.)

Athrotaxis Baliostichus U. (*Baliostichus ornatus* Stbg.)

Athrotaxis Fleischmanni U.

Damara *Rumph.*

Damara, nur durch vier Arten vertreten, gehört der südlichen Halbkugel an, obgleich eine Art *Damara orientalis* Lamb. sich über den Aequator bis zu den Philippinen verbreitet. Das Centrum

ihres Bezirkes sind jedoch die Molukken. Die zweite Art, *Damara australis* Lamb., ist auf Neuseeland, namentlich an der Mercury-bay und bei Wangarva u. s. w. eine Zierde der dortigen Wälder, und von den Eingebornen, die sie Kauri nennen, sehr gesucht. Von beiden bildet das massenhaft ausschwitzende Harz einen sehr gesuchten Handelsartikel. Eine dritte Art *D. obtusa* Lindl. lebt auf der Insel Antineura der Neu-Hebriden und liefert Schiffbauholz; ferner ist noch *D. Moori* Lind. in Neu-Caledonien und *D. macrophylla* auf Vanicolla, einer der Charlotten-Inseln, zu nennen.

Von den fossilen *Damara* sind nur Zapfen aber keine Zweige vorhanden. Bisher kennen wir nur 3 Arten aus den Kreide- und Wealdenschichten. Ersteren gehören *Damara albeus* Stnbg. und *Damara crassipes* Göpp., den letztern *Damara Fittoni* U. an.

Haidingera Endl.

An die Gattung *Damara* schliesst sich die Gattung *Haidingera* an, früher von W. Schimper als *Albertia* bezeichnet. Sie umfasst nur 4 Arten, welche sämmtlich nur im fossilen Zustande bekannt sind. Die aufgefundenen Zapfen, männliche Blüthentheile, Samen und beblätterte Zweige liessen eine genaue Definition des Gattungscharakters zu.

Da die 4 Arten sämmtlich in bunten Sandstein vorkommen, also jedenfalls früher auf der Erde erschienen als die *Damara*, so kann man *Haidingera* wohl als die Stammform von jenen erklären.

Füchselia Endl.

Nur in einer einzigen Art, gleichfalls aus dem bunten Sandstein bekannt und von W. Schimper unter dem Namen *Strobilites laricioides* beschrieben. Man kennt von dieser Pflanzenart nur den höchst charakteristischen Zapfen.

Palissya Endl.

Von den bisher bekannten 2 Arten dieser Gattung sind so-

wohl beblätterte Zweige als männliche Blüten und Zapfen und Samen in den Schichten über den Keuper beobachtet worden.

Endlicher beschrieb eine Art als *Palissya Braunii*, wohin auch *Cunninghamites spenolepis* F. Br., *Cunn. dubius* Stbg., *Taxodites tenuifolius* und *Pinites Roersertianus* Stbg. gehören — und Schenk die zweite Art als *Palissya aptera*, die früher als *Brachyphyllum speciosum* (B. *resiniferum* F. Br.) bezeichnet wurde.

***Brachyphyllum* Brong.**

Diese Gattung kann nur als eine provisorische angesehen werden, bis man nicht solche Charaktere fossiler Pflanzen gefunden hat, wornach der vorläufig hier subsumirten eine sichere Stellung zu Theil wird. Bisher sind es nur beblätterte Zweige, die man kennt und auch diese sind zum Theile für Algen angesehen worden. Diese Bruchstücke gehören den verschiedensten Perioden von der Steinkohlenperiode bis zur Tertiärzeit an, daher es höchst wahrscheinlich ist, dass damit die verschiedenartigsten Pflanzen zusammengefasst werden. Eine Uebersicht der Arten folgt hier.

- Brachyphyllum speciosum* Münt. Lias.
 „ *latifolium* U. (*Cupressus?* *latifolia* Buckmann.)
 Lias.
 „ *gracile* Brong. Jura.
 „ *Moreaeanum* Brong. Jura.
 „ *Caulerpites* U. (*Caulerpites Preslianus* Strnbg. +
 C. heterophyllum Strnbg. San Martino v.
 Verona.
 „ *mamilare* Lindl. & Hutt. Oolit. Lyas.
 „ *Orbignianum* Brong. (*Caulerpites Orbign.*
 Strnbg. Jura.
 „ *Brardianum* Brong. (*Caulerpites Brardian.*)
 Jura.
 „ *acutifolium* U. (*Thuites acutifolius* Brong.
 Thuites articulatus Strnbg. *Caulerpites Buk-*
 landi. Strnbg.) Jura.
 „ *septentrionale* U. (*Caulerpa septentr.* Ag.
 Thuites.

Brachyphyllum cupressiforme. (Fucoides Nilsoniana Brong.)
Lias.

„ *filiforme* U. (Caulerpites filiformis Strnbg.
Miocen.

Neuerlichst hat A. Schenk in seiner „fossilen Flora der Grenzsichten des Keupers“ und Lias zwei Arten von *Brachyphyllum* der rhätischen Formation, nämlich *B. Münsteri* und *B. affine* bekannt gemacht. Beide zeigten nicht bloss Zweige, sondern auch Fruchtreste, aus welchen allerdings hervorgeht, dass diese Gattung eher den Cupressineen als den Araucarineen beizugesellen sei. Hier bietet sich noch ein weites Feld der Forschung dar, ein Feld, das für die genealogischen Verhältnisse der Coniferen sehr fruchtbringend werden kann.

Sequoia Endl.

Mit viel grösserer Sicherheit lässt sich über diese Gattung reden als von der vorhergehenden, obgleich dieselbe in der Vorwelt weit mehr als in der gegenwärtigen Periode vertreten ist.

Wir kennen dermalen nur zwei Arten von *Sequoia*, nämlich *S. gigantea* Lindl. und *S. sempervirens* Lam., beide dem nordwestl. Amerika angehörig, und auch da nicht in grosser Ausdehnung verbreitet. Erstere zu den höchsten Bäumen der Erde gehörend, erreicht eine Höhe von 3 bis 400 Fuss und mag in ihrem Alter wohl 3 bis 4000 Jahre zählen, letztere mit *Pinus Lambertiana* und *P. ponderosa* grosse Wälder bildend, erreicht gleichfalls eine Höhe von 300'. Wenn auch nicht *S. sempervirens*, so ist doch *S. gigantea* offenbar im Aussterben begriffen. Wie interessant ist es daher, einen Blick auf die Vorwelt zu werfen, in der wir in der Tertiärformation 6 Arten, in der Kreideformation gleichfalls schon 2 Arten erblicken. Von den meisten derselben sind beblätterte Zweige und Zapfen vorhanden, so dass ihre Bestimmung keinen Zweifel lässt.

Der leichtern Uebersicht wegen lasse ich hier die fossilen Arten, mit früheren und späteren Bezeichnungen, so wie mit ihren Fundorten folgen

Sequoia Reichenbachi Gein. sp. (*Araucarites Reichenbachi*

Gein. *Cryptomeria primæva* Corda. *Geinitzia cretacea* Endl.
Beblätterte Zweige und Samen.

Im unteren Quadersandstein, Schieferthon des Quaders, Plänersandstein, Plänerkalk Böhmens und Sachsens. Belgien, Moletain, Nord-Grönland (Schieferthon von Kome in der Bucht von Omenak).

S. fastigiata Heer (*Thuites alienus* Strnbg., *Caulerpites fastigiatus* Stbg. *Widdringtonites fasticiatus* Endl. *Frenelites Reichii* Ett. Beblätterte Zweige und Früchte. Moletain in Mähren, Plänerkalk in Böhmen.

S. Sternbergi Heer (*Araucarites Sternbergi* Göpp). Oeningen (selten!) Italien, Deutschland, Hering, Sotzka, Chiavon, Island. Zweige und Frucht.

S. Langsdorfi Brong. sp. (*Taxites Langsdorfi* Brong.) Taf. III Fig. 18. Samland, Monod, Kumi, Italien, Galizien, Kamtschatka, Kurilen, Kirgisensteppe, Van Couver, Alaska, Felsengebirge, Bärenfluss, Grönland (Disco-Insel), Oeningerstufe. Zweige und Frucht.

S. brevifolia Heer. Vielleicht nur Varietät der vorigen Art. Samland, Zillingsdorf in Oesterreich, Grönland. Zweige.

S. Couttsiæ Heer, Taf. III, Fig. 19, lignite of Bovey Tracey, Saporta Ann. sc. nat. 1866, England, Westfrankreich; Rixhoeft; Heer erklärt die Figur 2 von Saporta für *Glyptostrobus*, was mir nicht richtig scheint.

Taxodium von Bilin ist *Seq. Couttsiæ*. Zweige und Früchte.

Sequoia Hardtii Endl. sp. (*Chamaecyparites Hardtii* Endl. *Cupressites taxiformis* Ung. *Sequoites taxiformis* Brong. Zweige und Früchte.

Häring in Tirol.

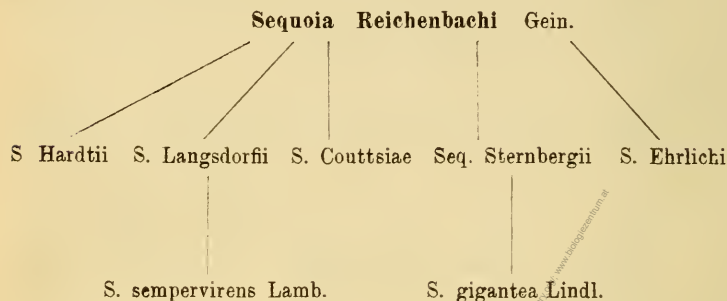
S. Erlichi Ung. Zweige und Früchte.

Bituminöse Schiefer bei Spital am Pyrh in Oesterreich.

Aus dem Ganzen geht hervor, dass die Gattung *Sequoia* bereits in der Kreidezeit in Europa und Grönland auftrat, aber erst in der darauf folgenden Periode zu grösserer Entwicklung gelangte. Am verbreitetsten in dieser Zeit ist die dem Mammuthbaum verwandte *Sequoia Sternbergi* mit ihrer cypressenartigen Tracht, welcher zum grössten Theile die isländische Braunkohle

(Suturbrand) ihre Entstehung verdankt, und *Sequoia Langsdorfi*, welche dem californischen Rothholzbaum (*S. sempervirens*) in ihrer eibenartigen Form sehr nahe kommt.

Sollte man über den genetischen Zusammenhang der lebenden und fossilen Arten irgend eine Ansicht präjudiciren, so würde sie folgende sein :



Schliesslich füge ich noch bei, dass die Gattung *Steinhauera* Strnbg. mit ihren dreinur in Fruchtförmigkeit bekannten Arten wohl nichts anders als Früchte von *Sequoia* sein können.

Gruppe der Cupressineæ.

Diese grosse Gruppe der Coniferen, welche in zahlreiche Geschlechter zerfällt, ist über die ganze Erde verbreitet. Fasst man die verwandten Gattungen unter einem gemeinschaftlichen Ausdruck zusammen, so lassen sich folgende Unterordnungen feststellen, nämlich *Juniperineæ*, *Actinostrobeæ*, *Thuiopsidæ*, *Cupressineæ* veræ und endlich *Taxodineæ*. Jede derselben war schon in der Vorwelt durch einzelne Arten, ja selbst durch dermalen erloschene Gattungen vertreten.

1. Juniperineæ.

Juniperus Lin.

Die wachholderartigen Bäume und Sträucher sind so zahlreich und so verschieden untereinander, dass die Gattung *Juniperus* sich wieder füglich in 3 Untergattungen trennen lässt, von denen eine *Caryocedrus*, die andere als *Oxycedrus* und *Sabina* genannt wird. Von der ersteren gibt es nur eine einzige Art — *J. drupacea* Sab. — von der zweiten 13 und von der letzten Untergattung 18 Arten, zusammen also mit Ausschluss noch nicht näher bekannter 32 Arten von Wachholder.

Was die *oxycedrus*-artigen Wachholder betrifft, unter die die beiden einheimischen, der gemeine und der Alpenwachholder gehört, so sind dieselben vorzüglich auf die Mittelmeerlande und die atlant. Inseln ausgedehnt, indess Nordamerika nur eine Art, China und Japan zwei Arten, das nördliche Europa und Asien zusammen drei Arten zählt. Anders stellt sich das Verhältniss bei den *Seben*-artigen. Hier haben die Mittelmeerländer nur drei, Europa und Asien fünf, dagegen Nordamerika, Mexico u. s. w. sieben Arten aufzuweisen.

Unter diesen Umständen lässt sich wohl vermuthen, dass diese Gattung auch der Vorwelt eigen war. Bis jetzt ist jedoch diese Vermuthung keineswegs gerechtfertigt worden, denn die als *Juniperites* aus der Tertiärzeit bekannt gewordenen Pflanzenformen bieten zu wenig charakteristische Merkmale dar, als dass man sie unbedingt der Gattung *Juniperus* unterstellen könnte.

2. *Actinostrobeæ*.

Ganz anders verhält es sich mit dieser Abtheilung der *Cupressineen*. Sowohl von den jetzt existirenden Gattungen finden sich nicht wenige Vorläufer aus den früheren Schöpfungsperioden, so wie es auch an nur denselben angehörigen Gattungen, die nunmehr ausgestorben sind, nicht fehlt. Betrachten wir beiderlei in ihrer verwandtschaftlichen Aufeinanderfolge.

Widdringtonia Endl.

Diese Gattung mit ihren fünf Arten ist gegenwärtig nur auf die südliche Hemisphäre beschränkt, wo auf den Gebirgen des Cap der guten Hoffnung und Port Natal vier, und eine auf der Insel Madagascar vorkommen. *Widdringtonia juniperoides* bildet einen stattlichen Baum mit vorzüglichem Nutzholz.

Von den fossilen Widdringtonien gehören einige der Kreide, ja sogar dem Lias und Keuper an, während alle übrigen Arten in den Tertiärschichten erscheinen. Am meisten verbreitet scheint Widd. *Ungeri* Endl. zu sein, da sie in Steiermark, an vielen Orten in Oesterreich, Böhmen, in der Wetterau, Schweiz und in Ungarn vorkommt.

Ihr ähnlich ist *W. helvetica* in der Schweiz und Oberitalien mit Frucht (Taf. III, Fig. 9) und die kürzlich in Grönland aufgefundene *W. gracilis* Heer. Ausser dieser ist noch *W. stigmosa* Ludw. aus der Wetterau zu nennen, ebenfalls mit Zweigen und Früchten.

Ob Widdr. *fastigiata* Endl. sp. aus der Kreide, *W. Kurrianis* und *W. Haidingeri* aus dem Wealden und endlich *W. liasinus* Endl. aus dem Lias der Schweiz, und da man alle vier nur in beblätterten Zweigen ohne Früchte kennt, in der That zu diesem Geschlecht gehören, ist noch eine offene Frage. Auch von *Widdringtonia Keuperinus* sind in der Schweiz Zweige, von Schenk dagegen auch Früchte gefunden worden.

Actinostrobus Mig.

Von dieser Gattung lebt gegenwärtig nur eine einzige Art im südwestlichen Neuholland als pyramidenformische Sträucher an den sandigen Stellen der Küste.

Dagegen sind im Landnerthon der Insel Sheppey zweierlei Früchte gefunden worden, die sich nirgends besser als unter diese Art bringen lassen und als *Actinostrobus globosus* Bow. sp. und *Act. elongatus* Bow. sp. unterschieden werden können.

Salenostrobus Endl.

Eine untergegangene Gattung, die nur in vier Arten gleichfalls im Landner Thon der Eocenperiode aufgefunden und nach

den Früchten von Bowerbank beschrieben worden sind. Taf. III, Fig. 15 gibt eine Abbildung von *Salenostrobos sulcatus* Bow. sp.

Frenella *Mirb.*

Auch ein gegenwärtig nur auf Neuhoiland beschränktes Geschlecht von baum- und strauchartigen Pflanzen, von denen man jetzt nur acht Arten genauer und noch mehr weniger sicher kennt.

Indess ist auch diese Gattung nicht ohne Altvordern in der frühesten Tertiärzeit, indem Früchte dieser Gattung in dem Landner Thon gefunden wurden, welche gleichfalls von Bowerbank als *Fr. recurvata* B. sp., Taf. III, Fig. 17 und *F. subfusiformis* beschrieben wurde.

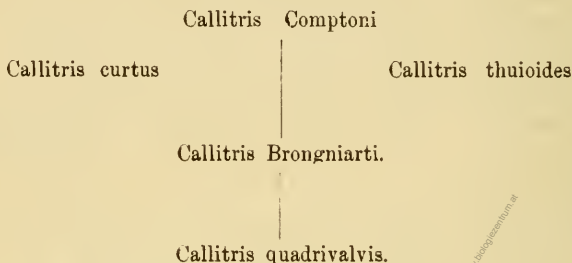
Was Ludwig *Frenella europæa* nennt, sind theils nicht wohl erhaltene Zapfen von *Sequoia Langsdorfi* (Palæontogr. Bd. 7, p. 14 und Bd. 8, p. 67, T. 15, Fig. 3 a. b.), theils Bd. 8, Taf. 24, F. 4, die Kapselfrucht einer noch unbekannten Pflanze. Ebenso bleibt *Frenella Ewaldiana* Ldw. (Bd. 7, F. 13.) zweifelhaft

Callitris *Vent.*

Es gibt nur eine einzige, die Berberei und den Atlas bewohnende Art *C. quadrivalvis*, welche mit *Junipera macrocarpa* Wälder bildet. Sie ist fast in ganz Algier verbreitet, aber vorzüglich häufig im Herzen der Provinz Oran. Man trifft sie an den waldigen Abhängen zwischen dem Sig und Wad el Hamma u. s. w., wo sie den grössten Theil der Holzung ausmacht. Nach Süden wird sie immer häufiger und schöner, ohne dass sie jedoch dichte Wälder bildet. Sie liebt trockenen Boden. Der Baum wächst sehr gerade, erlangt aber keine bedeutende Dicke. Gewöhnlich wird er 15—21 Fuss hoch und 2 Fuss im Durchmesser, wohl auch 60 Fuss hoch und 4 Fuss im Durchmesser. Von ihm kommt das Sandarac-Harz.

Auch dieses Geschlecht scheint im Aussterben begriffen zu sein, denn die Vorwelt bot mehrere Arten von *Callitris*. Zuerst sind die drei in der Eocenformation des Landnerthones zu erwähnen, die leider nur in den Früchten bekannt sind, nämlich *Callitris*

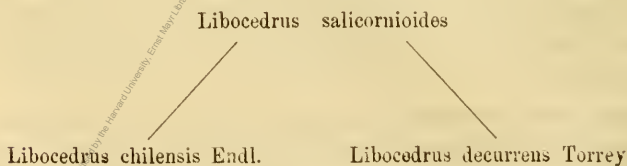
curtus Bow. sp. T. III. Fig. 13, *C. Comptoni* Bow. sp. und *Callitris thuioides* Bow. sp. Darauf folgte *Callitris Brongniartii* Endl. Taf. III, Fig. 7, eine in Frankreich, Italien, Deutschland, Croatien u. s. w. in den Miocenschichten sehr verbreitete Art, von der man Zweige, Früchte und Samen kennt. Es muss daher jedenfalls diese Art von einer der Eocenformation eigenen Art abstammen.



***Libocedrus* Endl.**

Wir haben von diesem Geschlechte nur vier Arten zu verzeichnen, zwei den Anden von Südamerika, eine den Gebieten von Oregon in Californien und die vierte Art den beiden Inseln von Neuseeland angehörig. Alle Arten bilden schöne, schlanke bis 100 und mehr Fuss hohe Bäume mit vorzüglichem Nutzholz; nur wo sie auf den Gebirgen bedeutend hoch ansteigen, werden sie niedriger und verlieren das Ansehen eines Baumes.

Auch das Alter dieses Geschlechtes ist bereits bis zu der Miocenformation nachgewiesen, wo *Libocedrus salicornioides* Ung. sp. sich über einen grossen Theil von Europa (Frankreich, Deutschland, Schweiz und Croatien) verbreitete. (Taf. III, Fig. 8.)



Hybothya Endl.

Nur im fossilen Zustande bekannt, wo die einzige Art *Hybothya crassa* Bow. sp. im Landner Thon aufgefunden wurde (Taf. III, Fig. 16); die Verwandtschaft dieser Gattung mit *Libocedrus*, *Callitris* u. s. w. geht aus dem vierlappigen Zapfen hervor, deren ein Lappen-Paar mit gehörnten Fortsätzen versehen ist. (ἵβον, *curvus* ἄβος, thus.)

Calicocarpus Göpp.

Gleichfalls nur im fossilen Zustande und zwar nur in einer einzigen Art, *Calicocarpus thuroides* von H. Göppert (Monogr. d. foss. Conif. p. 180, t. 18, Fig. 3) namhaft gemacht. Die wenig gut erhaltenen Früchte auf einem gemeinsamen Stiel sind in dem Steinkohlenschiefer zu Charlottenbrunn gefunden worden.

3. Thuiopsidæ.

Weniger zahlreich sind die thuienartigen Cupressineen, wozu nur die Gattungen *Biota*, *Thuia* und *Thuiopsis* gehören. Auch hier fehlt es an Fossilien nicht, doch sind sie noch weniger sicher als die vorhergehenden nach Gattung und Art bestimmt.

Biota Don.

Diese Gattung hat nur 2 oder 3 Arten, die alle Japan, China, den Gebirgen der Tartarei und des nördlichen Asien angehören. Die bekannteste Art *Biota orientalis* Endl. (*Thuia orientalis* L.) in zahlreiche Varietäten auseinander gehend, ist über den ganzen Orient als Culturpflanze verbreitet und wahrscheinlich ursprünglich in Nipon und Sikok zu Hause, wo sie sich noch in grosser Menge in den Gebirgen findet.

Auch *Biota pendula* Endl. gehört der Gebirgskette Nakon auf Nipon zu und ist als Zierstrauch über Japan und China ver-

breitet. Ob die *Biota tatarica* Loudon als eigene Art von *Biota orientalis* zu unterscheiden sei, ist noch nicht sichergestellt.

Noch ist von dieser Gattung keine Spur eines Fossiles entdeckt worden, daher sie selbst vielleicht der neuesten Entstehung ist.

***Thuia* Lin.**

Nicht mehr als 4 Arten umfassen auch die Gattung *Thuia*, sämmtlich Bürger von Nordamerika und mit Ausnahme der *Th. occidentalis*, alle über den nordwestl. Theil vom Nutka-Sund über Oregon und Californien bis Mexico verbreitet.

Wenn die eben genannte Art sich als ziemlich hoher Baum in seinem Vaterlande gestaltet, ist das noch mehr von *Th. gigantea* Nutt. der Fall, der eine Höhe von 140 und eine Dicke von 5 Fuss erreicht.

Obleich von vielen hieher gezählten Arten, denen man wohlweislich den etwas unsichern Namen *Thuites* gab, die Stellung zweifelhaft ist, auch die Unterscheidung einzelner Arten häufig auf unzureichenden Merkmalen beruht, so kann man doch diese Gattung als höchst wahrscheinlich schon in der Vorwelt auftretend ansehen.

Die am frühesten auftretende Art ist *Thuites Schönbachii* Schrk. des Keupers.

Ihr folgen im Lias und Oolith *Thuia expansa* Strnb. sp.; ferner *Thuia divaricata* Strnbg. sp., *Thuites fallax* Heer. Darauf kommen in der Wealdenzeit *Thuia Germari* Strbg. sp., *Th. gravesii* Brong. und *Th. imbricata* Durk., alle nur in beblätterten Zweiglein gefunden. Endlich kommen in der Tertiärzeit gleichfalls nur in Zweiglein und männlichen Blüthen, besonders im Bernstein eingeschlossen drei Arten, ausser diesen noch in der deutschen Braunkohle zwei Arten und eine Art auf der Melvilleinsel vor.

Endlich ist die aus dem Travertin von Toscana von Gaudin beschriebene Art *Thuia Saviniana* (Taf. III Fig. 12), welche der *Th. occidentalis* zunächst kommt, ohne Zweifel als ihr europäischer Vorgänger zu bezeichnen.

***Thuiopsis* Sieb. & Zucc.**

Es existirt dermalen nur eine Art *Thuiopsis delabrata* Sieb.

& Zucc. in den Gebirgen von Nipon, ein schlanker hoher Baum, der seine Abkunft ohne Zweifel von einem Fossile ableitet, das zuerst in Südfrankreich (Armisson), später auch in Grönland gefunden wurde und vom Grafen Saporta mit *Thuiopsis europæa* bezeichnet worden ist. (Etudes sur la végétation du Sud-est de la France à l'époque tertiaire II p. 18 T. I Fig. 5.) Beblätterte Zweige, Fruchtzapfen und Samen lassen über die richtige Bestimmung keinen Zweifel aufkommen. Zwar unterscheidet Saporta noch eine zweite fossile Art. — *Thuiopsis massiliensis* — wozu die in Bernstein eingeschlossenen Trümmer *Thuites Kleinianus* Göpp. u. Behr. und *Thuites Breguionus* Göpp. u. Behr. zu zählen sind; doch dürfte dieselbe wohl kaum von der ersteren verschieden sein.

Thuiopsis europæa Sap.

Thuiopsis delabrata Sieb. & Zucc.

Japan.

4. *Cupressineæ veræ.*

Cupressus Turnef.

Diese Gattung besitzt zahlreiche Arten, von denen bei Weitem die Mehrzahl der neuen Welt und namentlich Californien und Mexico, nur wenige Arten Indien, China und den Gebirgen des Himalaya angehören. Am bekanntesten so wie am weitesten verbreitet ist *Cupressus sempervirens* L., deren Vaterland Kleinasien, Persien und Griechenland ist. Zwei in ihrer Tracht sehr verschiedene Abarten *Cupressus fastigiata* Dl. und *Cupressus horizontalis* sind der Lieblingsbaum auf den orientalischen Kirchhöfen. Cultivirt kommt sie in allen Mittelmeerländern vor. Auf Cypern sah ich Bestände, die wohl die Reste grösserer Waldungen waren.

Die meisten übrigen Arten sind Bäume, nicht Sträucher und liefern ausgezeichnetes Nutzholz.

Allerdings hielt man mehrere Reste aus den Tertiärschichten als der Gattung *Cupressus* zunächst stehend und bezeichnet sie mit dem Namen *Cupressites*, allein sämtliche sechs Arten sind noch

zu wenig gekannt und ausser *Cupressites Brongniarti* Göpp. bis jetzt noch ihrer Früchte bar. Derselbe Fall ist auch bei *Cupressites fastigiatus* Göpp. aus der Kreideformation.

***Chamæcyparis* Spach.**

Sämmtliche drei bekannte Arten sind in Nordamerika und in den Gebirgen von Mexico zu Hause. Die ehemals von mir hieher gezählte fossile Art ist eher eine *Sequoia* als *Chamæcyparis*.

***Ullmannia* Göpp.**

Diese Gattung nur im fossilen Zustande gehört den frühesten Perioden der Erdbildung, nämlich der Kupferschieferformation an.

Lange war man unschlüssig, wohin man die kleinen, wenig gut erhaltenen Pflanzenreste im Systeme zu bringen habe.

In der Regel hielt man sie für Algenrümmer, später, als sich einige deutlichere Merkmale erkennen liessen, hielt man ihre Verwandtschaft mit cypressenartigen Gewächsen für sicherer, bis endlich Göppert in seiner Monographie der fossilen Coniferen ihre Stellung richtig erkannte und darauf ein besonderes Genus gründete. Die vorhandenen Fossilreste wurden unter 3 Arten gebracht, als *Ullmannia Brounii* Göpp., *Ullmannia frumentaria* Göpp. und *Ullmannia lycopodioides*. Früchte von der ersteren Art lassen keinen Zweifel, dass diese Pflanzen den Cypressen angehörten, und dieselben also durch *Ullmannia* ihren Ursprung bis nahe auf die Steinkohlenperiode zurückführen.

***Passalostrobus* Endl.**

Von Endlicher aus den Früchten des Landner Thones als eigene Gattung aufgestellt. Bowerbank beschrieb nur eine Art — *Cupressites tessellatus* jetzt *P. tessellatus* Bow. sp. (T. III Fig. 14.) Die Zapfen unterscheiden sich von jener der Cypressen durch auffallende Merkmale.

Cycadopsis Deb.

Debey hat in dem Eisensand von Aachen Reste von Zweigen und Zapfen gefunden, die, obgleich nicht sehr gut erhalten, dennoch erkennen liessen, dass man in ihnen Trümmer einer eigenen Gattung vor sich hat, die, den Cypressen zunächst verwandt ist. Noch fehlen die Abbildungen zu den Beschreibungen, welche enthalten sind in „Ueber eine neue Gattung urweltlicher Coniferen aus dem Eisensand der Aachner Kreide“ (Verhandl. d. naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande 1848, p. 113.)

Weder die Gattung *Diselma* Hook. f., noch die Gattung *Octochnis* F. Müll., beide Neuhollland angehörig, sind bis jetzt im fossilen Zustande entdeckt worden.

5. Taxodineæ.

Dieser Abtheilung gehören nur wenige Arten und diese fünf verschiedenen Gattungen an. Zwei derselben sind nur im fossilen Zustande, zwei andere theils lebend, theils fossil vorhanden und die fünfte Gattung kennt man bis jetzt nur als der gegenwärtigen Weltperiode angehörig.

Taxodium Rich.

Von diesem Geschlechte leben nur zwei Arten, beide in der neuen Welt, *Taxodium distichum* Rich. und *Taxodium mexicanum* Carr.; erstere in Morästen der Flussufer, namentlich jener des Mississippi, letztere in den Gebirgen Mexicos, beide grosse, umfangreiche Bäume. Von *T. distichum* gibt es mehrere Abarten, von denen zwei (*T. microphyllum* Brong. und *T. adsendens* Brong.) sogar als eine Art unterschieden wurden.

Ohne Zweifel reicht diese Gattung schon in die Vorwelt, sicher in die Braunkohlenperiode, vielleicht noch weiter zurück.

Die bekannteste und am meisten verbreitete fossile Art ist die, welche man ehemals *Taxodium dubium* Stbg. sp. nannte. Von

ihr sind Zapfen und Samen, männliche Blüten, in beblätterten Zweigen gefunden. Sie steht der lebenden nordamerikanischen Art äusserst nahe. (Taf. III, Fig. 11.) Heer (Flor. tert. Helv. XVII, F. 8) sagt: „Blätter und Zapfen sind nicht zu unterscheiden und nur der Umstand, dass die perennirenden Zweige mit angedrückten kurzen, schuppenförmigen Blättchen besetzt sind, welche dem lebenden Baume fehlen, verhindert mich, ihn geradezu mit *T. distichum* zu vereinigen.“

Neuerlichst vereinigt O. Heer diese fossile Art ganz mit der jetzt lebenden *Taxodium distichum* Rich. und lässt sie nur als eine Abart derselben gelten — *Taxodium distichum miocenicum* Heer (Mio. balt. Flora p. 19.) „Ich habe, spricht er, in einer fossilen Flora der Polarländer den fossilen Baum noch von dem lebenden getrennt, aber auf die äusserst nahe Verwandtschaft mit demselben hingewiesen. Das sorgfältige Studium der so lehrreichen Ueberreste, welche die Letten des Samlandes uns geliefert haben, veranlasst mich aber, die miocene und lebende Art zu vereinigen. Allerdings bestehen auch jetzt noch wenige Unterschiede, doch sind sie nicht so erheblich, um eine fernere Trennung zu rechtfertigen.“

Dieser Baum muss in der Tertiärzeit in Europa sehr verbreitet gewesen sein, denn man fand seine Reste von der Ostsee bis zum mittelländischen Meere, auch fehlte sie, was merkwürdig genug ist, damals weder in Nord-Grönland (Atanekerdluck) noch in Alaska. Am letzteren Punkte wuchs noch eine andere Art, welche O. Heer in seiner Flora fossilis alaskana als *Taxodium Pinajarum* beschrieb.

Was es mit den in der Lias- und Keuperformation vorkommenden ähnlich gestalteten Pflanzenresten (beblätterte Zweige) für eine nähere Bewandniss habe, ist bisher noch weniger erforscht. Möglich wäre es allerdings, dass diese Gattung schon zur Zeit der Keuperablagerungen existirte.

Glyptostrobus Endl.

Dieses Geschlecht, auf 2 Arten beschränkt, ist nur in China zu Hause und zwar *G. heterophyllus* Endl. in den südlichen Provinzen Shan-tung und Kiang-nan zwischen dem 24° und 36° N. Br.

und *G. pendulus* in Nord-China an sumpfigen Stellen. Erstere ein Busch oder ein kleines Bäumchen von 8—10' Höhe hat die Eigenschaft, jährlich einen Theil seiner Aeste abzuwerfen, eine Eigenthümlichkeit, welche auch die in der Tertiärzeit sehr verbreitete Art — *Glyptostrobus europaeus* Heer gehabt zu haben scheint, da seine Reste am häufigsten unter allen fossilen Pflanzen gefunden werden. Dieser Strauch muss ehemals über ganz Europa, ja selbst über Nord-Amerika (Fraser-River) verbreitet gewesen sein. (Taf. III, Fig. 10.) Die Inseln Illiodroma und Euboea 38° N. B., bilden die Südgrenze ihrer Verbreitung, während diese in Grönland bis Atanekrdukluk (70° N. B.) reicht.

Man unterschied früher von dieser Art noch *G. oeningensis* was sich gegenwärtig nicht mehr aufrecht erhalten lässt.

Voltzia Brong.

Diese Gattung gehört nur der Vorwelt und zwar einer ihrer früheren Schöpfungsperioden, d. i. dem bunten Sandstein an. W. Schimper hat aus Soultz les Bains zwei Arten beschrieben. Form und Bau der Zapfen zeigt mehrere Aehnlichkeiten mit jenen von *Glyptostrobus*, doch ist sehr zweifelhaft, ob die Gattung *Voltzia* hierher und nicht besser zu den *Araucarien* gestellt zu werden verdient. Eine dritte Art im Keuper ist durch Schenk bekannt geworden.

Schizolepis F. Braun.

Diese von F. Braun aufgestellte Gattung ist nach einigen im Schiefer zwischen Lias und Keuper vorkommenden Pflanzenresten zu Veitlahm begründet worden. Er reiht sie nach der Structur der Zapfen an die vorhergehende Gattung an. Schenk gab eine nähere Charakteristik der von ihm genannten *Schizolepis Braunii*. Was es mit der von ihm begründeten Gattung *Stachyopitys* für eine Bewandniss hat, muss erst die Zukunft lehren.

Cryptomeria Don.

Von der Gattung *Cryptomeria* besteht nur eine einzige in

Japan einheimische Art — *C. japonica* Don. ein stattlicher, 60 bis 100' hoher und 4—5' im Durchmesser betragender Baum, der einen nicht geringen Antheil an den Wäldern seines Heimatlandes nimmt. Nach China verpflanzt, gedeiht er auch da so wie in den wärmeren Theilen Europa's ganz gut.

Bunbury hat aus der Juraformation bei Scarborough Reste gefunden, die er mit *Cryptomerites divaricatus* bezeichnete. (On some fossile plants . . Proceed. of the geol. Soc. 1851, p. 191.) Vielleicht gehören sie dieser Gattung an.

Fitz-Roya Hook fil.

Ist gegenwärtig nur eine auf Patagonien beschränkte Art *F. patagonica* Hook f. vorhanden. Fossil unbekannt.



Gruppe der Taxineae.

Von der Gattung *Phyllocladus*, deren vier Arten ausschliesslich auf der südlichen Halbkugel und zwar auf N.-Seeland, Van Diemen und Borneo zu Hause sind, sind bisher keine Spuren in der Vorwelt aufgefunden worden, obgleich sie sich durch die auffallende Gestalt der Blätter leicht würden zu erkennen gegeben haben. Anders verhält es sich mit der Gattung

Salisburia Smith.

Gegenwärtig besitzt diese Gattung nur eine einzige Art, nämlich *S. adiantifolia* Smith, ein stattlicher Baum, der im ausgewachsenen Zustande 80—100' und einen Stammesdurchmesser von 6—12' erhält. Ursprünglich vermuthlich nur in Nord-China zwischen dem 30. — 40° N. B. einheimisch, ist er nach Japan ver-

pflanzt und hat seinen Weg von da auch nach Europa gefunden, wo er ein willkommener Gast unserer Parke ist und hier selbst ein viel rauheres Klima verträgt.

Ohne Zweifel ist diese Baumart ein Abkömmling einer zur Tertiärzeit weit verbreiteten Pflanze der *Salisburia adiantoides* U. Man hat die sehr charakteristischen Blätter, die sich von jenen der *S. adiantifolia* wenig unterscheiden, in Nord-Amerika (Washington, Vancouver, Island, Bellinghambay, Grönland, Taf. III, Fig. 20) und zu Sinigaglia im Kirchenstaate gefunden. Es scheint dieser Baum kaum verschieden von seinem Nachfolger gewesen zu sein, denn die Unterschiede laufen darauf hinaus, dass der Rand der fossilen Blätter weniger gekerbt und die Blattnerven etwas dichter gestellt sind, als an den Blättern der lebenden Art. Auch dürfte die Spaltung der Blattfläche eben kein Merkmal einer verschiedenen Art, wie Massalongo wollte (*S. Procacanii*) abgeben, so wenig als die mehr keilförmige Form der Blattfläche, wie sie in den Blattabdrücken der grönländischen Pflanze zu *Atanekerkdluk* erscheint, die jedoch eben deshalb O. Heer als Varietät *b. borealis* der *S. adiantoides* bezeichnet.

Pachypteris Brong.

Dieses von A. Brongniart als Farn aufgestellte Genus, das man nur aus den Blattorganen kennt, hat sich später ein grösseres Recht als Cycadee erworben, wohin es aber auch nicht gehört und viel besser zu den Taxineen in die Nähe von *Phyllocladus* und *Salisburia* gestellt werden muss. Es kommen *Pachypteris Münsteriana* und mehrere andere noch nicht beschriebene Arten schon in den Zwischenschichten von Keuper und Lias, drei Arten in Lias und eine Art im Oolith vor. v. Ettingshausen hat auf einige derselben die Gattung *Thinnfeldia* gegründet, die aber als unhaltbar wieder eingegangen ist.

Von *Cephalotaxis* mit seinen 5 über China, Japan und Sumatra verbreiteten Arten, so wie von der gleichfalls in Japan und Nord-Amerika einheimischen *Tarreya* fanden sich bisher noch keine fossilen Anzeichen vor. Das Gegentheil gilt jedoch von der Gattung

Taxus Tourf.,

von der unzweifelhaften Reste sowohl der Tertiärperiode als den früheren Schichten angehören. Durch den Umstand, dass die Früchte dieser Gattung sich weniger scharf genug erhalten konnten und beblätterte Zweige aber grosse Aehnlichkeit mit anderen Fossilien zeigen, ist es gekommen, dass manche Abdrücke für Taxusreste angesehen werden, die es nicht sind. Dagegen ist jedoch das Holz von Taxus wieder durch seine Spiralfaserzellen so ausgezeichnet, dass man aus diesen allein schon auf das Zusammengehören solcher Fossilien mit der Gattung Taxus rechnen kann.

Von Taxus leben jetzt sieben über alle Theile der nördlichen Hemisphäre verbreitete Arten, darunter die europäische Art — *Taxus baccata* wohl die bekannteste ist, obgleich auch diese bereits im Aussterben begriffen ist.

Von den als Taxus und Taxites im fossilen Zustande bezeichneten Arten dürften wohl die Mehrzahl zu streichen sein, als bleibend kann man vorderhand folgende Arten gelten lassen. Diese sind

1. *Taxus Tournalii* Brong. sp. in den Tertiärschichten von Armisson. Mit einer Frucht? versehen.
2. „ *nitida* Ludw. Nussartige Samen aus den Ligniten der Wetterau, wozu wohl die unbestimmt gelassenen beblätterten Zweige (*Taxus* sp.) gehören dürften.
3. *Taxites Olriki* Heer sp. Beblätterte Zweiglein aus Grönland. (*Atanekerdruk*) und Alaska.
4. „ *microphyllus* Heer, Alaska.
5. „ *Taxites validus* Heer. Beblätterte Zweige aus dem Samlande.

Dass meine *Taxites Rosthorni* und *Taxites phlegetoules* eher zu *Sequoia* gehören, kann wohl als sicher angenommen werden, wohin aber die übrigen fossilen Taxusarten der Tertiärformation zu stellen sind, darüber bin ich noch im Zweifel.

Es scheint indess, dass diese Gattung noch über diese Tertiärzeit hinausgereicht hat, wenigstens zeigt ein fossiles Holz aus dem Quadersandstein bei Amberg in Böhmen — *Taxoxylum cretaceum* Ung. — (Sitzungsb. B. 33, 231) Andeutungen davon; allein ob auch *Taxites podocarpioides* Brong. aus dem Oolith von Stonesfield und endlich *Prototaxites Logani* Dawson (Quart. Journ.

of the geol. Soc. Vol. XV. N. 60. 1859, p. 484) in Beziehung zur Gattung *Taxus* zu ziehen sind, muss erst die Zukunft sicherstellen.

Taxushölzer der Tertiärzeit (wohin auch *Physemopitys* und *Spyropitys* Göpp.) gehören, sind sehr verbreitet und mannigfaltig: diess lässt allerdings mit Grund vermuthen, dass *taxusartige* Bäume in derselben Formation einen nicht geringen Antheil an dem damaligen Waldstand hatten, obgleich dieselben nach ihren äusseren, peripherischen Theilen so gut wie unbekannt sind.

Gruppe der *Podocarpeae*.

Da ausser der Gattung *Podocarpus* keine andere bisher im fossilen Zustande gefunden wurde, so können wir dieselben als nur der Jetztzeit angehörigfüglich übergehen. Erwähnenswerth ist es jedoch, dass die anderen vier Gattungen mit ihren wenig zahlreichen Arten fast nur auf die südliche Hemisphäre und zwar auf Nord-Seeland und Van Diemen beschränkt sind.

Podocarpus Herit.

Ein in ein halbes Hundert Arten entwickeltes Geschlecht, das sich fast ausschliesslich nur über die südliche Halbkugel zerstreut hat, und meist aus hohen, kräftigen Bäumen, selten aus Sträuchern, die bis zur Schneeregion reichen, besteht. Amerika zählt zwölf, Asien achtzehn, Süd-Afrika drei und Neuholland mit den Nachbarinseln zwölf Arten.

Dass es an diesem so zahlreichen Geschlechte auch an Repräsentanten der Vorwelt nicht fehle, war kaum zu bezweifeln; indess sind die Früchte, wornach mit Sicherheit die Gattung zu bestimmen ist, ebenfalls der guten Erhaltung nicht günstig; daher man nur auf die Blattoorgane bei der Bestimmung beschränkt ist.

Indess haben sich in der Tertiärformation dennoch einige Reste gezeigt, die wir zweifelsohne als *Podocarpus*-reste ansehen dürften. Diess ist namentlich bei *Podocarpus eocenica* Ung. der Fall, wo überdiess die Erhaltung der Epidermis der Blätter noch zur Bestätigung der richtigen Bestimmung diene. Diese Art dürfte der Ahn unserer jetzt in Chile lebenden *P. chilensis* und *P. chilina* Rich. sein. Sie ist in der alten und mittleren Tertiärformation über ganz Europa und Westasien verbreitet.

Eine zweite Art ist *Podocarpus Taxites* Ung., mit *P. taxifolia*, so wie mit *P. macrophylla* U., *Maki* Sieb. und *P. coriacea* Rich. Humb. & Brong. verwandt.

Zweifelhaft schien mir *P. stenophylla* Kov. und *P. Apollinis* Ett. und einer noch grösseren Bestätigung sieht die *P. acicularis* Andr. aus dem Liassandstein entgegen. Ob indess unter den meist sehr schwer sicherzustellenden Blättern der Kreideformation nicht auch *Podocarpus*-blätter vorkommen, möchte ich vorläufig nur in Anregung bringen.

Gruppe der Gnetaceae.

Die Gnetaceen umfassen nur zwei Gattungen, *Gnetacea* und *Ephedra*, von denen erstere im indischen Archipel neun, im östlich tropischen Südamerika acht Arten zählt. Noch ist keine Art dieser Gattung fossil gefunden worden. Wenig anders verhält es sich mit

Ephedra Tourn.

Noch sind die nahe an dreissig Arten dieser Gattung, welche sowohl über die nördliche als südliche Hemisphäre der alten und neuen Welt verbreitet sind, nicht gehörig gesichtet. Es sind grösstentheils strauchartige niedere Gewächse, vom Sande der Meeresufer bis in die höchsten Gebirge ansteigend, von denen auf Eu-

ropa und Mittelasien auch ungefähr sechs Arten, auf Asien allein neun Arten fallen.

Nur zwei Arten sind nunmehr fossil gefunden. *Ephedra Sotzkiana* Ung. in der Tertiärform der Steiermark und der Schweiz (T. III, Fig. 21); *Ephedra Johniana* Göpp. im Bernstein des Samlandes, beide nur in Aestchen und möglichen Kätzchen vorhanden. Von ersterer dürften die beiden jetzt die Mittelmeerregion bewohnenden Arten *E. fragilis* Desf. und *E. altissima* Desf. ihren Ursprung genommen haben; von letzterer die den Anden Südamerika's angehörige *E. americana* Willd.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel III.

- Fig. 1 *Pinus Quenstedti* Heer. Ein Zapfen aus dem Sandsteine von Moletein in Mähren (Cenomanien). Das hier abgebildete Exemplar befindet sich in der Sammlung des Joanneums in Graz. Zweige mit Nadeln sind in O. Heer's „Beiträge zur Kreideflora“, Taf. 2 und 3 abgebildet.
- „ 2 *Pinus (Cedrus) Corneti* Coem., aus Louvière (obere Kreide), nach Coemans.
- „ 3 *Pinus (Cembra) Toillehi* Coem., aus Louvière (obere Kreide), nach Coemans.
- „ 4 *Pinus (Picea) Omallii* Coem., aus Louvière (obere Kreide), nach Coemans.
- 4' eine einzelne Schuppe des Zapfens, 4'' ein Same.
- „ 5 *Pinus (Larix) gracilis* Ludw. aus Winterhafen bei Frankfurt a. M. (Mittel-Miocen.) Nach Ludwig (restaurirt).
- 5' und 5'', wahrscheinlich dazu gehörige Blätter.
- „ 6 *Pinus rigios* Ung. Zapfen als *Pinus Suessi* Stur in Beit. z. Kenntn. d. Flora der Süßw. Quarze etc. 6' Nadelbüschel als *Pinus rigios* Ung. aus Parschlug beschrieben. (Ober-Miocen.)
- „ 7 *Callitris Brongniarti* Heer (*Thuites Callitrina* Ung.) Aus Radoboj in Croatien. (Unter Miocen.)
- 7' Same derselben Pflanze.
- „ 8 *Libocedrus salicornioides* Heer. (*Thuites salicornioides* Ung.) Aus Radoboj in Croatien. (Unter Miocen.)
- „ 9 *Widdringtonia helvetica* Heer. Von Hoher. Rhonen. (Schweiz. Unter Miocen) nach Heer.
- „ 10 *Glyptostrobus europaeus* Brong. sp. Von Oeningen (Mittel-Miocen) nach Heer.
- „ 11 *Taxodium distichum miocenicum* Heer. Aus Nord-Grönland (Mittel-Miocen.)
- 11' Männliche Blüten. Theilweise nach Heer.
- „ 12 *Thuia Saviana* Gaud. Arnothal in Oberitalien (Pliocen) nach Gaudin und Strozzi.
- „ 13 und 13' *Callitris curtus* Bow. sp. Früchte in verschiedenen Lagen (aus dem Landnerthon der Insel Sheppey (Unter Eocen) nach Bowerbank.
- „ 14 *Passalostrobus tessellatus* Endl. (*Cupressinites tessellatus* Bow.) eben daher.

- Fig. 15 *Solenostrobus sulcatus* Endl. *Cupressinites sulatus* Bow.) eben daher.
 „ 16 *Hybothya crassa* Endl. (*Cupress. crassus* Bow.) eben daher.
 „ 17 *Frenella recurvata* Bow. sp. aus dem Landnerthon der Insel Sheppey.
 „ 18 *Sequoia Langsdorffii* Brong. sp Aus Nord-Grönland (Mittel-Miocen)
 nach Heer.
 „ 19 *Sequoia Couttsiae* Heer. Von der Insel Wight (Unter-Miocen) nach Heer.
 „ 20 *Salisburia adiantoides* Ung. Aus Nord - Grönland (Mittel-Miocen)
 nach Heer.
 „ 21 *Ephedra Sotzkiana* Ung. Aus Sotzka in Steiermark. (Unter-Miocen.)
 „ 22 kleines Stückchen eines getüpfelten Gefässes der Taf. IV, Fig. 3.
 Vergr. 330.

Tafel IV.

- Fig. 1, 2, 3 *Dadoxylon Brondlingi* Endl. (*Pinites Brondlingi* Lindl. & Hutt.)
 Vergr. 82mal. Aus Buchau in Schlesien. Ein Stückchen dieses auch
 im übrigen Deutschland und in England nicht selten in Kohlen-
 sandstein vorkommenden Fossiles wurde mir vor 33 Jahren von
 R. Göppert mitgetheilt, der es als *Arancarites Rhodeanus* in seiner
 Monogr. foss. Conif. p. 233 t. 43 f. 67, beschreibt und abbildet.
 „ 1 Stück eines Querschnittes durch die Axe des Stammes, a getüpfelte
 Gefässe, b. Markstrahlen.
 „ 2 Längenschnitt, senkrecht auf dem Radius. Bezeichnung dieselbe.
 „ 3 Längenschnitt, parallel den Radius; gleiche Bezeichnung.
 „ 4, 5, 6 *Dadoxylon Buchianum* Endl. (*Protopitys Buchiana* Göpp). Vergr.
 82 mal. Aus dem Kohlenkalke von Falkenberg in Schlesien, gleich-
 falls zu jener Zeit von R. Göppert erhalten.
 „ 4 Stück eines Querschnittes durch die Axe des Stammes. a. getüpfelte
 Gefässe. b. Markstrahlen.
 „ 5 Längenschnitt, senkrecht auf den Radius. Bezeichnung dieselbe.
 „ 6 Längenschnitt, parallel dem Radius. Bezeichnung dieselbe.