

MONOGRAPHIE  
DER FOSSILEN PFLANZENRESTE  
DER BALATONSEELEGEND.

VON

DR. J. TUZSON

DOZENT A. D. UNIVERSITÄT UND A. POLYTECHNIKUM IN BUDAPEST.

ÜBERSETZT AUS DEM UNGARISCHEN ORIGINAL.

---

MIT ZWEI LITHOGRAPHIERTEN TAFELN UND 39 TEXTFIGUREN.





## VORWORT.

**Z**IEL und Aufgabe vorliegender Arbeit ist die Bestimmung der in der Umgebung des Balatonsees bisher gefundenen fossilen Pflanzenreste. Es dürfte daher auffallen, dass in derselben nicht nur von diesen Pflanzenresten die Rede ist, sondern auch von der Bestimmung der fossilen Pflanzenreste im allgemeinen und im Zusammenhange damit auch zahlreiche fossile Pflanzen in Betracht gezogen werden, die in der Umgebung des Balatonsees gar nicht vorkommen. Es ist dies die Folge dessen, dass ich im Laufe meiner Untersuchungen gezwungen war mich weitgehenden vergleichenden Studien zuzuwenden und mich auch mit Fragen allgemeiner Bedeutung zu befassen, die eine gründliche Revision der betreffenden Resultate der Paläobotanik erheischen.

Diese Revision und die Besprechung der Methoden und der Nomenklaturfragen der systematischen Paläobotanik hielt ich umsomehr für notwendig, als die Benützung der Daten dieser Wissenschaft zur Feststellung von fundamentalen Sätzen des natürlichen Systems und der Pflanzengeographie heutzutage immer mehr in den Vordergrund tritt.

Meiner diesbezüglichen Untersuchungen und Studien bediente ich mich dann bei den Bestimmungen der fossilen Flora des Balatonsees als eines Hilfsmittels, um so zu verlässlichen Resultaten zu gelangen. Dabei bildet jedoch die Darlegung der allgemeinen Gesichtspunkte und die Revision mehrerer paläobotanischer Literaturangaben, insbesondere derjenigen über fossile Hölzer mit *araucaria*artigem Bau einen ebenso wesentlichen Teil der vorliegenden Arbeit, wie die Bestimmungen selbst.

Beide Teile der Arbeit sind aufs innigste miteinander verbunden und mein Vorgehen bei der Bestimmung der einzelnen Reste wird eben durch die Resultate des allgemeinen Teiles entsprechend begründet.

Für das Untersuchungsmaterial bin ich Herrn Prof. L. v. LÓCZY, dem Präsidenten der Balatonsee-Kommission, sowie Herrn Ministerialrat J. v. BÖCKH, gewesenen Direktor der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt zu Danke verpflichtet. Sowohl ihnen, als auch allen anderen, die mich bei meiner Arbeit zu unterstützen die Güte hatten, in erster Reihe meinem verehrten Vorstand in der botanischen Anstalt des kgl. Joseph-Polytechnikums, Herrn Prof J. KLEIN, möchte auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank ausgesprechen.

---

## ÜBER DIE BESTIMMUNG FOSSILER PFLANZENRESTE.

Die Vegetation der einzelnen geologischen Zeitabschnitte ist uns hauptsächlich aus einzelnen Bruchstücken bekannt, die als Blattabdrücke, verkohlte oder versteinerte Blüten-, Frucht-, Stengel- und Holzteile vorkommen. Sobald wir uns ein Urteil über die systematische Zugehörigkeit der einzelnen fossilen Pflanzen zurechtlegen wollen, sind wir daher einzig und allein auf diese Bruchstücke angewiesen. Bei der Bestimmung werden wir umso sicherer vorgehen können, je mehr Pflanzenreste uns zu Gebote stehen und je grösseren diagnostischen Wert dieselben besitzen; dagegen wird das Resultat desto zweifelhafter sein, je grössere Lücken wir durch Zuhilfenahme beiläufiger Folgerung zu überbrücken gezwungen sind. Bei der Bestimmung fossiler Pflanzenreste sind wir leider nur allzu oft in die Lage versetzt, recht grosse Lücken durch beiläufige Folgerung ausfüllen zu müssen, und es wird oft so manches verschwiegen, was nicht hätte verschwiegen werden sollen d. h. mehr gesagt, als von dem betreffenden Pflanzenrest auf systematisch-botanischer Grundlage gesagt werden dürfte.

Wenn wir die Angaben der Paläobotanik von diesem Gesichtspunkte aus erwägen, so müssen wir den Bestimmungen einen zweifachen Zweck beimessen. Erstens stehen sie im Dienste der *Botanik*, und damit wäre verbunden, dass die betreffende Pflanze ihrem ganzen Wesen nach eingehend bekannt werde, d. h. systematisch genau bestimmt sei; zweitens stehen sie im Dienste der *Geologie* und diese begnügt sich scheinbar damit, dass die betreffende Pflanze, beziehungsweise deren Fragment erkennbar beschrieben sei, und die «Art» dadurch zur Charakterisierung der einzelnen geologischen Schichten benützt werden könne.

Vom Standpunkte des Geologen ist also der Name der fossilen Pflanze nur eine Benennung, welche nicht notwendigerweise auch zugleich eine *systematische Erklärung* ausdrücken muss, und das versteinete Fragment selbst ist — gleich einer Hieroglyphe — nur ein Mittel, welches umso wertvoller ist, je mehr es das ausschliessliche Merkmal irgendeiner geologischen Schicht bildet.

Anfangs, als die Anzahl der bestimmten und beschriebenen fossilen Pflanzenteile gering und alles, was gefunden wurde neu war, begnügten sich die Forscher vom Standpunkte beider Ziele aus mit überaus wenigem.

Ein jeder neuerer fossiler Pflanzenrest war eine Überraschung für die Wissenschaft und ein mit Freuden publiziertes Resultat war es schon an sich selbst, dass die fossilen Pflanzenteile mit den einzelnen Formen der rezenten Flora über-

haupt in gewisse Beziehung gebracht werden konnten. Um die Feststellung genauerer spezifischer Merkmale der fossilen Arten und um die eingehendere Erwägung des diagnostischen und systematischen Wertes derselben kümmerte man sich nicht viel und auch der schlechte Erhaltungszustand der einzelnen Exemplare verhinderte es nicht, dass alles bestimmt werde. Eine lediglich in lückenhaften Zügen nachgewiesene beiläufige Analogie genügte schon, um die betreffenden Fragmente mit einem wissenschaftlichen Gattungs- und Artnamen, also als eine durch bestimmte Merkmale scheinbar genau fixierte Pflanze in die Literatur einzuführen, wobei jener Umstand, dass die Bestimmung nur eine Vermutung ist, häufig verschwiegen wurde.

Darauf, dass die auf diese Weise bestimmten fossilen Pflanzenarten auch dazu berufen sein werden, eine Grundlage zur Bestimmung der in immer grösserer Anzahl ans Tageslicht gelangenden fossilen Pflanzenreste zu liefern, wurde kein Gewicht gelegt, ja es konnte grösstenteils auch keines darauf gelegt werden, weil doch die vergleichende Betrachtung der nachkommenden Arten fehlte. Und nachdem in der Literatur der fossilen Pflanzenreste die erwähnte oberflächliche systematische Betrachtungsweise überhandnahm und die allein sichere und für alle Fälle geltende Grundlage, bei der Bestimmung die systematischen Verhältnisse der rezenten Pflanzen genauer vor Augen zu halten, vielfach verlassen wurde, häuften sich die Angaben über die fossilen Pflanzenarten zu einer Wissenschaft an, deren Methoden dem Botaniker fremd, die Ergebnisse dieser Bestimmungsmethoden aber für ihm grösstenteils unbrauchbar, beziehungsweise irreführend sind.

Vom botanischen Gesichtspunkte aus genommen sind dem Erwähnten zufolge die Angaben der Paläophytologie grösstenteils nur dazu geeignet, uns über die Verbreitung grösserer Verwandtschaftsgruppen, z. B. der Pteridophyten, Cycadeen, Coniferen etc. in den einzelnen geologischen Epochen ein beiläufiges Bild zu bieten, was an und für sich jedenfalls ausserordentlich wertvoll ist; wo es sich aber um Familien, Gattungen und Arten oder gar Varietäten handelt, da ist grösste Vorsicht geboten, da bietet uns die heutige Paläophytologie scheinbar zwar sehr vieles, jedoch viel mehr als gestattet wäre, und verschweigt vieles, was sie zur richtigen Orientierung über den Wert der einzelnen Namen zu sagen hätte.

Dem Geologen bietet die Paläophytologie — wie es die Erfahrungen reichlich beweisen — fast dasselbe wie dem Botaniker. Für gewisse grössere geologische Intervalle sind zwar einige Pflanzenreste charakteristisch, so z. B. mehrere für das Karbon, viele für das Perm oder das Mesozoikum, — für die feineren Details jedoch, welche auf Grund der in den einzelnen geologischen Schichten vorkommenden tierischen Reste ganz genau fixiert sind, erweisen sich die Arten der Paläophytologie meist als wertlos. Wenn aber die fossilen Pflanzenreste botanisch genau bekannt wären, so hätten zweifellos auch sie einen unbedingt stratigraphischen Wert. Die Pflanzenarten sind im ganzen Verlaufe der Erdgeschichte einesteils gewandert, andernteils ausgestorben und die einzelnen Floren haben sich vielfach umgestaltet, welche Umstände zur Kenntnis der Erdgeschichte und Charakterisierung der einzelnen geologischen Schichten gewiss sichere Anhaltspunkte liefern könnten. — Die Lösung aller diesbezüglichen Fragen hängt aber von der genauen Bestimmung der Reste ab. So lange dies nicht geschieht oder nicht geschehen kann, ist die überwiegende Mehrheit der fossilen Pflanzenreste weder vom botanischen, noch vom geologischen Gesichtspunkte aus zu verlässlichen Folgerungen brauchbar. Die schlecht erhaltenen und infolgedessen unbestimmbaren Pflanzenreste stehen, was den stratigraphischen

Wert anbelangt, ebenso weit hinter den animalischen Überresten zurück, in welchem Masse der systematische Wert der beschriebenen fossilen Pflanzenarten und jener der Tiere einen Unterschied aufweist.

Das Unzuverlässliche eines grossen Teiles der paläophytologischen Bestimmungen wurde bereits mehrererseits hervorgehoben. So hat schon — wie dies auch NATHORST (31<sub>g</sub>) erwähnt — im Jahre 1854 A. BRAUN dargelegt, dass «so erfreulich die ansehnlichen Bereicherungen des vorweltlichen Herbariums sind, so geht ihnen doch ein Gefühl der Beängstigung zur Seite, das um so mehr wachsen muss, je kühner sich das Gebäude der Systematik der fossilen Flora erhebt».

Dieser kühne Aufschwung ist schon grösstenteils vor sich gegangen, und wie sehr berechtigt BRAUNS Befürchtungen waren, ist heutzutage bereits einem jeden Botaniker in vollem Masse bekannt; immer mehr macht sich die Notwendigkeit einer gründlichen Revision der fossilen Pflanzenarten fühlbar.

In letzterer Hinsicht haben wir vieles SCHENK zu verdanken, der in seiner Paläophytologie bereits viele zweifelhafte Arten ausgemerzt hat und dessen Auffassung in den Konklusionen seines genannten Werkes unter anderem durch die folgenden Zeilen charakterisiert wird (36<sub>08</sub>): «Die Mehrzahl der fossilen Reste sind Blätter und ist es bei ihnen der Leitbündelverlauf, welcher neben der Form für ihre Bestimmung benutzt wird. Berücksichtigt man die grosse Zahl der Blätter, deren Mittelleitbündel allein erhalten, dann jener, deren Leitbündel unvollständig, ferner jene Blätter, welche nur als Blattfragmente erhalten sind, so muss man mit Recht den auf solcher Basis gewonnenen Bestimmungen Zweifel entgegenbringen . . .»

Diesem Umstand hat SCHENK in seinem ganzen Werke Rechnung getragen, bei einer so überwältigenden Masse, wie sie dieses Werk umfasst, war es jedoch unmöglich alle auch von ihm gefühlten Mängel auf einmal zubeseitigen. Es muss dies auf Grund eingehender Untersuchungen allmählich erfolgen, weil eine oberflächliche Revision gerade so schädlich sein kann, wie die oberflächliche Bestimmung selbst.

Mit der Kritik paläophytologischer Daten haben sich ausser BRAUN und SCHENK auch noch zahlreiche andere Botaniker eingehend beschäftigt. So befasste sich mit der Frage der Bestimmung fossiler Blattabdrücke namentlich NATHORST (31), mit der der fossilen Hölzer KRAUS (23, 24, 25.), SCHWEINFURTH (Ztschr. d. deutsch. geol. Ges. XXXIV, pag. 139), GÜRICH (51), wie auch Verfasser dieser Arbeit (42). Trotzdem werden aber die Bestimmungen in der althergebrachten Art und Weise fortgesetzt und auch heute werden noch häufig unbestimmbare Fragmente determiniert und mit wissenschaftlichen Namen versehen; und die so entstehenden «Arten» gehen in der botanischen und paläophytologischen Literatur von Hand zu Hand. Die Arten der einzelnen Floren werden in grosser Anzahl enumeriert, ohne dass die in den Namen ausgedrückten systematischen Erklärungen genügende Grundlagen hätten. Derartige Bestimmungen sind in der Paläophytologie seit jeher sehr häufig und deshalb sollte die Paläophytologie als eine für sich selbst zu isolierende spezielle Wissenschaft gelten, aus deren Angaben die systematische Botanik eigentlich bloss die erwähnten gröberen Züge entleihen, ihre feineren Details, nämlich die «Arten» und auch die «Genera» dagegen mit grösster Vorsicht behandeln sollte. Denn solange diese «Arten» und «Gattungen» im Rahmen der Paläobotanik ihren Platz ohne Gefahr einnehmen können und fast nach Belieben benannt werden dürfen, geben sie — wenn sie zu entwicklungsgeschichtlichen und

pflanzengeographischen Schlüssen benützt werden — zu sehr schweren Irrtümern Anlass.

Wie der Botaniker in den fossilen Pflanzenresten infolge der zweifelhaften Bestimmung die zu den verlässlichen systematischen Feststellungen notwendigen Stützpunkte entbehren muss, gerade so muss vorderhand auch der Geolog auf die stratigraphische Bedeutung eines ansehnlichen Teiles der fossilen Pflanzenreste und auf alles das Verzicht leisten, worauf man hinsichtlich des Klimas der einzelnen geologischen Epochen und anderer Momente unserer Erdgeschichte aus einer genauer bekannten Flora schliessen könnte. Und wenn wir sehen, dass aus irgendeiner geologischen Schicht Pflanzen aufgezählt werden, die von einem Tropen klima zeugen, aus einer benachbarten dagegen solche, welche auf ein kaltes Klima hindeuten, so dürfen wir daraus nicht allsogleich auf einen plötzlichen Wechsel des kalten und warmen Klimas, oder z. B. auf glaziale und interglaziale Perioden schliessen, sondern wir müssen zu allererst in Erwägung ziehen, dass die Bestimmung der Pflanzen, dem gewohnten Vorgehen nach, grösstenteils sehr zweifelhaft ist.

Diese Umstände, für die man wohl aus jeder einzelnen paläophytologischen Arbeit, in welcher manchmal lange Reihen von fossilen Pflanzen der einzelnen geologischen Schichten aufgezählt sind, zahlreiche Beispiele erbringen könnte, warnen uns, die zu Tausenden beschriebenen fossilen Pflanzenarten mit Vorsicht aufzunehmen, weil wir noch lange nicht dahin gelangt sind, mit den Namen der fossilen Pflanzen operieren und z. B. in einem als fossile *Bambusa* beschriebenen Blattrest tatsächlich eine *Bambusa*art voraussetzen zu können, oder aber auf Grund eines als *Plataninum* beschriebenen Holzes in dem betreffenden geologischen Alter *Platanus* als tatsächlich vorkommend annehmen zu dürfen, — obwohl man dergartiges recht oft zu lesen bekommt. Statt dessen müssen wir von Fall zu Fall auf die Originalbeschreibung und Abbildung, oder besser noch — wo es möglich ist — auf die betreffenden Fossilien selbst zurückkehren; und wenn wir in diesen dann nicht den unbezweifelbaren Beweis auffinden können, dass die Bestimmung richtig ist, so tun wir am besten, in unseren weiteren systematischen, phylogenetischen, pflanzengeographischen Folgerungen und auch in unseren Hand- und Lehrbüchern von den betreffenden Angaben und Bestimmungen nur insofern Gebrauch zu machen, als es der wahre systematische Wert des betreffenden Pflanzenrestes zulässt.

So soll uns z. B. ein grosser Teil der fossilen *Flabellaria*-, *Nymphaea*-, *Acer*-, *Myrica*-, *Salix*-, *Populus*-Arten u. s. w. nicht mehr bedeuten, als dass Palmen, Weiden, Pappeln, Seerosen und Ahornarten in dem betreffenden geologischen Alter vorkamen, ja sogar auch dies wird nicht von einem jeden der mit diesen Gattungsnamen bezeichneten fossilen Reste ausser Zweifel gesetzt, da z. B. *Flabellaria minima* LESQ., *Myrica aemula* CRÉÉ., *Negundo acutifolia* LESQ., *Acerites pristinus* NEWB. etc. den Arten sehr verschiedener anderer Pflanzengruppen angehören können, und es ist bekannt, dass verschiedene fossile *Populus*- und *Salix*-Arten nachträglich für *Ficus*, *Fuglans*, *Trapa*, *Celtis*, *Grewia*, *Sassafras*, *Rhamnus*, *Carpinus*, *Acer*, *Cissus*, etc. erklärt wurden, was natürlich für den systematischen Wert der fossilen Arten dieser Genera ebenfalls charakteristisch ist. Noch weniger ist man aber berechtigt, auch bei besserem Erhaltungszustande der Blattabdrücke zwischen diesen fossilen Arten und den rezenten Arten und Artengruppen feinere verwandtschaftliche Beziehungen festzustellen und



z. B. eine Varietät der *Populus alba*, nämlich *P. alba* var. *pliocenica* SAP., im Pliozän von Meximieux systematisch anzunehmen, oder *Nymphaea thermalis* in den Kalktuffablagerungen bei Gánocz nach PAX für nachgewiesen zu betrachten und diese Angaben für die Entwicklungsgeschichte der betreffenden Pflanzen zu verwerten. Noch weniger kann aber fast sämtlichen Arten der fossilen *Agathis* (*Dammara*), *Bambusa* und anderen Gattungen ein systematischer Wert beigemessen werden, eine grosse Anzahl der betreffenden Reste deutet nämlich einfach nur auf eine gymnosperme bezw. monokotyle Pflanze hin oder bedeutet überhaupt nur soviel, dass sie von einer Pflanze herkommen dürfte; zur genaueren Bestimmung sind die betreffenden Reste gewiss nicht geeignet. Diesen Beispielen, in welchen die betreffenden fossilen Reste unberechtigt ihren Namen führen, könnten noch sehr viele angeführt werden, viel mehr als man überhaupt denken würde, woraus erhellt, dass unsere auf diesen Benennungen fussenden entwicklungsgeschichtlichen Kenntnisse besonders in den feineren Details auf sehr schwankender Grundlage ruhen, den Benennungen der betreffenden fossilen Pflanzen nach aber festzustehen scheinen.

Dass wir mit der anatomischen Bestimmung der fossilen Hölzer und deren Arten in betreff der Verlässlichkeit ebenfalls so schlimm daran sind wie mit der Bestimmung der Blätter, das habe ich in meiner Arbeit (42) über *Pinus tarnocziensis* in Beziehung auf die *Coniferen* schon grösstenteils dargelegt. Dies wird ergänzt durch das, was ich hier weiterhin über die fossilen Hölzer mit *araucaria*artigem Bau mitteilen werde.

Mit der Bestimmung der fossilen dikotylen Hölzer sind wir wohl noch schlimmer daran, und zwar so sehr, dass es keineswegs ausgeschlossen scheint, dass fast ein jedes der beschriebenen fossilen dikotylen Hölzer einer anderen Gattung oder Familie angehört, als in welche es eingereiht wurde. Überdies — und dies ist gerade das Hauptübel — sind bei den einzelnen Arten gewöhnlich bloss nur Zahl, Grösse und topographische Lagerung der Gefässe in Betracht genommen, die feineren histologischen Eigenschaften dagegen entweder teilweise oder ganz ausser acht gelassen, oder sie waren nicht erkennbar.

Das Holz der dikotylen Pflanzen ist zu einer systematischen Gruppierung weniger geeignet als das der *Coniferen*. Während nämlich die letzteren auf Grund der Harzgänge, der Zellwandverdickung der Tracheiden und des Baues ihrer Markstrahlen in gewisse übersichtliche und mit dem natürlichen System in Beziehung stehende Gruppen eingeteilt werden können, ist das Holz der Dikotylen infolge der mannigfaltigen Gestaltung und der komplizierteren topographischen Lage der elementaren Bestandteile zur Bildung von übersichtlichen und mit dem natürlichen System sich deckenden grösseren Gruppen — was gerade eine Hauptbedingung der Bestimmung wäre — nicht geeignet. Infolgedessen muss die Bestimmung der dikotylen Hölzer in einem unsicheren Herumsuchen unter zahlreichen kleineren Gruppen des Systems bestehen. Dagegen haben wir an dem Holze der Dikotylen den Vorteil, dass der kompliziertere Bau bedeutend mehr Eigenschaften zur Bestimmung und Charakterisierung der Arten, oder verwandten Artengruppen bietet, als das der *Coniferen*, deren einfacher Bau manchmal bei Arten von sehr ausgebreiteten systematischen Komplexen ganz oder beinahe gleich bleibt.

Der obige Umstand verleiht den fossilen dikotylen Hölzern sowohl vom botanischen, als auch vom stratigraphischen Gesichtspunkte aus einen besonderen Wert, doch müssen sie in derselben Weise beschrieben sein, wie es von der Beschreibung eines rezenten Holzes verlangt werden kann.

Es würde hier zu weit führen, uns mit dem systematischen Wert des histologischen Baues der einzelnen Pflanzenteile im allgemeinen eingehender zu befassen. Nachdem wir uns aber gelegentlich der Bestimmung der fossilen Pflanzenfragmente in sehr vielen Fällen auf keine andere Methode stützen können, als auf die histologische, und die Paläophytologie bei der Bestimmung und Charakterisierung zahlreicher Pflanzenreste vom Anfange an der beschreibenden Pflanzenhistologie tatsächlich Raum geboten hat, soll in kurzen Worten hier auch diese Frage berührt werden.

Die histologischen Eigenschaften der Pflanzen vererben sich gerade so getreu und ebenso mit gewissen Veränderungen von einer Generation auf die andere, wie ihre äusseren morphologischen Eigenschaften. So gelangt die natürliche Verwandtschaft auch im histologischen Bause zum Ausdruck. Die vergleichende Pflanzenhistologie lehrt uns jedoch auch, dass die Wendepunkte der Veränderungen der Hauptgrundlage des natürlichen Systems bildenden äusseren morphologischen Eigenschaften mit den Veränderungen des histologischen Baues nicht zusammenfallen. Der innere Bau der Pflanze verändert sich unter den Einflüssen physiologischer Umstände und der ökologischen Verhältnisse mehr oder weniger unabhängig von der äusseren morphologischen Gestaltung. Infolgedessen kann der histologische Bau von im Systeme einander nahestehenden Pflanzenarten gerade so abweichend sein, wie dieser Bau bei im Systeme einander fernstehenden Pflanzenarten unter denselben physiologischen und ökologischen Einflüssen sehr häufig ähnlich ist. Dass die bei den Arten der rezenten Pflanzenfamilien wahrnehmbaren histologischen Differenzen nicht auf einmal, sondern stufenweise entstanden sind, das können wir mit Recht annehmen, und hieraus weiterhin schliessen, dass zwischen histologisch wesentlich von einander verschiedenen, in ihren Vermehrungsorganen jedoch die Merkmale ihrer Verwandtschaft an sich tragenden Pflanzen, wie z. B. die einzelnen Gattungen der weiter unten beschriebenen *Magnoliaceen*, auch noch zwischenliegende Glieder vorhanden waren, welche aus der Entwicklungsreihe verschwunden sind.

Wenn wir in unseren histologischen Bestimmungen von diesem Satze ausgehen, müssen wir auch noch voraussetzen, dass niemals die gesamten Faktoren des histologischen Baues eine Veränderung erleiden. So werden z. B. zu Hydrophyten umgeformten *Ranunculaceen* in gewissen Eigenschaften, wie im Vorhandensein der Lufkanäle, mit anderen Wasserpflanzen gemeinsame Merkmale aufweisen, im Bau der Gefässbündel und verschiedener elementarer Bestandteile aber mit ihren terrestrisch lebenden Verwandten übereinstimmen. Es können daher auch neben der Veränderung des histologischen Baues gewisse Eigenschaften, wie z. B. neben der Veränderung der topographischen Lage und Zahl der Gefässe, der Bau ihrer Wandung, die Perforation u. s. w. fortbestehen und diese Eigenschaften bieten dann der Bestimmung doch einen Leitfaden. Obwohl wir in vielen Fällen tatsächlich die Erfahrung machen, dass die einzelnen histologischen Eigenschaften bei den Arten grösserer systematischer Gruppen auf diese Weise dauernd fortbestehen, so stösst die genaue Bestimmung auf histologischer Grundlage doch auf kaum überwindbare

Hindernisse. Diese Hindernisse stammen einesteils daher, dass wir den histologischen Bau der rezenten Pflanzen noch immer nicht zur Genüge kennen, andernteils aber daher, dass die Offenbarung physiologischer und ökologischer Einflüsse im histologischen Bau so sehr vorherrschend sein kann, dass dadurch die ererbten Eigenschaften fast gänzlich in den Hintergrund treten. Unter solchen Verhältnissen wird nun die richtige Bestimmung besonders in jenen Fällen erschwert, in welchen die entsprechenden Verbindungsglieder der betreffenden systematischen Reihe ausgestorben sind.

Ist es nun schon sehr schwierig, aus dem anatomischen Bau der ganzen Pflanze ihren Platz im natürlichen System genau zu bezeichnen, umsoweniger kann dies aus einem einzigen Organe der Pflanze, dem sekundären Holze, geschehen.

Infolgedessen können wir, wenn von der Bestimmung eines fossilen Holzrestes die Rede ist, damit im reinen sein, dass damit der geologischen Altersbestimmung, hier und da gewisse Stützpunkte geliefert werden können, der Botanik aber in den meisten Fällen nichts anderes geboten wird, als ein Beitrag zur Kenntnis einer unbekanntes Pflanze, der erst dann einen speziellen Wert besitzen kann, wenn die ganze Pflanze bekannt sein wird. Wir können die auf unserer Erde vegetierenden Holzgewächse zu Hunderten untersuchen, auf eine Ähnlichkeit werden wir wohl bald hier, bald dort stossen, ein ganz befriedigendes Ergebnis werden wir aber kaum erzielen, weil wir selbst nach der Entdeckung einer sehr auffallenden Ähnlichkeit nicht wissen werden, ob es nicht vielleicht eine Art mit noch ähnlicherem Holze gibt, die wir nicht beachtet haben, oder deren histologischer Bau uns überhaupt nicht bekannt ist.

Nachdem ich in dem bisherigen bestrebt war die Schwierigkeiten der Bestimmung von fossilen Pflanzenteilen und die Folgen der fehlerhaften Bestimmung und der lückenhaften Beschreibungen in Kürze darzulegen, wende ich mich nun der Aufgabe zu, anzugeben welches Verfahren bei der Bestimmung, Benennung und Beschreibung fossiler Pflanzenteile überhaupt wünschenswert wäre, besonders zu dem Zwecke, dass durch die Angaben der Paläophytologie die Botanik und Geologie nicht irreführt, sondern unterstützt werde.

Die Umstände, die das Unzuverlässliche der paläophytologischen Daten verursachen, sind nach den vorher Erwähnten hauptsächlich auf zwei Ursachen zurückzuführen. Die eine besteht darin, dass es sich grösstenteils um die Bestimmung isolierter und schlecht erhaltener Fragmente handelt; die andere darin, dass, trotzdem bei solchen Pflanzenresten nur von einer annähernden Bestimmung die Rede sein kann, diese dennoch scheinbar genau bestimmt, d. h. mit einem ihre im natürlichen Systeme eingenomme Stelle genau bezeichnenden Gattungs- und Artennamen versehen werden.

An dem ersten Umstande können wir kaum etwas ändern, höchstens dadurch, dass die Aufarbeitung der fossilen Pflanzenreste von seiten des Botanikers nicht in den Museen und Sammlungen, sondern womöglich an Ort und Stelle ihren Beginn nehme. Allerdings werden ohne Zweifel auch so in den meisten Fällen nur isolierte Fragmente zutage gefördert, wenn es aber auch nur hier und da gelingt, die Blätter, die Frucht und den Stamm, d. h. mehrere Organe irgend einer Pflanze im Zusammenhange aufzufinden und genau zu bestimmen, und wenn es auch nur selten möglich ist, aus den zwar nicht im Zusammenhange befindlichen, doch nahe aneinander liegenden Teilen auf ihre Zusammenhörigkeit verlässliche Schlüsse zu

ziehen, so wird die Untersuchung an Ort und Stelle dennoch vielen wertvollen Folgerungen eine Grundlage bieten. Sollte es aber, wenn auch äusserst selten, gelingen, eine Pflanze auf diese Weise in allen ihren Teilen kennen zu lernen, so ist dies jedenfalls mehr wert, als wenn wir aus Fragmenten Hunderte von neuen «Arten» aufzählen.

Die Bestimmung selbst und die Benennung sind wir schon imstande ganz dem Zwecke entsprechend zu vollführen, und darauf bezieht sich gerade das, was ich im Interesse der Wissenschaft für wünschenswert halte.

In dieser Hinsicht ist es gewiss, dass es am richtigsten wäre, nur solche Pflanzenreste mit einem wissenschaftlichen Gattungs- und Artnamen zu versehen, welche systematisch genau bestimmbar sind. Dieses Prinzip würde jedoch nicht zu dem gewünschten Ergebnisse führen; solche Pflanzenreste nämlich, wie z. B. jene von *Pycnophyllum* (*Cordaites*), deren Zugehörigkeit wir auf Grund der Untersuchungen von GRAND'EURY und RENAULT genau kennen, sind äusserst selten, und wenn sich die Paläophytologie rein nur auf solche stützen müsste, würde sie bei weitem nicht jenes bunte Bild verschwundener Floren bieten, welches die Reihe der grössten- teils wohl unsicher bestimmten, in ihrer Mannigfaltigkeit aber dennoch vielsagenden fossilen Fragmente bietet, und welches im grossen ganzen ohne Zweifel dennoch sowohl der Botanik, wie der Geologie viele wertvolle Daten liefert.

Aus diesem Grunde ist daher die Bestimmung, Beschreibung und insbesondere die Abbildung eines jeden fossilen Pflanzenfragmentes überaus wertvoll. Gerade so wünschenswert ist aber auch, dass man das Unbestimmbare nicht bestimmt, und dass solche Reste, von deren Zugehörigkeit man nur eine beläufige Ansicht aussprechen kann, dementsprechend benannt werden. Dies ist scheinbar eine Methode, welche auch bisher im Gebrauche war, denn selbstverständlich, was man überhaupt nicht bestimmen konnte, wurde beiseite geschoben, und was nur beläufig bestimmbar war, das wurde — wenn auch nicht immer — doch grössten- teils mit einem mit der Endsilbe *ites*, *phyllum*, *xylon*, *ium* u. s. w. versehenen Gat- tungsnamen belegt. Wenn demungeachtet in der Paläophytologie noch immer jene Umstände obwalten, auf welche wir in dem bisherigen hingewiesen haben, so hängt das nicht immer mit der Mangelhaftigkeit der Methode, sondern mit deren Anwen- dung und der richtigen Beurteilung der einzelnen Kategorien zusammen, sowie auch damit, dass man sich bei der Feststellung der Eigenschaften von beläufig bestimm- baren Pflanzenresten manchmal mit den minimalsten Ansprüchen begnügte; infolgedessen in die Reihe der fossilen Pflanzen eine ganze Menge von unbegründet bestimmten Arten eingeschaltet wurde.

Das, was eine genaue Durchführung erheischen würde, unterscheidet sich daher nur gradual von dem Gebräuchlichen, dieser graduale Unterschied aber ist ein sehr bedeutender und würde unzweifelhaft eine grosse Veränderung der Paläophytologie zur Folge haben.

Im Zusammenhange mit dem bisher Dargelegten möchte ich nun das zweck- mässige Verfahren betreffs der Bestimmung und der Benennung folgendermassen zusammenfassen

1. Mit dem Namen einer rezenten Pflanzengattung dürfte man nur solche fossile Pflanzenreste versehen, die ohne jedweden Zweifel in dieselbe eingereiht werden können und von welchen dies in der betreffenden Beschreibung und Abbildung, bis zu den von der Diagnose rezenter Pflanzen erforderten Details begründet ist.

2. Ein Pflanzenrest, dessen systematische Zugehörigkeit infolge des untergeordneten diagnostischen Wertes des betreffenden Teiles nicht genau bestimmbar ist, aber durch gewisse Übereinstimmung, Ähnlichkeit oder Beziehung irgendeiner rezenten oder fossilen Gattung nahe steht, sollte mit dem Namen der betreffenden Gattung mit Anheften der Silbe «ites» bezeichnet werden, und zwar — der Einfachheit halber — ohne Rücksicht darauf ob ein Blatt, Holz, Stengel, Frucht oder Blüte den Gegenstand der Bestimmung bildet. Wichtig ist es aber, dass den Namen mit der Endsilbe «ites» nur ein solches Fossil erhalte, dessen Eigenschaften mit der von der eingehenden Beschreibung des betreffenden Teiles der rezenten Pflanzen beanspruchten Ausführlichkeit festgestellt sind. So z. B. dürften wir den Namen *Acerites* nicht so auslegen, dass diesen ein jedes, dem *Acer*blatte ähnlich berandetes fossiles Blattfragment tragen darf, sondern die Anwendung dieses Namens müsste man auch davon abhängig machen, ob dieses fossile Blatt, wenigstens was die Form der Spreite und des Stieles und die Aderung anbelangt, ganz genau bekannt, beziehungsweise beschrieben ist. Oder aber man möge unter einem fossilen Holzreste, der *Quercites* benannt werden soll, keinen solchen verstehen, von welchem nur der Bau der Jahresringe, die dicken und dünnen Markstrahlen und die Grösse und topographische Lage der Gefässe besprochen sind, sondern einen solchen, von welchem die Perforation und Verdickung der Gefässe, die Gestalt der Markstrahlzellen und deren Tüpfelung und überhaupt der feinere Bau der gesamten elementaren Bestandteile festgestellt und auf dieser Grundlage nachgewiesen ist, dass dieser das Holz irgendeiner Eiche gewesen sein kann. Damit ist natürlich immer nur die Möglichkeit einer systematischen Identizität ausgesprochen. In der Beschreibung müsste ausserdem immer auch noch erwähnt werden, ob die einzelnen Eigenschaften leicht erkennbar waren oder ob man diese aus den unklaren Konturen nur beiläufig entnehmen konnte.

3. Solche Pflanzenreste, die von den Formen der rezenten Flora ganz abweichen und ausgestorbene Gattungen und Familien vertreten, wie diese besonders in den älteren, in den paläozoischen und mesozoischen Formationen in grosser Anzahl vorkommen, können mit beliebigen Gattungsnamen versehen werden, nur sollen diese Namen nicht auf «ites» endigen. Diesen Gattungen, beziehungsweise Arten können ausserdem auch noch solche Pflanzenreste beigelegt werden, welche zwar nicht ganz genau bestimmbar sind, deren Vorkommen und übrigen Verhältnisse aber darauf hinweisen, dass sie diesen angehören. Diese könnten den Namen der betreffenden fossilen Gattung mit der Endsilbe «ites» tragen. So könnten z. B. den Blättern *Ullmannia Bronnii* (wenn man nämlich diese Gattung und «Art» an die Blätter knüpft) die *Ullmannites Bronnii* (= *Strobilites Bronnii* SOLMS) benannten Zapfen angeschlossen werden; oder dem Holze *Pycnophyllum Brandlingii* ein Holz, das mit diesem identischen anatomischen Bau besitzt und dessen Vorkommen ebenfalls auf *Pycnophyllum* hinweist, dessen Markröhre aber unbekannt ist. Ein solches Holz sollte *Pycnophyllites Brandlingii* genannt werden. Die Hauptsache ist aber unter allen Umständen, dass die Eigenschaften der betreffenden «Arten» vertretenden Teile mit einer solchen Ausführlichkeit festgestellt seien, wie wir dies von der Beschreibung der rezenten Pflanzen verlangen.

4. Auch die Beschreibung und besonders die Abbildung schlecht erhal-

tener und infolgedessen nicht sicher erkennbarer Pflanzenreste kann einen Wert haben, doch dürften diese mit keinem wissenschaftlichen «Gattungs», und «Artennamen» benannt werden. (In meinen weiteren Bestimmungen habe ich diese mit dem Namen des Fundortes und mit Nummern bezeichnet.)

5. Die «Arten» der fossilen Pflanzen sollten nur als Typen aufgefasst und genannt werden; wovon man nur in jenen Fällen abweichen sollte, in welchen sämtliche Eigenschaften einer fossilen Pflanze so genau angegeben werden können, dass dadurch die betreffende Pflanze wirklich für eine spezifisch genau bekannte beziehungsweise hinreichend beschriebene betrachtet werden kann.

6. Die «Gattungen» der fossilen Pflanzen sollten nur dann als solche betrachtet werden, wenn von den Typen derselben nachgewiesen ist, dass sie tatsächlich einer bestimmten fossilen oder rezenten Gattung angehören; dagegen sollen Hölzer, welche heterogene Typen enthalten, wie z. B. die «Gattungen» der fossilen Holzer, bloss Gruppen genannt und als solche betrachtet werden; wovon man ebenfalls nur in jenen Fällen abweichen sollte, in welchen man es zweifellos mit einer bestimmten Gattung zu tun hat, wie dies z. B. bei den Früchten der fossilen Ahornarten u. s. w. der Fall ist.

7. Es dürften nur jene fossile Typen und Arten Geltung haben, deren Beschreibung naturgetreue Abbildungen angeschlossen werden. Diese können durch restaurierte Figuren nicht ersetzt werden.

Bei der Bestimmung der fossilen Pflanzenreste der Balatonseegegend habe ich das hier besprochene Verfahren befolgt und ich glaube, dass die konsequente Durchführung dieses Verfahrens die Brauchbarkeit der paläophytologischen Angaben wesentlich heben würde. Es ist wohl überflüssig besonders hervorzuheben, dass auf alle Eventualitäten verwendbare Prinzipien im voraus nicht festgestellt werden können; zweifellos ist es aber, dass ein einheitliches Vorgehen und eine genauere Angabe des systematischen Wertes der einzelnen Bestimmungen von seiten der Autoren, beziehungsweise das zum Ausdruckgelangen dieses Wertes in der Benennung äusserst wünschenswert ist.

Bei alledem wäre aber die Hauptsache, dass man bei Eruierung der Eigenschaften und demnach in den Beschreibungen und Abbildungen umsichtiger vorgehen sollte, als es grösstenteils geschah und noch zu geschehen pflegt. Dass Blätter, Hölzer, Früchte und Blüten verschieden ins Gewicht fallen und dass der systematische Wert der einzelnen Organe selbst je nach den verschiedenen systematischen Gruppen auch verschieden ist, bedarf keiner weiteren Erörterung. Die Blätter der Nadelbäume verraten mehr als das Holz derselben und die Zapfen derselben sind leichter zu bestimmen als ihre Blüten; dagegen bieten uns die rundlichen Konturen eines Beerenabdruckes über die systematische Stellung der Pflanze viel weniger Auskunft, als z. B. die Umrisse einer Ahornfrucht, bei welcher wir über ihre Zugehörigkeit keinen Augenblick im Zweifel sind, — u. s. w.

Von jenen Vorschlägen, welche bezüglich der Bestimmung, beziehungsweise Benennung fossiler Pflanzenreste von verschiedenen Autoren getan wurden, möchte ich mich noch in Kürze mit der Frage der ternären Benennung befassen.

Die ternäre Benennung — obwohl diese schon von mehreren angewendet wurde — hat besonders NATHORST in Vorschlag gebracht (31<sup>54, 89</sup>) für die fossilen Blätter und er führt beispielweise an, dass die in Japan aufgefundenen und *Acer trilobatum* sehr nahe stehenden, doch mit dieser Art nicht ganz übereinstimmen-

den fossilen Blätter *Acer trilobatum japonicum* zu benennen wären, und gerade so könnte die von der genannten Art nur sehr wenig abweichende, auf der Insel Island aufgefundene Art die Benennung *A. trilobatum islandicum*, oder statt des Namens des Fundortes einen auf irgendeine andere Eigenschaft des Blattes begründeten Namen tragen. Obschon ich mit anderen Sätzen der NATHORSTschen Mitteilung übereinstimme, kann ich mich ihm diesbezüglich nicht anschliessen, weil vom botanischen Standpunkte — und es soll darauf das Gewicht gelegt werden — die Berechtigung eines Namens nur durch Analogien und Differenzen von systematischem Wert begründet sein kann. Entweder wir finden Differenzen zwischen den Blättern, denen ein systematischer Wert beigemessen werden kann oder nicht. Im ersteren Falle gebührt diesen ein anderer Name, im letzteren aber müssen wir sie zum *A. trilobatum* stellen, und so ist denn ein dritter Name in beiden Fällen überflüssig. Ob nun die Vereinigung der einander ähnlichen Blattreste und die Trennung der voneinander verschiedenen Exemplare der Wirklichkeit entspricht, ist eine andere Frage. Den Umständen gemäss sind wir in zahlreichen Fällen gezwungen von den fossilen Pflanzenarten, beziehungsweise von den unter ein und derselben «Spezies» zusammengefassten Fragmenten anzunehmen, dass sie eine ganze Artengruppe vertreten, deren einzelne Glieder wir aber nach den uns zur Verfügung stehenden Resten — laut den Prinzipien der Botanik — nicht zu unterscheiden imstande sind. Und umgekehrt, in vielen Fällen vermuten wir, dass als verschiedene Arten beschriebene Reste in Wirklichkeit ein und derselben Art angehören. Beide Fälle sind Umstände, durch welche die weiteren Bestimmungen erschwert werden. Wenn wir aber die Frage aufwerfen, welches von beiden schlimmere Konsequenzen nach sich zieht, so lautet die Antwort unbedingt, dass es die letztere ist, weil die morphologisch nicht begründete Zersplitterung der «Arten» die Übersicht ausserordentlich stört, die weiteren Bestimmungen erschwert, ja dieselben überhaupt illusorisch macht.

Die ternäre Benennung würde aber dieser Zersplitterung nur Vorschub leisten. Die Anwendung der ternären Benennung wäre nämlich nur in dem Falle berechtigt, wenn eine Absonderung sehr nahestehender, doch in einer gewissen, genau bekannten Eigenschaft von einander abweichenden Pflanzenformen erfolgen sollte. Um aber an irgend einer Pflanzenart so minutiöse Bestimmungen vornehmen zu können, dazu ist in erster Reihe deren intensive morphologische, ja sogar physiologische und biologische Kenntnis notwendig, in deren Besitz wir auch an rezenten Pflanzen nur auf Grund eingehender Beobachtungen und monographischer Aufarbeitung gelangen können. Davon kann aber bei den fossilen Pflanzenresten nicht einmal die Rede sein (obwohl schon in mehr als einem Falle «Varietäten» aufgestellt wurden).

Dies geht auch aus der historischen Entwicklung der speziellen Botanik hervor, da es ja bekannt ist, dass die Bestimmung der Varietäten, Unterarten, ja sogar auch der Arten mit der stufenweisen Entwicklung der Wissenschaft, beziehungsweise mit der Intensität der Kenntnis der einzelnen Pflanzengruppen in Zusammenhang gebracht werden kann. Betreffs der Kenntnis der fossilen Pflanzen kämpfen wir aber noch zu sehr mit den Anfangsschwierigkeiten, da uns die Arten, ja sogar die Artengruppen nicht bekannt sind. Vom botanischen Gesichtspunkte aus wäre es daher unbegründet, weiter als bis zu einer binären Benennung zu schreiben, und andere Gesichtspunkte, als botanische sollten im Namen überhaupt keinen Ausdruck finden, weil dies zu noch mehr Irrtümern führen würde. Die ternäre

Benennung erscheint daher bei den fossilen Pflanzen als nicht zulässig; sie würde in den meisten Fällen nur als ein Mittel dienen, die Unbestimmbarkeit des betreffenden fossilen Restes noch mehr zu verhüllen.

Schliesslich ist auch noch in Betracht zu ziehen, dass ausser der Berücksichtigung ganz genau erkennbarer und beschreibbarer Eigenschaften, bei der Bestimmung von fossilen Pflanzenresten dem auf spezielle Erfahrungen und Übung begründeten individuellen Taktgeföhle, nämlich der in Form von Diagnosen und Abbildungen nicht ausdrückbaren Beobachtungsgabe freie Bahn geöffnet ist. Diesbezüglich bemerkte schon NATHORST (31<sup>23</sup>), dass es bei der Bestimmung der fossilen Pflanzen am besten ist, hiervon womöglich abzusehen.

Was für ein wertvoller Führer dieses individuelle Taktgeföhle im sinnreichen Erraten der Zugehörigkeit von Pflanzenfragmenten auch sein mag, so darf die wissenschaftliche Bestimmung und Benennung der fossilen Pflanzenarten doch nicht ausschliesslich darauf gegründet werden. Wenn wir nämlich nicht in der Lage sind, die Benennung mit solch charakteristischen morphologischen Eigenschaften zu begründen, die ein jeder geübter Botaniker erkennen kann, so hat die Beschreibung und die betreffende «Art» selbst bei wiederholten, d. h. neueren Bestimmungen nur für denjenigen einen Wert, der diese erste Bestimmung seinem eigenen Taktgeföhle gemäss durchführte; somit ist die betreffende Angabe das Eigentum des Verfassers, für die Wissenschaft aber wertlos und wird entweder auf Grund der Autorität blindlings angenommen oder aber stillschweigend oder ausdrücklich einfach verworfen. Wenn wir daher brauchbare Bestimmungen liefern wollen, so müssen wir bei sicheren morphologischen Eigenschaften verharren und uns hauptsächlich auf dieselbe Grundlage stützen, welche die Botanik betreffs der morphologischen Verhältnisse der rezenten Pflanzen bietet.

Wenn die Bestimmungen in der Zukunft auf eine intensivere botanische Aufarbeitung des Untersuchungsmaterials begründet sein und unter den bekannten Formen der fossilen Flora alle jene, die einen unbestreitbaren Wert besitzen, besonders hervorgehoben, beziehungsweise die wertlosen ausgemerzt werden, so können wir hoffen, dass auch unsere auf die Entwicklungsgeschichte der heutigen Pflanzenwelt bezüglichen Kenntnisse sich bedeutend klären werden, und dann wird es — wie schon erwähnt — auch gelingen, im Zusammenhange mit dem Wandern und Aussterben der Pflanzenarten, auch für die einzelnen geologischen Horizonte, den einzelnen geographischen Complexen gemäss, charakteristische Pflanzen, sogenannte Leitfossilien nachzuweisen.

Die im obigen beschriebenen allgemeinen Grundsätze hängen mit den im nachstehenden folgenden Bestimmungen der fossilen Pflanzenreste der Balatonseegegend eng zusammen, und finden an mehreren Stellen Rechtfertigung und Geltung. Ich habe diesen Abschnitt darum vorangehen lassen, um die Beschreibung der Typen durch Einschalten von allgemeinen Erörterungen nicht zu beschweren und Wiederholungen möglichst zu vermeiden.



## HÖLZER MIT ARAUCARIOIDEM BAU.

## Ligna araucaroidea.

Zonae concentricae adsunt vel desunt; tracheides cum poris areolatis 1—5 serie positae, si pori areolati uniseriales compressi, elliptici, si 2—5 serie positi alternantes, angulosi; pori areolati tracheidum cum poris rotundis, ellipticis vel fissuraeformibus; inter tracheides cellulae parenchymatosae (ductus resiniferi simplices) desunt vel rare adsunt, radii medullares 1—3 seriales, 1 — multis cellulis superpositis formati, cum poris pseudareolatis, plus minus numerosis, areis ellipticis vel subrotundis, poris ellipticis vel fissuraeformibus

Die aus der Umgebung von Balatonkövesd und Almádi stammenden versteinerten Hölzer besitzen einen mit dem Holze der rezenten *Araucaria* und den fossilen Araucariten übereinstimmenden Bau, ebenso auch die aus der Umgebung von Kővágószőlős und Cserkút bei Pécs herstammenden, von welchen sich mehrere Exemplare im Museum der königl. ungar. Geologischen Reichsanstalt befinden. Während wir aus der Umgebung der von den vorerwähnten beiden Stellen herstammenden Versteinerungen über keinerlei andere Pflanzenreste verfügen, so kommen in der Gesellschaft der Stämme aus der Umgebung von Pécs auch noch Blatt- und Zapfenreste vor, welche schon von HEER bestimmt wurden; Herr J. v. BÖCKH, gewesener Direktor der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt, hatte die Gefälligkeit mir dieselben behufs Untersuchung zur Verfügung zu stellen.

Diese Fossilien bildeten mein Untersuchungsmaterial. Um aber die fraglichen Stämme bestimmen zu können und mit diesen im Zusammenhang auch die von HEER untersuchten (20), teilweise aber nur beiläufig bestimmten Blatt- und Zapfenreste genügend berücksichtigen zu können, fand ich es für notwendig, die Angaben der bezüglichen Literatur gründlich zu prüfen, was zu einer Revision der betreffenden fossilen «Arten» führte.

Im folgenden sollen demnach zunächst die Ergebnisse der Revision der fossilen Hölzer mit *araucarien*artigem Bau mitgeteilt werden.

Ob irgend ein fossiles Holz eines araucaroiden Bau besitzt, lässt sich leicht daraus bestimmen, dass an den radialen Wänden seiner Tracheiden in den Längsschliffen ein oder mehrreihige, im letzteren Falle alternierende, aneinander gedrängte Holztüpfel sich befinden, deren Hof unten und oben abgeflacht oder aber — falls es mehrere Reihen gibt — vieleckig ist. Die Poren dieser Hoftüpfel sind schräg-spaltenförmig oder elliptisch, wohl auch rund. Die Markstrahlen sind 1—2—3 Zellen breit; ihre Höhe ist sehr variabel und kann 1—50 Zellen betragen. Die Markstrahlzellen sind gewöhnliche, ziegelförmige, parenchymatische Zellen, auf deren Wandung, auf einem Kreuzungsfeld, 2—4—6 oder mehr, in einer oder mehreren Reihen stehende Tüpfel entfallen. Diese Tüpfel sind in einem grossen Teile des Jahresringes gleichförmig, mit spaltenförmigen oder elliptischen Poren versehen. An der äussersten Grenze der Jahresringe, an den dickwandigeren Tracheiden sind jedoch die Poren immer länglich oder spaltenförmig.

Zwischen die Tracheiden können sich hier und da in geringerer Anzahl auch parenchymatische Zellen, sogenannte einfache Harzgänge oder Harzzellen mengen.

So leicht es aber ist, den araucaroiden Bau, besonders aus den dicht stehenden Hoftüpfeln zu erkennen, gerade so schwer, ja sogar unmöglich ist es, auf Grund der Holzstruktur die Gattungen und Arten von einander zu trennen, beziehungsweise diese zu bestimmen.

Das Holz der fossilen *Pycnophyllum*arten<sup>1</sup> sind wir ebensowenig imstande voneinander und von den fossilen Araucariten mit 3—4-reihig stehenden Hoftüpfeln genau zu unterscheiden, wie wir die Araucariten mit 1—3-reihigen Hoftüpfeln von einander und von den rezenten *Araucaria*- und *Dammarab*ölzern nicht unterscheiden können.

Trotzdem sind bis jetzt mehr als 70 verschieden benannte «Araucarites» und «Cordaites»-Hölzer beschrieben.

Auf was für Verschiedenheiten die Aufstellung der einzelnen Arten begründet ist, kann in vielen Fällen nicht festgestellt werden, weil die Beschreibungen lückenhaft und die Exemplare unzugänglich sind. In zahlreichen Fällen scheint aber die Aufstellung neuer Arten nur auf dem Unterschied des geologischen Alters oder auf dem verschiedenen Erhaltungszustand, sehr häufig aber auf unsicheren und diagnostisch wertlosen Merkmalen, wie z. B. auf der Anzahl der übereinander liegenden Zellen in den Markstrahlen, auf der Grösse der Hoftüpfel oder der Tracheiden, auf dem Bau der Jahresringe, u. s. w. zu beruhen. Die geringfügigen Abweichungen dieser Eigenschaften zur Unterscheidung der Arten zu benützen ist den bisher an dem Holze rezentler Bäume erworbenen Erfahrungen gemäss nicht begründet. GÖPPERT (STENZEL) (17<sub>15-18</sub>) meint, die Grösse der Hoftüpfel der Tracheiden als brauchbares Unterscheidungsmerkmal bei den Koniferen verwenden zu können. Dies kann in gewissem Masse zweifellos begründet sein, insofern z. B. die *Pinus*arten durchschnittlich grössere Hoftüpfel besitzen als die *Araucarien*. Der Ansicht aber, dass innerhalb der Grenzen einzelner Gattungen und Gruppen gewisse geringe Unterschiede in den Grössenverhältnissen zur Unterscheidung der Arten berechnen würden, kann kaum beigestimmt werden, da ja der Durchmesser der Tüpfel selbst in ein und demselben Präparate variiert; ausserdem aber verändert sich die Grösse der Tracheiden mit dem Alter und der Stammhöhe auch bei ein und derselben Pflanze, und demgemäss — wie auch je nach der Dicke der Zellwand — verändert sich auch die Grösse der Hoftüpfel. Daher ist in der GÖPPERT-STENZELschen Tabelle (17<sub>15</sub>) den Zahlen, welche sich auf die Grösse der Tüpfel beziehen, kaum ein diagnostischer Wert beizumessen. Den Wert dieser Zahlen betrachtet der Verfasser wohl auch selbst für zweifelhaft und macht die Entscheidung der Frage vom Ergebnisse zukünftiger Untersuchungen

<sup>1</sup> Dem Namen *Cordaites* UNGER (1850) gegenüber gebührt der Benennung *Pycnophyllum* BRONGNIART (1849) die Priorität. Obwohl der erstere Namen verbreiteter ist, gebrauche ich dennoch den letzteren, und zwar nicht bloss aus dem Grunde der Priorität, sondern darum, weil den in der Einleitung dargelegten Grundsätzen gemäss, nur der Name einer bloss beiläufig bestimmten fossilen Pflanze auf *ites* endigen soll. Aus der Schar der unsicher bestimmten fossilen Pflanzen muss aber diese Gattung unbedingt herausgehoben und dementsprechend der Name mit der Endsilbe «ites» fallen gelassen werden. Nebstdem können auch noch unsicher bestimmte *Pycnophyllum*fragmente vorkommen. Auf diese wäre die Benennung *Pycnophyllites* anzuwenden.

abhängig. Nach dem aber, was wir in dieser Hinsicht sowohl an den einzelnen fossilen Exemplaren, wie auch an dem Holze der rezenten Pflanzen erfahren können, steht es ausser Zweifel, dass eine jede Bemühung in dieser Richtung vergeblich ist.

Dem Umstand, ob die Tüpfel der Tracheiden in mehr oder weniger Reihen angeordnet sind, d. h. der Zahl der Tüpfelreihen an den Tracheiden kommt ein gewisser diagnostischer Wert zu, und zwar hauptsächlich bei der Unterscheidung der *Pycnophyllum*- und *Araucarites*hölzer. An den Tracheiden des *Pycnophyllum* sind nämlich die Tüpfel 3—4, ja sogar 5-reihig angeordnet, bei dem grössten Teil der *Araucariten* wie auch an den Tracheiden der rezenten *Araucaria*- und *Agathis*-Arten dagegen nur 1—2-, selten 3-reihig. Dies ist aber trotzdem kein verlässlicher Leitfaden, weil 3—4-reihige Hoftüpfel auch an den Tracheiden einzelner *Araucarites*-Arten vorkommen, und dieserart können die beiden Gruppen nicht genau voneinander getrennt werden. Noch weniger lässt sich die Reihenzahl der Hoftüpfel bei geringerem Unterschiede zur Bestimmung verwenden. An den Holzstücken ein und derselben Pflanzart können die Tüpfel der Tracheiden — wie bekannt — bald in einer, bald aber in zwei oder drei Reihen stehen. So ist daher der Umstand, dass an einem araucaroidem Holze nur einreihige, an einem anderen aber zweireihige oder hier und da dreireihige Hoftüpfel vorkommen, systematisch nicht verwertbar. Und wenn die Zahl der Tüpfelreihen dennoch zur Unterscheidung von einzelnen Typen verwertet werden soll, so könnte dies höchstens dann eine Berechtigung haben, wenn man ihr die aus mehreren Schliften grösserer Stammteile zu bestimmende Gesetzmässigkeit in der Reihenzahl zugrunde legt, was aber jedenfalls eine ziemlich mühsame und in ihrem Erfolg dennoch zweifelhafte Methode wäre.

Die Höhe der Markstrahlen kann bei der Bestimmung der Arten ebenfalls kaum massgebend sein; zumindest kann jenen Verschiedenheiten, welche an den meisten fossilen Hölzern mit *araucarien*artigem Bau vorhanden sind und die schon in vielen Fällen zur Aufstellung von neuen Arten verwendet wurden, kein besonderer Wert zugeschrieben werden (5). Einige Stützpunkte zur Charakterisierung dieser Holzarten kann die Höhe der Markstrahlzellen liefern, wie auch die Anzahl und Form der Tüpfel dieser Zellen. Bedauerlich ist es aber, dass der Bau der Markstrahltüpfel an den versteinerten Stücken in den meisten Fällen so schlecht erhalten ist, dass seine Feststellung auch dem geübtesten Histologen Schwierigkeiten verursacht. Diesem Umstand glaube ich es zuschreiben zu dürfen, dass wir in den Beschreibungen der *Araucarites*hölzer die genaue Angabe des Baues der Markstrahlzellen in der Regel entbehren müssen.

Infolge der angedeuteten Umstände sind wir bei der Bestimmung der fossilen Hölzer mit araucaroidem Bau meistens so daran, dass das fragliche Holz den Beschreibungen nach zu 20—30 fossilen Arten gestellt werden könnte; und wenn dasselbe dennoch mit einer genauen Benennung versehen einer von diesen Arten angegliedert wird, so darf dies nicht mehr bedeuten, als dass dasselbe unter anderen auch mit dieser Spezies übereinstimmt. Dass derartige Bestimmungen sowohl von botanischem, wie auch von geologischem Gesichtspunkte aus wertlos sind und sogar zu Irrtümern führen können, bedarf keiner weiteren Erörterung.

Dies war es, was mich dazu bewogen hat, die bisher beschriebenen *Araucarites*hölzer auf Grund ihrer Beschreibungen und Abbildungen und der im GÖPPERTSchen *Arboretum Fossile* befindlichen Exemplare der erwähnten Revision

zu unterwerfen; d. h. die von einander auf histologischer Grundlage nicht befugterweise unterscheidbaren «Arten» zusammenzufassen, beziehungsweise die von einander unterscheidbaren Typen hervorzuheben.

### Pycnophyllum BRONGN.<sup>1</sup>

(Cordaïtes Unger.)

Lignum e tracheidibus poros areolatos 3—4, rarissime 1—5 serie dense positos, contiguos, alternantes cum poris longiusculis vel subrotundis gerentibus; radiis medullaribus 1—3 serialibus, 1—40 cellulis superpositis formatis; zonas concentricas habens vel carens; medulla lata, «Artisia» nominata, in locis diaphragmatum respondentem annulata.

Hölzer, deren Markröhre nicht «Artisia»-artig oder unbekannt ist, können in diese Gattung nicht eingereiht werden.

Zu dieser Gattung gehören nur *Cordaïtes*<sup>2</sup> *Brandlingii* (LINDL. et HUTT.) (17<sub>12</sub>, 30<sub>30</sub>, 18<sub>264</sub>), *C. Ouangondianus* (DAWS.) (17<sub>9</sub>, 3<sub>12</sub>), *C. medullosus* GÖPP. (17<sub>22</sub>) und *C. Erianus* G. et S. N. (3<sub>14</sub>). Die anderen zu Cordaïtes gezählten Hölzer habe ich ihren Diagnosen gemäss teils zu *Pycnophyllites*, teils zu *Ullmannites* gestellt.

Die Abtrennung der vier obigen *Pycnophyllum*-Hölzer erscheint infolge des abweichenden geologischen Alters (Devon, Karbon, Perm) ihrer Fundorte teilweise begründet, in ihrem histologischen Bau kommen aber nur Unterschiede von ganz untergeordnetem Werte vor, so dass ihre sichere Unterscheidung auf histologischer Grundlage unmöglich ist.

Von der als verschieden beschriebenen Höhe der Markstrahlen ist nämlich ganz abzusehen; auf den geringen Unterschied in der Höhe der Markstrahlzellen, wie auch auf den Umstand, dass *C. Brandlingii* keine Vegetationsringe hätte, kann kein Gewicht gelegt werden. Es ist möglich, ja sogar wahrscheinlich, dass alle vier Hölzer verschiedene Arten repräsentieren und es kann als beinahe gewiss angenommen werden, dass jene fossilen Holzreste, welche unter diese vier Namen eingereiht sind, noch zahlreicheren Pflanzenarten und -Gattungen angehören. Dies kommt aber im histologischen Bau dieser Hölzer nicht entsprechend zum Ausdruck.

Die Trennung oder Vereinigung der obigen «Arten» wird dadurch sehr erschwert, dass die feineren anatomischen Eigenschaften von *C. Ouangondianus*, *C. medullosus* und *C. Erianus*, insbesondere aber die Zahl und Höhe der Tüpfel ihrer Markstrahlzellen, weder aus den Beschreibungen und Abbildungen, noch aber aus den Schlifften des Arboretum — in welchen ich *C. medullosus* untersuchen konnte — ermittelt werden können. An den Schlifften des Arboretum konnte ich nur als einigermaßen bemerkbaren Unterschied feststellen, dass die Hofstüpfel von *C. Brandlingii* querstehende Spalten, die von *C. medullosus* aber runde oder etwas elliptische Poren besitzen. Lediglich auf dieser Grundlage kann aber diese Art nicht als Typus aufgestellt werden und so wäre nur allein *C. Brandlingii* als solcher beizubehalten.

<sup>1</sup> S. die Fussnote auf Seite 18.

<sup>2</sup> Die von den ersten Verfassern gebrauchten Namen, wie *Ormoxylon*, *Dadoxylon*, habe ich der Einfachheit halber vermieden.

*Pycnophyllum Brandlingii* (WITH.), m.

Radii medullares e cellulis in parietibus radialibus poros longiusculos, pseudareolatos, unica serie positos vel duplici serie superpositos gerentibus; cellulae radiorum medullarium circiter 22  $\mu$  altae; pori areolati tracheidum circiter 12—14  $\mu$  lati.

Es sei hier erwähnt, dass auch solche Holzreste als *C. Brandlingii* bestimmt wurden, deren Markröhre unbekannt ist, und die in GÖPPERTS Arboretum befindlichen Schliffe stammen ebenfalls von solchen her, so dass diese Hölzer, unserem Vorgehen gemäss, eigentlich nur *Pycnophyllites* heissen dürfen. GÖPPERT (STENZEL) nahm in die Diagnose von *C. Brandlingii*, auf Grundlage der Untersuchungen RENAULTS auch die breite «Artisia»-Markröhre auf, trotzdem ihm die Markröhre des beschriebenen und abgebildeten Exemplars (17<sub>12</sub>) ebenfalls unbekannt war und er sein Urteil nur auf die 2—4-reihigen Hoftüpfel der Tracheiden begründen konnte. Nichtsdestoweniger müssen wir uns aber nach diesem am meisten bekannten Typus richten; die anderen drei «Arten» sind zu streichen. Diese können nur in dem Falle in Betracht gezogen werden, wenn mit Hilfe neuerer Untersuchungen deren Bau eingehender bekannt wird und es sich herausstellt, dass sie von *C. Brandlingii* histologisch sicher unterscheidbar sind.

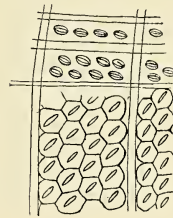


Fig. 1.  
*Pycnophyllum Brandlingii*  
(WITH.).  
Radialer Längsschliff. 280/1.

*Pycnophyllites* m.

Lignum idem ac *Pycnophyllis* sed medulla ignota.

In diese Gruppe können alle jene Pflanzenreste zusammengefasst werden, welche wahrscheinlich den Arten der Gattung *Pycnophyllum* angehören, was jedoch nicht sicher festgestellt werden kann. Hierher gehören daher auch jene Hölzer, welche infolge ihrer 3—4-reihigen Hoftüpfel und ihrer Fundstelle wahrscheinlich *Pycnophyllum*-Hölzer sind, deren Markröhre jedoch nicht bekannt ist.

Hierher könnte, nach den Beschreibungen, *Cordaites Credneri* (MORGENROTH) (30<sub>38</sub>) gestellt werden, welches von GÖPPERT (17) zu *Pycnophyllum Brandlingii* gezählt wurde. Wenn dies ausser Zweifel stünde, so würde dieser Holzart der Name *Pycnophyllites Brandlingii* zukommen. Dies wäre aber deshalb nicht begründet, weil *C. Credneri* sehr lückenhaft beschrieben ist; weder die Tüpfel seiner Markstrahlzellen, noch die der Tracheiden waren festzustellen; somit ist also diese «Art» einfach zu streichen. Ebenfalls zu streichen ist das mit diesem vergleichend beschriebene *C. compactum* MORGR. (30).

*Araucarites ambiguus* (WITH.) (11<sub>234</sub>, 16<sub>397</sub>) wird von SCHENK (36<sub>343</sub>) wie auch von MORGENROTH (30<sub>39</sub>) für ein *Pycnophyllum*-Holz gehalten, doch ist auch diese «Art» lückenhaft bekannt. Von *Araucarites thammensis* GÖPP. (17<sub>18</sub>) hebt STENZEL (17<sub>21</sub>) hervor, dass sich diese «Art» von *Pycnophyllum Brandlingii* nur im

geologischen Alter unterscheide. Nachdem dieselbe im Kulm vorkommt, kann sie ebenfalls ein *Pycnophyllites* sein und wäre dieserart hierher einzureihen mit dem von MORGENROTH aus der Umgegend von Thann beschriebenen (30) *C. Brandlingii* zusammen, mit welchem dieses der Beschreibung nach zu vereinigen ist. *Cordaites Schenkii* wird von MORGENROTH (30<sub>40</sub>) durch die einen kleineren Durchmesser (12  $\mu$ ) besitzenden Tüpfel unterschieden und hierher wird von ihm *Araucarites pachyticus* GÖPP. (13<sub>257</sub>, 30<sub>39</sub>) und auch ein Teil der zu *A. saxonicus* GÖPP. gezählten Hölzer gestellt. Die Unterscheidung von *C. Schenkii* ist infolge der mangelhaften Diagnose unbegründet, gerade so wie die von *A. pachyticus* GÖPP., welche «Art» ihr Begründer auf Grundlage der dicken Tracheidenwände unterschieden hat. Die im Arboretum befindlichen Schiffe der letzteren habe ich untersucht und ich halte, wie auch MORGENROTH (30<sub>40</sub>), die dicken, stellenweise fast collenchymatisch verdickten Zellwände für eine durch die Versteinerung verursachte Eigenschaft. Der feinere Bau ihrer Markstrahlzellen kann weder aus den Beschreibungen, noch aus den Exemplaren des Arboretum festgestellt werden. Daher sind beide «Arten» zu streichen, beziehungsweise als solche zu betrachten, denen eine wissenschaftliche Benennung nicht zukommt. Warum MORGENROTH (30) *Araucarites saxonicus* GÖPP. dem *Pycnophyllum* anschliesst, ist mir unverständlich, da es aus den Abbildungen GÖPPERTS (13. Tab. LIV, LVI) doch ganz sicher ist, dass diese Stämme eine enge Markröhre besaßen; letztere «Art» soll daher in die nächstfolgende Gruppe eingeschaltet werden.

Hier sei noch *Cordaites Hallii* (DAWSON) (2, 3<sub>14</sub>, 16<sub>395</sub>) und das von diesem durch die engeren Tracheiden unterschiedene *C. Newberryi* (DAWSON) (3<sub>14</sub>) erwähnt. Diese Unterscheidung ist einesteils unbegründet, andernteils sind die Beschreibungen und Abbildungen beider Arten sehr lückenhaft; aus diesen Angaben erfahren wir nichts weiter, als dass an den Tracheiden 2—4-reihige Hofstüpfel mit spaltenförmigen Poren vorkommen, auf welcher Grundlage diese eigentlich weder von *P. Brandlingii*, noch aber vom Typus *Ullmannites saxonicus* zu unterscheiden sind.

Bei diesen unklaren Verhältnissen wäre der einzige Typus, welchen wir beibehalten, beziehungsweise in diese Gruppe stellen können, *Pycnophyllites Brandlingii*, dem infolge der mangelhaften Beschreibungen eigentlich keine der obigen angeschlossen werden kann, welchen wir aber dennoch mit jenen Eigenschaften, welche das *Pycnophyllum Brandlingii*-Holz besitzt, hier aufstellen müssen, mit der Bemerkung, dass die Markröhre der hierher gehörigen Versteinerungen unbekannt ist.

### Pitus WITHAM.

Lignum e tracheidibus poros areolatos 2—4 serie dense positos, alternantes gerentibus; radiis medullaribus, ligno Dicotylearum similiter, pluriserialibus.

Nach den *Pycnophyllum*-Hölzern sollen hier auch diese noch Erwähnung finden. Sie wurden ebenfalls mit den *araucarien*-artigen Hölzern in Beziehung gebracht. WITHAM (50) hat diese Hölzer in eine besondere Gattung zusammengefasst, wogegen dieselben von KRAUS (35) bei seinen *Araucarioxylon* untergebracht wurden. SCHENK (36<sub>340</sub>) hat dieselbe den fossilen *Calamodendreen* beigefügt, SOLMS (40<sub>112</sub>) aber mit den *Pycnophyllum*-Hölzern, namentlich *P. primaevus*, mit *Cordaites*

*medullusos* in Beziehung gebracht. GÖPPERT hat diese Hölzer wiederholt (16<sub>401</sub>) in einer besonderen Gruppe vereinigt, was auch ich für das richtigste halte. Hierher wurden gezählt: *Pitus primaevus* WITH. (*Araucarites xantoxylon* GÖPP.), *P. medullaris* (LINDL. et HUTT.), *P. antiquus* WITH. und *P. Withami* (LINDL. et HUTT.). Von diesen ist *P. primaevus* im Arboretum GÖPPERTS vorhanden und ich habe diesen untersucht, doch lassen sich dessen feinere anatomischen Eigenschaften nicht genau feststellen. Im Gegensatz zur Beschreibung GÖPPERTS habe ich am Querschliffe Vegetationsringe entdeckt, was sich aber nur durch die stellenweise Ausbreitung der Markstrahlen verrät. Die Markstrahlen erreichen eine Breite von 10—15 Zellen und sind in den tangentialen Schlifften 70—80 und noch mehr Zellen hoch. Den feineren Bau und die Tüpfel der Markstrahlzellen konnte ich nicht ausnehmen. An den Querschliffen haben die Tracheiden eine unregelmässige Verteilung, sind von veränderlicher Grösse und scheinen dünne Wände zu besitzen. Sowohl diese Eigenschaften, wie auch die dicken Markstrahlen deuten darauf hin, dass diese Hölzer weder mit den *Pycnophyllum*-, noch mit den *Ullmannites*hölzern in irgend einer näheren Beziehung stehen. In den Beschreibungen und Abbildungen sind weder *P. primaevus*, noch die anderen drei Arten eingehend geschildert und so ist zum Zwecke neuerer Bestimmungen eigentlich keine von diesen als Typus brauchbar. GÖPPERT (16<sub>401</sub>) bemerkte, dass alle 4 «Arten» zu ein und derselben gehören können, dies ist jedoch eine gerade so unbestimmte Äusserung, als wenn wir behaupten würden (was wahrscheinlicher erscheint), dass sie zu verschiedenen Pflanzenarten gehören. Histologisch kann keine dieser Voraussetzungen begründet werden, und so sollte nur über die durch die vorher angegebenen Eigenschaften und insbesondere durch die dicken und hohen Markstrahlen charakterisierte *Pitus*gruppe gesprochen werden, aus welcher bis jetzt nicht ein einziger Typus genügend bekannt ist.

### Ullmannites m.

Lignumetracheidibus poros areolatos 1—3, rare 1—4, rarissime 5 serie dense positos contiguos, alternantes cum poris subrotundis, ellipsoideis vel longis, decussatis gerentibus; radiis medullaribus uniserialibus, raro bi- vel triserialibus in parietibus radialibus poros longiusculos vel ellipsoideos, pseudareolatos gerentibus; inter tracheides rare cellulis parenchymatosis; stratis concentricis plus minus conspicuis; medulla «Tylo dendron» nominata, angusta vel sublarga longitudinaliter sulcata.

Dieser Gruppe können alle jene Hölzer mit *araucarien*artigem Bau zugezählt werden, welche ausser den *Pycnophyllum*-, *Pitus*- und *Pycnophyllites*hölzern aus den paläozoischen Schichten bisher beschrieben wurden. Dass ich von der gewohnten Benennung *Araucarites* abweiche, findet seine Begründung darin, dass es diese, wohl einen *araucarien*artigen Bau besitzenden Hölzer betreffend mit voller Sicherheit bekannt ist, dass sie nicht zu *Araucarien*, sondern teilweise zu den *Ullmannien* und — aus gemeinschaftlichem Vorkommen zu schliessen — noch zu anderen, aus den betreffenden geologischen Schichten bekannten Blatt- und Fruchtresten, wie *Walchia*, *Voltzia*, gehören können. Diesbezüglich habe ich die betref-

enden Angaben im weiteren zusammengefasst und dass ich gerade die Benennung *Ullmannites* gewählt habe, ist dadurch begründet, dass die meisten Angaben bezeugen, dass die *Ullmannien* tatsächlich ein Holz mit *araucarien*artigem Bau besessen haben. So scheinen denn diese permischen Pflanzenreste am geeignetsten, um die paläozoischen *Araucarites*hölzer nach ihnen zu benennen und letztere dadurch von den rezenten *Araucarien* auch durch ihre Benennung zu entfernen, welch letzteren nur die betreffenden Hölzer des Tertiärs ihren Namen entleihen sollen.

Infolge der Ähnlichkeit des Holzes der *Pycnophyllum*arten ist es nicht ausgeschlossen, dass das eine oder das andere der im Paläozoikum vorkommenden *Pycnophylliten* bei unbekannter Markröhre hierher bezogen wird. Eine scharfe Absonderung der beiden Gruppen ist aber unmöglich.

Bei der Aufzählung der einzelnen Arten konnte ich mich weder nach den geologischen Schichten, noch nach der chronologischen Reihenfolge der Aufstellung der «Arten» richten. Es sind nämlich bei den verschiedenen Autoren, ja sogar in den Arbeiten ein und desselben Verfassers die «Arten» und die Beziehungen zwischen denselben so verschieden beschrieben und erklärt, dass man diese Beziehungen verfolgend durch die grosse Anzahl der «Arten» kreuz und quer geführt wird, so dass eine bestimmte Reihenfolge nicht eingehalten werden kann.

*Araucarites thannensis* Göpp., der bei den *Pycnophyllites*hölzern bereits erwähnt wurde, führt sein Verfasser als *A. Beinertianus*  $\beta$ . *thannensis* an. An den betreffenden Exemplaren des GÖPPERTSchen Arboretum habe ich gefunden, dass die Schilfe des *A. Beinertianus* von einem ganz jungen Holze herstammen, die der vorigen aber aus dem äusseren Teile eines älteren Stammes genommen wurden. Demzufolge können diese Hölzer auf Grund der erwähnten Schilfe nicht verglichen werden. Sie können aber trotzdem — wie es aus dem weiteren zu entnehmen ist — auf Grund ihrer Markstrahlen von einander getrennt werden.

*A. Beinertianus* könnte man zufolge der mehrreihigen Hofstüpfel ihrer Tracheiden in die Gruppe der *Pycnophylliten* stellen, jedoch krümmen sich ihre durch 2—3 abgeplattete Zellenreihen umgrenzten Vegetationsringe an einem Exemplare des Arboretum derart, dass dadurch das Vorhandensein einer grösseren Markröhre als ausgeschlossen erscheint. Infolgedessen gehört diese Holzart zu den *Ullmanniten*.

#### *Ullmannites Beinertianus* (Göpp.),<sup>1</sup> n.

Pori areolati in parietibus tracheidum 1—3 serie positi, cum poris fissuraeformibus, decussatis; cellulae radiorum medullarium insigniter altae (62  $\mu$ ), cum poris minimis, numerosis, quorum structura subtilior ignota.<sup>2</sup>

Am Querschliffe finden wir zwischen den Markstrahlen 1—15, durchschnittlich 8 Tracheidenreihen. Die Markstrahlen sind 1-, selten 2—3-schichtig und zumeist 1—10-stöckig Vegetationsringe sind vorhanden. Die Unterscheidung dieses Typus findet ihre Grundlage nur in der Höhe der Markstrahlzellen, und nachdem

<sup>1</sup> GÖPPERT beschreibt diese Art an zwei Stellen in verschiedener Weise (17<sub>30</sub> und 16<sub>396</sub>). Ich betrachte die ausführlichere Beschreibung (17<sub>30</sub>) und die Exemplare des Arboretum als massgebend.

<sup>2</sup> GÖPPERT (15) beschreibt diese erst als tüpfellos, später dann mit einiger Wahrscheinlichkeit als getüpfelt.



der feinere Bau der Tüpfel dieser letzteren unbekannt ist, stellt er eigentlich einen lückenhaft bekannten Typus dar.

Mit *A. thannensis* bringt GÖPPERT (STENZEL) (17) ausserdem auch *A. vogesiacus* (UNGER) in nähere Beziehung, welcher sich von jenem durch seine etwas niedrigeren Markstrahlen unterscheidet. Nachdem dieser Unterschied ganz ohne Bedeutung ist, muss letztere «Art» gestrichen werden; übrigens ist dieses Holz überhaupt sehr lückenhaft beschrieben. Ihrer Beschreibung nach, und nachdem sie mit *A. thannensis* in Zusammenhang gebracht wurde, könnte man sie übrigens mit demselben Rechte in die *Pycnophyllites*-, wie in die *Ullmannites*gruppe einreihen. *A. Ungeri* GÖPP. (17<sub>25</sub>, 16<sub>336</sub>) ist so mangelhaft beschrieben und abgebildet, dass diese «Art» ganz ausser Acht gelassen werden kann. Hieran ändert — weil schlecht erhalten — auch das im GÖPPERTSchen Arboretum befindliche Exemplar nichts. Übrigens ist es fraglich, ob das durch GÖPPERT (STENZEL) später (17<sub>25</sub>) beschriebene Fossil tatsächlich mit *Aporoxylon primigenium* UNGER identisch ist, bei welchem GÖPPERT nur die Benennung ändern wollte. GÖPPERT (STENZEL) erwähnt als eine besondere Eigenschaft dieses Holzes die 1—2 Zellen hohen Markstrahlen, deren Zellen stellenweise eine an den tangentialen Schlifflinien wahrnehmbare auffallende Höhe erreichen (17<sub>26</sub>). Am Holze der rezenten *Araucarien* erfahren wir, dass in den älteren Jahresringen die Markstrahlen mehrstöckig sind, in den innersten dagegen häufig nur aus 1—2 übereinander gelagerten Zellenreihen bestehen; an den tangentialen Schnitten ist ferner häufig zu beobachten, dass die horizontal verlaufenden Querwände dieser Markstrahlen so fein sind, dass sie infolge der Versteinerung sehr leicht gänzlich verschwinden und dieserart 2—3 übereinander stehende Zellen als eine einzige hohe Zelle erscheinen können. Bezüglich *A. Ungeri* GÖPPERT soll dieser Umstand jedenfalls in Betracht gezogen werden.

Unter den *Araucariten* des Paläozoikum ist *Araucarites carbonaceus* (WITH.) ebenfalls sehr zweifelhaft. In der GÖPPERTSchen Beschreibung (17<sub>33</sub>, 11<sub>234</sub>) scheint viel mehr Gewicht gelegt worden sein auf das Vorkommen, als auf die histologischen Eigenschaften des Fossils. Nachdem ihre Markröhre dünn ist, hat man es ohne Zweifel mit einem *Ullmannites*stamm zu tun, aber um sie von dem weiterhin zu beschreibenden Typus *U. Rhodeanus* unterscheiden zu können, ist es kaum möglich etwas anderes hervorzuheben, als höchstens den Umstand, dass sich an den Hoftüpfeln der Tracheiden spaltenförmige, querstehende und nicht runde oder elliptische Poren befinden, gerade so wie bei *Araucarites cupreus*. Die Tüpfel ihrer Markstrahlzellen sind aber nicht sicher festgestellt und darum soll *Araucarites carbonaceus* nicht als Typus gebraucht werden.

Ähnlich verhält es sich auch mit der «Art» *A. Tschihatcheffianus* GÖPP. (17<sub>33</sub>). Sie wird vom Verfasser durch ihre scharf entwickelten Vegetationsringe und ihre etwas kleineren Hoftüpfel von der vorigen als eine «lokale» (altaische) «Art» unterschieden. Das Alter der betreffenden geologischen Schichten ist unbestimmt; es ist fraglich, ob diese dem Karbon oder aber dem Jura angehören. *A. Tschihatcheffianus* kann demzufolge in keine der vorher aufgestellten Gruppen eingereiht werden. Vom histologischen Standpunkte aus wäre diese Art durch die winzi-

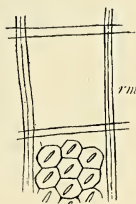


Fig. 2.  
*Ullmannites Beierianus* (GÖPP.).  
Radial. Längsschliff.  
280/1.  
rm Markstrahl, dessen Tüpfelung unbekannt ist.

gen Hoftüpfel (9  $\mu$ ) an den Tracheiden und durch die grosse Zahl der an den radialen Wänden der Markstrahlzellen dicht stehenden Tüpfel gut zu unterscheiden. Der feinere Bau ihrer Markstrahlzellen ist aber nicht bekannt.

*Araucarites Elberfeldensis* GÖPP. unterscheidet sich von *A. carbonaceus* GÖPPERT (STENZEL) dadurch, dass die Hoftüpfel des letzteren etwas grösser sind. Auf diesen Unterschied lässt sich aber kein besonderer Typus begründen. Übrigens muss bemerkt werden, dass der histologische Bau von *A. Elberfeldensis* sehr lückenhaft beschrieben ist und ist daher auch diese «Art» zu streichen. Auf Grundlage ihrer mehrreihigen (1—5) Hoftüpfel könnte sie zu den *Pycnophyllites*hölzern oder zu *Ullmannites saxonicus* gezählt werden. Hier erwähnte ich sie nur deshalb, weil sie von GÖPPERT (STENZEL) mit *Araucarites carbonaceus* in Beziehung gebracht wurde.

Hier ist auch die aus dem Devon stammende «Art» *A. Richteri* (UNGER) zu erwähnen, die wegen ihrer mangelhaften Beschreibung nicht berücksichtigt werden kann. Im GÖPPERTSchen Arboretum ist sie nur durch einen Längsschliff vertreten.<sup>1</sup> Soweit aus diesem ersichtlich, könnte sie auch zu *Ullmannites Rhodeanus* gehören.

Die «Art», die es am meisten verdient als Typus hervorgehoben zu werden, ist:

#### *Ullmannites Rhodeanus* (GÖPP.), m.

Lignum e tracheidibus poros areolatos 1—2 serie positos, poros subrotundos, ellypticos vel in parietibus crassioribus fissuraeformes gerentibus; radiis medullaribus uniseriatis, 1—30 cellularum superpositis formatis, in parietibus radialibus cellularum poros pseudareolatos unica serie positos vel duplici serie superpositos gerentibus; zona concentrica conspicua; medulla angusta.

GÖPPERT (11<sup>334</sup>, 17<sup>381</sup>, 16<sup>398</sup>) war anfangs der Meinung, dass diese Holzart durch ihre niederen Markstrahlen ausgezeichnet wäre (11), hat aber später (13) die Beschreibung dieser «Art» in dieser Beziehung abgeändert. Nach dem, was uns diesbezüglich das Holz der rezenten Bäume bietet (5), kann man sich hierüber nicht im mindesten aufhalten.

SCHENK (36<sup>865</sup>) hält *U. Rhodeanus* für ein *Pycnophyllum*holz. Worauf seine Behauptung begründet ist, erwähnt er nicht, wir finden aber auch gar keinen Grund dazu, ja die 1—2-reihigen Hoftüpfel widersprechen sogar dieser Behauptung. Das Wichtigste aber ist, dass *U. Rhodeanus* eine «Tylo dendron»-artige Markröhre besitzt, was auch durch die Angaben POTONIÉS (33<sup>294</sup>) bewiesen wird. Übrigens kommt *U. Rhodeanus* neben Neurode (Schlesien) in grossen Stämmen vor, die von GÖPPERT untersucht wurden; hätten sie breite *pycnophyllum*-artige Markröhren gehabt, so wäre dies der Aufmerksamkeit GÖPPERTS nicht entgangen. Es ist immerhin die Möglichkeit vorhanden, dass ein *Pycnophyllum*holz mit ähnlichem Bau existiert, nur müsste dies auf Grund der Markröhre oder des gemeinschaftlichen Vorkommens nachgewiesen werden, in welchem letzterem Falle dieses Holz dann der Gattung

<sup>1</sup> GÖPPERT bemerkt (16<sup>396</sup>), dass der Bau dieser Versteinerung sehr gut erhalten ist. An dem im Arboretum vorliegenden Exemplar konnte ich eher das Entgegengesetzte wahrnehmen.

*Pycnophyllum* zuzuzählen wäre. Nachdem diesbezüglich kein Beweis vorliegt, ist die obige Annahme SCHENKS unverstündlich.

*Araucarites orientalis* (EICHWALD) (4<sub>243</sub>, 16<sub>397</sub>) und *A. Acadianus* (DAWSON) sind sehr lückenhaft beschriebene «Arten»; sie können zu *U. Rhodeanus*, aber auch zu einem anderen Typus gehören; ebenso auch die durch GRAND' EURY unterschiedenen «Arten» *Dadoxylon Stephanense* (18<sub>265</sub>) und *D. subrhodeanum* (18<sub>266</sub>). Es sind dies lauter «Arten», die auf Grund ihrer Beschreibungen und Abbildungen weder von einander, noch von *U. Rhodeanus* unterschieden werden können. Diese besitzen zwar als Fundortsangaben gewissen Wert, aber als besondere Typen sind sie nicht zu gebrauchen. Hier sei auch das von GRAND' EURY beschriebene *Dadoxylon intermedium* (18<sub>264</sub>) erwähnt, welches der Verfasser als Übergangsform zwischen *Araucarites Acadianus* (DAWSON) und *Pycnophyllum Brandlingii* (WITHAM) stellte, ohne aber den Sachverhalt des Überganges zu erklären. Die Aufstellung von Übergangsformen ist zwischen den in Frage stehenden «Gattungen» und «Arten» überhaupt zwecklos, da ja der histologische Bau des Holzes in so feinen Details nicht als Wegweiser dienen kann. Die Beschreibung von *D. intermedium* ist übrigens so lückenhaft, dass die Form weder zu *Ullmannites* oder zu den *Pycnophyllites* gezählt, noch als besonderer Typus aufrecht erhalten werden kann.

*A. Schrollianus* GÖPP. (13<sub>248</sub>, 16<sub>399</sub>) ist von *U. Rhodeanus* histologisch nicht zu unterscheiden. GÖPPERTE meint zwar in seiner Revision (16<sub>399</sub>) sie auf Grund der Markstrahlen unterscheiden zu sollen und hebt hervor, dass *Ullmannites Rhodeanus* «ein- aber auch zweistöckige» (?) Markstrahlen besitzt. Das bezieht sich offenbar auf die Breite der Markstrahlen, denn dass die Markstrahlen 1—30-stöckig, d. h. soviel Zellen hoch sind, hat GÖPPERTE schon in seiner Flora der permischen Formation angegeben. Zweireihige Markstrahlabschnitte sind aber zuweilen auch bei *A. Schrollianus* zu finden. Eine derartige Trennung der beiden wäre daher nicht begründet. Aus der ziemlich weitschweifigen Beschreibung GÖPPERTE (13<sub>248</sub>) — in welcher den mit der Versteinierung zusammenhängenden Eigenschaften ein grösserer Raum gegeben ist, als den histologischen Verhältnissen — kann ein anderes Unterscheidungsmerkmal dieser Holzarten nicht entnommen werden.

Ob das im Perm Böhmens vorkommende Holz *A. Schrollianus* zu derselben Pflanze gehört, wie der aus dem schlesischen Karbon beschriebene *U. Rhodeanus* kann allerdings nicht entschieden werden. Wahrscheinlich ist es aber, dass sie von verschiedenen Pflanzen herkommen, und nachdem auch die erstere Form zur Genüge beschrieben und abgebildet ist, sollte man überlegen, ob es nicht einigermassen begründet wäre, *A. Schrollianus* in der Gruppe *Ullmannites* aufrecht zu erhalten und zwar als einen von dem Holze *U. Rhodeanus* nicht unterscheidbaren Typus, der jedoch im Perm vorkommt. Wenn wir aber in Betracht ziehen, dass GÖPPERTE (13<sub>248</sub>) ein aus dem Karbon stammendes Holz als *A. Schrollianus*, und ein im Perm vorkommendes als *A. Rhodeanus* bestimmte, so wäre es selbst auf Grund der in meiner ganzen Revision nur in zweiter Reihe berücksichtigten Altersdifferenzen nicht geboten, *A. Schrollianus* als Typus aufrecht zu erhalten.

Ihren Beschreibungen nach können von *U. Rhodeanus* auch die «Arten» *Araucarites stigmolithos* (UNG.) (11<sub>235</sub>, 13<sub>249</sub>), *A. stellaris* (UNG.) (13<sub>250</sub>) und *A. valdajolensis* (ANT. MOUG.) (16<sub>401</sub>) nicht unterschieden werden, von denen schon GÖPPERTE (13) und KRAUS (35) bemerken, dass sie wahrscheinlich mit einander und (GÖPPERTE) mit *A. Schrollianus* identisch sind.

Unter den Merkmalen von *A. stellaris* ist die breite Markröhre auffallend. Die histologischen Eigenschaften dieser Art sind aber so mangelhaft angegeben, dass diese Angaben zu einer eingehenderen Vergleichung nicht zu gebrauchen sind.

*A. biarmicus* KUT. ist mir aus der Beschreibung und den Abbildungen EICHWALDS (4<sub>240</sub>) bekannt. Die Art unterscheidet sich von *U. Rhodeanus* dadurch, dass ihre Hoftüpfel, trotzdem sie einreihig stehen, doch sechseckig (!) sind. Auffallend ist an der Abbildung weiterhin, dass in der Mitte der Tracheiden sehr grosse, gegen die Spitzen zu aber auffallend kleinere Hoftüpfel zu stehen kommen. Von den Stämmen wird ferner erwähnt, dass sie eine sehr dicke Markröhre besitzen. Es ist zweifelhaft, was wir von diesem Holze halten sollen. In den schematischen Zeichnungen scheint mir der Bau fehlerhaft rekonstruiert zu sein; der beschriebene, undenkbare Bau kann der Wirklichkeit unmöglich entsprechen.

Als Typen können ferner nicht aufrecht erhalten werden: *Araucarites Rollei* (UNG.) (46<sub>230</sub>, 16<sub>401</sub>), *A. Richteri* (UNG.) (46<sub>230</sub>), *A. Fleurotii* (MOUG.) (13<sub>257</sub>, 16<sub>400</sub>) und *Dadoxylon annulatum* (DAWSON)<sup>1</sup> (25<sub>100</sub>).

#### *Ullmannites saxonicus* (GÖPP.) m.

Tracheidibus poros areolatos 2—4, rare 5 serie positos, 13—15  $\mu$  latos, fissuraeformes, decussatos gerentibus; radiis medullaribus uniserialibus, 3—50 cellulis superpositis formatis, poros pseudareolatos, longiusculos in parietibus radialibus unica serie positos vel duplici serie superpositos, ad unam tracheidem 4—6 cadentes gerentibus; zonis concentricis conspicuis, medulla angusta. (Icon 3).

Dieser ist als dritter Typus der Hölzer mit araucaroidem Bau des Paläozoikum zu nennen.

Obwohl dieses Holz von den einzelnen Autoren verschiedenartig beurteilt wird,<sup>2</sup> so ist dasselbe als ein *Ullmannites*, an dessen Tracheiden die Hoftüpfel 3—5-reihig sind, doch als ein Typus zu akzeptieren. Nach GÖPPERTS Beschreibung und Abbildung (13<sub>251</sub>) hätte *U. saxonicus* einfache und auch zusammengesetzte Harzgänge. Die Aufnahme zusammengesetzter Harzgänge in die Diagnose dürfte auf fehlerhafter Beobachtung beruhen. Darauf lässt auch die Abbildung schliessen, in der die Stelle des Harzganges durch eine zweifelhafte Lücke dargestellt ist. Das im Arboretum vorliegende Exemplar weist keine zusammengesetzten Harzgänge auf.

Unter den permischen *Araucariten* ist *Araucarites cupreus* GÖPP. (17<sub>52</sub>, 16<sub>401</sub>), namentlich infolge ihres Vorkommens und ihres Kupfergehaltes, eine hervorragende «Art», zu welcher aber, wie aus den Beschreibungen und aus den im GÖPPERTSchen Arboretum befindlichen Exemplaren erhellt, zwei verschiedene Hölzer gerechnet werden. Unter diesen ist das aus dem Ural stammende ( $\alpha$ ) seiner Beschreibung nach vom Typus *Ullmannites Rhodeanus* nicht verschieden. Nachdem aber der Bau und die Zahl seiner Markstrahlentüpfel nicht bekannt und die Schiffe des

<sup>1</sup> Quaterly Journ. of the Geol. Society of London. 1866. p. 145. Tab. V. Fig. 10—13.

<sup>2</sup> GÖPPERT (16<sub>399</sub>) bezeichnet diese «Art» als dem *A. Schrollianus* ähnlich; MORGENROTH hat sie teils zum *Pycnophyllum Brandlingii* (30<sub>30</sub>), teils zum *Cordaites Schenkii* (30<sub>41</sub>) eingereiht; SCHENK betrachtet sie ebenfalls als ein *Pycnophyllum*holz (36<sub>868</sub>).

Arboretum so schlecht erhalten sind, dass auf Grund derselben den Lücken der Beschreibung nicht abzuhelfen ist, so erscheint die Vereinigung desselben mit *U. Rhodeanus* nicht entsprechend begründet. Dagegen kann *A. cupreus* aus Mannsfeld ( $\beta$ ) wohl mit Recht mit *Ullmannites saxonicus* vereinigt werden.

*A. Kutorgae* MERCKL. und *A. subtilis* MERCKL. (27<sup>53</sup>, 16<sup>401</sup>), können infolge ihrer lückenhaften Beschreibung ebenfalls keine besonderen Typen vertreten. GÖPPER (16<sup>401</sup>) meint, dass diese beiden Hölzer dem *A. cupreus* angehören, und ebenso auch *A. permicus* (MERCKL.) (27<sup>53</sup>, 16<sup>401</sup>). An den Tracheiden des letzteren stehen die Hoftüpfel in 2—5 Reihen, wonach diese Form ebensogut ein *Pycnophyllites*, wie ein *Ullmannites* sein kann. Nachdem der Bau ihrer Markstrahlen nicht bekannt ist, kann diese nicht als ein bestimmter Typus gelten.

*Araucarites materiarum* (DAWSON) (16<sup>400</sup>, DAWSON Quat. Journ. 1866. p. 145) soll nach GÖPPER zu *Araucarites Schrollianus* oder *A. saxonicus* (!) gehören; DAWSON aber meint, er sei dem *Pycnophyllum Brandlingii* nahestehend. Diese «Art» ist durchaus zu streichen.

Mit den paläozoischen *Ullmanniten* könnte noch GÖPPER'S *Protopytis* in Beziehung gebracht werden, namentlich *Protopytis Bucheana* (11<sup>329</sup>, 35<sup>381</sup>, 16<sup>403</sup>). Die Unter-

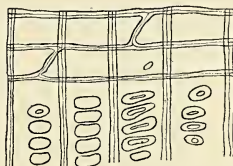


Fig. 4. *Protopytis Bucheana* GÖPP. Radialer Längsschliff. 160/1.

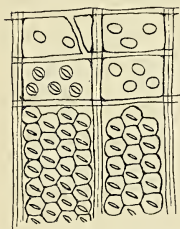


Fig. 3. *Ullmannites saxonicus* (GÖPP.). — Radialer Längsschliff. 200/1.

scheidung dieser «Gattung» geschah auf Grund der an den Tracheidenwänden querstehenden, breitgezogenen Tüpfel. KRAUS stellte diese «Art» zu seinem *Araucarioxylon* (35). Auch SOLMS erwähnt dieses Holz (40<sup>300</sup>) und bemerkt, dass es vielleicht zu *Calamites* gehört. Bei Untersuchung der im Arboretum befindlichen Schiffe habe ich gefunden, dass die querstehenden, sehr breiten, an eine leiterförmige Verdickung erinnernden Tüpfel sehr fraglich sind; sie können auch verzerrte, gedrängt stehende Hoftüpfel sein. Wie Fig. 4 zeigt, nehmen diese Tüpfel allerlei Gestalten an und es kommen unter denselben hier und da auch solche vor, welche von den Hoftüpfeln des *Araucarien*holzes nicht verschieden sind. Wie man an den Querschliffen des Arboretum ausnehmen kann, mag die Ursache dieser Umgestaltung der Tüpfel teilweise bestehen, dass die Wände der Tracheiden sehr durcheinander gezogen und gekrümmt sind, und infolge dessen die Tüpfel an den Radialschliffen ebenfalls deformiert erscheinen. Übrigens ist der Bau dieses Holzes so schlecht erhalten, dass an eine eingehendere Beschreibung desselben überhaupt nicht gedacht werden kann. GÖPPER (16<sup>403</sup>) bemerkt, dass er *P. Bucheana* mit *Araucarites Beinertianus* zusammen gefunden hat. Sie können jedoch miteinander nicht in Beziehung gebracht werden, unter anderem schon auch deshalb nicht, weil die Markstrahlzellen der *P. Bucheana* bei weitem nicht so hoch sind, als die des *U. Beinertianus*. Wenn diese Art daher überhaupt ein *Ullmannites* ist, beziehungsweise deren Tüpfel nichts anderes sind, als verzerrte Hoftüpfel von *araucarien*artigem Bau, so steht sie dem *U. Rhodeanus* am nächsten.

### Pagiophyllites m.

Lignum idem ac Ullmanitidis, sed in formationibus mesozoicis inventum.

Die in den mesozoischen Schichten vorkommenden *Araucariten* trenne ich, einestheils von den paläozoischen, andernteils von den tertiären derartigen Hölzern ab und entleihe den Namen dieser Gruppe deshalb den *Pagiophyllum* benannten Pflanzenresten, weil wir unter den mesozoischen fossilen Pflanzen von diesen am meisten vermuten können, dass sie ein Holz von *araucarien*artigem Bau besessen haben. Dafür spricht auch der Umstand, dass — wie schon von SOLMS betont wurde (40<sup>79</sup>) — die *Pagiophyllum*arten von den *Ullmannien* systematisch eigentlich nicht getrennt werden können. Ausserdem aber sind, wie aus dem weiteren zu ersehen ist, *Pagiophyllum*reste und *Araucariten*holzstücke tatsächlich schon gemeinsam gefunden worden. In Ermangelung näherer Stützpunkte erscheint es daher als berechtigt, dass wir uns bei der Benennung dieser erwähnten Wahrscheinlichkeit zuwenden.

Nachdem vom Jura angefangen neben den zahlreichen *Pagiophyllum*resten auch Blatt- und Fruchtreste der rezenten Gattungen *Araucaria* und *Agathis* vorkommen, so ist es möglich, dass nach der hier befolgten Gruppierung die aus der Jura- und Kreideformation stammenden *Araucaria*- und *Agathis*hölzer in die Gruppe der *Pagiophylliten* geraten. Dieser Möglichkeit kann aber nicht ausgewichen werden und könnte man nur in jenen Fällen abhelfen, wo es mit mehr-weniger Sicherheit nachweisbar wäre, dass das betreffende Holz einer fossilen *Agathis*- oder *Araucaria*-Art angehört. In diesem Falle würde das betreffende Holz natürlich *Araucarites* oder *Agathites*, falls wir aber ganz sichere Beweise besitzen, *Araucaria*, beziehungsweise *Agathis* benannt werden. Es sei hier auch noch hervorgehoben, dass die mesozoischen *Araucarites*hölzer auch mit anderen fossilen Gattungen, wie *Brachyphyllum*, *Albertia*, *Leptostrobus* u. s. w. in Beziehung stehen können. Nachdem uns aber in dieser Richtung nichts Sicheres bekannt ist, bleibt vorderhand nichts anderes übrig, als sämtliche mesozoische Hölzer mit *araucarien*artigem Bau in einer einzigen Gruppe zu vereinigen.

Was nun die einzelnen «Arten» betrifft, so sind diese grösstenteils gerade so unbegründet von einander getrennt, wie die grosse Anzahl der vorher erwähnten paläozoischen *araucaroiden* Hölzer, und nach den lückenhaften Angaben ihrer Beschreibungen sind sie weder von *Ullmannites Rhodanus*, noch von dem Holze der rezenten *Araucaria*- und *Agathis*arten verschieden.

Ein Typus dieser Gruppe ist die im Keuper von Franken und Württemberg sehr verbreitete folgende Art.

#### *Pagiophyllites keuperianus* (GÖPP.), m.

Lignum e tracheidibus poros areolatos uni- vel biseriales cum poris rotundis vel subellipsoideis gerentibus; radii medullaribus uniserialibus, 2—50 cellulis superpositis formati, ad parietes radiales cellularum poros pseudareolatos

unica vel rarius duplici serie positos cum poris ellipsoideis gerentibus, stratis concentricis conspicuis. (Icon 5).

SCHIMPER (35<sup>345</sup>) zählt *Araucarites keuperianus*, auf Grund ihres gemeinsamen Vorkommens, zu den *Glyptolepis-* (*Voltzia-*)Resten. (Die Beschreibungen GÖPPERTS s. 11<sup>234</sup>, 16<sup>402</sup>).

*Araucarites württembergicus* (UNGER) (11<sup>212</sup>, 35<sup>384</sup>), der zufolge gemeinschaftlichen Vorkommens, mit *Pagiophyllum Kurrii* SCHIMP. in Beziehung gebracht und von welchem, so viel ich weiss, keine Abbildung mitgeteilt wurde, ist nach seiner Beschreibung von *P. keuperianus* nicht zu unterscheiden, wie auch *Araucarites Edwardianus* GÖPP. (16<sup>402</sup>) nicht. *A. thuringicus* BORNEM. (52<sup>61</sup>) kann seiner Beschreibung und Abbildung nach ebenfalls zu *P. keuperianus* gestellt werden. Die von BORNEMANN beschriebene und abgebildete breite Höhlung zwischen den Tracheiden (Tab. III, Fig. 1a) dürfte kein Harzgang, sondern eine durch Zerstörung der betreffenden Tracheiden entstandene Lücke sein. Den Bau der Zellwände der Markstrahlen des *A. württembergicus* beschreibt UNGER nicht; so kann also diese «Art» nicht aufrecht erhalten werden, wie denn auch das nicht begründet ist, dass dortselbst ein zu Brauneisenstein umgewandeltes Koniferenholz, dessen Markstrahl (Tab. III, Fig. 8) mit zweireihig stehenden Hof-tüpfeln abgebildet ist, als *A. thuringicus* bestimmt wurde.

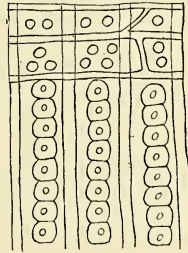


Fig. 5. *Pagiophyllites keuperianus* (GÖPP.).  
Radialer Längsschliff. 220/1.

UNGER (44<sup>12</sup>) hat unter den neuseeländischen fossilen Pflanzenresten aus der Trias *Dammara fossilis* bestimmt. Dass die kategorische Bestimmung einer *Dammara*art in diesem Falle nicht begründet war, erwähnte bereits SCHENK und es erhellt auch daraus was wir über den diagnostischen Wert des Baues des Holzes dieser Pflanzen vorher erwähnten. Wenn der Bau der betreffenden Versteinerung tatsächlich mit dem *Dammara*holze übereinstimmt, so ist es dem *P. keuperianus* anzuschliessen. Ebendasselbst hat UNGER auch *Podocarpium Dacrydioides* beschrieben und abgebildet, dessen Bau er als zwischen dem des Holzes der rezenten Gattungen *Podocarpus* und *Dacrydium* stehend erklärte. Dies geschah wohl ebenfalls ohne Berechtigung. Auf Grund der Abbildungen könnte auch auf ein Holz mit araucaroidem Bau geschlossen werden, nur dass die Hof-tüpfel infolge des schlechten Erhaltungszustandes deformiert erscheinen, beziehungsweise ihre Poren sich erweitert und der Umfang ihres Hofes sich verengt haben, was sich an versteinerten Hölzern häufig einstellt. Ist diese Annahme richtig, so wäre *Podocarpium Dacrydioides* dem *Pagiophyllites keuperianus* anzuschliessen.

*Araucarites latiporosus* (CRAM.) (HEER. Flora foss. arct. I. p. 176.) aus der Juraformation der Spitzbergen, wurde von SCHENK (36<sup>367</sup>) einer Revision unterworfen, demzufolge er diese für eine auf eine schlecht erhaltene Versteinerung begründete «Art» erklärt. Dies kann wohl mit Recht behauptet werden; hiernach berichtet aber SCHENK über *A. koreanus*, dass derselbe mit *A. latiporosus* identisch sei und folgert ferner, dass beide mit *Protopytis Bucheana* verwandt sind. Diesen Folgerungen kann man keine andere Grundlage zusprechen, als die, dass alle drei fossile Hölzer breite, abgeplattete Hof-tüpfel besitzen. Dies ist jedoch zur Feststellung der Beziehungen ungenügend. Am eingehendsten ist unter diesen

dreien *A. koreanus* FELIX (8) beschrieben, welcher aus den Trias- oder Tertiärschichten von Korea her stammt. Der feinere Bau seiner Markstrahlen ist jedoch unbekannt und deshalb kann er auch im Falle einer genauen Feststellung der betreffenden geologischen Schicht nicht als Typus dienen.

KRAUS (35<sup>384</sup>) hat auch den aus dem Jura Tasmaniens her stammenden *Pinites Hügelianus* GÖPP (11<sup>214</sup>) seiner *Araucarioxylon* zugezogen. Die Abbildung dieser «Art» wurde meines Wissens nirgends mitgeteilt; nach der Beschreibung GÖPPERTS (poris contiguus, vel sparsis) kann es auch ein araucaroides Holz sein, infolge seiner lückenhaften Beschreibung jedoch nicht aufrecht erhalten werden.

Zu den araucaroiden Hölzern des Jura gehört noch die aus Russland her stammende *Araucarites argillicola* EICHWALD (4<sup>51</sup>). Diese unterscheidet sich vom *P. keuperianus* dadurch, dass an den radialen Wänden der Tracheiden die Hofstüpfel 2—3-reihig stehen. In der Abbildung des tangentialen Schliffes fällt ausserdem auf, dass die mittleren Zellen der Markstrahlen ungewöhnlich gross sind. Der Bau der Markstrahlentüpfel kann aus der Beschreibung und Abbildung EICHWALDS nicht entsprechend entnommen werden; die vielen Tüpfel von verschiedener Grösse, welche in der Abbildung sichtbar sind, dürften wohl nicht alle Tüpfel sein und sind jedenfalls nur beiläufig hingeworfene kleine Kreise, so dass man diesen gegenüber nicht ohne Recht Zweifel hegen kann. Aus diesem Grunde ist auch diese Art nicht als Typus verwendbar. Betreffs des aus dem Jura Nordamerikas her stammenden *A. arizonicus* verfüge ich über keine näheren Angaben, und ebenso unter den araucaroiden Hölzern der Kreide leider auch betreffs *A. virginianus* KNOWLTON und *A. armeniacus* GRÜCH nicht.

Der aus der Kreide Nordafrikas bekannte *A. aegyptiacus* UNGER (46<sup>228</sup>, 13<sup>259</sup>) wäre als ein solcher, an dessen Tracheiden die Hofstüpfel 2—3-reihig sind und zwischen dessen Tracheiden häufig auch parenchymatische Harzzellen vorkommen, als Typus zu verwenden, jedoch nur in dem Falle, wenn auch die feinere Struktur ihrer Markstrahlen bekannt wäre. Nachdem aber dieselben weder beschrieben, noch abgebildet sind, kann diese «Art» bei weiteren Bestimmungen nicht berücksichtigt werden.

### Araucarites m.

Lignum e tracheidibus poros areolatos 1—3 seriales gerentibus, radii medullares plerumque uniseriales, cellulis 1—20 et pluribus superpositis, cum poris pseudareolatis, 1—3 serie dispositis. Huic catervae adnumerare possumus ligno Agathidis et Araucariae similia, quae in formationibus tertiariis inventa.

Hierher gehören die vom Tertiär angefangen vorkommenden araucaroiden Hölzer, als deren Typus jedenfalls das Holz der rezenten *Araucaria*- und *Agathis*-arten gelten dürfte. Welche fossile «Arten» aber hier als besondere Typen aufzustellen sind, bin ich nicht in der Lage feststellen zu können, weil ich die ausführlicheren Angaben über die bisher beschriebenen hierher gehörenden fossilen «Arten», nämlich jene der von der Kerguel-Insel her stammenden *A. Schlenitzii* et *Hoockeri* GÖPP, der grönländischen *A. Heerii* BEUST, der ostindischen *A. Schmiedianus* FELIX, der aus der Libyschen Wüste her stammenden *A. antiquus* SCHENK und *A. Robertianus* SCHENK, und ferner der patagonischen *A. Doeringii*



CONW., der auf der Insel Timor gesammelten *A. Martensi* FELIX, des von der Seymourinsel herstammenden *Dadoxylon pseudoparenchymatosum* GOTHAN, der von Punta Arenas beschriebenen *Araucaria Nathorsti* DUSEN bei dieser Gelegenheit nicht revidieren konnte. *A. Felixianus* ist mir aus der Beschreibung SCHENKS (36<sub>870</sub>) bekannt, in welcher aber der Bau der Markstrahlzellen nicht angegeben ist. An den radialen Wänden der Tracheiden dieser «Art» stehen die Hoftüpfel dicht aneinandergedrängt in 2—3 Reihen, und könnte vielleicht dadurch eventuell auch einen vom Holze der rezenten *Araucarien*, an deren Tracheiden neben den 2—3-reihigen Hoftüpfeln dieselben häufiger nur einreihig stehen, abweichenden Typus vertreten. Doch würde zu dessen Aufstellung die genaue Kenntnis der erwähnten feineren Struktur der Markstrahlen notwendig sein.

## DIE ARAUCAROIDEN HÖLZER DER UMGEBUNG DES BALATONSEES.

Die aus der Umgebung von Almádi und Balatonkövesd herstammenden araucaroiden Hölzer, wie auch jene von Kővágószőlős und Cserkút weisen in ihrem Baue zwar Verschiedenheiten auf, jedoch nur solche, die man an den verschiedenen Teilen der Stämme und Wurzeln der rezenten Baumarten ebenfalls wahrnehmen kann, welche bei ein und derselben Art, ja sogar am Holze ein und desselben Individuums vorkommen können. Es ist möglich, ja sogar wahrscheinlich, dass die oben erwähnten Holzreste verschiedenen Pflanzenarten angehören, dies kann aber durch die systematisch-histologische Methode nicht festgestellt werden.

Nachdem die Versteinerungen von Kővágószőlős und Cserkút aus sicher bekannten Schichten des Perm stammen und die Möglichkeit vorhanden ist, dass die aus der Umgebung von Almádi und Balatonkövesd<sup>1</sup> gleichfalls aus denselben Schichten herrühren, stelle ich diese Holzstämme zu *Ullmannites*, mit dem Bemerkten, dass die Holzstämme selbst der Bestimmung des geologischen Alters keine verlässlichen Stützpunkte bieten. Sollte es sich betreffs der von den beiden letzteren Orten herstammenden Hölzer herausstellen, dass sie der Trias entstammen, so wären diese als *Pagiophyllites* anzusprechen, und zwar *F. keuperianus* zu benennen. Von diesem Falle abgesehen, gehört aber eine jede der Versteinerungen zum Typus *Ullmannites Rhodeanus*.

Die Beschreibung der einzelnen Exemplare soll im folgenden zusammengefasst werden.

*Kővágószőlős*, Nr. 1. An dem 1·7 cm breiten Schlicke kommt keine Grenze eines Vegetationsringes vor. Durch die Markstrahlen werden an dem Querschlicke je 2—11, durchschnittlich je 6 Tracheidenreihen von einander getrennt. Die Markstrahlen sind einschichtig, 2—25-, grösstenteils 6—12-stöckig. Die Hoftüpfel der Tracheiden sind einreihig mit rundlichen Poren. Harzgänge kommen nicht vor.

Nr. 2. An dem 1·3 cm breiten Querschlicke kommt ebenfalls keine Grenze eines Vegetationsringes vor. Die Markstrahlen sind an dem Querschlicke durch je

<sup>1</sup> Nach Drucklegung der ungarischen Originalabhandlung ist vom Herrn k. u. Reichsgeologen Dr. TH. KORMOS aus einem Einschnitt der im Bau befindlichen Eisenbahnlinie in Balatonfüred, nahe dem Berekrét, hart an der Grenze des Gebietes von Arács ein dritter verkieselter *Ullmannites*-Holzstamm gesammelt worden. — LÓCZY.

1—10, durchschnittlich 5 Tracheidenreihen von einander getrennt; dieselben sind einschichtig und 1—33-, grösstenteils 6—12-stöckig; an ihrer radialen Wandung (Fig. 6) sind in einer Reihe stehende, scheinbar behöftete Tüpfel sichtbar. Die Hof-tüpfel der Tracheiden sind einreihig mit rundlichen und elliptischen Poren. Harzzellen kommen nicht vor. Der Bau des Holzes ist ziemlich gut erhalten.

Nr. 3. An dem einen Rande des 3 cm breiten Querschliffs ist die Grenze eines Vegetationsringes sichtbar (Fig. 7, *zc*). Die Markstrahlen sind an dem Querschliffe durch 2—6, durchschnittlich vier Tracheidenreihen von einander getrennt; diese sind 1—21-, grösstenteils 6—8-stöckig und einschichtig. Wie die Markstrahlzellen, so sind auch die in einer Reihe stehenden Hof-tüpfel der Tracheiden nur in sehr verwischten Konturen erhalten.

Fig. 6. *Ullmannites Rhodeanus* (GÖPP.).  
Radialer Längsschliff. 190/1.

Die Hölzer Nr. 1, 2 und 3 von Kővágószőlő sind Reste je eines bejahrten Stammteiles. Die untersuchten Schriffe sind den äusseren Teilen derselben entnommen.

*Cserkút*. An dem 1 cm breiten Querschliffe kommt die Grenze eines Vegetationsringes nicht vor. Die Markstrahlen sind einschichtig; an dem Querschliffe durch 2—10, durchschnittlich durch 5 Tracheidenreihen von einander getrennt; an ihrer radialen Wand stehen die Tüpfel

gleich den vorigen bloss in einer horizontalen Reihe. Die Hof-tüpfel der Tracheiden sind einreihig und nur schwer sichtbar.

*Almádi*. An dem 1.5 cm breiten Querschliffe (Fig. 8) ist keine Grenze eines Vegetationsringes zu sehen. Die Markstrahlen sind einschichtig, 2—16-stöckig; an dem Querschliffe durch 2—12, durchschnittlich durch 7 Tracheidenreihen von einander getrennt; an ihrer radialen Wand (Fig. 9) stehen die Tüpfel in einer horizontalen Reihe. An den Tracheiden sind die Hof-tüpfel ein-, hier und da zweireihig, mit rundlichen und elliptischen Poren; ihr Durchmesser beträgt,

Fig. 8. *Ullmannites Rhodeanus* (GÖPP.).  
Querschliff. 80/1.

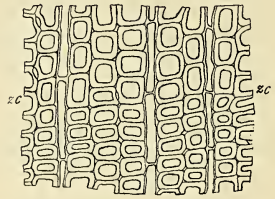


Fig. 7. *Ullmannites Rhodeanus* (GÖPP.).  
*zc* Grenze des Vegetationsringes.  
110/1.

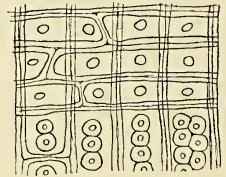


Fig. 9. *Ullmannites Rhodeanus* (GÖPP.).  
Radialer Längsschliff. 170/1.

in der Breite gemessen, etwa 16—17  $\mu$ . Hier und da kommen zwischen den Tracheiden auch einzelne, zwar sehr schwer sichtbare Harzzellen vor; da letztere auch Tracheiden mit senkrecht stehenden Querwänden sein können, soll diese Eigenschaft hier als fraglich bezeichnet werden. (Fig. 9, linke Seite.) Der Bau des tangentialen Schliffes ist in Fig. 10 abgebildet.

*Balatonkövesd.* An dem 1.3 cm breiten Querschliffe ist die Grenze von 3 Vegetationsringen sichtbar, welche durch 2—3 abgeplattete Tracheidenreihen gebildet sind (Tafel I, Fig. 1, *zc*). Demzufolge ist dieses Holz als Wurzelholz zu betrachten.

In dem Querschliffe sind an den Markstrahlzellen rundliche und elliptische tüpfelartige Gebilde zu sehen. Zwischen den Markstrahlen befinden sich am Querschliffe 1—10, durchschnittlich 4 Tracheidenreihen. Die Markstrahlen sind einschichtig und 1—45-stöckig, in der Regel aber niedriger als 30-stöckig; hier und da kommen in den einzelnen Markstrahlen auch zweischichtige Abschnitte vor; an ihrer radialen Wand stehen die scheinbar gehöften Tüpfel in einer Reihe, nur in den 1—2-stöckigen Markstrahlen sind dieselben in den Zellen in je 2—3 Reihen plaziert. Die Hoftüpfel der Tracheiden sind 1—2-reihig mit rundlichen, grösstenteils aber etwas elliptischen Poren. Harzzellen kommen nicht vor.

Obwohl es möglich, sogar fast bestimmt ist, dass diese Holzreste — wie schon vorher erwähnt — verschiedenen Pflanzenarten und vielleicht verschiedenen Gattungen angehören, sind sie doch alle in ein und denselben Typus, nämlich *Ullmannites Rhodeanus*, einzureihen. Einer der Holzstämme von Kővágószőlős wurde von HEER (20<sub>3</sub>) als dem *Araucarites Schrollianus* GÖPP. am nächsten stehend bestimmt. Nachdem wir im ersten Abschnitte dieser Arbeit *A. Schrollianus* dem *Ullmannites Rhodeanus* angeschlossen haben, ist der Unterschied zwischen der obigen und der Bestimmung HEERS bloss eine scheinbare.

Wie ich schon früher erwähnte, wurden an der Fundstelle der Holzstämme von Kővágószőlős auch beblätterte Zweige und Fruchtreste gefunden, welche von HEER bereits bestimmt und beschrieben wurden (20) und deren Exemplare mir aus der Sammlung der kön. ung. Geologischen Reichsanstalt zur Untersuchung überlassen wurden. Diese Fossilien habe ich mit besonderer Berücksichtigung des eventuellen Zusammenhanges derselben mit den vorher beschriebenen Holzresten einer eingehenden Untersuchung unterworfen.

Laut den Bestimmungen HEERS sind diese Blatt- und Fruchtreste die folgenden: *Baiera digitata* (BRGN.), *Ullmannia Geinitzii* HR., *Voltzia hungarica* HR., *Voltzia Böckhiana* HR., *Schizolepis permensis* HR. und einzelne Samen (*Carpolites*) von ungewisser Zugehörigkeit.

Die Originalexemplare untersuchend fand ich, dass der als *Baiera digitata* bestimmte Blattabdruck (Tafel XXI, Fig. 1, 2) einer Bestimmung so geringe morphologische Stützpunkte bietet, dass es auch bei grösster Übung kaum möglich ist, daraus eine Pflanzenart zu erkennen. Es ist garnicht ausgeschlossen, dass wir in demselben zusammengedrückte Nadelblätter zu erblicken haben, und es ist ferner auch möglich, dass derselbe nichts anderes ist, als was HEER an einem anderen Exemplare (Tafel XXIII, Fig. 7) für Zapfenschuppen der

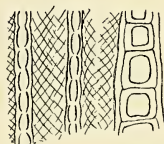


Fig. 10. *Ullmannites Rhodeanus* (GÖPP.). Tangentialer Längsschliff. 170/1.

*Voltzia Böckhiana* bestimmte. Den HEERSchen Abbildungen nach geurteilt, kann dies wohl nur einigermaßen behauptet werden, scheint aber angesichts der Original Exemplare sehr wahrscheinlich. Die grossen *gingko*artigen Blätter der *Baiera*arten und BRONGNIARTS *Fucoides digitatus* (1,<sub>13</sub>) kann man in dem Exemplare von Kővágószőlős mit dem besten Willen nicht wiedererkennen. Zweifelhaft ist auch die Zugehörigkeit der beblätterten Zweige der *Voltzia hungarica* und der *V. Böckhiana*. HEER gründet die Bestimmung der «Gattung» auf die Zapfenschuppen (20,<sub>10</sub>). Wie ich aber schon erwähnt habe, ist das Wesen des für Zapfenschuppen der *V. Böckhiana* gehaltenen Abdruckes sehr fraglich und mit den aus abgerundeten Troddeln bestehenden Zapfenschuppen der Voltzien beiweitem nicht identifizierbar. Die Konturen des für Zapfenschuppen der *V. hungarica* angesehenen Abdruckes (Tafel XXII, Fig. 4) erinnern einigermaßen an die Zapfenschuppen von *Voltzia Liebcana* GEINITZ (39. Tafel II, Fig. 31), doch ist auch diese Ähnlichkeit eine zweifelhafte. Die Abbildung HEERS stellt übrigens mehr eine gedachte als sichtbare Gestalt dar. An dem Original exemplare selbst ist der Stiel der «Schuppe» länger als es in der Abbildung angegeben wurde; derselbe ist nämlich nicht unterbrochen und besitzt eine Länge von 13 mm. Dabei soll auch noch betont werden, dass diese «Zapfenschuppen» mit ihrer Spindel und somit auch mit jenen der beblätterten Zweige, mit welchen sie von HEER in Beziehung gebracht wurden, nicht zusammenhängen, sondern zwar gemeinschaftlich, jedoch von einander isoliert vorkommen. Nachdem die beblätterten Zweige in den Schichten des Perm von Pécs in grosser Anzahl und in sehr gut erhaltenem Zustande vorkommen und dieselben die Reste eines charakteristischen Florenelementes sind, nachdem ferner das als Zapfenschuppen der *Voltzia hungarica* bestimmte Fragment tatsächlich einigermaßen an die Gattung *Voltzia* erinnert, glaube ich diese Bestimmung dennoch aufrecht erhalten zu dürfen, jedoch nur bei Anwendung der Benennung *Voltzites hungarica* (HR.) und *Voltzites Böckhiana* (HR.)

Ob die letztgenannten zweierlei Reste zwei verschiedene Pflanzenarten vertreten, ist ebenfalls sehr fraglich. Zwischen ihnen besteht ein Unterschied nur in der Grösse der Nadelblätter. Dieser Unterschied ist wohl bedeutend, wie es sich aber an den Original exemplaren feststellen lässt, sind die beiden «Arten» durch Übergangsformen miteinander verbunden, ja sogar an ein und demselben Zweige sind die Blätter der jüngeren Triebe kleiner als die der älteren Zweigabschnitte. (S. Tafel XXIV, Fig. 14.) Ich bemerke hier noch, dass auf Fig. 1, Taf. XXIII der Arbeit HEERS das an der Zweigspitze abgebildete rundliche Gebilde keinesfalls zu dieser Zweigspitze gehört, sondern aus einer tieferen Schicht des Gesteines herrührt, ein wenig seitlich steht und es fraglich ist, ob es den Rest irgend einer Schuppe oder eines Samens bildet.

HEER erwähnt (p. 11), dass *V. hungarica* auch einer anderen, der Gattung *Voltzia* nahestehenden Gattung angehören kann, ferner aber (p. 12), dass sie auch mit der aus dem Kupferschiefer von Mannsfeld herstammenden, zu den *Ullmannien* gezählten Spezies *Fucoides lycopodioides* BRONGN. identisch sein könne. Auf Grund dessen hält es HEER für wahrscheinlich, dass die betreffenden Reste zu *Voltzia* gehören. Bei dem Vergleiche der von Kővágószőlős stammenden Exemplare der *V. hungarica* mit der Abbildung BRONGNIARTS (1. Tafel II, Fig. 3) fand ich, dass die von HEER angenommene Ähnlichkeit sehr ungewiss ist, und wenn wir nicht voraussetzen wollen, dass die von BRONGNIART abgebildeten breitstie-

ligen Blätter nicht solche waren, sondern dünne nadelförmige Blätter, oder wenigstens die verunstalteten Reste von solchen, so finden wir die von HEER behauptete Ähnlichkeit kaum begründet.

Welchen Wert man der von HEER daselbst aufgezählten «Art» *Schizolepis permensis* Hr. beimessen soll, darauf konnte ich meine Untersuchungen nicht erstrecken, weil es mir nicht gelungen ist die von HEER abgebildete Zapfenschuppe (Taf. XXIV, Fig. 11) in seinem Untersuchungsmateriale aufzufinden oder zu erkennen. Es sei hier betont, dass die als *Schizolepis* betrachtete Zapfenschuppe in Gemeinschaft mit den *Voltzites*zweigen gefunden wurde (p. 13).

Eine Merkwürdigkeit des in Frage stehenden Schuppenrestes ist es, dass dieser die im Jura und Râth vorkommende «Gattung» *Schizolepis* im Perm ganz allein vertritt, wodurch die Richtigkeit der Bestimmung umso mehr zu bezweifeln ist.<sup>1</sup>

Die *Carpolites* können, wie auch HEER anführt, grösstenteils *Ullmanniasamen* sein. HEER hat deren sechs «Arten» bestimmt. Die Original Exemplare haben ein solch zweifelhaftes Aussehen, dass das Resultat der Bestimmung, wofür immer sie auch bestimmt werden mögen, kaum ernst genommen werden kann; die Abbildungen selbst auf der Tafel der HEERSchen Arbeit weisen wesentlich restaurierte Formen auf.

Es soll hier noch erwähnt werden, dass die durch HEER als *Ullmannia Geinitzii* bestimmten Zapfen — obgleich es sehr wahrscheinlich ist, dass diese zu den betreffenden beblätterten Zweigen gehören — nachdem sie isoliert vorkommen, unter der Benennung *Ullmannites Geinitzii* abgesondert aufzuzählen wären. Auffallend ist es an diesen Zapfen, dass sie mit den kleineren Exemplaren der Zapfen von *Cunninghamia sinensis* in ihrem Äusseren ganz übereinstimmen.

Unter den von HEER bestimmten Pflanzenresten könnten mit den *Ullmannites Rhodeanus*-Stämmen von Kővágószőlős nur *Ullmannia Geinitzii* und die wahrscheinlich diesen zugehörenden Zapfen, sowie ferner die Reste der beiden *Voltzites* in Beziehung gebracht werden, von welch letzteren infolge ihrer vermutlichen systematischen Stellung, und auch weil sie in grösserer Menge vorkommen, mit der meisten Wahrscheinlichkeit behauptet werden dürfte, dass sie zu den Holzstämmen gehören. Bevor wir jedoch zu der Besprechung dieses vermutlichen Zusammenhanges schreiten würden, überblicken wir zuerst jene Ergebnisse, welche diesbezüglich von anderen Fundstellen bis jetzt mitgeteilt wurden.

Es ist bekannt, dass, von den *Pinus* benannten Hölzern abgesehen, in den paläozoischen Schichten nur Holzstämmen mit araucaroidem Bau vorkommen, von deren einer Gruppe nachgewiesen ist, dass sie zur fossilen Gattung *Pycnophyllum* gehören; die Zugehörigkeit der anderen Gruppe ist jedoch unbekannt. Auf Grund jener Blatt- und Fruchtreste aber, welche in Gesellschaft dieser Holzstämmen vorkommen, sind für die Zugehörigkeit der letzteren schon mehrere Vermutungen ausgesprochen worden.

So wurde von POTONIE (33<sup>298</sup>) das zu *Ullmannites Rhodeanus* GÖPP. gehörende und «*Tylodendron*»-Potonie besitzende Holz mit der Gattung *Walchia* in Beziehung

<sup>1</sup> In diesem Sinne hat sich auch SOL S geäussert (39<sup>32</sup>). In seiner Beschreibung befasst er sich übrigens ausführlich auch mit anderen fossilen Pflanzenresten aus der Umgebung von Pécs. Eine nähere Erörterung seiner Angaben würde jedoch hier zu weit führen und sei an dieser Stelle daher auf die Originalarbeit (39<sup>32</sup> und <sup>33</sup>) selbst hingewiesen.

gebracht, und (33<sub>302</sub>) ebenso mit «*Tylodendron*» auch die Gattung *Voltzia*. KRAUS hält *Araucarites Schrollianus* auf Grundlage seines Vorkommens für das Holz von *Walchia piniformis*. Ausserdem hat SCHENK (36<sub>275</sub>) ein von IMENAU herstammendes Holz mit araucaroidem Bau beschrieben und abgebildet, welches in Gesellschaft von beblätterten Zweigresten der *Ullmannia* vorkam; *Araucarites cupreus* KR. bringt er aber gleichfalls mit *Ullmannia* in Zusammenhang (36<sub>870</sub>). KRAUS (24<sub>69</sub>) äusserte sich ferner dahin, dass *Araucarites keuperianus* GÖPP. zu *Voltzia (Glyptolepis)* gehöre, was auch von GÖPPERT (16<sub>42</sub>) angenommen wurde; von *Ar. württembergicus* (UNG.) bemerkt aber ebenfalls KRAUS (35<sub>384</sub>), dass es das Holz von *Pagiophyllum Kurrü* SCHIMP. sein kann.

Das sind Voraussetzungen auf Grund des gemeinsamen Vorkommens; ihre Bedeutung steigert sich aber mit der Vermehrung der Fälle, und wenn diese sich nach und nach durch günstige Vorkommen im Grunde genommen als richtig erweisen, so werden sie jedenfalls erheblich zur Kenntnis der betreffenden fossilen Pflanzenreste beitragen.



Fig. 11.  
Markstrahltüpfel  
auf dem dem *Ullmannia Geinitzii*  
Zweige entnommenen  
Fragmente.  
600/1.



Fig. 12.  
Markstrahltüpfel  
auf dem dem *Voltzites Bockhianus*  
Zweige entnommenen  
Fragmente.  
600/1.

Das Vorkommen der *Ullmannites*-Stämme aus der Umgehung von Pécs, in Gesellschaft der früher erwähnten *Ullmannia*- und *Voltzites*-Reste, bestärkt ebenfalls einige der angeführten Voraussetzungen. Es ist mir aber diesbezüglich gelungen auch einen näheren Beweis aufzufinden, welcher mehr als eine blosser Voraussetzung bedeutet.

Ich habe nämlich aus dem Holze der beblätterten Zweige von *Ullmannia Geinitzii* und dem der beiden *Voltzites*-«Arten» kleine Stückchen herausgebrochen und — nachdem von denselben, da sie ganz zusammengequetscht und zerbröckelnd waren, keine geeigneten Schriffe hergestellt werden konnten — dieselben mit einem Skal-

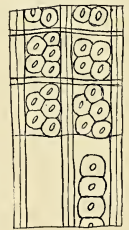


Fig. 13. Radialer  
Längsschnitt eines  
jungen Zweiges von  
*Araucaria Cookii*.  
550/1.

pell zerdrückt und so mittels Mikroskop untersucht. Die Bruchstückchen bestanden grösstenteils aus kleinen Kohlenteilen, doch gab es hier und da auch durchscheinende gelbliche Körnchen, welche sich als versteinerte Tracheidenfragmente erwiesen. An diesen konnte ich die auf Fig. 11 und 12 abgebildeten dicht aneinander gedrängten Hofstüpfel mit einem Durchmesser von 5—6  $\mu$ . ausnehmen. Sie besaßen rundliche und längliche Poren. Nachdem diese in der Regel in mehreren Reihen nebeneinander standen, scheinen sie nichts anderes, als Markstrahlentüpfel zu sein. Diesbezüglich habe ich *Araucaria Cookii* untersucht und gefunden, dass in den einjährigen Zweigen derselben, in der Nähe der primären Holzteile, an den mit den feinen Markstrahlen sich berührenden Wandteilen der Tracheiden gerade solche Tüpfel vorhanden sind (Fig. 13).

Die Tracheiden eines mit beblätterten Zweigen der *Ullmannia Bronnii* GÖPP. in Gemeinschaft gefundenen Zweiges oder Stämmchens wurden schon von GÖPPERT abgebildet (13. Taf. XLV, Fig. 3), die Hofstüpfel stehen aber an den Wandungen derselben zerstreut und weist diese Abbildung überhaupt nichts derartiges auf, was auf einen araucaroiden Bau deuten würde. Geradeso hat auch SOLMS (39, Tafel III, Fig. 15) den Bau des Holzes eines beblätterten *Ullmannia*-zweiges

abgebildet, die abgebildete Struktur zeigt jedoch ebenfalls keinen araucaroiden Bau. Auf der vorher erwähnten Abbildung SCHENKS aber, welche sich wie die GÖPPERTSche, ebenfalls nur auf ein isoliert vorkommendes Holz bezieht, welches in der Nähe eines *Ullmanniazweiges* gefunden wurde, kann der *araucariode* Bau ganz sicher erkannt werden.

Wenn wir nun zu der letzteren Angabe auch das Resultat meiner erwähnten Untersuchung hinzunehmen, so können wir es beinahe jeden Zweifel ausschliessend als erwiesen betrachten, dass zu den *Ullmannia* benannten beblätterten Zweigen ein Holz mit *araucaroidem* Bau gehört. Und wenn dieses mit den erwähnten, von GÖPPERT und SOLMS mitgeteilten Abbildungen im Widerspruch steht, so kann das nichts anderem zugeschrieben werden, als dem Umstande, dass der Bau der betreffenden Holzstücke nicht gut erhalten war. Diese Annahme scheint übrigens auch deshalb berechtigt zu sein, weil doch aus dem Paläozoikum — abgesehen vom *Pitus* — bisher ausschliesslich nur Hölzer mit araucaroidem Bau bekannt sind.

Die früher beschriebenen und abgebildeten, dicht neben einander stehenden Hofstüpfel habe ich besonders gut an jenem *Ullmanniazweige* ausnehmen können, welchen HEER in Fig. 9 der Tafel XXI abgebildet hat; ausserdem aber, wie ich schon erwähnt habe, auch an dem aus dem Zweige der *Voltzites hungarica* (Tafel XXII, Fig. 3) und *Voltzites Böckhiana* (Tafel XXIII, Fig. 7) gewonnenen Splitter. Daraus folgt, dass das Holz dieser beiden «Gattungen» einen araucaroiden Bau besass. Dies darf uns nicht befremden, umsoweniger, als alle Zeichen darauf hinweisen, dass die Walchien ein ebensolches Holz besaßen und es zerfallens ist, dass auch die *Pycnophyllum*arten ein Holz mit araucaroidem Bau hatten.

Wenn wir die aus den paläozoischen Schichten bekannten Pflanzenreste alle in Betracht ziehen, so wären also *Pycnophyllum*, *Ullmannia*, *Voltzites* beziehungsweise *Voltzia* und *Walchia* jene, die in erster Reihe als solche gelten, welche einen Holzstamm mit araucarienartigem Bau besaßen. Systematisch ist bloss das zwischen den Cycadeen und Coniferen stehende *Pycnophyllum* bekannt; den anderen wird aber der Platz im natürlichen System unter den Coniferen bald hier und bald dort angewiesen. Die betreffenden Pflanzen selbst sind mit einem Worte unbekannt. Mit den rezenten Araucarien werden diese infolge ihres abweichenden Habitus, wie auch der in dem Umriss sich zeigenden Differenzen ihrer hier und da vorkommenden Zapfenteile — *Walchia* ausgenommen, welche POTONIE der Gattung *Araucaria* zugereicht — nicht in nähere Beziehung gebracht; SCHENK verneint sogar ganz nachdrücklich die Möglichkeit einer solchen Verwandtschaft (36<sup>259, 279</sup>). Die sicheren Belege hierfür suchen wir jedoch vergeblich unter den Tatsachen, und es erscheint nach dem, was wir an dem histologischen Bau der rezenten Pflanzen wahrnehmen können, unberechtigt, dass wir die vorhandene Beziehung, welche im Bau des Holzes der erwähnten fossilen Reste zum Ausdruck gelangt, gewaltsam unberücksichtigt lassen. Im Gegenteil, solange die Vermehrungsorgane dieser Pflanzen nicht eingehend bekannt werden und auf dieser Grundlage das Entgegengesetzte nicht bewiesen wird, haben wir keinen Grund, ihre Verwandtschaft zu einander und zu den rezenten *Araucarien* zu leugnen. Einen solchen handgreiflichen Beweis der verwandtschaftlichen Beziehung, wie wir diesen in dem ganz übereinstimmenden Bau des Holzes dieser Pflanzen besitzen, dürften wir nur dann als täuschend erklären, wenn uns hierfür weitere, mehrsagende Beweise vorlägen, oder zu mindestens, wenn uns die Verhältnisse im

histologischen Bau der rezenten Pflanzen dazu berechtigen würden. An den letzteren können wir aber derartige Verhältnisse nicht wahrnehmen. Der histologische Bau von Pflanzen, unter welchen eine nähere Verwandtschaft besteht, weist gewöhnlich auffallende Ähnlichkeiten auf; und wenn sich auch gewisse histologische Merkmale an im System einander fernstehenden Pflanzenformen wiederholen können, so ist ein völlig übereinstimmender Bau gewöhnlich doch nur auf Pflanzen beschränkt, welche sich innerhalb der Grenzen eines näheren Verwandtschaftskreises befinden. Niemand wird es leugnen, dass z. B. *Araucaria* und *Agathis*, ferner die Gattung *Pinus*, die *Cupressineae*, oder die Arten der *Taxaceae*, nicht nur betreffs ihrer äusseren morphologischen Eigenschaften, sondern auch ihres histologischen Baues je eine übereinstimmende Gruppe bilden. Den systematischen Wert des histologischen Baues überschätze ich bei weitem nicht, ich halte diesen sogar — wie ich das schon früher dargelegt habe — dazu, dass wir ohne Kenntnis der äusseren Eigenschaften der Pflanzen, auf diesen feinere systematische Bestimmungen begründen sollen, für ungeeignet; ich glaube aber, dass ein so völlig übereinstimmender Bau, wie wir diesen an dem Holze der verschiedenen Typen von *Ullmannites*, *Pagiophyllites*, *Araucaria* und *Agathis* wahrnehmen, dennoch als ein annehmbarer Wegweiser der Entwicklungsgeschichte zu gelten hat, insbesondere dann, wenn wir für eine anderweitige Auffassung keine sicheren Stützpunkte besitzen.

Daher müssen wir es für wahrscheinlich halten, dass die Verwandtschaftsreihe der bis in die Kreide, sogar bis in den Jura verfolgbaren *Araucarieae* sich durch die Gruppe des mesozoischen *Pagiophyllum*, wie auch der mit letzterem vielleicht in näherer Verwandtschaft stehenden *Albertia*, *Leptostrobus*, *Brachyphyllum* und noch anderen und der paläozoischen *Walchia*, *Voltzia* und *Ullmannia*, bis zum *Pycnophyllum* zurückzieht.

SCHENK bestreitet in seiner erwähnten Voraussetzung diese Ableitung, welche auch EICHLER im grossen ganzen angenommen hatte, damit, dass nicht die mit den *Araucarien* in Beziehung stehenden Pflanzen, sondern die Verwandten der *Ginkgo* als solche zu betrachten sind, welche sich von den zwischen den Cycadeen und Coniferen stehenden *Calamodendreae*, *Pycnophyllum* und *Dolerophylleae* ableiten lassen. Die *Calamodendreae* und *Dolerophylleae* sind zweifelhafte Gruppen, auf welche man systematische Behauptungen kaum begründen kann, und so bleibt nur die Gattung *Pycnophyllum* als solche, welche hier genauer in Betracht zu ziehen wäre. Mit dieser aber können auf Grund des übereinstimmenden Baues des Holzes, die betreffenden Reste des Paläozoikum und Mesozoikum, sowie auch die rezenten *Araucaria* und *Agathis* mit viel grösserem Rechte als *Ginkgo* in Beziehung gebracht werden. Dass die bis zum Karbon zurückführende Reihe der *Ginkgophyllum*, *Dicranophyllum*, wie auch die spätere *Baiera*, *Phoenicopsis*, *Feildenia* und auch noch andere fossile Gattungen, mit der rezenten *Ginkgo* in Zusammenhang stehen, kann für wahrscheinlich gehalten werden, und diese gleichfalls sehr lückenhaft bekannten fossilen Gruppen, können, neben den mit den *Araucarien* verwandten fossilen Pflanzen, die *Ginkgo* mit den ältesten *Cycadinae* verbinden; dass aber diese mit *Pycnophyllum* in eine nähere Beziehung gebracht werden könnten, als die *Araucarien*, dafür steht der Beweis aus.

Es ist fast rätselhaft, dass — trotzdem man gezwungen ist, diese beiden Verwandtschaftsreihen anzunehmen — im Paläozoikum doch nur Reste von Holzstämmen mit araucaroiden Bau vorkommen. Obschon bei der Beurteilung fossiler Reste, das



Fehlen kein voller Beweis ist — weil immer vorausgesetzt werden muss, dass das Fehlende bloss bisher nicht gefunden wurde, oder aber nicht erhalten geblieben ist, und speziell in unserem Falle, dass das zum *Ginkgophyllum* gehörende Holz nicht erhalten blieb oder bisher noch nicht aufgefunden wurde, nur jenes der anderen — so erregt dieser Umstand doch unsere Aufmerksamkeit in der Hinsicht, ob nicht vielleicht die mit *Ginkgo* eine verwandte Reihe bildenden paläozoischen Pflanzen ebenfalls ein Holz mit araucaroidem Bau besessen hatten. Wenn dies der Fall wäre, — was infolge des wesentlich abweichenden Habitus und der hier und dort gefundenen und auf wesentlich verschiedene Pflanzen verweisenden Fragmente von Vermehrungsorganen als unwahrscheinlich erscheint, — so wäre man gezwungen vorzusetzen, dass zwischen den älteren Gliedern der beiden Verwandtschaftsreihen eine mehr oder weniger nahe Verwandtschaft bestanden, der histologische Bau des Holzes sich aber nur in den Gattungen *Araucaria* und *Agathis* erhalten, in der anderen Reihe dagegen bis zum *Ginkgo* gänzlich verändert habe.

Dies wäre jedenfalls eine erzwungene Voraussetzung, welche auch schon deshalb unwahrscheinlich scheint, weil während bezüglich der Arten der die Vermutung eines Zusammenhanges mit den rezenten Araucarien mehr oder weniger zulassenden Gattungen *Ullmannia*, *Walchia*, *Voltzia* u. s. w. zahlreiche Fälle des gemeinsamen Vorkommens darauf hinweisen, dass zu diesen Holzstämme mit araucaroidem Bau gehören, betreffs der mit *Ginkgo* in Beziehung gebrachten fossilen Pflanzenreste ähnliche Vorkommen unbekannt sind. Infolgedessen wäre auch jene Voraussetzung in Erwägung zu ziehen, dass die letzteren vielleicht einen leicht zersetzbaren Stamm besessen hätten, welcher nicht erhalten geblieben ist, was jedoch ebenfalls nur als eine unbeweisbare Spekulation gelten dürfte.

Bezüglich der in Rede stehenden verwandtschaftlichen Verhältnisse können wir aus den morphologischen Verhältnissen der rezenten Pflanzen nur einigermaßen Klärung schaffen. Die Gattung *Ginkgo* weist im Baue der Blätter und der Archegonien, sowie in dem Vorhandensein von Spermatozoiden Eigenschaften auf, welche ihre Verwandtschaft mit den *Cycadeen* fast zweifellos verraten. Die Verwandtschaft der Araucarien dagegen ist nach rückwärts hin nicht nachweisbar, und nur in Ermangelung von sicheren Stützpunkten kann die Wahl auf Grundlage gewisser Ähnlichkeiten an den Fruchtblättern auf *Isoëtes* fallen, deren Vorkommen jedoch nur vom Tertiär an in den jüngeren Formationen bekannt ist, also von einem Zeitpunkt angefangen, zu welchem *Araucariaceae* schon längst existiert haben.

Diese Verhältnisse widersprechen also nicht im geringsten dem, was ich im vorhergehenden über die Verwandtschaftsreihe der Araucarien und *Ginkgo* dargelegt habe, dass nämlich erstere vom *Pycnophyllum*, letztere aber von den *Cycadeen* abstammen.

### Cupressites m.

Lignum e tracheidibus poros rotunde vel subrotunde areolatos, 1—3 serie positos gerentibus atque e cellulis parenchymatosis (cellulis resiniferis); radiis medullaribus simplicibus, 1—30 seu pluribus cellulis superpositis formatis, poros

ellypticos, pseudareolatos gerentibus; zonis concentricis conspicuis.

Das aus der Lignitgrube von Várpalota herstammende versteinerte Holz ist von folgendem Bau.

Die Vegetationsringe sind sehr scharf begrenzt (Fig. 14, *zc*) und nur 0·5—1 mm breit. An den radialen Wänden (Fig. 15) der weitlumigen Tracheiden stehen

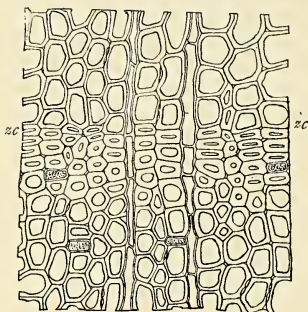


Fig. 14. *Cupressites*. Querschliff.  
*zc* die Grenze des Vegetationsringes. 80/1.

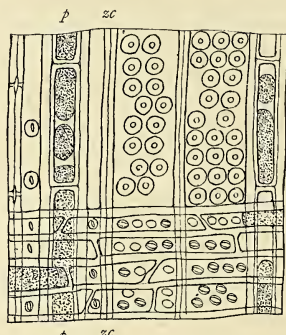


Fig. 15. *Cupressites*. Radialer Längsschliff.  
*zc* die Grenze des Vegetationsringes.  
*p* Harzzellen 200/1.

die rundporigen Hoftüpfel in 1—3 Reihen. Zwischen den Tracheiden, besonders gegen die äussere Grenze des Vegetationsringes, sind Harzzellen eingesprengt (Fig. 15 und 16 *p*), welche mit ihrem gelblichbraunen Inhalte am Querschliffe all-

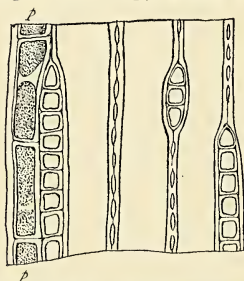


Fig. 16. *Cupressites*. Tangentialer Längsschliff. *p* Harzzellen. 240/1.

Poren länglicher, spaltenförmig.

Durch solches Holz sind die Cupressineen und Taxodien ausgezeichnet. Der histologische Bau des Holzes der überwiegenden Teil dieser Pflanzen ist einander so ähnlich, dass wir grösstenteils nicht einmal zur Unterscheidung der Gattungen sichere Merkmale vorfinden. Das versteinerte Holz von Várpalota stimmt mit dem Holze von *Cryptomeria* völlig überein und weicht von diesem nur durch

seine stellenweise in 3 Reihen stehende Hoftüpfel ab. Dies ist aber eine Eigenschaft von untergeordnetem Werte; sollten wir es nämlich mit einem Wurzelholze zu tun haben, so kann diesem ein Stammholz angehören, an dessen Tracheiden die Hoftüpfel nur in einer Reihe stehen. Dass unser Holz jedoch ein Wurzelholz sei, kann nicht bestimmt behauptet werden, umsoweniger, als die äussere Schicht der Vegetationsringe, trotzdem sie dünn sind, doch aus 5—6 dickwändigen Tracheidenreihen besteht; und so ist es wahrscheinlicher, dass dasselbe älteres Stamm- oder vielmehr Astholz ist.

Die sichere Entscheidung dieser Frage könnte nur durch die Untersuchung von Ästen, Stämmen und Wurzeln mehrerer Arten der erwähnten Gattungen erfolgen, was jedoch ein Untersuchungsmaterial erfordern würde, welches mir nicht zur Verfügung steht.

Ausser dem Holze von *Cryptomeria* stimmt noch das von *Sequoia*, *Taxodium*, *Cupressus*, *Chamaecyparis*, *Juniperus*, *Biota*, *Thuja* und anderen verwandten Koniferen mit unserer Versteinung überein, und dass ich dieses gerade mit *Cryptomeria* in Beziehung brachte, findet seinen Grund bloss darin, dass ich unter meinen untersuchten Präparaten die aus dem Holze von *C. japonica* angefertigten Schnitte mit den Schlifften des versteinerten Holzes fast vollkommen gleich fand, während ich an den Präparaten aus dem Holze von *Cupressus sempervirens*, *Chamaecyparis obtusa*, *Ch. pisifera*, *Ch. Lawsoniana*, *Biota orientalis*, *Thuja occidentalis*, *Juniperus virginiana*, *J. communis*, *Sequoia gigantea* und *Taxodium distichum*, teils in den Tüpfeln der Markstrahlen, teils in dem Bau der Tracheiden und in der Verteilung der Harzzellen, bald da und bald dort geringfügige, nicht genau fixierbare Differenzen gefunden habe. Dass aber die Überprüfung von zahlreicheren Exemplaren zu demselben Resultate führen würde, bezweifle ich. Wer in der vergleichenden Histologie bewandert ist, wird bald daraufkommen, dass zwischen dem histologischen Bau der aufgezählten Hölzer keine unzweifelhaften Verschiedenheiten vorhanden sind, beziehungsweise, wenn es auch solche gibt, so sind diese bisher noch nicht erkannte, geringfügige Differenzen, welche nur auf Grundlage von eingehenden vergleichenden Untersuchungen erwiesen werden könnten. Es ist aber zweifelhaft, ob sich auch bei sorgfältigsten Vergleichen, absolute Verschiedenheiten ergeben würden. Diese Verhältnisse sollen die erwähnte Übereinstimmung der in Rede stehenden Versteinung mit *Cryptomeria* vom systematischen Standpunkte auf den entsprechenden Wert reduzieren.

Was die fossilen *Cupressites*-«Arten» betrifft, so ist deren systematischer Wert noch zweifelhafter als der der fossilen Hölzer mit araucaroidem Bau. Von diesen hat KRAUS (23<sup>188</sup>) sehr treffend bemerkt, dass sie laut ihrer Beschreibung gerade so zu ein und demselben Holzstamme, wie auch zu hunderten verschiedenen Arten gehören können. Infolge dieser Umstände muss ich mich hüten, die Versteinung von Várpalota mit irgendeinem Namen dieser fossilen «Arten» zu belegen. Diese kennen wir ebenfalls grösstenteils aus mangelhaften Beschreibungen und Abbildungen und zur Aufstellung der «Arten» sind ebenfalls Eigenschaften von sehr untergeordnetem Werte benützt worden; so dass, wenn wir gleich der an den fossilen Hölzern mit araucaroidem Bau durchgeführten Revision, auch die Arten der cupressoiden fossilen Hölzer eingehender überprüfen würden, es wahrscheinlich ist, dass man diese insgesamt auf ein-zwei Typen reduzieren müsste, zu deren einem dann auch die Versteinung von Várpalota gehören könnte.

Dasjenige Cupressitenholz, welches ich aus den tertiären Schichten von Budakesz beschrieben habe (43<sub>200</sub>), gehört gewiss zu einem anderen Typus, als die Versteinernung von Várpalota; seine feineren histologischen Eigenschaften aber waren, infolge der schlechten Erhaltung nicht entsprechend erkennbar.

## DIKOTYLE HÖLZER.

### *Magnolites silvatica* nov. typus.

Lignum zonis concentricis, e vasis, tracheidibus, cellulis prosenchymatosi et parenchymatosi compositum; vasa aequantia, in sectione horizontale aequaliter sparsa, solum ad limitem exteriorem zonae concentricae minora, parietes vasorum spiraleriter incrassatae, inter se cum poris areolatis dense positis, in parietibus ad tracheides et cellulas prosenchymatosas jacentibus cum poris iis respondentibus et in parietibus ad cellulas parenchymatosas jacentibus cum poris simplicibus, ellipticis; perforatio vasorum in scalarum modum, cum gradis numerosis. Cellulae prosenchymatosae poros areolatos cum poris longiusculis gerentes. Radii medullares 2—17 seriales, 6—15 et plura mm. alti, cum cellulis 35—40  $\mu$ . altis; ad margines radiorum medullarium sed nonnunquam etiam in medio eorum cellulae ceteris duplo altiores, palisadaeformes inveniuntur.

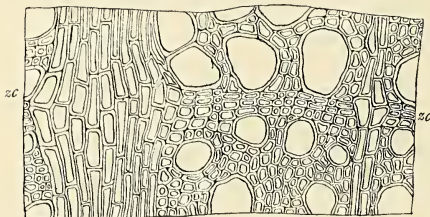


Fig. 17. *Magnolites silvatica*. Querschliff.  
zc Grenze des Vegetationsringes. 120/1.

Unter den aus der Umgebung des Balatonsees vorkommenden versteinerten Hölzern kommt dieses sehr häufig vor. — Die in den tertiären Schotterablagerungen in der Umgebung von Rátót—Öskü, Kádárta, Márkó, Herend, Dudar, Szápár—Csetény, Felsőgalla und Vértessomló gesammelten 12 Stück versteinerten Hölzer gehören alle zu diesem Typus.

Der Querschnitt des Holzes lässt Vegetationsringe erkennen, welche Jahresringe sein dürften, deren aus einigen abgeplatteten Zellenreihen bestehende Grenze aber so verschwommen ist, dass man diese — besonders an den Schliffen der weniger gut erhaltenen Exemplare — sehr leicht übersieht, und das Holz leicht für ein jahringloses betrachtet. Bei aufmerksamer Untersuchung aber können auch an den Querschliffen mit verschwommenen Konturen die Jahresringe ausgenommen werden, und zwar dadurch, dass die Markstrahlen stellenweise breiter werden (Fig. 17); und wenn man den Schliff unter dem Mikroskop in tangentialer Richtung weiter schiebt, so lässt sich leicht feststellen, dass die sich ausbreitenden Teile der benachbarten Markstrahlen in eine peripherische Linie fallen. In diese Linie fällt die Grenze des Vegetationsringes. An Querschliffen von gut erhaltenen Stücken

kann dann auch die aus abgeplatteten Zellen bestehende Jahrringsgrenze beobachtet werden. Gegen diese Grenzschicht zu werden die Gefässe spärlicher und kleiner. Während nämlich hier die Gefässe einen Durchmesser von 30—48  $\mu$  haben, sind sie an dem inneren Teile der Vegetationsringe 55—92  $\mu$  breit. Ich muss diesen Angaben beifügen, dass die untersuchten Stücke sämtlich äussere Teile von bejahrteren Stämmen waren; die geringe Krümmung der Vegetationsringe wies auf einen grossen Radius hin.

Die Gefässe sind an dem Querschliffe, von der erwähnten Grenzschicht des Jahresringes abgesehen, gleichmässig verteilt (Taf. II, Fig. 4). Diese sind in der Regel durch 2—3 Zellenreihen von einander getrennt, doch kommen bisweilen 2—3 Gefässe auch in Berührung miteinander. Die Gefässe sind durch zahlreiche Thyllen verstopft, welche an dem Querschliffe die Lumina der Gefässe schliessen und

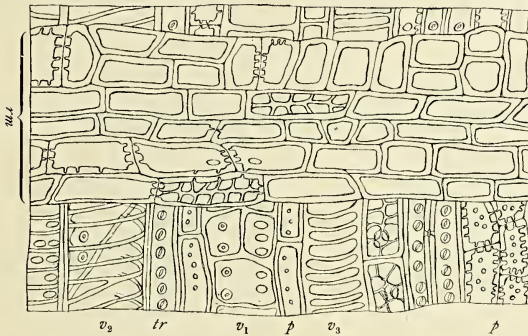


Fig. 18. *Magnolites silvatica*. Radialer Längsschliff.

$v_1$ ,  $v_2$ ,  $v_3$  Gefässe;  $tr$  Fasertracheide;  $p$  parenchymatische Zellen;  $rm$  Markstrahl. 160/1.

häufig, — wenn sich mehrere der Thyllen in einer Höhe befinden — in 2—3 Kammern abteilen; an den Längsschliffen aber teilen sie mit ihren verschieden gestellten Wänden die Lumina der Gefässe in grössere und kleinere Fächer (Fig. 18.  $v_1$ ).

Die Gefässwandungen sind spiralig verdickt und zeigen eine verschiedene Tüpfelung. Diese Tüpfel konnte ich an keinem der Schliffe an einer grösseren, zusammenhängenden Wandungsfläche beobachten, weil nur hier und da eine kleinere Partie besser erhalten war. Aus solchen kleineren Partien aber konnte festgestellt werden, dass die miteinander sich berührenden Wandungen der Gefässe mit Hof-tüpfeln, die mit den Fasertracheiden sich berührenden Wandungsabschnitten ebenfalls gehöfte, jedoch spärlicher stehende Tüpfel und die sich mit den Parenchymzellen berührenden Wände derselben mit verhältnismässig grossen elliptischen, einfachen Tüpfeln besetzt waren (Fig. 18  $v_1$ ). Die Querwände der Gefässe sind schief gestellt und leiterförmig perforiert; die Zahl der Speichen ist ziemlich hoch. Letztere (Fig. 18  $v_3$ ) sind von der spiraligen Verdickung nur stellenweise und schwer zu unterscheiden.

Die Gefässe grenzen grösstenteils an Parenchymzellen mit dünneren Wänden an, welche die Eigenschaften des gewöhnlichen Holzparenchyms besitzen. Diese, wie auch die Markstrahlzellen und hier und da auch die Gefässe enthalten einen gelblichbraunen Stoff, welcher als versteinertes Rest irgendeines Sekretes, wahrscheinlich des kernbildenden Stoffes diesen Zellen erhalten blieb. Die Parenchymzellen werden von diesem Stoff an vielen Stellen gleichmässig ausgefüllt, oder befindet sich derselbe in diesen Zellen an vielen Stellen eigentümlich netzartig verteilt, oder aber in Form kleiner, runder Bläschen, als wenn sich kleine Thyllen in deren Inneres gedrängt hätten (Fig. 18).

Das Gewebe zwischen den Gefässen besteht grösstenteils aus Prosenchymzellen. Diese sind lange, zugespitzte, dickwandige Zellen (Fig. 19), deren Wandungen von Hoftüpfeln mit schiefgestellten länglichen Poren besetzt sind. Diese sind also Tracheiden, und zwar infolge ihrer dicken Wandung Fasertracheiden.

Die Markstrahlen sind zahlreich, dick und hoch; ihre Zellen, wie dies aus den radialen und tangentialen Schliffen (Fig. 20) zu entnehmen ist, von verschie-

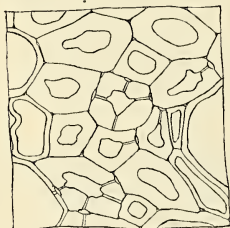


Fig. 19.  
*Magnolites silvatica*.  
Querschliff. 640/1.

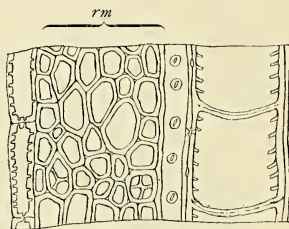


Fig. 20. *Magnolites silvatica*.  
Tangentialer Längsschliff. *rm* Markstrahl.  
180/1.

dener Grösse; ihre Breite beträgt an den Querschliffen 2—17 Zellen. In den tangentialen Schliffen habe ich die grösseren Markstrahlen 6—15 mm hoch gefunden, jedoch gibt es auch bedeutend höhere; diese aber konnten, da sie über die Ränder der Schliffe hinausreichten, nicht gemessen werden. Die Höhe der Markstrahlzellen beträgt an den tangentialen Schliffen durchschnittlich 35—40  $\mu$ ; ein 14 mm hoher Markstrahl dürfte daher annähernd 350—400-stöckig sein.

An den radialen Längsschliffen ist es auszunehmen, dass die äusseren Zellen der Markstrahlen, jedoch hier und da auch in der Mitte die Zellen einzelner Reihen höher als breit sind; sie erreichen die Höhe von 2—3 liegenden Zellen (Fig. 18 und 21). Diese sind den von Kny beschriebenen (22) Pallisadenzellen ähnlich. Ob sie aber in Ermangelung von Interzellularen zwischen den Stockwerken und auch betreffs der Tüpfelung mit den letzteren übereinstimmen, konnte an den Schliffen nicht festgestellt werden.

Die Markstrahlen teilen die Querschliffe, mit freiem Auge betrachtet, in Streifen, derart, als wenn diese die Vegetationsringe wären.

Die Erhaltung der Stücke ist — wie schon vorher erwähnt wurde — in den meisten Fällen eine sehr schlechte. Nachdem aber in den Schliffen hier und da in geringerer Ausbreitung auch wohlerhaltene Details vorkommen und ich im Besitze von aus

12 verschiedenen Stücken verfertigten 36 Schlifften war, ist es mir gelungen an diesen die beschriebenen histologischen Eigenschaften ziemlich sicher zu erkennen.

Unter den festgestellten Eigenschaften habe ich bei der Bestimmung in erster Reihe das hofgetüpfelte Prosenchym, dann aber die spiralgige Verdickung und leiterförmige Perforation der Gefässe, die zwischen den Gefässen und dem Parenchym befindlichen grossen einfachen Tüpfel und die dicken Markstrahlen in Betracht genommen. Mit der hier gegebenen Reihenfolge soll zugleich auch die bei der Bestimmung vor Augen gehaltene Reihenfolge des systematischen Wertes der einzelnen Eigenschaften angedeutet werden. In zweiter Reihe habe ich natürlich auch andere Eigenschaften der Gefässe und der anderen elementaren Bestandteile in Betracht genommen: so die topographische Verteilung, die Grösse, Form u. s. w. derselben.

Zuerst habe ich die rezenten Holzpflanzen von Mitteleuropa berücksichtigt und ohne Befolgung irgend eines histologischen Systems die einzelnen Familien nach der Reihe in Betracht gezogen, ausserdem aber jene 105 Familien (beziehungsweise Gattungen), welche SOLEREDER (37) als solche aufzählt, deren Holz hofgetüpfeltes Prosenchym enthält.

Die Familien habe ich der Reihe nach aufgeschrieben und nach den einzelnen Familien das Vorkommen oder Fehlen der einzelnen, vorher in erster Reihe erwähnten Eigenschaften mit einem Striche, beziehungsweise mit dem Zeichen des Fehlens bezeichnet. Nachdem ich derart die gesamten Familien durchgeprüft hatte, stellte es sich heraus, dass die in Rede stehenden gesamten histologischen Eigenschaften nur in den Familien der *Magnoliaceae*, *Ternstroemiaceae* und *Cupuliferae* vorkommen, und ferner, dass — von der Dicke der Markstrahlen und der Tüpfelung ihrer Zellen abgesehen — auch noch andere Familien in Betracht kommen können, u. zw. namentlich *Monimiaceae*, *Hamamelidaceae*, *Rosaceae*, *Bixaceae* und *Cornaceae*, wie auch *Trochodendraceae*, welche letztere ich den *Magnoliaceae* angeschlossen habe. Natürlich können, wenn man von je einer anderen der Eigenschaften absieht, die verwickeltesten Kombinationen entstehen; dem aber nachzuforschen, welche der Kombinationen in diesem Falle am sichersten die natürliche Verwandtschaft verrät, ist bei dem heutigen Stande der systematischen Histologie sicherlich ein vergebliches Bemühen. Ich musste mich daher mit dem oben erwähnten Ergebnisse begnügen.

Nachdem ich mich betreffs des histologischen Baues des Holzes der zu den letzterwähnten Familien gehörenden Gattungen und Arten teils auf Grund literarischer Angaben, teils durch Untersuchung eingehender orientiert hatte, gelangte ich zu dem Resultate, dass nur die *Magnoliaceen* und *Ternstroemiaceen* in Betracht kommen können. Die nähere Erörterung jener histologischen Eigenschaften, infolge welcher eine Familie nach der anderen ausser acht gesetzt werden musste, würde zu weit führen. Es sei jedoch bemerkt, dass die in erster Reihe vor Augen gehaltenen Eigenschaften unserer Versteinerung in der Gesamtheit der Arten der betreffenden Familie oder Gattung in den meisten Fällen zwar aufzufinden waren, jedoch die einzelnen Arten, bezw. histologischen Artengruppen einzeln für sich betrachtet, bei keiner derselben völlig übereinstimmten.

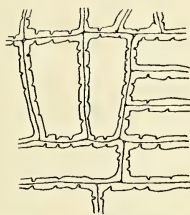


Fig. 21. Markstrahlen von *Magnolites sylvatica*.  
Oben links die hohen pallissadenartigen Zellen. 220/1.

Die Entscheidung, ob nun unser versteinertes Holz den *Ternstroemiaceen* oder den *Magnoliaceen* anzureihen sei, ist ziemlich schwierig und unsicher. Solch breite Markstrahlen, wie sie unsere Versteinerung besitzt, kommen bei keiner der Arten dieser Familien vor. Im übrigen sprechen sonst die Eigenschaften der versteinerten Holzstücke beinahe in gleicher Weise für beide Familien, und wenn ich dennoch die Benennung *Magnolites* anwende, so geschieht das nur in dem Sinne, dass unter den bisher beschriebenen (28, 37<sub>78</sub>, 38<sub>152</sub>) verschieden gebauten *Ternstroemiaceen*hölzern ein solches, welches unserem versteinerten Holze in dem Masse ähnlich wäre, wie dieses dem Holze der Gattung *Magnolia* ähnlich ist, sich nicht finden liess.

Die durch MOLISCH (28) angegebenen histologischen Eigenschaften des Holzes der Arten der *Ternstroemiaceen* weichen vom Baue unseres fossilen Holzes im folgenden ab: im Fehlen der spiraligen Verdickung der Gefässe, in der Verteilung der Parenchymzellen in tangentialen Streifen und in den dünnen Markstrahlen. Ausserdem aber habe ich an unserer Versteinerung eine «Konjugation» der Parenchymzellen nicht wahrgenommen und auch die Gefässe sind viel zahlreicher, als an dem Holze der *Ternstroemiaceen*. Infolgedessen habe ich hier also nur die *Magnoliaceen* in Betracht genommen, an welche also unser versteinertes Holz verhältnismässig durch die allermeisten Analogien geknüpft erscheint. In betreff des histologischen Baues des Holzes der Gattungen und Arten dieser Familie schöpfte ich das meiste aus der Arbeit GROPPERS (19), die einzelnen Arten aber untersuchte ich teils an den in der Sammlung unseres Polytechnikums befindlichen, teils an den aus dem botanischen Garten der Universität erhaltenen Stamm- und Asthölzern. Hiernach mussten *Illicium*, *Drimys*, *Trochodendron*, *Michelia*, *Schizandra*, *Kadsura*, *Talauna*, *Manglietia* aus verschiedenen Gründen ausser Kombination bleiben; für den näheren Vergleich blieb daher nur *Liriodendron* und *Magnolia*. Die histologisch bekannten Arten dieser beiden Gattungen in Betracht gezogen, stossen wir auch unter diesen auf keine einzige Art, deren Holz mit unserer Versteinerung vollkommen identisch wäre. Dicke Markstrahlen kommen z. B. nur an jenen Arten der ganzen Familie vor, von denen — wie ich erwähnt habe — aus anderen Gründen nicht die Rede sein konnte (*Trochodendron*, *Drimys*); *Liriodendron* und *Magnolia* besitzt aber nur 3—4-reihige Markstrahlen. Ausserdem fehlt uns auch noch grösstenteils die spiralige Verdickung der Gefässe an den Arten dieser Gattungen. GROPPER hat eine solche Verdickung nur an dem Holze der *Magnolia grandiflora* und der *M. foetida* vorgefunden.

Bei Untersuchung des Holzes der *Magnolia grandiflora* L., fand ich den Bau der Gefässe und die Bildung der Markstrahlen dem Bau unserer Versteinerung ähnlich. Nebenbei gibt es aber auch Abweichungen, besonders darin, dass die Markstrahlen der *M. grandiflora* nicht so dick sind und die Gefässe sich häufiger zu zweien, dreien und vierten nebeneinander gruppieren, wogegen die Gefässe des fossilen Holzes wohl nahe bei einander, aber grösstenteils durch ein bis zwei Zellenschichten von einander getrennt sind. Ausserdem verdient erwähnt zu werden, dass die Hoftüpfel der Fasertracheiden von *M. grandiflora* über den Hof hinauslaufende spaltenförmige Poren besitzen.

Es wird bei Bestimmung von dikotylen fossilen Hölzern gewiss nur in seltenen Fällen gelingen eine vollkommene Identizität mit einer rezenten Art zu entdecken, man wird sich vielmehr in vielen Fällen bloss mit der Entdeckung einer Ähnlichkeit



begnügen müssen, und diese glaube ich, unter den oben beschriebenen Gruppen, in den Gattungen der Magnoliaceae und besonders in den Arten der Gattung *Magnolia* aufgefunden zu haben. Darum brachte ich unsere Versteinerung mit derselben in Beziehung, durch deren Artnamen angedeutet sein soll, dass sie ihrem verbreiteten Vorkommen nach geurteilt, am Ende des Tertiärs dort, woher die Schotterebenen der Umgebung des Balatonsees herkommen, grosse Waldungen gebildet haben muss. Es ist möglich, dass, im Falle wir den systematischen Wert, d. h. die Reihenfolge der histologischen Eigenschaften der Versteinerung anders festgesetzt hätten, auch die Bestimmung vielleicht in eine andere Richtung gelenkt worden wäre und wir vielleicht auch in dieser anderen Richtung zu irgendeinem Ergebnis gelangt wären. Dies müssen wir infolge des unzulänglichen systematischen Wertes der histologischen Eigenschaften, beim heutigen Stande der vergleichenden Histologie, grundsätzlich voraussetzen. Die diesbezügliche weitere Forschung wäre nur dann begründet, wenn in der Nähe eines solchen Holzes oder mit diesem zusammenhängend Blatt-, Blüten- oder Fruchtreste gefunden und durch diese dann irgendeine andere Richtung angewiesen werden würde. In dieser Beziehung gelang es mir aber absolut keine Anhaltspunkte aufzufinden. Zu den *Magnoliaceae* gezählte Pflanzenreste werden von der Kreide angefangen, besonders aber aus den tertiären Schichten von verschiedenen Fundorten angeführt. Nach den Angaben SCHENKS (36<sup>504</sup>, 815<sup>816</sup>) sind *Magnolia fraterna* SAP. und *Liriodendron Procaccini* UNGER die in den europäischen tertiären Schichten vorkommenden mehr oder weniger sicher bestimmten *Magnolien*. Erstere ist bei Meximieux im Pliozän, letztere aber im Miozän und Pliozän sehr verschiedener Stellen gesammelt worden (Island, Meximieux, Eriz, Bilin, Sinigaglia). Die rezenten *Magnolien* sind bekanntlich in Ostasien und in Nordamerika verbreitet.

An dieser Stelle sei noch mitgeteilt, dass ich von meinem Freunde Herrn Professor I. LÖRENTHEY mehrere in der Umgebung von Budapest gesammelte versteinerte Hölzer erhielt, unter welchen ich in zwei aus den jungtertiären (mediterranean) Schotterablagerungen bei Budafok herkommenden Stücke *Magnolites silvatica* erkannte. Überhaupt scheint es zweifellos zu sein, dass infolge seiner ausgedehnten Verbreitung dieses Holz zu unseren wichtigsten Versteinerungen gehört, und es wäre sehr wünschenswert, wenn die ganze Pflanze bekannt werden würde. Im Zusammenhang mit dem Typus *M. silvatica* soll hier noch erwähnt werden, dass das von FELIX (9<sub>99</sub>) unter den kaukasischen, wahrscheinlich aus dem Eozän stammenden Hölzern beschriebene *Ternstroemianum euryooides* — wie aus den Zeichnungen von FELIX zu entnehmen — *Magnolites silvatica* sehr ähnlich ist. Die Markstrahlen des ersteren sind jedoch bloss 3—4 schichtig und bedeutend niedriger. Während nämlich die Markstrahlen von *Magnolites silvatica* eine Höhe von 300—400 Zellen (14 mm) und mehr erreichen, sind diese der vorigen ungefähr nur 40 Zellen (1·9 mm) hoch. Ausserdem ist das Parenchym bei *T. euryooides* am Querschliffe hier und da in tangentiale Bänder gruppiert, was bei *M. silvatica* nicht der Fall ist. In den Abbildungen und der Beschreibung von FELIX ist übrigens der Bau der Fasertracheiden sowie auch die Art der Verdickung der Markstrahlencellen und der Gefässe nicht angegeben. Daher ist diese fossile Holzart zu einem eingehenderen Vergleiche nicht geeignet und kann es auch nicht entschieden werden, ob die von FELIX angenommene Übereinstimmung mit *Ternstroemia* in den feineren Details eine Bestätigung findet oder nicht.

*Celtites Kleinii* nov. typus.

Lignum zonis concentricis conspicuis, e vasis, tracheidibus, cellulis prosenchymatosi et parenchymatosi. Vasis ad limitem anteriorem zonarum concentricarum maximis et numerosis, inde lignum annulato-porosum; in parte exteriori zonarum concentricarum taeniis perifericis, quae vasis minoribus, tracheidibus et cellulis parenchymatosi compositae. Vasa inter se et in parietibus ad tracheides et cellulas prosenchymatosas jacentibus poros areolatos, in parietibus ad cellulas parenchymatosas jacentibus poros simplices gerentia. Parietes vasorum minorum reticulatim incrassatae; nonnunquam tracheides spiraliter striatae inveniuntur. Radii medullares 1—3, plerumque biseriales, cellulis 13—35 superpositis formati.

Dieses fossile Holz stammt aus den jüngeren tertiären Schotterschichten der Umgebung von Sümeg. Sein histologischer Bau ist nicht am besten erhalten.

Aus dem Querschliffe (Taf. I Fig. 3) ist zu entnehmen, dass das Holz scharf hervortretende Vegetationsringe, und zwar Jahresringe besitzt, welche ganz bestimmt die Perioden des Sommers und des Winters beweisen. Die Breite der Jahresringe betrug an dem untersuchten Stücke 1—17 mm. Es scheint, dass wir es mit den äusseren, engeren Jahresringen eines bejahrten Astes zu tun haben.

An dem inneren Rande der Jahresringe stehen die sehr weitlumigen Gefässe grösstenteils nur in einer oder zwei, hier und da in drei Reihen, welche von Parenchymzellen und Tracheiden umgeben sind. Die äussere Schicht der Jahresringe weist eine dichtere Struktur auf, besteht aus englumigen, dickwandigen Prosenchymzellen, zwischen welchen hier und da auch kleinere Gefässe vorkommen. Ausserdem finden sich in der äusseren Schicht des Jahresringes aus Tracheiden und Parenchymzellen bestehende tangentielle Bänder (Taf. I, Fig. 3, von *a* nach innen) vor, welche kleinere Gefässe umgeben.

Die Gefässe sind verschieden gebaut. Die am Innenrande des Jahresringes befindlichen erreichen einen Durchmesser von 0.25—0.30 mm, sind grösstenteils rundlich, jedoch kommen hier und da auch elliptische vor (ein solches ist das mittlere grosse Gefäss in Fig. 3 auf Taf. I). Der Durchmesser der sich im äusseren Teile des Jahresringes befindlichen kleineren Gefässe vermindert sich bis auf 44  $\mu$ .

Die Seitenwände der grossen Gefässe (Fig. 22, 24) sind mit Hoftüpfeln dicht besetzt, deren Poren sich in der Richtung des Gefässumfanges verlängert, der Hof aber polygonal ist. Die Bogen der Seitenwände, welche die Länge der Gefässglieder verraten, sind sehr kurz, ihre Länge schwankt zwischen 98—260  $\mu$ . Die Querwände selbst klar auszunehmen ist mir an keiner Stelle gelungen; die verwischten Umrisse derselben weisen jedoch darauf hin, dass dies Reste von einfach perforierten Querwänden sein können.

Ausser den beschriebenen Hoftüpfeln kommen an den Seitenwänden der Gefässe, je nach der Art der angrenzenden Zellen, auch noch Tüpfel von anderer Form vor. Auf den an die parenchymatischen Zellen anstossenden Gefässwandungen sind verhältnismässig grosse, elliptische einfache Tüpfel sichtbar; an den mit den Tracheiden

sich berührend aber befinden sich diesen entsprechend geordnete Hoftüpfel. Die kleineren Gefässe sind ausserdem netzartig oder vielleicht teilweise spiralig verdickt (Fig. 23). Die Spuren einer sehr feinen spiraligen Verdickung waren auch an einzelnen Tracheiden zu sehen (Fig. 24 *tr*, und Fig. 25).

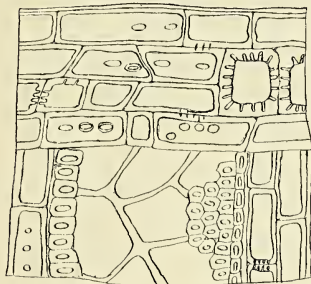


Fig. 22. *Celtites Kleinii*.  
Radialer Längsschliff. 320/1.

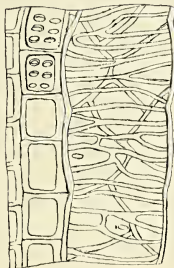


Fig. 23. *Celtites Kleinii*.  
Kleineres Gefäss und daneben  
links Parenchymzellen. 280/1.

Die Gefässe sind mit Thyllen verstopft, deren Wandungen eng aneinander schliessend, die Lumina der grossen Gefässe sowohl im Längs-, wie auch im Querschliffe netzartig in zahlreiche Kammern teilt. Hier und da sind in den engeren Gefässen nur quer stehende Thyllenwandungen sichtbar, welche stellenweise

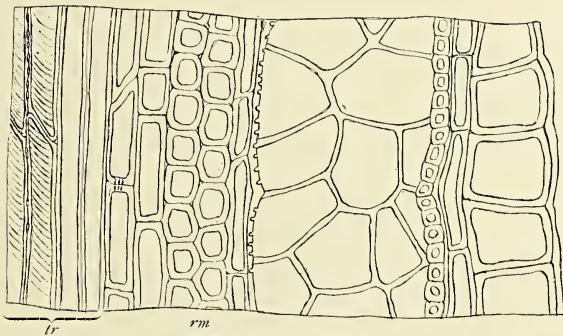


Fig. 24. *Celtites Kleinii*.  
Radialer Längsschliff. *tr* Tracheiden, *rm* Markstrahl. 240/1.

den Gefässen ein solches Aussehen verleihen, als ob sehr breite Parenchymzellen über einander gelagert wären. (Siehe das Gefäss auf der rechten Seite der Fig. 24).

Die Prosenchymzellen sind dickwandig, lang und spindelförmig; ihre Tüpfelung war weder in den Quer-, noch in den Längsschliffen zu erkennen. Aus diesem Umstande ist man aber gewissermassen berechtigt anzunehmen, dass denselben spärlich stehende, kleine einfache Tüpfel eigen gewesen sein können,

sehr leicht verschwanden. Solche tüpfelähnliche Punkte und Striche sind hier und da in den Längsschliffen zwar sichtbar, ob sie aber tatsächlich Tüpfeln entsprechen, konnte nicht festgestellt werden.

Im Querschliffe (Taf. I, Fig. 3) waren die Wandungen der Zellen in ihrer vollständigen Dicke nur stellenweise sichtbar. Die Umrisse der tertiären Lamellen sind nämlich infolge der Versteinerung verschwunden und die gut sichtbaren primären Lamellen machen den Eindruck, als ob wir es mit dünnwandigen Zellen zu tun hätten. Hier und da gab es aber auch gut erhaltene Zellen, an welchen die engen Lumina und die dicken Wandungen gut sichtbar waren. So ist das prosenchymatische Grundgewebe, wenigstens überwiegend, als aus gleichförmigen, dickwandigen Libriformzellen bestehend zu betrachten.

Um die Gefässe herum kommen in grosser Anzahl auch Tracheiden vor (Fig. 24, 25). Ihre Form ist verschieden; meistens bekommt man solche zu Gesicht, wie die an der linken Seite der Fig. 24 abgebildeten. Von der spiraligen Verdickung der Tracheiden haben wir schon oben Erwähnung getan.

An den Längsschliffen waren auch Parenchymzellen in grosser Anzahl sichtbar, besonders um die Gefässe herum. Ihre Grösse hängt davon ab, ob ihre flache, oder enge Seite sichtbar ist. Unter einander besitzen sie kleine, einfache Tüpfel, in ihren an die Gefässe angrenzenden Wandungen aber — sowohl am Längsparenchym, wie auch an den Markstrahlzellen — sind grössere, elliptische Tüpfel sichtbar (Fig. 22, 23). An mehreren Stellen schien es, dass diese Tüpfel scheinbar behöft sind; die Tüpfel der Parenchymzellen sind offenbar etwas grösser, als jene der Gefässe.



Fig. 25. 520/1.

Die Markstrahlen und deren feinerer Bau sind auf Fig. 22, 24 und auf Fig. 3 der Tafel I abgebildet. Diese sind grösstenteils zweischichtig, hier und da kommen aber auch ein- und dreischichtige vor. Ihre Höhe beträgt am tangentialen Längsschliffe 13—35, durchschnittlich 23 Zellen.

Die Gestalt der Markstrahlzellen ist an den radialen Längsschliffen eine verschiedene, ihre Höhe in der Regel 18—20  $\mu$ ; es kommen aber auch höhere vor und auch solche, welche die Höhe von zwei Zellenreihen einnehmen (Fig. 22). Ihre Tüpfelung stimmt mit jener der vorher beschriebenen Parenchymzellen überein. Sie enthalten, wie auch letztere, einen rotbraunen Stoff, der von irgendeinem schutzgummiartigen Sekrete herkommen dürfte. Infolge dieses Inhaltes können die Parenchymzellen in den Schliffen, selbst bei verwischten Zellenwandungen, sehr leicht erkannt werden. Ein solcher brauner Stoff kommt ausserdem hier und da auch in der Lumina der anderen elementaren Bestandteile vor.

Der minder gute Erhaltungszustand der Struktur erhellt aus der vorher mitgeteilten Beschreibung, sowie auch aus den Abbildungen zur Genüge, und es ist sicher, dass im Besitze besser erhaltener Stücke die Beschreibung besonders in den feineren Details erweitert werden könnte, was vielleicht auch einzelne Korrekturen zur Folge haben dürfte. Meines Erachtens sind jedoch die unter den obigen histologischen Eigenschaften sicher erkannten hinreichend, um dieses Fossil als einen genügend charakterisierten Typus zu betrachten.

Bei der Bestimmung dieses Fossils habe ich ebenfalls das bei *Magnolites silvatica* beschriebene Verfahren befolgt, nur wurden mir durch die markante topo-

graphische Verteilung der Gefässe, ferner durch den zweierlei Bau ihrer Wandungen, die tangentialen Bänder am Querschnitte der äusseren Schicht der Jahresringe u. s. w. eine viel schärfer begrenzte Richtung in der Bestimmung vorgeschrieben. Dabei musste ich aber zufolge der zur Verfügung stehenden literarischen Angaben und dem Untersuchungsmateriale entsprechend viel unsicherer nach histologischen Ähnlichkeiten forschen. Nachdem ich zahlreiche, der topographischen Verteilung der elementaren Bestandteile nach wenigstens im grossen ganzen in Betracht zu nehmende Gattungen, wie *Ulmus*, *Morus*, *Celtis*, *Fraxinus*, *Robinia*, *Carya*, *Cytisus*, *Quercus*, *Castanea* u. s. w. gesichtet hatte, fand ich, dass der Bau unserer Versteinerung am meisten auf die *Ulmaceae* hindeutet, und zwar auf *Celtis*, was ich besonders auf die bei dieser Gelegenheit untersuchte Struktur des Holzes von *C. australis* begründe. Mit dem Holze der Arten dieser Gattung stimmt zwar unsere Versteinerung nicht in allem überein, und insbesondere darin nicht, dass die Markstrahlen derselben mehrschichtig, während jene von *Celtites Kleini* nur zweischichtig sind, doch bin ich trotzdem gezwungen bei dieser Gattung zu verbleiben. Diese Bestimmung könnte, wie es auch bei *Magnolites silvatica* erwähnt wurde, nur in dem Falle in eine andere Richtung gelenkt werden, wenn diese durch gemeinschaftliches Vorkommen dieses Holzes mit Blättern, Blüten oder Früchten angedeutet werden würde.

Blätter und Früchte von *Celtis*arten sind von zahlreichen Fundorten vom mittleren Oligozän angefangen bis zum oberen Miozän bekannt. Aus den europäischen Tertiärschichten erwähnt SCHENK (36<sub>476</sub>, 313) als eingermassen sicher hierhergehörende Reste die folgenden: *C. bignonoides* GÖPP. (Schossnitz, Obermiozän), *C. Hyperionis* UNGER (Frankfurt, Pliozän), *C. trachytica* ETTINGSHAUSEN (Tálya, Obermiozän). Die letztere hat ETTINGSHAUSEN und KOVÁTS (21) von Erdőbénye, bei Tokaj, UNGER aber (47) von Szántó publiziert. KOVÁTS beschrieb ausserdem *C. vulcanica* von Tálya, welche UNGER ebenfalls für *C. trachytica* hielt.

Die rezenten *Celtis*arten sind in wärmeren Zonen der nördlichen Hemisphäre und in den Tropen verbreitet. Im Tertiär scheinen sie dagegen in Europa allgemein verbreitet gewesen zu sein, wonach die obige Bestimmung unseres fossilen Holzes von diesem Gesichtspunkte als zulässig erscheint.

### *Das fossile Holz von Kislöd* (Nr. 1).

Dieses Holz stammt aus dem Graben «Csalános árok» bei Kislöd (Komitat Veszprém) aus mediterranen Schotterschichten. Dasselbe ist so mangelhaft erhalten, dass eine nähere Bestimmung als ausgeschlossen betrachtet werden muss, weshalb ich von jedwelcher Benennung desselben Abstand nehme. Ich beschreibe daher bloss soweit es möglich ist seine Struktur und füge derselben seine getreue Abbildung bei (Taf. II, Figur 5).

Im Querschliffe sind die Spuren von Vegetationszonen sichtbar (*zc*), welche aber im zerknitterten, verschwommenen Gewebe kaum hier und da zu entnehmen sind. Die Gefässe sind in der Nähe der äussersten Grenze des Vegetationsringes spärlicher und kleiner, übrigens aber gleichmässig verteilt. Ihre Grösse ist verschieden; es kommen solche vor, welche einen Durchmesser von 0.051—0.196 mm besitzen, ihre Mehrzahl scheint aber von grösserer Weite zu sein. Die Gefässe stehen

häufig zu mehreren in einer radialen Reihe. Die äusseren Gefässe dieser Reihen nehmen an Grösse stufenweise ab. Sehr häufig kommen zwei Gefässe neben einander vor, welche zusammen an dem Querschliffe die Form einer in radialer Richtung gestreckten Ellipse darstellen. Der Querschnitt einzeln stehender Gefässe ist ebenfalls grösstenteils elliptisch,



Fig. 26.  
Querschliff der Prosenchymzellen des Fossils von Kislöd. 440/1.

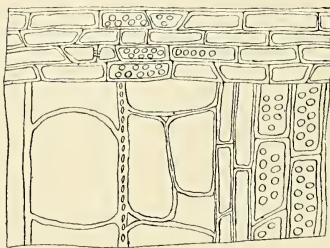


Fig. 27.  
Radialer Längsschliff des Fossils von Kislöd. 160/1.

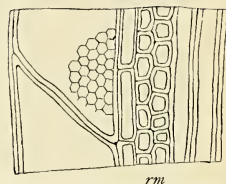


Fig. 28. Tangentialer Längsschliff des Fossils von Kislöd. r m Markstrahl. 160/1.

Die 1—3-schichtigen Markstrahlen verlaufen, sich zwischen den Gefässen hin und her windend, ziemlich dicht. Die kompakte Hauptmasse des Holzes wird durch dickwandige Prosenchymzellen (Fig. 26) und dünnwandige Parenchymzellen gebildet.

Der feinere Bau der elementaren Bestandteile ist an dem Längsschliffe sehr verwischt. Es ist mir aber gelungen festzustellen, dass die Gefässe mit Thyllen verstopft sind (Fig. 27), dass in ihrer Wandung die Umrisse von polygonalen Hofstüpfeln hier und da vorkommen (Fig. 28) und dass die Markstrahlzellen und das Holzparenchym in den an die Gefässe angrenzenden Wandungen grosse einfache Tüpfel tragen (Fig. 27, 29 und 30). Das Holzparenchym gruppiert sich besonders um die Gefässe herum.

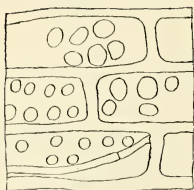


Fig. 29.  
Markstrahl des Fossils von Kislöd. Radialer Längsschliff. 440/1.

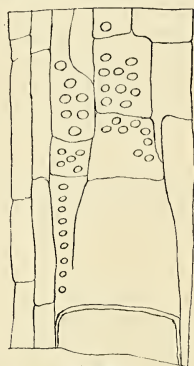


Fig. 30.  
Gefäss des Fossils von Kislöd, um welches Parenchymzellen sichtbar sind. Unten eine Thylle. 200/1.

Aus dem tangentialen Schliffe war zu entnehmen, dass die Markstrahlen fast ohne Ausnahme zweischichtig (Fig. 28, r m) und 15—60-stöckig sind.

Das untersuchte Stück stammt vom äusseren Teil eines bejahrten Stammes oder Astes her.

*Das fossile Holz von Pét (Nr. 2).*

Stammt aus den Schotterschichten der bei Várpalota liegenden Weingärten von Pét (Komitat Veszprém) und ist gleich dem vorigen ebenfalls minder gut erhalten. Am Querschliffe (Fig. 31) sind Vegetationsringe sichtbar, deren äussere Schicht nur einen sehr engen Streifen bildet und die Grösse der Gefässe nur wenig beeinflusst. Diese Vegetationsringe waren am Querschliffe, besonders bei kleinerer Vergrösserung, dadurch sichtbar, dass sich den äusseren, beinahe farblosen Zellschichten des vorhergehenden Vegetationsringes die durch bräunliche

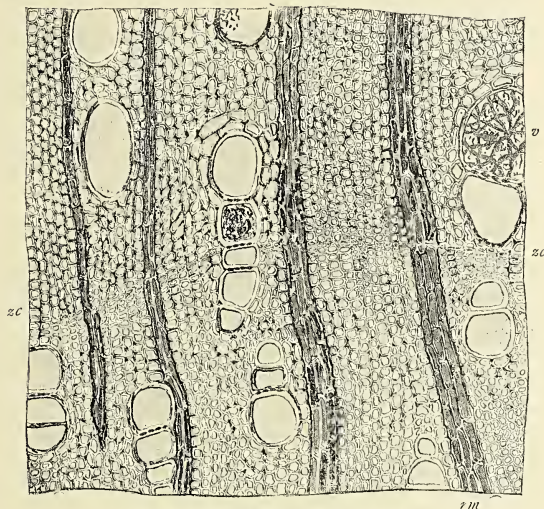


Fig. 31. Querschliff des Fossils von Pét.

zc Grenze des Vegetationsringes, v Gefäss mit Pilzfäden, rm Markstrahl. 100/1.

Färbung auffallende innere Schicht des nachfolgenden anschliesst. Die Gefässe sind in der ganzen Breite des Vegetationsringes im Querschliffe gleichmässig verteilt und stehen einzeln, zu zweien oder häufig auch zu mehreren, sich in radialen Reihen aneinander schliessend. Solche Gefässreihen werden durch die Grenze des Vegetationsringes nicht unterbrochen, sondern erstrecken sich — wie aus Fig. 31 zu entnehmen ist — auch durch diesen hindurch, höchstens sind die in die Grenzschicht fallenden 1—2 Gefässe kleiner und in radialer Richtung zusammengedrückt. Der Durchmesser der einzeln stehenden Gefässe mit elliptischem Querschnitt beträgt  $80-90 \times 120-150 \mu$ ; es kommen aber auch kleinere Gefässe mit rundem Querschnitte vor, welche einen Durchmesser von ca.  $90 \mu$  besitzen. Die zu zweien stehenden Gefässe bilden eine  $198-264 \times 99-110 \mu$  breite Ellipse. Die äusseren Glieder der erwähnten Gefässreihen sind stufenweise kleiner,

so dass die äussersten zu den in der Umgebung der Gefässe befindlichen Parenchymzellen in betreff der Grösse einen Übergang bilden.

Die Querwände der Gefässe sind, wie sie in den Längsschliffen sichtbar waren, in Fig. 32 (*l*) abgebildet. Die Lumina der Gefässe sind mit Thyllen verstopft, an deren Wandungen hier und da auch Tüpfel zu sehen waren. An den Seitenwänden der Gefässe sind stellenweise die Hoftüpfel gut erhalten (Fig. 32, 33, 37 und 38), welche, auch am Querschliffe sichtbar (Fig. 31, 36), die einander berührenden Gefässwandungen dicht besetzen. In den verzerrten dicken Gefässwandungen zeigen diese Tüpfel stellenweise sehr lange, schlauchartige Kanäle (Fig. 37, 38). In den an die Gefässe angrenzenden Wandungen der Parenchymzellen waren hier und da einfache, elliptische Tüpfel sichtbar.



Fig. 38.  
Eine Gefäss-  
seitenwand des  
fossilen Holzes  
von Pét mit Hof-  
tüpfel. 280/1.

Die Markstrahlen (*rm*) bestehen aus Parenchymzellen von verschiedener Grösse; sie sind in der Regel 2—3-schichtig, und 5—54-stöckig. Im radialen Schliffe ist es auffallend, dass die obere und untere Zellenreihe der Markstrahlen an vielen Stellen höher ist, als die mittleren und diese Randzellen bilden infolge ihrer eigentümlichen Gestalt an den Rändern der Markstrahlen einen spitzenartigen Saum (Fig. 33).

Die schlechte Erhaltung des Fossils ist teilweise eine Folge dessen, dass es vor der Versteinung zersetzt wurde. Einen Beweis hierfür liefern die in den Zellen, namentlich aber in den Gefässen befindlichen, wohl erhaltenen Pilzfäden (in Fig. 31 im oberen Gefässe auf der rechten Seite, ferner Fig. 32, 33 und 37) und Gemmen (Fig. 35), wie auch gleichfalls gut erhaltene Bakterien (Fig. 34), welche letztere gewiss erst nachdem das Holz unter Wasser geriet, in das Gewebe eindringen. Die nähere Bestimmung derselben — obzwar es häufig vorgenommen wird — ist natürlich unmöglich, von solchen Resten soll man nicht mehr verlangen, als dass dieselben den Beweis liefern, dass Pilze und Bakterien auch im Tertiär existiert haben.

Das Fossil stammt aus den äusseren Teilen eines älteren Stammes oder Astes.

\*

Während zur Bestimmung der Ullmannenhölzer die in den Schichten des Perm bei Pécs vorkommenden Blatt- und Fruchtreste wertvolle Stützpunkte geboten haben, verfügen wir über solche bezüglich der beschriebenen dikotylen Hölzer leider nicht. Es sind nämlich bloss die von STAUB (41) beschriebenen mediterranen Blattabdrücke aus dem Komitate Baranya, welche gewissermassen in Betracht gezogen werden dürften, jedoch sind ihre Fundstellen von jenen, wo die beschriebenen Hölzer gesammelt wurden, ziemlich entfernt.

Von den fossilen Blättern aus Baranya kann mit *Magnolites silvatica* — ob wir nun dieses als eine Magnoliacee oder aber als Ternstroemiacee betrachten — kein einziges in Beziehung gebracht werden. Das Holz *Cellites Kleinii* könnte man am ehesten mit *Plauera Ungevi* ERICH. in Beziehung bringen. Wenn wir aber den sehr geringen systematischen Wert des betreffenden Blattabdruckes erwägen, so erblicken wir auch darin ein sehr eklatantes Beispiel dessen, was wir in der Einleitung über den geringen systematischen Wert eines grossen Teiles der paläophytologischen Bestimmungen dargelegt haben und müssen es einsehen, dass ein jeder weiterer Schritt zur Aufsuchung der Möglichkeit eines Zusammenhanges zwecklos, beziehungsweise illusorisch wäre.



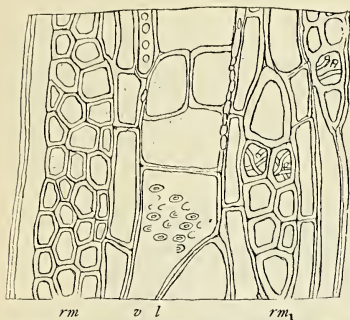


Fig. 32. Tangentialer Längsschliff des fossilen Holzes von Pét. *rm* Markstrahl, *rm*<sub>1</sub> kleinerer Markstrahl, in dessen zwei Zellen Pilzfäden sichtbar sind. *v* Gefäß, an welchem die Spuren von Hofstüpfeln, Thyllen und eine Scheidewand (*l*) sichtbar sind. 260/1.

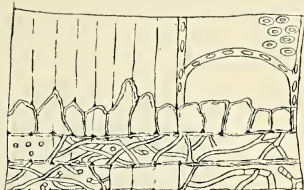


Fig. 33. Radialer Längsschliff des fossilen Holzes von Pét. Unten in den Markstrahlzellen Pilzfäden. 260/1.

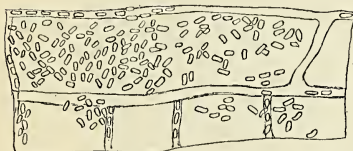


Fig. 34. Markstrahlzelle des fossilen Holzes von Pét mit Bakterien. 740/1.

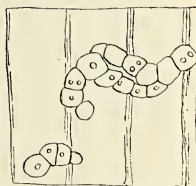


Fig. 35. Längsschliff des fossilen Holzes von Pét mit gemmenartigen Pilzgebilden. 740/1.

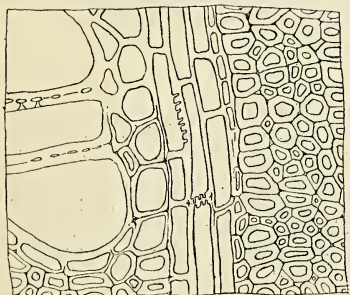


Fig. 36. Querschliff des fossilen Holzes von Pét. 260/1.

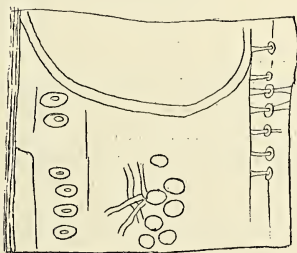


Fig. 37. Ein Gefäß des fossilen Holzes von Pét mit Spuren von Hofstüpfeln und Pilzfäden. 440/1.

*Corylites* (typ. ?).

Aus dem Kalktuff der pliozänen oder altdiluvialen Periode der Umgebung von Tihany stammt der auf Fig. 39 abgebildete Blattabdruck, dessen unterer Teil, Spitze und Blattstiel fehlt. Das Blatt ist doppelt gesägt, seine sekundären Nerven sind alternierend, und unter diesen stehen die beiden untersten näher zueinander, als die oben stehenden. Die Lage der untersten sekundären Nerven



R. FITTER.

Fig. 39. Fraglicher *Corylites*, aus dem Tihanyer Kalktuff. 1/1.

weist darauf hin, dass der fehlende Teil der Blattspreite nicht in dem Stiel auslaufend, sondern herzförmig war. Die tertiären Nerven sind auf dem vom untersten sekundären Nerv nach unten zu befindlichen Blattspreitenteile, und etwas höher, beim oberen Teil der sekundären Nerven, etwas stärker. Alle diese Eigenschaften sind bei *Corylus* vorhanden, und der Blattabdruck lässt sich vom Blatte der *Coryllus avellana* überhaupt nicht unterscheiden. Auf eine sichere Bestimmung und Benennung aber müssen wir infolge der fehlenden Teile Verzicht leisten.

## LITERATURVERZEICHNIS.

1. BRONGNIART, A.: Histoire des Végétaux Fossiles. Paris. 1828.
2. DAWSON, J. W.: On the Flora of the devonian period in North Eastern America; Quarterly Journal of the geol. soc. of London. Vol. 18, 1862. p. 296.
3. DAWSON, J. W.: Geological Survey of Canada. ALFRED R. SELWYN F. G. S. Director. — The fossil plants of the devonian and upper silurian formations of Canada. 1871.
4. D'EICHWALD, E.: Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie. Stuttgart. 1860—68.
5. ESSNER, B.: Über den diagnostischen Werth der Anzahl und Höhe der Markstrahlen bei den Coniferen. Halle. 1882.
6. FELIX, J.: Studien über fossile Hölzer. Inaug. Diss. Leipzig. 1882.
7. FELIX, J.: Magyarországi fossil fá; A M. kir. Földt. Intézet Évkönyve. VIII. 1887. p. 139.  
Beiträge zur Kenntniss der fossilen Hölzer Ungarns; Mitth. aus dem Jahrbuche d. Kgl. Ungar. geolog. Anstalt. Bd. VIII. p. 145.
8. FELIX, J.: Untersuchungen über fossile Hölzer; Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1887. p. 517.
9. FELIX, J.: Untersuchungen über fossile Hölzer; Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1894. p. 79.
10. GEINITZ, H. B.: Die Leitpflanzen des Rothliegenden etc. Leipzig. 1858.
11. GÖPPERT, H. R.: Monographie der fossilen Coniferen. Leiden, 1850.
12. GÖPPERT, H. R.: Fossile Flora des Übergangsgebirges; Nova Acta Leop. Carol. v. 22. Suppl. 1852.
13. GÖPPERT, H. R.: Die fossile Flora der permischen Formation; Palaeontographica. XII. 1865.
14. GÖPPERT, H. R.: Text zum Arboretum fossile.
15. GÖPPERT, H. R.: Beilage zum Arboretum fossile. 1880.
16. GÖPPERT, H. R.: Revision meiner Arbeiten über die Stämme der fossilen Coniferen etc.; Botan. Centralblatt. 1881. I. p. 378. II. p. 27.
17. GÖPPERT, H. R. (STENZEL): Nachträge zur Kenntniss der Coniferenhölzer der palaeozoischen Formationen; Phys. Abh. d. Königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1887. II.
18. GRAND' EURY, C.: Flore Carbonifère du département de la Loire et du centre de la France. Paris. 1877.
19. GROPFLEDER, R.: Vergleichende Anatomie des Holzes der Magnoliaceen; Bibliotheca Botanica. VI. Heft 31.
20. HEER, O.: Pécs vidékén előforduló permii növényekről; A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve. 1877. V. p. 1. Über permische Pflanzen von Fünfkirchen in Ungarn; Mitth. aus dem Jahrb. der kgl. ung. geol. Anstalt. V. 1878 p. 1.
21. KOVÁTS, J.: Fossile Flora von Erdöbénye; Arbeiten der geol. Gesellsch. für Ungarn. I. 1856.
22. KNY, L.: Ein Beitrag zur Kenntniss der Markstrahlen dicotyler Holzgewächse; Berichte d. Deutsch. Botanischen Ges. 1890. p. 176.
23. KRAUS, G.: Mikroskopische Untersuchungen über den Bau lebender und vorweltlicher Nadelhölzer; Würzburger Naturwiss. Zeitschr. 1864. V. p. 144.
24. KRAUS, G.: Einige Bemerkungen über die verkieselten Stämme des fränkischen Keupers; Würzburger Naturwiss. Ztschr. VI. 1866. p. 64.
25. KRAUS, G.: Zur Kenntniss der Araucarien des Rothliegenden und der Steinkohlenformation; Würzburger Naturwiss. Ztschr. VI. 1866. p. 70.
26. LINDLEY, J. et HUTTON, W.: The fossil Flora of Great Britain. London, 1831—37.

27. MERCKLIN, C. E.: Palaeontologikon Rossicum. St. Petersburg, 1855.
28. MOLISCH, H.: Vergleichende Anatomie des Holzes der Ebenaccen und ihrer Verwandten; Sitzungs-Ber. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien. Math.-naturwiss. Kl. 1879. LXXX. I. Abth. p. 25.
29. MÖLLER, J.: Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes. Wien, 1876.
30. MORGENROTH: Fossile Pflanzenreste von Kamenz in Sachsen. Inaug. Diss. Halle. 1883.
31. NATHORST, A. G.: Über die Benennung fossiler Dicotylenblätter; Botan. Centralblatt. XXV. p. 21, 52, 89.
32. PAX, F.: A gánóczi kövült növényzet; Növénytani Közlemények, 1905. p. 89. Die fossile Flora von Gánóc bei Poprád; Beiblatt zu den Növénytani Közlemények, 1905. p. (19).
33. POTONIE, H.: Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie. Berlin. 1899.
34. SCHENK, A.: Fossile Hölzer; ZITTEL: Geologie und Palaeontologie der libyschen Wüste. II. Th. 1. Abth.
35. SCHIMPER, W. PH.: Traité de Paléontologie végétale. II. Paris. 1870—1872.
36. SCHIMPER, W. PH., SCHENK A.: Palaeophytologie, in ZITTEL, K. A.: Handbuch der Palaeontologie. Abth. II. München und Leipzig. 1890.
37. SOLEREDER, H.: Über den systematischen Wert der Holzstructur bei den Dicotyledonen. München. 1885.
38. SOLEREDER, H.: Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Stuttgart, 1899.
39. SOLMS LAUBACH, H. GRAF: Die Coniferenformen des deutschen Kupferschiefers und Zechsteins; Palaeontol. Abh. v. DAMES und KAYSER. Vol. 2. Heft. 2. Berlin. 1884.
40. GRAF SOLMS LAUBACH, H.: Einleitung in die Palaeophytologie. Leipzig. 1887.
41. STAUB, M.: Baranyamegyei mediterrán növények; A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve. 1882. VI. p. 21. Mediterrane Pflanzen des Baranyaer Komitates; Jahrb. d. kgl. ungr. Geol. Anstalt. 1882. VI. p. 23.
42. TUZSON, J.: A tarnóczi kövült fa; Természetrázi füzetek. 1901. p. 273. Der fossile Baumstamm bei Tarnóc; Természetrázi füzetek. 1901. p. 293.
43. TUZSON, J.: Adatok Magyarország fossil flórája ismeretéhez. Földtani Közlöny. 1902. pag. 200. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora Ungarns; Földtani Közlöny. 1902. p. 253.
44. UNGER, F.: Fossile Pflanzenreste aus Neuseeland. Wien, 1854; Novara-Expedition. Geolog. Teil. I. Bd. 2. Abt. Palaeontologie.
45. UNGER, F.: Chloris protogaea. Leipzig. 1847.
46. UNGER, F.: Der versteinerte Wald bei Kairo etc.; Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. 1858. (Mathem.-naturwiss. Cl.) XXXIII. p. 209.
47. UNGER, F.: Geologie der europäischen Waldbäume. Graz, 1869.
48. UNGER, F.: Über fossile Hölzer aus der libyschen Wüste; Botan. Zeitung. 1880. p. 657.
49. UNGER, F. und RICHTER, R.: Beiträge zur Palaeontologie des Thüringer Waldes; Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-naturwiss. Klasse. 1855. Bd. 10.
50. WITHAM of LARTINGTON, W.: The internal structure of fossil vegetables found in the carboniferous and oolitic deposits of Great Britain. Edinburgh. 1833.
- \*
51. BORNEMANN, J. G.: Über organische Reste der Lettenkohlengruppe Thüringens. Leipzig. 1856.
52. FELIX, J.: Innere Structur westphälischer Carbonpflanzen, 1886. p. 58.
53. GOTHAN; Zur Anatomie lebender und fossiler Gymnospermen Hölzer; Abh. d. Königl. Preuss. Geolog. Landesanstalt, Heft 44. Berlin 1905.
54. GÖRICH, G.: Ein neues fossiles Holz; Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. XXXVII. p. 433.
55. KNOWLTON; Geolog. Survey, 1889. Nr. 56. p. 52.
56. KNOWLTON; A Revision of the Genus Arancariozylon of Kraus etc. 1890.
57. SCHMALHAUSEN; Pflanzenreste der artinsk. und perm. Ablagerungen im Osten ... Russlands. 1887.
58. SOLMS LAUBACH, H. GRAF: Über die in den Kalksteinen des Kulm von Glätzisch-Falkenberg in Schlesien enthaltenen Structur bietenden Pflanzenreste; Bot. Ztg. 1893. p. 197.
59. STERZEL; Gruppe verkieselter Araucaritenstämme. 1000. p. 11.
60. STERZEL; Ein verkieselter Riesenalm aus d. Rothliegenden von Chemnitz. 1903. p. 23—41.
61. WINKLER; Zur Anatomie von Araucaria brasiliensis; Bot. Ztg. 1872. p. 581, 597.

## VERZEICHNIS DER PFLANZENNAMEN.

	Seite		Seite
Acer . . . . .	8.	Araucarites Richteri . . . . .	26, 28.
Acerites pristinus . . . . .	8.	» Rhodeanus . . . . .	27.
Acer trilobatum . . . . .	14.	» Robertianus . . . . .	33.
» » japonicum . . . . .	15.	» Rollei . . . . .	28.
» » islandicum . . . . .	15.	» saxonicus . . . . .	22, 29.
Agathis . . . . .	9, 19, 30, 40, 41.	» Schleitzi et Hoockeri . . . . .	33.
Agathites . . . . .	30.	» Schmiedianus . . . . .	33.
Albertia . . . . .	30, 40.	» Schrollianus . . . . .	27, 28, 29, 35, 38.
Aporoxylon primigenium . . . . .	25.	» stellaris . . . . .	28.
Araucaria . . . . .	19, 39, 40, 41.	» stigmolithos . . . . .	28.
Araucaria Cockii . . . . .	30, 38, 39.	» subtilis . . . . .	29.
» Nathorsti . . . . .	33.	» Tchihatcheffianus . . . . .	25.
Araucarieae . . . . .	33.	» thannensis . . . . .	22, 25.
Araucarites . . . . .	32.	» thuringicus . . . . .	31.
Araucarites Acadianus . . . . .	27.	» Ungeri . . . . .	25.
» aegyptiacus . . . . .	32.	» valdajolensis . . . . .	28.
» ambiguus . . . . .	22.	» virginianus . . . . .	32.
» antiquus . . . . .	33.	» vogesiacus . . . . .	25.
» argillicola . . . . .	32.	» württembergicus . . . . .	31, 38.
» arizonicus . . . . .	32.	» xantoxylon . . . . .	23.
» armeniacus . . . . .	32.	Baiera . . . . .	40.
» Beinertianus . . . . .	24, 29.	» digitata . . . . .	35.
» » $\beta$ . thannensis . . . . .	24.	Bambusa . . . . .	8, 9.
» biarmicus . . . . .	28.	Biota . . . . .	43.
» carbonaceus . . . . .	25, 26.	» orientalis . . . . .	43.
» cupreus . . . . .	25, 28, 29, 38.	Bixaceae . . . . .	47.
» Doeringii . . . . .	33.	Brachyphyllum . . . . .	30, 40.
» Edwardianus . . . . .	31.	Calamites . . . . .	29.
» Elberfeldensis . . . . .	26.	Calamodendreae . . . . .	40.
» Felixianus . . . . .	33.	Carpinus . . . . .	8.
» Fleurotii . . . . .	28.	Carpolites . . . . .	35, 37.
» Heerii . . . . .	33.	Carya . . . . .	53.
» keuperianus . . . . .	31, 38.	Castanea . . . . .	53.
» koreanus . . . . .	32.	Celtis . . . . .	8, 53.
» Kutorgae . . . . .	29.	» australis . . . . .	53.
» latiporosus . . . . .	31, 32.	» bignonioides . . . . .	53.
» Martensi . . . . .	33.	» Hyperionis . . . . .	53.
» materiarum . . . . .	29.	» trachytica . . . . .	53.
» orientalis . . . . .	27.	» vulcanica . . . . .	53.
» pachyticus . . . . .	22.	Celtites Kleinii . . . . .	50, 51, 53, 56.
» permicus . . . . .	29.	Chamaecyparis . . . . .	43.

	Seite		Seite
Chamaecyparis Lawsoniana . . . . .	43.	Liriodendron Procaccini . . . . .	49.
» obtusa . . . . .	43.	Magnolia . . . . .	48.
» pisifera . . . . .	43.	Magnolia foetida . . . . .	48.
Cissus . . . . .	8.	» fraterna . . . . .	49.
Cordaites Brandlingii . . . . .	20, 21.	» grandiflora . . . . .	48.
» compactum . . . . .	21.	Magnoliaceae . . . . .	47, 48.
» Credneri . . . . .	21.	Magnolites silvatica . . . . .	44, 45, 46, 49, 52, 56.
» Erianus . . . . .	20.	Manglietia . . . . .	48.
» Hallii . . . . .	22.	Michelia . . . . .	48.
» medullusos . . . . .	20, 23.	Monimiaceae . . . . .	47.
» Newberryi . . . . .	22.	Morus . . . . .	53.
» Ouangondianus . . . . .	20.	Myrica . . . . .	8.
» Schenkii . . . . .	22.	» aemula . . . . .	8.
Cornaceae . . . . .	47.	Negundo acutifolia . . . . .	8.
Corylites . . . . .	58.	Nymphaea . . . . .	8.
Corylus avellana . . . . .	58.	» thermalis . . . . .	9.
Cryptomeria . . . . .	43.	Pagiophyllites . . . . .	30, 33, 40.
» japonica . . . . .	43.	» keuperianus . . . . .	31, 32, 33.
Cupressineae . . . . .	40.	Pagiophyllum Kurrii . . . . .	31, 38.
Cupressites . . . . .	41, 43.	Pét, Versteinerung Nr. 2 . . . . .	55, 56, 57.
Cupressus . . . . .	43.	Phoenicopsis . . . . .	40.
» sempervirens . . . . .	43.	Pinites Hügelianus . . . . .	32.
Cupuliferae . . . . .	47.	Pinus . . . . .	40.
Cycadinae . . . . .	40, 41.	» tarnociensis . . . . .	9.
Cytisus . . . . .	53.	Pitus . . . . .	22, 37.
Dadoxylon annulatum . . . . .	28.	» antiquus . . . . .	23.
» intermedium . . . . .	27.	» medullaris . . . . .	23.
» pseudoparenchymatosum . . . . .	33.	» primaevus . . . . .	23.
» Stephanense . . . . .	27.	» Withami . . . . .	23.
» subrhodeanum . . . . .	27.	Planera Ungeri . . . . .	56.
Dammara fossilis . . . . .	31.	Plataninum . . . . .	8.
Dicranophyllum . . . . .	40.	Podocarpium dactyloides . . . . .	31.
Dolerophylleae . . . . .	40.	Populus . . . . .	8.
Drimys . . . . .	48.	» alba . . . . .	9.
Feildenia . . . . .	40.	» var. pliocaenica . . . . .	9.
Ficus . . . . .	8.	Protopytis Bucheana . . . . .	29, 32.
Flabellaria . . . . .	8.	Pycnophyllites Brandlingii . . . . .	13, 22.
» minima . . . . .	8.	Pycnophyllites . . . . .	21.
Fraxinus . . . . .	53.	Pycnophyllum . . . . .	12, 19, 20, 37, 39, 40, 41.
Fucoides digitatus . . . . .	36.	» Brandlingii . . . . .	13, 21, 22, 27, 29.
» lycopodioides . . . . .	36.	Quercites . . . . .	13.
Ginkgo . . . . .	40, 41.	Quercus . . . . .	53.
Ginkgophyllum . . . . .	40, 41.	Rhamnus . . . . .	8.
Glyptolepis . . . . .	8, 38.	Robinia . . . . .	53.
Grewia . . . . .	8.	Rosaceae . . . . .	47.
Hamamelidaceae . . . . .	47.	Salix . . . . .	8.
Illicium . . . . .	48.	Sassafras . . . . .	8.
Izoëtes . . . . .	41.	Schizandra . . . . .	48.
Juglans . . . . .	8.	Schyzolepis . . . . .	37.
Juniperus . . . . .	43.	» permensis . . . . .	35, 37.
» communis . . . . .	43.	Sequoia . . . . .	43.
» virginiana . . . . .	43.	» gigantea . . . . .	43.
Kadsura . . . . .	48.	Strobilites Bronnii . . . . .	13.
Leptostrobis . . . . .	30, 40.	Talauna . . . . .	48.
Liriodendron . . . . .	48.	Taxaceae . . . . .	40.

	Seite		Seite
Taxodiaceae . . . . .	43.	Ullmannites Beinertianus . . . . .	24.
Taxodium . . . . .	43.	» Bronnii . . . . .	13.
» distichum . . . . .	43.	» Rhodeanus . . . . .	25, 26, 27, 28, 29,
Ternstroemiaceae . . . . .	47, 48.		30, 33 35, 37.
Ternstroemia . . . . .	49.	» saxonicus . . . . .	22, 26, 28, 29.
Ternstroemiacinium euryoides . . . . .	49.	Ulmus . . . . .	53.
Thuja . . . . .	43.	Városlód, Versteinerung Nr. 1 . . . . .	53, 54.
» occidentalis . . . . .	43.	Voltzia . . . . .	24, 31, 36, 38, 40, 41.
Trapa . . . . .	8.	» Böckhiana . . . . .	35, 36, 39.
Trochodendraceae . . . . .	47.	» hungarica . . . . .	35, 36, 39.
Trochodendron . . . . .	48.	» Liebeana . . . . .	36.
Tylo dendron . . . . .	37, 38.	Voltzites . . . . .	37, 38, 39.
Ulmaceae . . . . .	53.	» Böckhiana . . . . .	36.
Ullmannia . . . . .	38, 39, 40, 41.	» hungarica . . . . .	36.
Ullmannia Bronnii . . . . .	13, 38.	Walchia . . . . .	24, 37, 39, 40, 41.
» Geinitzii . . . . .	35, 37, 38.	» piniformis . . . . .	38.
Ullmannites . . . . .	23, 24, 33, 38.		

## INHALTSVERZEICHNIS.

	Seite
Vorwort. . . . .	2
Über die Bestimmung fossiler Pflanzenreste . . . . .	5
Hölzer mit araucarioidem Bau Ligna araucaroidea . . . . .	17
Pycnophyllum . . . . .	20
Pycnophyllites . . . . .	21
Pitus . . . . .	22
Ullmannites . . . . .	23
Pagiophyllites . . . . .	30
Araucarites . . . . .	32
Die araucaroiden Hölzer der Umgebung des Balatonsees . . . . .	33
Cupressites . . . . .	41
Dikotyle Hölzer . . . . .	44
Corylites . . . . .	58
Literaturverzeichnis . . . . .	59
Verzeichnis der Pflanzennamen . . . . .	61

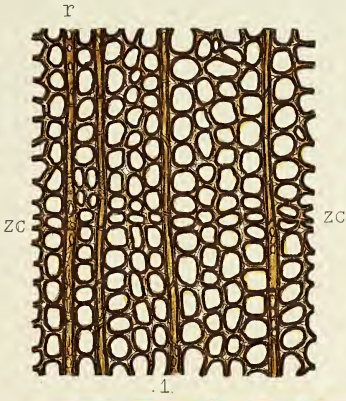
---



# TAFEL I.

## ERKLÄRUNG DER TAFEL I.

- Fig. 1. *Ullmannites Rhodeanus* (GÖPP.) m. Querschliff. *r* Markstrahl; *zc* Grenze des Jahringes. 100:1.
- Fig. 2. *Ullmannites Rhodeanus* (GÖPP.) m. Radialer Längsschliff. *zc* Grenze des Jahringes; unten ein 6-stöckiger Markstrahl. 170:1.
- Fig. 3. *Celtites Kleinii* nov. typ. Querschliff. *zc* Grenze des Jahringes; *rm* Markstrahl; bei *a* ein aus kleineren Gefässen, Tracheiden und Parenchymzellen bestehendes tangenciales Band; *v* Gefäss mit Thyllen. 170:1.





TAFEL II.

## ERKLÄRUNG DER TAFEL II.

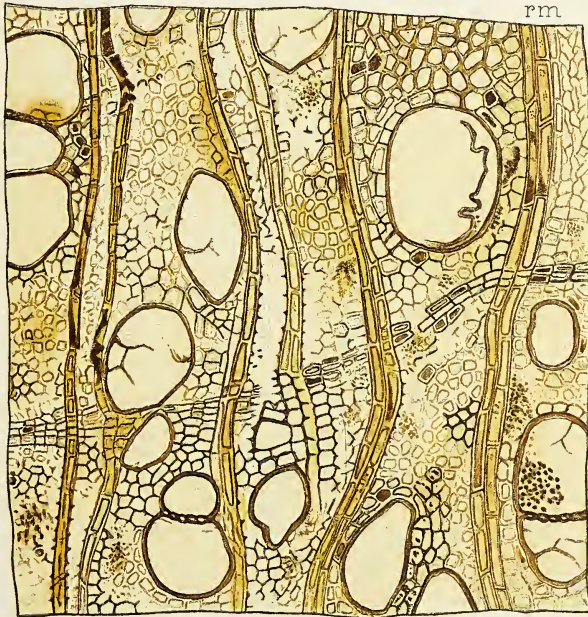
- Fig. 4. *Magnolites silvatica* nov. typ. Querschliff, *rm* dicker Markstrahl. 240 : 1.  
Fig. 5. Das fossile Holz Nr. 1. von Városlőd. Querschliff. *zc* Grenze des Jahresringes; *rm* Markstrahl. 130 : 1.
-

rm



4.

rm



zc

zc

5.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [1\\_4](#)

Autor(en)/Author(s): Tuzson Johann [János]

Artikel/Article: [Monographie der fossilen Pflanzenreste der Balatonseeegend 1-63](#)