

2. Untersuchungen über fossile Hölzer.

Von Herrn J. FELIX in Leipzig.

Hierzu Tafel II–IV.

I. Tertiäre Laubhölzer.

(Tafel II u. III.)

1. *Laurinoxylon diluviale* UNG. sp.

Taf. II, Fig. 1, 3. Taf. III, Fig. 1.

Zu Anfange der sechziger Jahre des 16. Jahrhunderts wurde in den Joachimsthaler Bergwerken bei Gelegenheit der Eröffnung des dortigen Erbstollens ein ganzer versteinertes Baum mit vielen Aesten und Zweigen aufgefunden und dieser zur damaligen Zeit wie begreiflich für ein Ueberbleibsel jener grossen Fluth gehalten und mit dem Namen Sündfluthbaum bezeichnet. STERNBERG bemerkt in seinem Vers. d. Flor. d. Vorw. I pag. 3 Anm.: „Von diesem Baume, der in Joachimsthal unter der Benennung Sündfluthbaum bekannt ist, befinden sich noch einige Reste zwischen dem Hieronymus- und Fiedler-Gange, die 66 Lachter söhlig von einander abstehen. Die Verticalhöhe zu Tag beträgt 160 Lachter. Das Holz, dessen Fasern noch erkennbar sind, ist in Hornstein übergegangen, schwarz von Farbe, mit Adern von Kalkspath durchsetzt und in Wacke (Putzen-Wacke), in der Trümmer von Porphyry vorkommen, eingehüllt.“ — Was zunächst den Erhaltungszustand des Stammes anlangt, so ist dieser von STERNBERG nicht richtig angegeben. Das Holz ist nicht in Hornstein übergegangen, sondern vielmehr in kohlelsauren Kalk verwandelt. Daneben enthält es Eisenoxyd, und, da noch viel von organischer Substanz vorhanden ist, besitzt es eine tiefbraune Farbe.

Hiermit stimmen auch die Angaben von UNGER ganz überein, welcher das Holz zuerst untersuchte und als „*Ulmium diluviale*“ beschrieben hat ¹⁾. Wenn ich dieses Holz hier noch einmal beschreibe und abbilde, so hat dies seinen Grund darin, dass ich hinsichtlich seiner Bestimmung zu einem ganz anderen

¹⁾ UNGER, Chloris protogaea pag. 97–100. t. 25. f. 6. 7. 8. 9.

Resultat als UNGER gekommen bin. Ich hatte Gelegenheit, ein Exemplar dieses Holzes zu untersuchen, welches in der städtischen naturwissenschaftlichen Sammlung zu Chemnitz aufbewahrt wird ¹⁾, und dessen Bestimmung und Untersuchung mir von Herrn Dr. STERZEL freundlichst gestattet wurde, wofür ich ihm noch meinen herzlichsten Dank hierdurch aussprechen möchte. CRAMER ²⁾ spricht am Schlusse der Beschreibung seiner *Betula Mac Clintockii* die Vermuthung aus, dass UNGER's *Ulmium diluviale* eher eine Birke zu sein scheine. KAISER erwähnt in seiner Abhandlung über *Ulmoxyton* ³⁾ gleichfalls die UNGER'sche Gattung *Ulmium* und bemerkt dabei: „Nach der Diagnose kann UNGER kaum ein Ulmenholz vor sich gehabt haben.“ — In einer früheren Abhandlung ⁴⁾ theilte ich die Meinung von CRAMER, wobei indess die Bemerkung gestattet sei, dass ich damals das eben erwähnte Exemplar noch gar nicht kannte, also noch kein Stück des Holzes selbst untersucht hatte, sondern lediglich auf die Beschreibung und Abbildungen UNGER's beschränkt war. Jetzt jedoch erkläre ich diese Ansicht für gänzlich unrichtig, indem UNGER's *Ulmium diluviale* weder ein Ulmaceen- noch ein Betulaceen-Holz sein kann; ich glaube vielmehr, es auf Grund seiner meistens sehr gut erhaltenen Structur zu den Laurineen stellen zu müssen und bezeichne es deshalb als *Laurinoxyton diluviale* UNG. sp. Die folgende Darstellung seines anatomischen Baues wird diese Bezeichnung rechtfertigen.

Querschliff. Jahresringe sind deutlich entwickelt, wenigstens an dem mir vorliegenden Exemplare. UNGER sagt, sie seien wenig auffallend gegen einander abgegränzt, was ich nicht finden kann und was auch auf dem von UNGER abgebildeten Querschliff (Tab. XXV. Fig. 7) durchaus nicht der Fall ist.

Die Gefässe erreichen im Frühlingsholz eine radiale Länge (incl. Wandung) von 0,3 mm bei einer tangentialen Breite von 0,2 mm. Sie nehmen dann langsam oder gleichmässig an Grösse immer mehr ab, und ihr mittlerer Durchmesser im Herbstholz beträgt nur noch 0,08—0,01 mm. Schon dadurch wird ein schroffer Contrast zwischen Herbst- und Frühlingsholz erzeugt. Ausserdem sind die Elemente des Libriforms im Frühlingsholz grösser und noch etwas dünnwandiger als die des

1) Die Etiketete dazu lautet: Sündfluthholz von Joachimsthal. Bricht in einer Teufe von 150 Lachtern in den dort sogenannten Putzen-Wacken in ganzen Stämmen, Aesten, Wurzeln. —

2) CRAMER, Foss. Hölz. d. arct. Zone i. HEER, Flora foss. arct. I. pag. 175.

3) *Ulmoxyton*. Ein Beitrag z. Kenntn. foss. Laubhölzer. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Bd. LII. 1879.

4) FELIX, Studien über fossile Hölzer.

Sommer- und besonders des Herbstholzes, die äussersten Lagen des letzteren sind überdies tangential abgeplattet. Die Gefässe stehen bald isolirt — in welchem Fall ihr Querschnitt meist ein ziemlich regelmässiges Oval zeigt -- bald in Gruppen zu zwei, seltener in kurzen radialen Reihen. An ihnen liegen oft kleinere tracheale Elemente, welche z. Th. Tracheiden sein dürften. Die Librifasern haben ziemlich dünne Wandungen, sie stehen in ziemlich regelmässigen radialen Reihen und zeigen meist einen polygonalen Querschnitt. Zwischen ihnen finden sich vereinzelt Sekretschläuche, welche mit einem braunen Inhalte erfüllt sind, bisweilen liegen mehrere solcher Zellen in radialer Richtung hintereinander. Die Markstrahlen sind zahlreich, 1—4 Zellreihen breit. Die einzelnen Zellen variiren sehr in der Grösse, wie dies noch deutlicher der Radialschliff zeigt. Ab und zu finden sich in ihnen Sekretschläuche eingelagert.

Radialschliff. Die Gefässe sind mit Holzparenchym umgeben, doch ist dieses allerdings nur an vereinzelt Stellen deutlich erhalten. Auf ihren Wandungen zeigen sie ziemlich grosse, querelliptische Hof-Tüpfel, meist sehr dicht stehend. Leiterförmige durchbrochene Querscheidewände, wie sie UNGER abbildet, konnte ich an meinen Präparaten nicht wahrnehmen. Die Zellen des mittleren Theiles der Markstrahlen sind radial lang gestreckt und von geringer Höhe, oft folgen jedoch auf diese noch einige Reihen von Zellen, welche fast ebenso hoch als lang sind, ausserdem findet man an ihnen sehr häufig die schon erwähnten Sekretschläuche angelagert, welche sich jedoch manchmal auch in der Mitte eines Markstrahlkörpers finden. Ihr Querschnitt erscheint eichel- oder ei-förmig, bisweilen auch kugelig.

Tangentialschliff. Die Markstrahlen sind 1—4 Zellreihen breit, ihr Körper bisweilen etwas gestreckt. Die meisten tragen an ihrem oberen oder unteren Ende oder auch an beiden, oder, wiewohl seltener, in der Mitte ihres Körpers, die grossen Sekretschläuche, mit braunem Inhalt gefüllt. In der Abbildung von UNGER sieht man unter den zahlreichen darauf enthaltenen Markstrahlen nur einen einzigen mit einem Sekretschlauch, in meinen Präparaten sind sie, wie bemerkt, sehr häufig. Vielleicht könnte sich diese Differenz dadurch erklären, dass die Anzahl der Sekretschläuche in jüngerem Astholz, wie es UNGER zur Untersuchung benutzt zu haben scheint (vgl. Tab. XXV, Fig. 6) und in älterem Stamm- oder Wurzelholz eine sehr verschiedene ist. Es kann nur immer wieder bedauert werden, dass uns fast noch gar keine vergleichenden Untersuchungen über den anatomischen Bau der Ast-, Stamm- und Wurzelhölzer der Dicotyledonen vorliegen, obgleich man sich schon im Voraus sagen kann, dass sich hierbei, besonders zwischen

Stamm- und Wurzelholz bedeutende Differenzen ergeben müssen, Differenzen, welche in Folge des complicirten Baues der Laubhölzer vielleicht bei weitem mehr noch hervortreten werden, als bei den verhältnissmässig so einfach gebauten Coniferen.

Wohl ohne Zweifel die charakteristischste Eigenthümlichkeit des fossilen Holzes besteht in der grossen Anzahl der beschriebenen Sekrethläuche resp. dem damit in engem Zusammenhang stehenden Bau der Markstrahlen, in zweiter Linie sodann auch in der Dünnwandigkeit der in ziemlich regelmässig radialen Reihen stehenden Librifasern. Diese beiden Momente wird man daher auch hauptsächlich zur Bestimmung des Holzes benutzen müssen. Beide finden sich in überraschender Aehnlichkeit wieder in dem Holze gewisser Laurineen-Gattungen, fehlen dagegen dem der Ulmaceen und Betulaceen, sodass eine Zurechnung des Joachimsthaler Holzes zu eine der beiden letzten Familien durchaus unstatthaft erscheint. Früher beschrieb ich¹⁾ aus der Krakauer Gegend einige Hölzer als *Betulinium diluviale*, da ich UNGER's *Ulmium diluviale* für ein Betulaceen-Holz und mit den Krakauern Hölzern für identisch hielt. Letzteres ist nun durchaus nicht der Fall, da nur die Krakauer Hölzer als *Betulinium* bezeichnet werden können. — Unter den von mir untersuchten recenten Laurineen-Hölzern zeigte mit dem Joachimsthaler Fossil das Holz von *Persea gratissima* GÄRTN. die meiste Aehnlichkeit. Alle oben geschilderten Verhältnisse der Gefässe, des Librifasern und der Markstrahlen fanden sich bei dieser Art, welche ich in einem Exemplar aus Caracas (Bestimmung von Dr. ERNST dasselbst) untersuchen konnte, in überraschender Weise wieder. Der einzige Unterschied bestand eigentlich nur darin, dass bei *Persea gratissima* die Sekrethläuche, welche übrigens genau dieselbe Lage, Gestalt und Grösse wie bei dem fossilen Holze hatten, viel spärlicher als bei letzteren waren. Es ist das übrigens ein Unterschied, der noch dadurch sehr abgeschwächt werden dürfte, dass das fossile Holz entweder Theil eines älteren Stammes oder einer Wurzel ist, das untersuchte Exemplar von *Persea* dagegen einen jüngeren Stamm oder einen Ast darstellt, und es kann, wie bemerkt, leicht der Fall sein, dass die Anzahl der Sekrethläuche in einem Ast- und einem Wurzelholz desselben Baumes sehr verschieden ist.

Uebrigens finden sich Sekrethläuche auch bei anderen Laurineen, ebenso wie ein dünnwandiges, radial angeordnetes Librifasern, und glaube ich daher kein Bedenken tragen zu dürfen, das Joachimsthaler Holz als *Laurinoxylon diluviale* zu bezeichnen.

¹⁾ l. c. pag. 37—40.

Interessant ist es auch, dass sich unter den zahlreichen aus dem böhmischen Tertiär beschriebenen Blättern von Laurineen zwei *Persea*-Arten befinden, nämlich *Persea speciosa* HEER und *Persea Heerii* ETTING. Von letzterer Art sagt übrigens ETTINGSHAUSEN ¹⁾, sie entspräche von den jetztweltlichen Laurineen am meisten der *Persea gratissima* GÄRTN.

Anhang. Während also UNGER eines seiner fossilen Laubhölzer irrthümlich als *Ulmium* bezeichnete, hat er merkwürdiger Weise die Ulmenholz-Natur eines anderen übersehen. In seiner fossilen Flora von Gleichenberg ²⁾ beschreibt er ein Holz als *Cottaites lapidarium*, und rechnet es ohne eigentliche Angabe des Grundes zu den Leguminosen; es gehört indess zu den Ulmaceen. KAISER untersuchte zwei fossile Hölzer von Gleichenberg, welche sich in der paläontologischen Sammlung der Universität Halle befinden, und bestimmte sie als Ulmenhölzer. Gleichzeitig erkannte er eine sehr grosse Uebereinstimmung mit der UNGER'schen Art *Cottaites lapidarium* und glaubt diese für identisch mit seinem *Ulmoxylon* halten zu dürfen. Eine endgültige Entscheidung darüber giebt er nicht ab, da er nicht in der Lage war, ein Original-Präparat von UNGER's genannter Art untersuchen zu können. Es war mir durch die Freundlichkeit des Herrn Professor K. v. FRITSCH in Halle verstattet, die beiden Original-Exemplare KAISER's ebenfalls zu untersuchen, und ich kann der Benennung dieser Hölzer als *Ulmoxylon* nur beistimmen, ebenso dem Punkte, dass *Cottaites lapidarium* die gleiche Holzart bedeutet. Uebrigens ist es einigermaßen befremdend, dass KAISER in seiner Abhandlung den Umstand vollständig unberücksichtigt lässt und es keiner Erwähnung für werth findet, dass das eine der von ihm untersuchten Exemplare von ANDRAE schon als *Cottaites lapidarium* bestimmt worden war, was eine eigene Untersuchung ANDRAE's annehmen lässt. Allerdings theilte mir Herr v. FRITSCH mit, es sei zweifelhaft, ob ANDRAE jenes Holz selbst gesammelt oder es von UNGER erhalten habe. Im ersteren Falle dürfte man dann indess annehmen, dass ANDRAE sich durch ein Präparat von der Gleichheit seines Holzes mit dem von UNGER als *Cottaites* beschriebenen überzeugt hat. Hinsichtlich der Beschreibung der anatomischen Structur des Holzes selber verweise ich auf die oben citirte Arbeit KAISER's. Im königl. geolog. Museum zu Dresden befindet sich ein Präparat von *Cottaites lapidarium*, welches wahrscheinlich von einem Originalstück UNGER's abgeschnitten ist, da noch mehrere genau in gleicher Weise präparirte Ab-

¹⁾ Foss. Flora d. Tert. Beck. v. Bilin. pag. 197.

²⁾ pag. 4. 26–27.

schnitte von Original-Exemplaren UNGER's und CORDA's daselbst aufbewahrt werden. Jenes ist ein vollständiger Querschliff, wahrscheinlich von einem Ast; sein Durchmesser beträgt ca. 15 mm, er besitzt 14 Jahresringe.

In anatomischer Hinsicht finden sich zwischen diesem und den Exemplaren von KAISER einige Differenzen, welche indess nicht grösser sind, als man sie bei Ast- und Stamm-Holz desselben Baumes antreffen kann. So sind die Jahresringe bei dem Dresdener Exemplare sehr eng, indem sie nur bis 1 mm breit werden. Ausserdem sind die Gefässe des Frühlingsholzes viel kleiner. In radialer Richtung beträgt ihr Durchmesser durchschnittlich 0,1 mm, in tangentialer 0,06 mm, während bei den Hölzern aus Halle die radiale Weite durchschnittlich 0,32 mm, die tangentiale oft 0,19 mm betrug. Die entsprechenden Werthe hierbei KAISER 0,299—0,368 mm und 0,103—0,167 mm. Zu den Exemplaren des letzteren füge ich nur noch wenige Bemerkungen bei. Die Breite der Jahresringe giebt KAISER bis zu 4 mm an; dies ist zwar für das eine Exemplar richtig, bei dem andern aber erreichen sie die ansehnliche Breite von 12 mm. Auch lässt er unerwähnt, dass die grossen Gefässe zum Theil von Ersatzfaserzellen umgeben werden. Die Grösse der behöfteten Gefässstüpfel, welche KAISER zu 0,0073 mm angiebt, erreicht stellenweis den Betrag von 0,009 mm, ein Werth, welchen MILLER (Beitr. z. vergl. Anat. d. Holzes pag. 322) auch für *Ulmus pedunculata* Foug. angiebt.

2. *Lillia viticulosa* UNGER.

Unter den Holzopalen des k. k. Hofnaturalien-Cabinetes in Wien entdeckte UNGER ein Exemplar aus der Tertiär-Formation von Ranka in Ungarn, welchen er als den Holzkörper einer Liane erkannte und als *Lillia viticulosa* beschrieb¹⁾. Ueber die systematische Stellung dieser Art konnte er zu keiner Gewissheit kommen und stellte sie daher unter seine Gattungen „*dubiae affinitatis*“. Später wurde das betreffende Exemplar von CORDA mit einer grösseren Anzahl lebender Lianenhölzer verglichen aus den Familien der Sapindaceen, Bignoniaceen, Menispermaceen und der Gattung *Baulinia* (Cassalpiaceen). Dabei gelangte CORDA²⁾ zu dem Resultat, dass der Bau von *Lillia* nicht mit Hölzern aus diesen Familien, sondern viel mehr mit den Hölzern *Zygophyllum coccineum* DELIELE eine grosse Aehnlichkeit zeige. Man muss sich eigentlich sehr verwundern, wie CORDA zu einem solchen Resultat gelangen konnte,

¹⁾ UNGER in Endl. Gen. plant. Mant. bot. Suppl. sec. 1842, pag 102.

²⁾ CORDA, Beitr. zur Flor. d. Vorw. pag. 47—49. Tab. LX.

denn auch bloss bei makroskopischer Untersuchung des Stammes von *Lillia* erkennt man, wie dies auch UNGER ganz richtig gethan hat, die Lianen-Natur des Holzes. Da nun aber weder *Zygophyllum coccineum* eine Schlingpflanze ist, noch überhaupt unter den Zygophylleen Lianen bekannt geworden sind, so ist eine Zurechnung des Holzes zu dieser Familie von vorn herein ausgeschlossen, und ich glaube sogar, dass man nicht erst nöthig hat, durch eingehende Vergleichung der Structur von *Lillia* und *Zygophyllum* den Nachweis zu liefern, dass diese beiden Hölzer gar nicht mit einander verwandt sein können. Uebrigens braucht man nur Tab. LX, Fig. 2 und Fig. 12 mit einander zu vergleichen, um dies zu erkennen. Auch findet CORDA eigentlich selbst viel mehr Unterschiede zwischen *Lillia viticulosa* und *Zygophyllum coccineum* als Aehnlichkeiten. Freilich hält er die ersteren für nicht sehr bedeutend und glaubt, dass sie höchstens zur Aufstellung einer neuen Gattung berechtigen. Ich selbst nun habe einen Stammabschnitt von *Lillia*, welcher sich im kgl. geologischen Museum zu Dresden befindet, mit einer grossen Anzahl von Lianen-Hölzer verglichen und fand dabei, dass *Lillia* unzweifelhaft zu den Menispermaceen gehört. Auch CORDA hatte ein solches Holz — ein nicht näher bezeichnetes *Menispermum* — mit *Lillia* verglichen. Zufällig gehörte dieses Exemplar gerade zu denjenigen Menispermaceen, welche einzelne, durch Phloëm-Partieen von einander getrennte Holzringe besitzen, z. B. wie *Cocculus laurifolius* u. a. Dieses Verhältniss findet sich nun zwar bei *Lillia* nicht, kommt jedoch auch nicht allen Menispermaceen zu, es fehlt z. B. bei *Cosciniium* (*Menispermum*) *fenestratum*. Mit dieser Art nun zeigt *Lillia viticulosa* einen fast vollständig übereinstimmenden Bau. Da das mir allein zur Verfügung stehende Dresdener Exemplar einen Querschliff darstellt, welcher leider so dick ist, dass er nur höchst unvollkommen bei durchfallendem Licht untersucht werden kann, so möchte ich hinsichtlich der Beschreibung des mikroskopischen Baues lieber auf die oben citirten Arbeiten von UNGER und CORDA verweisen und mich hier nur auf einige Bemerkungen beschränken. Die Fig. 2 und 3 auf Tab. LX in CORDA's Beiträgen entsprechen einander nicht genau. In Fig. 2 haben sämtliche Gefässe genau die gleiche Grösse, abgesehen natürlich davon, dass sie nach dem Centrum des Stammes zu wie gewöhnlich kleiner werden, in Fig. 3 sind die in einem Schliff, also in gleicher Entfernung vom Centrum liegenden Gefässe von sehr verschiedenen Dimensionen. Letzteres ist das richtige, indem die Grösse der Gefässe zwischen 0,15 und 0,31 mm schwankt. Dagegen zeigen die secundären Markstrahlen in Fig. 3. einen Verlauf, welcher durchaus unnatürlich ist. Ein Theil von ihnen nämlich hört vor

jedem Gefäss, an welches sie bei ihrem Verlaufe treffen, plötzlich auf und beginnt ebenso unvermittelt wieder hinter demselben, während sie in Wahrheit sich um die Gefässe herumschlingen. Diese kleineren Markstrahlen bestehen stets nur aus einer einzigen Reihe von Zellen, welche im Querschliff ein in radialer Richtung nur sehr mässig gestrecktes Rechteck vorstellen. — Die Zellen des Libriform besitzen einen kleinen Querdurchmesser, sie sind relativ dünnwandig und stehen meistens in ziemlich regelmässig radialen Reihen. Der Markkörper des Stämmchens ist ganz ausserordentlich klein — ein bei vielen Schlingpflanzen wiederkehrendes Verhältniss.

Durch das Vorhandensein der ausserordentlich grossen (primären) Markstrahlen, welche wie bei den lebenden Gattungen der Menispermeen und Aristolochieen vom Markkörper bis in die Rinde verlaufen und — im Querschnitt gesehen — den Stamm in eine Anzahl keilförmiger Holzbündel theilen, unterscheidet sich die Gattung *Lillia* von der Gattung *Helictoxylon*, welche ich früher ¹⁾ für diejenigen Lianenhölzer aufstellte, welche diese eben geschilderte Eigenthümlichkeit nicht besitzen und über deren systematische Stellung ich zu keiner Gewissheit kommen konnte. Von dieser letzteren Gattung fand ich eine neue Art unter den ungarischen Holzopalen von Tapolcsan. Das betreffende Exemplar befindet sich im kgl. geolog. Museum zu Dresden, und hatte Herr Geheimrath GEINITZ die grosse Freundlichkeit mir dasselbe behufs Untersuchung zur Verfügung zu stellen. Ich lasse die Beschreibung dieses interessanten Stückes hier folgen.

3. *Helictoxylon anomalum* nov. sp.

Taf. II, Fig. 4, Taf. III, Fig. 9.

Die Gefässe sind ausserordentlich zahlreich und von sehr ansehnlichen Dimensionen, indem ihr radialer Durchmesser die Länge von 0,42 mm, ihr tangentialer die von 0,31 mm erreicht. Ein vollkommen rundes Gefäss besass einen Durchmesser von 0,40 mm. Doch finden sich zwischen diesen grossen Gefässen auch bedeutend kleinere, aber nur in sehr spärlicher Anzahl. Sämmtliche Gefässe stehen isolirt, bisweilen so dicht nebeneinander, dass sich ihre Wandungen in Folge der gegenseitigen Berührung, resp. des damit verbundenen Druckes, abplatteten. Es hat dann den Anschein, als ständen sie paarweis oder in Gruppen. Die Länge ihrer Glieder ist schwankend, die Tüpfel der Wandungen waren leider nicht deutlich genug

¹⁾ FELIX, Stud. üb. foss. Hölzer, pag. 40—42.

erhalten um etwas bestimmtes über sie aussagen zu können. Umgeben werden die Gefässe von einer bald mehr bald minder reichlich entwickelten Lage von parenchymatischen Zellen, welche sich im Längsschliff als eigentliches Holzparenchym erweisen. Die einzelnen Zellen stellen sich als mehr oder weniger gestreckte Rechtecke dar. Die Markstrahlen sind ganz ausserordentlich zahlreich und nehmen wegen der vielen grossen Gefässe meistens einen sehr geschlängelten Verlauf. Bisweilen scheinen sie, besonders die kleineren einreihigen, unmittelbar vor den Gefässen aufzuhören, sie verschmelzen in diesem Falle mit der jene umgebenden Parenchymlage. Sie sind 1—3 Zellenreihen breit. Ihr Körper erscheint im Tangentialschliff stets sehr schlank, indem er nur sehr selten mehr als 3 Zellenreihen breit ist, dabei aber oft eine ziemlich bedeutende Höhe erreicht — ein Verhältniss, welches man überhaupt bei den allermeisten Schlingpflanzen, und daher auch bei den, Hölzern dieser Gewächse entsprechenden Arten der Gattung *Helictoxylon* antrifft.

Im Radialschliff zeigen sich die einzelnen Zellen der Markstrahlen, wie so häufig, etwas verschieden, bald ziemlich niedrig und dann radial gestreckt, bald höher und dann ein wenig kürzer. Der ganze übrige Raum zwischen den Gefässen, deren Parenchym-Umlagerung und den Markstrahlen wird von den Elementen des Libriforms erfüllt, welches also bei dieser *Helictoxylon*-Art eine auffallend mächtige Entwicklung besitzt. Ich schlage daher vor, dieses Holz *Helictoxylon anomalum* zu nennen. Die einzelnen Fasern des Libriforms sind ausserdem stark verdickt, meist ist das Lumen nur auf einen engen Kanal beschränkt, im Querschliff zeigen sie einen polygonalen Umriss.

4. *Sapotoxylon Gümbelii* nov. sp.

Taf. II, Fig. 5, 8.

Das Exemplar, welches sich in dem geologischen Museum der Universität München befindet, stammt von Wagenhofen bei Neuburg an der Donau. In seinem äusseren Ansehen macht es den Eindruck eines Flussgeschiebes. Es ist verkieselt und, da noch viel organische Substanz vorhanden ist, von tiefbrauner Farbe.

Die Gefässe stehen isolirt oder paarweis, seltener in kleinen radialen Gruppen. Durch einen Druck, welchen das Holz vor oder während des Versteinerungsprozesses erlitten hat, haben sie meistens höchst unregelmässige Umrisse erhalten. Doch fanden sich einzelne, welche ziemlich intact geblieben waren und daher eine Messung zulassen. Sie erreichen einen radialen

Durchmesser von 0,25 mm und eine tangentiale Breite von 0,17 mm. Sie sind gewöhnlich von einer Lage von parenchymatischen Elementen umgeben, welche jedoch auch unvollständig sein kann oder sogar fehlt. Ausserdem bildet das Parenchym tangential verlaufende, wellig gebogene, in der Regel aus 1—2 Zellreihen bestehende Binden. Die Grundmasse des Holzes besteht aus Libriform, dessen Fasern einen ziemlich kleinen Querschnitt besitzen, und sehr stark verdickt sind. Die Markstrahlen sind sehr zahlreich und werden ziemlich breit.

Im Radialschliff beobachtet man, dass die Zellen der Markstrahlen von äusserst verschiedener Höhe sind. Die mittleren Reihen eines Markstrahles bestehen aus sehr niedrigen, radial langgestreckten Zellen. Allmählich werden sie kürzer, dabei aber immer höher. Sie stellen zuerst gleichsam liegende Rechtecke, dann abgerundete Quadrate, schliesslich stehende Rechtecke dar. Die parenchymatischen Elemente, welche im Querschliff die Gefässe umgaben und die tangentialen Bänder bildeten, sind eigentliches Holzparenchym.

Im Tangentialschliff bieten die Markstrahlzellen natürlich dieselben verschiedenen Dimensionen dar, wie ich dies eben beschrieben habe. Die Markstrahlen selbst werden 1—4 Zellreihen breit. Noch ist zu erwähnen, dass ein Theil der Gefässe mit Thyllen erfüllt ist.

Wie sich aus diesen Structur - Verhältnissen ergibt, zeigt das Holz eine grosse Verwandtschaft mit den Sapota-ceen, obgleich die Anordnung der Gefässe, die tangentialen schmalen Parenchymbinden auch mit den Anonaceen nicht schlecht übereinstimmen. Beide Familien gehen ja übrigens bei den lebenden Arten, was die anatomische Structur ihres Holzes betrifft, beinahe in einander über. (Vergl. H. MOLISCH, Vergleich. Anatomie des Holzes der Ebenaceen u. ihrer Verwandt. Sitzber. der k. Acad. der Wiss. Bd. LXXX, I. Abtheil. 1879.) Von sämmtlichen überhaupt beschriebenen Laubhölzern weicht es durchaus ab, und ich glaube daher berechtigt zu sein, eine neue Gattung „*Sapotoxylon*“ für dasselbe aufstellen zu dürfen.

5. *Sapotoxylon taeniatum* nov. sp.

Taf. III. Fig. 5, 6.

Ich lasse hier die Beschreibung eines fossilen Holzes folgen, welches allerdings keine Fundortsangabe trägt, aber sich in seiner Structur so eng an das vorhergehende anschliesst, dass ich es zu derselben Gattung rechnen muss, weshalb es hier am besten seinen Platz findet. Es befindet sich im paläontologischen Museum zu München und trägt die Etikette:

M. S. No. 51, deren Erläuterung sich jedoch leider in keinem Kataloge findet. Von dem eben beschriebenen ist es spezifisch verschieden.

Die Gefässe sind ziemlich gross, etwas dickwandig. Sie stehen isolirt oder auch in kurzen radialen Reihen. Ihr Durchmesser erreicht die Grösse von 0,18 mm. Sie sind von einer Lage von Holzparenchym umgeben. Dieses letztere bildet ausserdem tangential Binden, die gewöhnlich zwei, oft jedoch auch drei oder noch mehr Zellreihen breit sind. Wo sie gut erhalten sind, was nicht immer der Fall, sind sie schon mit unbewaffnetem Auge bequem sichtbar. Die Markstrahlen sind äusserst zahlreich, ihre Zellen unter sich sehr gleichartig, ziemlich gross. Sie sind gewöhnlich 2—3, seltener nur eine Zellreihe breit, und bis 15 Zellreihen hoch. Die Grundmasse des Holzes bildet das Libriform, dessen Fasern ansehnlich gross aber relativ ziemlich dünnwandig sind. Letztere Erscheinung machte mir jedoch den Eindruck, als sei sie nur durch den Erhaltungszustand hervorgerufen worden, bez. durch die Schicksale, welche das Holz erlitt, bevor es versteinerte. Auch sonst zeigt es noch starke Spuren von Verrottung.

Von *Sapotoxylon Gümbeli* ist es also besonders durch die meistens breiteren Parenchymbinden, durch den grösseren Durchmesser der Libriformzellen, sowie durch die Beschaffenheit der Markstrahlen verschieden.

Anmerkung. Anderweitige Reste von Sapotaceen sind schon seit lange in deutschen und österreichischen Tertiär-Ab lagerungen bekannt. So beschreiben UNGER und ETTINGSHAUSEN eine Anzahl Blätter unter dem Namen *Sapotacites*. Ausserdem Blätter von *Bumelia*-, *Achras*-, *Sideroxylon*- und *Chrysophyllum*-Arten. Diese Funde beweisen die Existenz von Sapotaceen zur Tertiär-Zeit in Deutschland, und es bietet daher gewiss Interesse, dass nun auch fossile Hölzer aus dieser Familie bekannt werden.

6. *Quercinium primævum* GÖPP. sp.

Taf. III, Fig. 4, 8.

Bevor ich auf die anatomische Structur dieses Holzes eingehe, glaube ich den Namen selbst kurz rechtfertigen zu müssen. 1839 beschrieb GÖPPERT¹⁾ fossile Hölzer (Geschiebe aus dem schlesischen und norddeutschen Diluvium) als *Klödenia quercoides* und sagte von ihnen, „sie liessen auf der Stelle die grosse Verwandtschaft, ja fast völlige Uebereinstimmung mit den Eichen-

¹⁾ BRONN und LEONHARDT, Neues Jahrb. etc. 1839, pag. 518.

Arten erkennen.“ Diese Bemerkung, sowie die nebeneinanderstehenden Abbildungen von *Klödenia quercoides* und *Quercus pedunculata* veranlassten schon BRONN, unter die Abhandlung von GÖPPERT die Frage zu schreiben: „Und wodurch unterscheidet sich nun *Klödenia* von *Quercus*?“ Daher änderte GÖPPERT den Namen dieses Holzes später¹⁾ in *Quercites primaevus* um. UNGER²⁾ stellte jedoch bereits 1842 für die fossilen Eichenhölzer die Gattung *Quercinium* auf und bemerkte dabei, dass wahrscheinlich auch *Klödenia* GÖPP. hierzu gerechnet werden müsse. Der Name „*Quercinium*“ für die fossilen Eichenhölzer hat also erstlich die Priorität, zweitens ist er aber auch deshalb vorzuziehen, weil man sich — worauf ich schon an anderer Stelle³⁾ hingewiesen habe — jetzt daran zu gewöhnen scheint, die Endung *—ites* für die Namen fossiler Blätter und Früchte zu gebrauchen, wenn bei ihnen eine nähere Beziehung zu lebenden Gattungen oder Arten vorhanden ist oder zu sein scheint, die Namen der fossilen Hölzer jedoch mit der Endung *—xylon* oder der von UNGER vorgeschlagenen „*inium*“ zu versehen. Letztere ist — abgesehen von der Priorität — auch schon deshalb nicht zu entbehren, weil eine beständige Anwendung der Endung „*xylon*“ häufig eine Kakophonie veranlassen würde, die zweckmässigste Endung ist es jedoch sicherlich. Es ist übrigens zu bedauern, dass von Seiten der Botaniker eine Menge Namen recenter Gattungen ebenfalls durch Anhängung von „*xylon*“ gebildet worden sind.

Später citirte UNGER⁴⁾ *Quercites primaevus*, ohne einen weitern Grund dafür anzugeben, als Synonym zu seinem *Quercinium sabulosum*. Das umgekehrte thut dann CONWENTZ⁵⁾. Leider war ich nicht in der Lage ein Exemplar von UNGER's *Quercinium sabulosum* untersuchen zu können und enthalte mich daher über die Identität dieser Art mit *Quercinium primaevum* jeden Urtheils, da ich glaube, dass eine Vergleichung der Diagnosen beider Hölzer durchaus nicht zu einem solchen berechtigt. Aus dem Gesagten geht, glaube ich hervor, dass betreffendes Holz am zweckmässigsten und ohne Verletzung der Priorität als „*Quercinium primaevum*“ zu bezeichnen ist. — Am Schluss der oben citirten Abhandlung von GÖPPERT⁶⁾ sagt derselbe: „die Mineralien-Sammlung des königl.

¹⁾ GÖPPERT und BERENDT, der Bernstein, 1845, pag. 82.

²⁾ ENDLICHER, Gen. plant. suppl. sec. (Appendix.)

³⁾ Studien üb. foss. Hölzer, pag 77

⁴⁾ UNGER, Chloris protog. 1847, (pag. LXXIX). Gen. et spec. plant. foss. 1850. (pag. 405.)

⁵⁾ CONWENTZ, Ueber d. verst. Hölzer a. d. norddeutschen Diluvium. Diss. Breslau 1876.

⁶⁾ BRONN u. LEONHARDT, Jahrb. 1839. pag. 521.

sächs. Museums zu Dresden, wie auch das Mineralien-Cabinet der Universität Berlin enthalten schön geschliffene Exemplare unsres Holzes, aber ohne Angabe des Fundorts.“ In Bezug auf die letztere Bemerkung möchte ich erwähnen, dass sie insofern nicht ganz richtig ist, als sich gegenwärtig wenigstens bei den Dresdener Exemplaren die deutliche Etiketle: „Tapolcsan in Ungarn“ befindet. Das Berliner Holz trug allerdings keine Fundortsangabe, es stellte sich jedoch als mit den ersteren von ein und demselben Stück stammend heraus. Da nach der eben angeführten Angabe GÖPPERT's selbst — an deren Richtigkeit zu zweifeln ich ja keinen Grund habe — die Dresdener Exemplare zu *Quercites primaevus* gehören, werde ich sie unter diesem Species-Namen beschreiben.

Die Gefässe stehen stets isolirt. Im Frühlingsholz bilden sie einen breiten (mehrreihigen) Kranz, sie erreichen hier als Maximum einen radialen Durchmesser von 0,47 mm bei einer tangentialen Breite von 0,35 mm. Sodann nehmen sie zwar nicht plötzlich, aber doch rasch ziemlich beträchtlich an Grösse ab und werden von da ab nach dem Herbstholz zu allmählich immer kleiner.

Dabei stehen sie oft in annähernd radialer Richtung hintereinander, sodass sog. „schwanz-förmige“ Gefässreihen entstehen. Doch ist die Ausbildung letzterer eine sehr verschiedene. Gewöhnlich steht sie mit der Anzahl der kleineren Gefässe im Sommer- und Herbstholz derart im Zusammenhang, dass, je weniger Gefässe sich an einer Stelle eines Jahresringes finden, diese sich in um so regelmässiger schwanzförmige Reihen gruppieren, dass dagegen an einer sehr gefässreichen Stelle eines Jahresringes fast jede Spur einer radialen Anordnung verwischt ist. Doch finden sich begreiflicherweise oft genug auch Abweichungen von diesen eben geschilderten Verhältnissen.

Im Frühlingsholz füllen ausschliesslich Elemente des parenchymatischen Systems den Raum zwischen den Gefässen aus, doch umgeben solche auch im übrigen Theil des Jahresringes stets reichlich die Gefässe. Ausserdem bilden sie im Libriförm einreihige, tangential verlaufende, oft unterbrochene oder sich gabelnde Binden, welche schon mit unbewaffnetem Auge wahrzunehmen sind. Die Fasern des Libriförm selbst sind stark verdickt und stehen meist in ziemlich regelmässigen radialen Reihen. An denjenigen Stellen, wo die Gefässe schwanzförmige Reihen bilden und gleichzeitig reichlich von parenchymatischen Elementen umgeben sind, entstehen natürlich radiale Partien, von denen die einen zum grösseren Theile aus Gefässen und parenchymatischen Elementen, mit nur wenig dazwischen liegendem Libriförm bestehen, die anderen aus Libriförm, welches von den erwähnten tangential verlaufenden Pa-

renchymbinden durchsetzt wird. Bisweilen scheinen einzelne radial gestreckte Parteen von Libriform, welche direct an die grossen Markstrahlen angränzen, aus stärker verdickten Fasern zu bestehen, als die übrigen. Die grossen Markstrahlen sind in meinem Präparat durchschnittlich 1,6 mm von einander entfernt; zwischen ihnen finden sich sehr zahlreiche kleinere.

Im Längsschliff zeigen sich die grossen Gefässe des Frühlingsholzes als aus ziemlich kurzen Gliedern bestehend, bei dem einen Gefäss hatten letztere eine durchschnittliche Länge von 0,45 mm, bei einem andern von 0,41 mm. Die Gefässe des Sommer- und Herbstholzes haben bedeutend längere Glieder. Die Tüpfel auf den Gefässen sind sehr gross, es sind Hoftüpfel, deren äusserer Hof oft etwas elliptisch wird. Der Durchmesser des letzteren schwankt gewöhnlich zwischen 0,00680 mm und 0,00765 mm. Die Tüpfel selbst stehen sehr weitläufig angeordnet, in meistens ziemlich regelmässigen Längsreihen. Die parenchymatischen Elemente, welche die Gefässe umgeben, bestehen zum grössten Theil aus langgestreckten zugespitzten Zellen, welche man, da sie ohne Zweifel das Holzparenchym vertreten, wohl mit grösster Wahrscheinlichkeit als Ersatzfaserzellen in Anspruch nehmen kann. Diese zeigen sich oft sehr gebogen, sich gleichsam um die Gefässe herumschlingend. Neben ihnen findet sich nun eigentliches Holzparenchym, dessen Zellen die bekannte rechteckige Form haben. Die Höhe der Rechtecke wechselt ausserordentlich. Bisweilen werden sie sehr kurz, aber sehr breit und enthalten dann einen grossen Krystall von oxalsaurem Kalk in sich eingeschlossen. Diejenigen parenchymatischen Elemente, welche in den Parteen des Libriforms — im Querschnitt gesehen — jene einreihigen tangentialen Binden bildeten, sind dagegen ausschliesslich Holzparenchymzellen s. str. Auch sie führen oft die eben erwähnten Kalkoxalat-Krystalle. Die Fasern des Libriforms zeigen ebenfalls eine Reihe von weitläufig stehenden behöften Tüpfeln. Der Innen-Porus ist meist eine quer-gestellte Spalte, seltener kreisrund.

Die Art zeigt viel Aehnlichkeit mit der lebenden *Quercus castaneaefolia*. Doch sind bei letzterer die Gefässe viel weniger zahlreich, dagegen das Libriform bedeutend stärker entwickelt. Die Anordnung der Elemente ist fast die gleiche.

7. *Quercinium montanum* MERCKLIN.

Taf. III. Fig. 2, 7.

In seinem Palaeodendrologicon rossicum beschreibt MERCKLIN (pag. 27—33, t. 6 u. 7) ein *Quercinium rossicum* und ein

anderes Holz, nach seiner Meinung eine Varietät des ersteren, als *Quercinium rossicum* var. *montanum*. Der Auffassung jedoch, dass das zweite Holz nur eine „Varietät“ des ersteren sei, möchte ich mich nach der Vergleichung der schön ausgeführten Abbildungen, welche MERCKLIN von den beiden Hölzern giebt, nicht anschliessen. Soweit man überhaupt von „species“ fossiler Hölzer reden kann, berechtigen die Unterschiede der betreffenden beiden Hölzer, sie als zwei selbstständige Arten, die dann als *Quercinium rossicum* und *montanum* zu bezeichnen wären, zu betrachten. Vergleicht man nämlich Fig. 4 auf Taf. 6 und Fig. 3 auf Taf. 7 miteinander, so erkennt man leicht einen Unterschied zwischen beiden Hölzern, meiner Meinung nach wichtig genug eine derartige Trennung vorzunehmen. Bei *Qu. rossicum* (t. 6. f. 4) schliessen sich nämlich an den breiten Kranz der grossen Gefässe des Frühlingsholzes Reihen von radial gestellten Gefässen an, wobei letztere vom Frühlingsholz bis zur Grenze des Herbstholzes allmählich an Grösse abnehmen, wie auch MERCKLIN selbst in der Erklärung der Tafel (pag. 89) sagt: „Von ihnen (d. i. den grossen Gefässen des Frühlingsholzes) erstrecken sich radial gestellte Gefässe mit immer kleiner werdenden Lumen“, und im Einklang mit der Abbildung die Gefässe in der Diagnose des Holzes „radiatim aggregata“ nennt. Bei *Qu. rossicum* var. *montanum* (t. 7. f. 3) dagegen folgen auf den breiten Porenkranz des Frühlingsholzes radial gestreckte grössere Gruppen von kleinen Gefässen, welche reichlich von Holzparenchym umgeben sind und welche im Bezug auf ihre Grösse schroff gegen die des Frühlingsholzes absetzen, ausserdem untereinander nicht in radiale Reihen angeordnet sind. MERCKLIN nennt daher auch die Gefässe des Herbstholzes dieser zweiten Art „fasciculatim aggregata“. Diese Differenz hinsichtlich der Anordnung der Gefässe scheint mir aber die Trennung der beiden betreffenden Hölzer in zwei Arten zu fordern.

Ein Holz in der bekannten reichen Sammlung des Herrn Apotheker LEUCKART in Chemnitz, welches derselbe die Güte hatte mir zur Untersuchung zu überlassen, scheint mir völlig mit diesem zweiten MERCKLIN'schen Holz übereinzustimmen; ich beschreibe es daher noch kurz als *Quercinium montanum* MERCKLIN. Der Fundort für dasselbe ist leider unbekannt; erworben wurde es von Herrn LEUCKART in Triest.

Im Frühlingsholz sind die Gefässe sehr gross, sie erreichen als Maximum einen radialen Durchmesser von 0,57 mm bei einer tangentialen Breite von 0,39 mm. Sie stehen stets isolirt, in 2 oder 3 Reihen, und sind ausschliesslich durch parenchymatische Elemente mit einander verbunden. Der übrige

Theil eines jeden Jahresringes gewährt bei makroskopischer Betrachtung der polirten Querfläche des Exemplares ein flammenartig gezeichnetes Ansehen (MERCLEIN nennt es l. c. pag. 29: „eigenthümlich marmorirt“). Diese Erscheinung wird hervorgerufen dadurch, dass in diesem radialgestreckte Partien von zweierlei Geweben mit einander abwechseln, nämlich einestheils Partien, welche aus einer grossen Anzahl von kleinen Gefässen (und Tracheiden?), die durch parenchymatische Elemente verbunden sind, bestehen, und andererseits solchen, die von Libriformgruppen gebildet werden, in welchen sich nur tangential verlaufende einreihige Parenchymbinden finden. Beide Gewebecomplexe werden ausserdem von zahlreichen einreihigen Markstrahlen durchsetzt. An die grossen (primären) Markstrahlen grenzen gewöhnlich diejenigen Partien, welche meistentheils aus Libriform bestehen; findet das Gegentheil statt, so stellen sich wenigstens in der dem grossen Markstrahl zugekehrten Hälfte der aus trachealen und parenchymatischen Elementen bestehenden Partie einzelne Libriformfasern ein, oder letztere bilden auch noch in jener kleine Gruppen.

Im Längsschliff gewahrt man, dass die in den Libriformpartien tangential angeordneten parenchymatischen Elemente zum Theil Holzparenchym sind, neben welchem sich jedoch sehr zahlreiche gefächerte Faserzellen einstellen. Letztere enthalten in ihren geräumigen, meistens ungefähr kubischen Abtheilungen gewöhnlich je einen grossen Krystall von einstigem Kalkoxalat eingeschlossen. Ab und zu findet sich in diesen Partien auch noch ein enges Gefäss. In den anderen gefässreicheren Partien scheinen die parenchymatischen Elemente grösstentheils in der Form von Ersatzfaserzellen aufzutreten. Eigentliches Holzparenchym findet sich nur spärlich, hingegen sind auch hier gefächerte Faserzellen mit ihrem oben erwähnten Inhalte nicht selten. Die secundären Markstrahlen zeigen sich im Tangentialschliff stets nur eine Zellreihe breit und werden bis 28 Zellreihen hoch. Die Höhe der primären Markstrahlen kann ich nicht genau angeben, da sich zufällig keiner vollständig, seiner ganzen Höhe nach in meinem Tangentialschliff befand, trotzdem die Ausdehnung des Schliffes 16 mm betrug. Schätzungsweise möchte ich die Höhe der Markstrahlen im Tangentialschliff auf ca. 15 mm veranschlagen. Ihre Breite erreicht 25—30 Zellreihen oder ca. 0,42 mm. Am meisten Aehnlichkeit zeigt *Quercinium montanum* mit der gegenwärtig im südlichen Europa lebendeu *Quercus tozza*.

8. *Quercinium compactum* SCHLEIDEN.

Taf. II. Fig. 7.

In seiner interessanten Schrift „Ueber die organische Structur der Kieselhölzer“ beschreibt SCHLEIDEN — allerdings in sehr ungenügender Weise — ein fossiles Eichenholz unter obigem Namen (l. c. pag. 42). Es stammt aus der Tertiärformation von Libethen in Ungarn. Durch die Güte des Herrn ZIRKEL konnte ich Original-Präparate von diesem Holz untersuchen und lasse deshalb bei der trefflich erhaltenen Structur desselben eine genauere Beschreibung und Abbildung hier folgen.

Die Jahresringe sind an dem mir vorliegenden Präparat sehr eng. Im Frühlingsholz findet sich daher gewöhnlich auch nur eine, seltener zwei Reihen von sehr grossen Gefässen, bei welchem oft der tangentielle Durchmesser grösser ist als der radiale. So maass z. B. der radiale Durchmesser eines Gefässes 0,37 mm, der tangentielle dagegen 0,46 mm. Ein fast vollkommen rundes Gefäss besass einen Durchmesser von 0,40 mm. An manchen Stellen freilich ist diese Gestalt der Gefässe lediglich durch einen äusseren mechanischen Druck erzeugt worden, welchen das Holz vor oder während seiner Versteinerung erlitt, für andere Partien kann man jedoch dies nicht annehmen, und es dürfte dann die tangentielle Abplattung darin ihren Grund haben, dass sich das Herbstholz Anfang Frühlings noch etwas fortentwickelte und dadurch einen Druck auf die grossen relativ dünnwandigen Gefässe ausübte. Im Frühlingsholz werden letztere ausschliesslich durch parenchymatische Elemente miteinander verbunden, welche sich in Längsschliffen als Ersatzfaserzellen erweisen. Der übrige Theil des Jahresrings wird nun wie bei dem vorigen Holz von zweierlei Gewebepartien gebildet. Die einen bestehen ausschliesslich aus stark verdicktem Libriform. Es fehlen diesem jene tangential verlaufenden, parenchymatischen Querbinden, welche man bei *Quercinium montanum* findet. Die anderen Partien bestehen aus kleinen Gefässen, eigentlichen Holzparenchymzellen, gefächerten Faserzellen, deren einzelne Kammern auch hier wieder je einen grossen Krystall enthalten, und schliesslich aus dünnwandiger Libriform. Da, wie bemerkt, die Jahresringe sehr eng sind, so überwiegt auch bei den zuletzt genannten Gewebegruppen die tangentielle Ausdehnung die radiale sehr bedeutend. Die Libriformpartien grenzen auch bei diesem Holz fast stets an die grossen Markstrahlen. Letztere sind nur $\frac{1}{4}$ so breit als die der vorhergehenden Art, indem ihre Breite nur bis 0,11 mm ansteigt, ihre Höhe ist ebenfalls wesentlich geringer. Die kleineren Markstrahlen sind stets einreihig und werden bis 20 Zellreihen hoch.

Noch bleibt zu erwähnen, dass die grossen Gefässe sämtlich mit Thyllen erfüllt sind.

Quercinium compactum SCHLEIDEN zeigt unter den von mir untersuchten recenten *Quercus*-Hölzern mit *Quercus lusitanica* verhältnissmässig noch die meiste Aehnlichkeit, besonders wenn man es einem Exemplar mit recht engen Jahresringen gegenüberstellt. Doch haben bei *Qu. lusitanica* die Libriformpartieen stets deutliche tangential verlaufende Binden von Holzparenchym, welche der fossilen Art fast gänzlich fehlen.

9. *Quercinium vasculosum* SCHLEIDEN sp.
Taf. II. Fig. 2.

In der bereits oben citirten Abhandlung von SCHLEIDEN beschreibt dieser (pag. 39. No. 10) ein fossiles Laubholz von Tapolcsan in Ungarn als „*Schmidites vasculosus*“. Bei Untersuchung eines Original-Präparates dieser Art fand ich nun, dass dieser „*Schmidites*“ nichts anderes ist als ein Eichenholz und dieses daher als *Quercinium vasculosum* zu bezeichnen ist, vorausgesetzt, dass es mit keiner der schon beschriebenen Arten vereinigt werden muss. Letzteres ist nun in der That nicht der Fall und wir haben daher eine vierte Art von *Quercinium* vor uns, zu deren Beschreibung ich übergehe.

Querschliff. Die Gefässe stehen stets isolirt, im Frühlingsholz sind sie ausserordentlich gross und stehen in einer oder zwei Reihen, und zwar dicht gedrängt. Daher mag es wohl auch kommen, dass sie höchst unregelmässige Umrisse zeigen. Sie sind ausschliesslich durch parenchymatische Elemente mit einander verbunden. Viele von ihnen sind mit Thyllen erfüllt. Sie erreichen einen radialen Durchmesser von 0,45 mm und eine tangentielle Breite von 0,35—0,40 mm. Hierauf werden die Gefässe ziemlich plötzlich beträchtlich kleiner und bilden unregelmässige Gruppen, schmale Streifen oder nur radiale Reihen. Dabei sind sie stets von Parenchym umgeben. Im Vergleich mit anderen *Quercinium*-Arten ist ihre Anzahl im Sommer- und Herbstholz ziemlich gering.

Den Raum zwischen den Gefäss-Partieen nimmt das Libriform ein, dessen Fasern sehr stark verdickt sind. Oft erscheint das Lumen derselben nur punktförmig. Durchsetzt wird das Libriform von tangential verlaufenden, schmalen Parenchym-Streifen. Die Zellen dieser letzteren haben durchschnittlich einen grösseren Querschnitt als die Elemente des Libriforms. Ueber die durchschnittliche Entfernung der grossen Markstrahlen kann ich nicht viel angeben, da mir nur ein einziger Querschliff zur Verfügung stand. Dieser wurde auf seinen beiden Radialseiten von je einem grossen Markstrahl begrenzt; der Abstand dieser beiden betrug kaum 3 mm.

Längsschliff. Die parenchymatischen Elemente des Frühlingsholzes sind Ersatzfaserzellen (?), die des Sommer- und Herbstholzes eigentliches Holzparenchym, unter dem sich jedoch auch hier die schon oben beschriebenen Krystallkammerfasern nicht eben selten finden. Die Tüpfelung der Gefässe und der Holzzellen ist genau wie bei *Qu. primaevum*, weshalb ich ihre Beschreibung nicht zu wiederholen brauche. Die grossen Markstrahlen erreichen im Maximum eine Breite von etwa 30 Zellreihen, doch sind sie meistens schmaler. Die kleinen dagegen sind stets einreihig, bis zu 15 Zellreihen hoch. Von den Gefässen des Frühlingsholzes sagt SCHLEIDEN (l. c. pag. 40): „Die grossen Gefässe sind sehr lang gegliedert. Nur selten sieht man eine Scheidewand.“ Erstere Angabe ist durchaus nicht richtig, die grossen Gefässe sind meist sehr kurz gegliedert, da die Länge der Glieder durchschnittlich 0,45 mm beträgt; allerdings sind die Scheidewände meist nicht erhalten und daher „nur selten“ sichtbar. Die kleineren Gefässe haben wie gewöhnlich längere Glieder.

Unter den bisher beschriebenen Arten zeigt *Quercinium vasculosum* am meisten Aehnlichkeit mit *Q. primaevum*, doch glaube ich nicht, dass es mit dieser Art zu vereinigen ist. Die Unterschiede zwischen beiden Arten würden etwa folgende sein: *Q. primaevum* scheint stets einen breiteren Porenkranz zu besitzen, der Uebergang in die Gefässe des Sommerholzes ist ein etwas allmählicherer. Letztere (und die Gefässe des Herbstholzes) sind viel zahlreicher und stehen weiter von einander entfernt, nicht in so gedrängten Gruppen wie bei *Q. vasculosum*. Bei letzterer Art sind wieder die Partien des Libriform stärker entwickelt und die einzelnen Fasern desselben viel mehr verdickt. Das Holz von *Quercinium vasculosum* ist daher im lebenden Zustand beträchtlich härter gewesen als das von *Q. primaevum*.

10. *Quercinium leptotichum* SCHLEIDEN sp.

Ein Laubholz, welches SCHLEIDEN in seiner Abhandlung ferner beschreibt, ist *Schimperites leptotichus* SCHLEIDEN. Das Exemplar stammt aus der Tertiär-Formation von Libethen in Ungarn. Es hat folgende Structur:

Die Gefässe sind im Frühlingsholz sehr gross, stehen ziemlich dicht und bilden einen breiten Porenkranz, doch stehen sie stets isolirt. Im Längsschliff zeigen sie sich ziemlich kurz articulirt, und ihre Wandungen sind mit grossen Hoftüpfeln besetzt, welche in weitläufigen Längsreihen angeordnet erscheinen. Sie sind von dünnwandigen Zellen umgeben, welche man ihrer Gestalt und Lage nach für Ersatzfaserzellen halten kann. Im übrigen Theil des Jahresringes wechseln zweierlei Gewebe-

partieen miteinander ab, die einen, sehr vorherrschend, bestehen aus zahlreichen kleinen Gefässen, Holzparenchymzellen und dünnwandigen Librifasern, die anderen ebenfalls aus dünnwandigem Librifasern, in dem sich nur sehr spärliche Gefässe finden. Letztere Partieen sind bedeutend schmaler als die ersteren, bilden eigentlich in ihnen nur radial oder bisweilen auch etwas schräg verlaufende Streifen. Die kleinen Gefässe haben längere Glieder als die grossen, ihre Tüpfelung ist dieselbe. Die Markstrahlen sind zahlreich, stets nur eine Zellreihe breit und bis höchstens 25 Zellreihen hoch. Noch wäre zu erwähnen, dass ein Theil der grossen Gefässe des Frühlingsholzes mit Thyllen erfüllt ist.

Man sieht, der Typus des Baues stimmt mit Ausnahme eines einzigen Punktes, auf welchen ich gleich zurückkommen werde, völlig mit dem vieler Eichenhölzer überein, und deshalb betrachte ich *Schimperites leptotichus* SCHLEIDEN ebenfalls nur als eine *Quercinium*-Art, die dann als *Quercinium leptotichum* zu bezeichnen wäre. Wahrscheinlich wird man diese Bestimmung des Holzes anzweifeln, denn man ist gewohnt, als eine Haupt-Eigenthümlichkeit der Eichenhölzer das Vorhandensein von sogen. grossen Markstrahlen neben zahlreichen kleinen, fast immer einreihigen zu betrachten. Wenn ich das Vorhandensein ersterer für nicht unbedingt erforderlich für ein Eichenholz resp. ein *Quercinium* halte, so stütze ich mich dabei auf folgende Angaben und eigene Beobachtungen.

Zunächst steht fest, dass die grossen Markstrahlen in den Asthölzern mancher (aller?) Eichenarten fehlen können oder vielleicht sogar in der Regel fehlen. So erwähnt dies Verhältniss HESSELBARTH¹⁾ für ein vierjähriges Aststück von *Quercus coccinea* und für einen ebenso alten Zweig von *Quercus Ilex*; im Stammholz sind sie hingegen bei beiden Arten vorhanden. Sie fehlen ferner bei *Quercus lappacea* ROXB. Trotz der Ausdehnung des untersuchten Querschnittes (NÖRDLINGER, Holzquerschnitte Bd. X.) ist es allerdings recht gut möglich, dass dieser von einem Aste genommen ist, aber es würde letzterer dann wenigstens ein beträchtliches Alter besessen haben. Ferner beobachtete ich ihr Fehlen bei *Quercus semicarpifolia* SM. (NÖRDLINGER, Bd. VIII.) und zwar an einem Exemplar, welches 11 Jahresringe aufwies. HESSELBARTH beschreibt schliesslich einen 15 Jahre alten Stamm von *Quercus Prinos* ebenfalls ohne grosse Markstrahlen. Bei anderen *Quercus*-Arten stehen letztere bisweilen in recht unregelmässigen, oft ziemlich bedeutenden Entfernungen von einander. So befindet

¹⁾ Beitr. z. vergl. Anat. d. Holzes, Diss. Leipzig 1879. pag. 22—23.

sich im 10. Bande von NÖRDLINGER's Querschnitten ein Exemplar von *Quercus lanceaefolia* ROXB., welches — wenigstens in meinem Bande — 21 mm breit ist (tangentielle Breite). Die Vertheilung der grossen Markstrahlen ist hier nun derart, dass erst 9 mm Breite ohne einen solchen kommen, dann 2 mm, welche zusammen 3 grosse Markstrahlen enthalten, sodann wieder die übrigen 10 mm ohne jeden Markstrahl.

Aus all' den angeführten Beispielen geht, glaube ich, soviel hervor, dass man jenen *Schimperites leptotichus* SCHLEIDEN auch trotz des Fehlens der grossen Markstrahlen — das Präparat hat übrigens nur eine tangentielle Breite von 4,3 mm — doch zu *Quercinium* rechnen kann. Die Dünnwandigkeit des Libriforms kann theils ursprünglich sein, theils durch den Erhaltungszustand, beziehungsweise die Schicksale des Holzes vor der Versteinierung erhöht worden sein. Es ist aber auch sehr leicht möglich, dass ein Wurzelholz vorliegt, bei dem natürlich die Dünnwandigkeit sämmtlicher Elemente, auch die des Libriforms, durchaus keine auffallende Erscheinung wäre. Leider hatte ich keine Gelegenheit, Wurzelhölzer lebender Eichen-Arten zu untersuchen, so dass ich über das Auftreten und die Verbreitung der grossen Markstrahlen in diesen aus eigener Beobachtung wenigstens vorläufig nichts angeben kann. Interessant war mir deshalb eine Notiz MERCKLIN's¹⁾ über das Wurzelholz von *Quercus pedunculata*. Derselbe giebt nämlich Folgendes an: „Das Holz der Wurzel ist reicher an Gefässen als das des Stammes, die Verholzung der Membranen aber geringer. Die Holzringe erscheinen weniger scharf, grosse Markstrahlen sind selten, und das Mark selbst hat einen kleinen runden Umfang.“ Diese Structur-Verhältnisse würden, wie man sieht, eher für als wider die Wurzelnatur unseres Holzes sprechen. Eine endgültige Entscheidung ist natürlich überhaupt nicht eher möglich, bevor nicht ein umfassenderes Material an lebenden Stamm-, Ast- und Wurzelhölzern von *Quercus*-Arten untersucht ist.

Allgemeine Bemerkungen zur Gattung *Quercinium*.

Ueber die Beziehungen der 5 oben beschriebenen *Quercinium*-Arten zu den 3 anderen von UNGER aufgestellten möchte ich nicht Vermuthungen aufstellen, denn die Beschreibungen von UNGER sind zu mangelhaft, als dass man nach diesen ein Holz wiedererkennen könnte. Der Hauptmangel besteht darin, dass er nicht zwischen prosenchyma-

¹⁾ Palaeodendrologicon ross. pag. 30 (Anhang).

tischen und parenchymatischen Holzzellen unterscheidet. Auch in der Charakteristik der Gattung *Quercinium* (*Chloris protogaea* pag. 107. No. 49) giebt er nur an: „cellulae ligni prosenchymatosae“. Gerade aber für die Eichenhölzer ist ausser der Anordnung der Gefässe auch die des Libriforms und Parenchymys zur Unterscheidung der einzelnen Arten von grösster Wichtigkeit, und es wäre deshalb sehr zu wünschen, dass die Exemplare, auf welche hin UNGER seine drei Arten aufgestellt hat, noch einmal gründlich untersucht würden. Ein grosses Gewicht legt UNGER auf die Breite der Jahresringe. Ich brauche nicht hervorzuheben, wie wenig begründet ein solches Verfahren ist. Dass es jedoch gerade auch bei den Eichenhölzern völlig unstatthaft ist, in dem jährlichen Zuwachs irgend ein zur Unterscheidung von Arten brauchbares Merkmal zu sehen, möchte ich an einigen beobachteten Beispielen beweisen oder vielmehr nur anschaulich machen. An einem Stammquerschnitt von *Quercus tozza* Bosc. maassen 6 aufeinanderfolgende Jahresringe zusammen 12 mm, also jeder durchschnittlich 2 mm. An einer anderen Stelle desselben Stammes maassen 5 aufeinanderfolgende Jahresringe 20 mm, also jeder durchschnittlich 4 mm, daher genau das Doppelte! Bei einem Querschnitt von *Quercus rubra* L. beobachtete ich 5 Jahresringe von zusammen 8,5 mm Breite, jeder also durchschnittlich 1,7 mm breit, an einer anderen Stelle 6 ebenfalls aufeinanderfolgende Ringe von zusammen 26 mm Breite, so dass auf jeden durchschnittlich 4,3 mm kam. Bei einem Querschnitt von *Quercus lusitanica* WEBB. fand ich 14 Jahresringe 9 mm breit, also durchschnittlich jeden 0,64 mm, an einer benachbart liegenden Stelle maass dagegen jeder durchschnittlich 1,46 mm, indem 14 Jahresringe 20,5 mm maassen.

Nichtsdestoweniger gebe ich jedoch zu, dass es Eichenarten geben kann, deren Stämme sich durch constant engere Jahresringe auszeichnen. Nur kann man dies bei Untersuchung fossiler Hölzer durch Betrachtung eines Querschliffes von etwa 1 □ cm Grösse nicht entscheiden. So giebt MERCKLIN¹⁾ an, *Quercus mongolica* FISCH. besässe constant schmalere Jahresringe als *Q. pedunculata*. Dieses Verhältniss kann übrigens nicht befremden, denn *Q. mongolica* wächst von den Ostgrenzen der sibirischen Flora bis in das Flussgebiet des Amur hinab auf steilen Bergen und steinigem Boden. In Folge dieser ungünstigen Ernährungsverhältnisse wird sie natürlich in jedem Jahre weniger Holz produciren als die meistens auf normalem Waldboden wachsende *Q. pedunculata*. Da man aber bei fossilen Hölzern nur selten vollständige Stämme vor sich hat, so

1) Palaeodendrologicon pag. 31.

wird man eben dieses Kennzeichen im Allgemeinen zur Untersuchung nicht benutzen können.

11. *Ficoxylon tropicum* SCHLEIDEN spec.

Ein fossiles Holz, welches sich in dem königl. geologischen Museum zu Dresden befindet, stimmt in seinen Structurverhältnissen völlig mit einem von SCHLEIDEN ¹⁾ als *Ungerites tropicus* beschriebenen Holz aus dem Tertiär von Kostenblatt im böhmischen Mittelgebirge überein.

SCHLEIDEN glaubte dasselbe für das Holz einer Leguminose erklären zu müssen und fand eine grosse Uebereinstimmung in seinem Bau mit *Cassia acuminata* und *corymbosa*, am ähnlichsten jedoch sei der Bau des Holzes mit dem von *Acacia*. Später untersuchte es P. KAISER ²⁾ und fand dabei, dass es vielmehr der Gattung *Ficus* zuzurechnen sei, also einen fossilen Rest der Artocarpeen darstelle. Durch die Güte des Herrn ZIRKEL war ich in den Stand gesetzt, ein von SCHLEIDEN gefertigtes Original-Präparat untersuchen zu können und konnte daran zunächst die oben erwähnte Uebereinstimmung mit dem Dresdener Holz constatiren, anderentheils auch die Auffassung von KAISER bestätigen. Auch ich fand die Aehnlichkeit mit gewissen *Ficus*-Hölzern noch grösser als mit denen von *Cassia*- und *Acacia*-Arten, von welch' letzteren beiden ich ebenfalls eine grössere Anzahl aus der sehr reichen Sammlung von Hölzern des botanischen Instituts zu Leipzig untersuchen konnte. Ich glaube daher auch, dass man berechtigt ist, den SCHLEIDEN'schen Gattungsnamen *Ungerites* mit dem von KAISER vorgeschlagenen Namen „*Ficoxylon*“ zu vertauschen. Unstatthaft scheint es mir jedoch, wenn KAISER auch den SCHLEIDEN'schen Speciesnamen ganz willkürlich in „*bohemicum*“ ändert. Das Holz ist vielmehr wohl am zweckmässigsten als „*Ficoxylon tropicum*“ zu bezeichnen.

Die Gefässe stehen regellos, aber gleichmässig über den ganzen Querschliff vertheilt. Sie erreichen einen radialen Durchmesser von 0,27 mm bei einer tangentialen Breite von 0,16 mm. Sie stehen einzeln, paarweis oder in kurzen radialen Reihen. Jahresringe sind, wie auch SCHLEIDEN angiebt, nicht wahrzunehmen. KAISER widerspricht sich etwas, wenn er an der einen Stelle ³⁾ sagt: „Holzparenchym und Libriform bilden scharf abgesetzte, concentrische Binden und zwar viele in einem Jahresringe“, und einige Zeilen weiter unten in

¹⁾ Organ. Structur d. Kieselhölzer pag. 37.

²⁾ Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 1880. Heft 2. — Botan. Centralblatt 1880. No. 16. pag. 498.

³⁾ Bot. Centralbl. 1880. No. 16.

der Diagnose angiebt: „Ligni strata concentrica inconspicua (amplissima?)“. Die Gefässe oder Gefässgruppen sind von einer reichlichen Lage von parenchymatischen Elementen umgeben, welche sich in Längsschliffen als Holzparenchym erweisen, zwischen welchem jedoch auch nicht gerade selten Krystallkammerfasern auftreten. Analog findet man z. B. bei *Ficus cordata* und *religiosa* einzelne kurze, oft übereinanderstehende Holzparenchymzellen, welche je einen grossen Krystall von oxalsaurem Kalk einschliessen. Diese parenchymatischen Partien verbreitern sich meist etwas in tangentialer Richtung und bilden auch oft tangential verlaufende Binden, welche dann mit eben solchen aus Libriform bestehenden abwechseln. Doch sind die Binden bei weitem nicht so regelmässig zur Ausbildung gelangt, wie bei den meisten recenten *Ficus*-Hölzern. Die Markstrahlen sind zahlreich und sehr gross. Im Querschliff gesehen zeigen sie, wo sie einen Parenchym-Streifen durchsetzen, in der Regel eine Anschwellung, doch tritt diese Erscheinung auch an anderen Stellen auf. Sie sind 3 bis 10 Zellenreihen breit und ausserdem beträchtlich hoch. Am meisten Aehnlichkeit zeigen sie mit den Markstrahlen von *Ficus cordata*, doch sind diejenigen des fossilen Holzes durchschnittlich noch ansehnlich breiter. KAISER bemerkt noch, dass an der böhmischen Fundstelle des vorliegenden Holzes *Ficus*-Blätter 26 pCt. der gesammten oligocänen Süsswasserkalkflora bilden und auch dadurch die Bestimmung des Holzes als *Ficoxylon* bestätigt wird. Das Dresdener Exemplar trägt die Etikette „Tapolcsan in Ungarn“, was jedoch wohl kaum richtig sein dürfte. Denn einestheils sind die bei Tapolcsan vorkommenden fossilen Hölzer meines Wissens sämmtlich in Halbopal verwandelt, während jenes Stück verkieselt ist, anderentheils zeigt es hinsichtlich des Versteinerungsmaterials und des Erhaltungszustandes mit den bei Kostenblatt vorkommenden Hölzern eine so grosse Uebereinstimmung, dass es wahrscheinlich auch von letztgenanntem Fundorte stammt.

Das Material zu obigen Mittheilungen verdanke ich der Güte der Herren GEINITZ in Dresden, ZIRKEL in Leipzig, ZITTEL in München, K. v. FRITSCH in Halle a. S., Fabrikbesitzer LEUCKART und Oberlehrer STERZEL in Chemnitz, welchen allen ich meinen ergebensten Dank auch an dieser Stelle hiermit aussprechen möchte.

II. Fossile Hölzer mit Wurzeleinschlüssen.

(Tafel IV.)

In seiner Abhandlung über die fossilen Hölzer von Karlsdorf am Zobten (Danzig 1880) beschreibt CONWENTZ sehr ausführlich die interessante Erscheinung, dass eine Anzahl der von ihm untersuchten Exemplare von *Rhizocupressinoxylon uniradiatum* CONW. sich von verschiedenartigen Wurzeln durchsetzt zeigten. Letztere waren mit petrificirt und zeigten oft noch ihre Structur schön erhalten. Wenn er jedoch l. c. pag. 32 schreibt: „Das Eindringen junger Wurzeln in fremde Holzkörper ist in fossilem Zustande noch nie beobachtet worden,“ so finde ich dies nicht berechtigt, denn 1845 beschrieb bereits CORDA (Flora protogaea oder Beiträge zur Flora der Vorwelt, pag. 46 Taf. XXVII) ein fossiles Coniferen-Holz, an welchem sich zahlreiche, ebenfalls verkieselte Wurzeln angesiedelt hatten. Da an dem Holz selbst das Vorhandensein von Rinde nicht erwähnt wird, jene auch wohl kaum vorhanden gewesen ist, so müssen die Wurzeln mindestens zwischen die Rinde und den Holzkörper gewachsen sein und man hat in jenem Exemplar das erste Beispiel vom Eindringen von Wurzeln in fremde Holzkörper im fossilen Zustand, welches indess CONWENTZ nicht erwähnt.

Im königl. geologischen Museum in Dresden befinden sich einige Hölzer, welche gleichfalls von Wurzeln durchzogen sind. Herr H. B. GEINITZ hatte die grosse Freundlichkeit, mir dieselben zur Untersuchung anzuvertrauen.

I. Holz aus dem Diluvium von Oldenburg.

Das Stück selbst ist ein *Cupressoxylon* und stammt sicher aus der norddeutschen oligocänen Braunkohlen-Formation, aus welcher es durch Erosion in das Diluvium gelangte. Während viele Jahresringe den Bau eines Stammholzes deutlich zur Schau tragen, finden sich daneben auch solche, bei welchen das Herbstholz schroff gegen das Sommerholz absetzt, sodass ich nicht sicher entscheiden kann, ob das Stück einem Stamm oder einer Wurzel angehört hat; wahrscheinlich stellt es den untersten Theil eines Stammes vor. Die eine Endfläche besitzt annähernd elliptische Gestalt. Die grössere Axe ist 65 mm, die kleinere 35 mm lang. Die einst ausgefaltete, gegenwärtig mit Wurzeleinschlüssen dicht erfüllte Partie besitzt einen sehr unregelmässigen Umriss, sie ist etwa 40 mm lang und 35 mm breit. Der eigentliche Holzkörper zerfällt daher — wenigstens

an der Stelle, von welcher ein Schriff gefertigt wurde — in zwei nicht mehr zusammenhängende Partien. Bevor der Baumstumpf versteinerte, war er also in seinem centralen Theil gänzlich vermodert oder ausgefault, und in die dadurch entstandene Höhlung waren eine fast unzählige Menge Wurzeln hineingewachsen. Die Structur der letzteren ist theilweise trefflich erhalten. Ich fand unter ihnen eine grosse Mannigfaltigkeit, indem die Wurzeln theils von dicotylen, theils von monocotylen Gewächsen herrühren, woneben sich auch solche von Coniferen und Farnen befinden.

Die dicotylen Wurzeln sind leider sämmtlich so ungenügend erhalten, dass eine nähere Bestimmung derselben nicht möglich ist. Auch bei den Farnwurzeln, obgleich sie besser erhalten waren, schien mir eine solche nicht ausführbar zu sein. Ausserdem besass ich für diese zu dürftiges Vergleichungs-Material. Die Beschreibung einzelner erhaltener Fragmente der Laubholzwurzeln würde zu wenig Interesse bieten, ich wende mich daher gleich zur Besprechung der monocotylen Wurzeln. Unter ihnen konnte ich zwei Arten unterscheiden, von denen die eine hinsichtlich ihrer Structur viel Aehnlichkeit mit den Wurzeln von *Smilax* besitzt, die andere mit denen von *Typha*. Was die Bezeichnungsweise der fossilen Wurzeln anlangt, so muss man sie entweder zu der Gattung von *CORDA*, *Rhizonium* stellen, welche für sie zu allererst vorgeschlagen ist und daher die Priorität hat, oder man wird, sofern man sie genauer bestimmen zu können meint, für sie die Namen fossiler Wurzelhölzer benutzen, wie *Rhizocupressoxylon*, *Rhizopalmoxylon*, *Rhizoalnoxylon* u. s. w.

1. *Rhizonium smilaciforme* nov. sp.

Taf. IV, Fig. 1, 2, 3.

Von dieser Art befindet sich ein sehr grosses Exemplar in unserm Holz, welches ich in Fig. 1 etwas vergrössert dargestellt habe. Die Länge der Entfernung AB beträgt in Wirklichkeit 10,5 mm, die Wurzel hat also etwa einen Durchmesser von 7—8 mm besessen, durch einen von aussen her wirkenden Druck hat sie ihre unregelmässige Gestalt erhalten und ist ihre Rindenschicht (R) an mehreren Stellen geknickt und eingedrückt worden. In dem centralen Holzkörper (Fig. 1 X und Fig. 2) sind die erstgebildeten Gefässe resp. Tracheiden nicht erhalten. An ihrer Stelle gewahrt man helle structurlose, nicht scharf begränzte Flecken. (Fig. 2 N.) In gleicher Weise erscheinen die Siebpartien, welche ebenfalls völlig zerstört sind, was freilich bei der Dünnwandigkeit ihrer Elemente nicht auffallen kann. Auf diese Zone folgen sodann in centripetaler

Richtung zahlreiche grosse gut erhaltene Gefässe (Fig. 2 G G) in einer oder zwei Reihen. Das Gefässbündel ist also in hohem Grade polyarch. Der Raum zwischen den Gefässen wird von Libriform erfüllt, dessen Fasern ziemlich stark verdickt sind; sie zeigen einen polygonalen Querschnitt. (Die Verdickungsschichten der einzelnen Zellen sind der Einfachheit der Zeichnung halber nicht durchgängig ausgeführt.) Der Markcylinder (M Fig. 2) in der Mitte des Holzkörpers ist nicht erhalten; in den Raum, welcher jetzt an seine Stelle getreten ist, ragt ein Gefäss (g Fig. 1) ziemlich weit herein, ist aber für sich von einer starkwandigen Libriformlage umgeben. Das gleiche Verhältniss beobachtete ich an einer *Smilax*- (Sarsaparille-) Wurzel, sowie ähnlich bei der Wurzel einer *Phoenix*. Den ganzen axilen Gefässstrang umgibt eine wohl erhaltene Strang- oder Schutzscheide (Endodermis), welche aus einer einfachen Zellenlage besteht (s Fig. 2). Die einzelnen Zellen haben ungefähr quadratische Gestalt oder sind in tangentialer Richtung etwas verlängert, mit ihren radialen Seitenwänden stehen sie miteinander in lückenlosem Zusammenhang, sie sind ziemlich starkwandig. Die Rinde, welche den centralen Holzkörper umgibt, ist nur theilweis erhalten, ziemlich gut die äussersten Gewebelagen derselben (R Fig. 1). Die Structur derselben stellt Fig. 3 vor, welche letztere also eine Vergrösserung des Streifens R in Fig. 1 ist. Die äusserste Lage — K Fig. 3 — würde ich für die Korkzellen halten. Es sind dickwandige meistens cubische oder etwas höhere als breite Zellen, welche eng und lückenlos aneinanderschliessen. Ist diese Deutung richtig, so muss man dann annehmen, dass die Epidermis nicht erhalten sei. Die Zellenlagen, welche unmittelbar an jene Schicht angränzen, sind etwas dickwandiger als die mehr nach innen zu liegenden. Von den Lagen, welche an den centralen Holzkörper anschliessen, sind nur einzelne Gruppen erhalten (P Fig. 2). Sie stellen ein grosszelliges dünnwandiges Parenchym-Gewebe dar. Die Structur der Schutzscheide, obgleich diese ja ihrer Natur nach noch zu dem Rindenparenchym gehört, habe ich schon oben erwähnt.

Zwischen den Holzkörper dieser Wurzel und die hypodermalen Rindenschichten sind nun eine Anzahl anderer Wurzeln hindurchgewachsen — w, w Fig. 1 —. Es sind sämmtlich ebenfalls Monocotyledonen-Wurzeln, jedoch nicht vollständig genug erhalten, um sie näher zu bestimmen. Ich würde sie theils für Jugendzustände der eben beschriebenen Art halten, theils zu der folgenden Art ziehen, zu deren Structurverhältnissen ich mich jetzt wende.

2. *Rhizonium typhaeoïdes* nov. sp.

Taf. IV, Fig. 4.

Auch bei diesen Wurzeln sind weder die Erstlings-Gefässe (resp. Tracheïden) noch die Siebpartieen erhalten, vielmehr sieht man auch hier wieder an deren Stelle nur helle, verschwommen contourirte Flecken. In centripetaler Richtung folgt hierauf ein Kranz von 7 grossen Gefässen, zwischen denen sich ein mässig dickwandiges Gewebe findet. Der axile Markcylinder ist im Gegensatz zur vorigen Wurzel vollständig erhalten. Es erklärt sich dies aus dem Umstande, dass die Zellen derselben sclerotisch verdickt sind, etwa so, wie wir es auch bei den Nebenwurzeln von *Typha* antreffen. (Der Einfachheit der Zeichnung halber ist diese Verdickung nicht durchgängig ausgeführt.) Der peripherische Theil der Rinde ist bei dieser Wurzel ebenfalls vorhanden, doch bei weitem nicht so gut erhalten, als bei *Rhizonium smilaciforme*, im übrigen scheint sein Bau mit der Rinde jener Art sehr viel Aehnlichkeit zu besitzen.

Anmerkung. Wenn ich als Species-Namen für diese beiden Wurzel-Arten *smilaciforme* und *typhaeoïdes* wähle, so will ich damit keineswegs etwa die Meinung aussprechen, dass die Wurzeln auch wirklich unbedingt von *Smilax* oder *Typha* herrühren sollen, sondern nur andeuten, dass ihre Structur unter den von untersuchten lebenden Monocotyledonen-Wurzeln am meisten mit dem Bau von Smilaceen- und Typhaeen-Wurzeln übereinstimmt. Auch mit der von UNGER¹⁾ als *Typha Ungeri* abgebildeten Wurzel stimmt *Rhizonium typhaeoïdes* gut überein. Allerdings ist letztere nur so unvollständig erhalten, dass sie möglicherweise auch einer anderen monocotylen Pflanze angehört haben kann, was indess bei ihrem Vorkommen mit unzweifelhaften Rhizomen von *Typha Ungeri* nicht viel Wahrscheinlichkeit für sich hat. Fossile Repräsentanten aus den in Frage kommenden Familien finden sich übrigens zahlreich auch in der Deutschen Braunkohlen-Formation und gewinnen daher diese Bestimmungen ebenfalls an Wahrscheinlichkeit.

3. *Rhizocupressoxylon Protolarix* FELIX.

Wenn ich eine ältere Coniferen-Wurzel mit *Cupressoxylon*-Structur zu obiger Art ziehe, so geschieht dies lediglich deshalb, weil Stamm- und Wurzelhölzer von *Cupressoxylon Protolarix* in allen mittel- und norddeutschen Braunkohlen-Ablagerungen

¹⁾ Ueber Lieschkolben (*Typha*) der Vorwelt. Wien. Sitzb. d. mathem.-naturw. Cl. LXI Bd. I. Abth. pag. 94.

ungemein verbreitet sind. Nach CONWENTZ wären diese Wurzelhölzer als *Rhizocupressinoxylon uniradiatum* CONW. zu bezeichnen, ich glaube jedoch nachgewiesen zu haben¹⁾, dass diese Art mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit als das Wurzelholz zu *Protolarix*, aufgefasst werden kann, mit Ausnahme einzelner Exemplare, welche die Wurzelhölzer eines *Taxodium* sind und welche ich daher kürzlich als *Rhizotaxodioxylon palustre* FEL. bezeichnet habe²⁾.

II. Holz von Littmitz in Böhmen.

Aus der Tertiär-Formation.

Auch dieses Exemplar befindet sich nebst 2 zu ihm gehörigen Präparaten in dem königl. geologischen Museum zu Dresden, und wurde mir von Herrn GEINITZ gütigst zur Untersuchung überlassen. — Das Holz selbst ist ausgezeichnet durch zusammengesetzte Markstrahlen und grosse Harzgänge; es gehört also zu der Gattung *Pityoxylon* KR., jedoch ist es von den bisher bekannten Arten verschieden, und ich werde daher zunächst das Holz selbst in dem die Wurzel-Einschlüsse sich befinden, kurz beschreiben.

Pityoxylon insigne nov. sp.

Taf. IV. Fig. 5, 6, 7.

Querschliff (Fig. 5). Die Frühlingsholzzellen sind ziemlich dünnwandig, mit weiten Lumen, radial etwas gestreckt, ihr Durchmesser erreicht in dieser Richtung eine Länge bis zu 0,1 mm. Meist zeigen sie einen polygonalen, gewöhnlich 5 oder 6seitigen Querschnitt. Die Jahresringe zeigen in der Regel in ihrem Bau mehr Aehnlichkeit mit denen eines Wurzel-, als eines Stammholzes, doch setzt das Herbstholz nicht so schroff gegen das Sommerholz ab, wie es gewöhnlich, z. B. bei einem *Rhizocupressoxyton* der Fall ist. Wahrscheinlich rührt auch dieses Stück von dem unteren Ende eines Baum-Stumpfes her. In der äusseren Hälfte der Jahresringe finden sich zahlreiche Harzgänge, welche sich durch eine ausserordentliche Grösse auszeichnen, ihr Durchmesser erreicht die Grösse von 0,55 mm. Diese ist dadurch noch auffälliger, dass die Jahresringe selbst durchschnittlich ziemlich eng sind, so dass der Durchmesser eines Harzganges oft gleich ist der Hälfte oder dem dritten Theil der Breite eines Jahresringes.

1) Stud. üb. foss. Hölz. pag. 45—48. Beiträge z. Kenntn. foss. Conif.-Hölz. ENGLER, Bot. Jahrbüch. 1882, III. Bd. 3. Heft.

2) In ENGLER'S Jahrb. l. c. pag. 278. Taf. II, Fig. 2—4.

Neben den einfachen Markstrahlen finden sich auch sehr breite zusammengesetzte.

Radialschliff (Fig. 6). Die Tüpfel auf den Frühlingsholzzellen stehen der radialen Streckung derselben entsprechend gewöhnlich in 2 Reihen, doch finden sich auch Tracheiden mit nur einer Reihe, im Herbstholz findet man natürlich ausschliesslich letztere Stellung.

Die Wandbildungen auf den Markstrahlzellen waren nicht ganz deutlich erhalten. Sie erscheinen als ziemlich grosse ovale Poren, meist in einer Reihe, ungefähr auf gleicher Höhe stehend, doch nicht immer. Wegen der etwas mangelhaften Erhaltung ist es jedoch ganz gut möglich, dass ein Theil von ihnen oder auch alle wirklich behöfte Tüpfel gewesen sind. Die Harzgänge sind reichlich von grossen Holzparenchymzellen umgeben.

Tangentialschliff (Fig. 7). Die zusammengesetzten Markstrahlen zeichnen sich durch eine ausserordentliche Grösse aus. Sie erreichen eine absolute Höhe von 1,16 mm und werden dabei bis 5 Zellreihen breit. Die meisten derselben schliessen einen Harzgang ein. Bisweilen liegt letzterer in der Nähe eines ihrer Enden, nicht in ihrer Mitte, ein Verhältniss, welches sich auch bei anderen *Pityoxylon*-Arten findet. (Vergl. Beitr. z. Kenntn. foss. Conif.-Hölz. I. c. pag. 277.) Durch die Grösse der Harzgänge und der zusammengesetzten Markstrahlen ist diese Art von den übrigen *Pityoxylon*-Species verschieden. Auch soll sich auf dieses Verhältniss der vorgeschlagene Species-Name beziehen. Am nächsten steht sie noch dem *Pityoxylon Pachtanum* KR. und vielleicht *Pityoxylon silesiacum* KR., doch sind auch hier die Dimensionen genannter Elemente zu verschieden, als dass ich das Exemplar von Littmitz mit den genannten Arten vereinigen möchte.

Von den zahlreichen Wurzel-Einschlüssen nun, welche sich in diesem Holze finden, und wenigstens zum Theil eine treffliche Erhaltung zeigen, werde ich nur zwei hervorheben, welche eine nähere Bestimmung zulassen. Es ist eben nur zu sehr zu bedauern, dass uns über die vergleichende Anatomie junger Wurzeln keine zusammenhängenden und umfassenderen Untersuchungen vorliegen; solche aber anzustellen, ist sicher nicht Aufgabe des Geologen und Paläontologen, sondern die des Botanikers.

Der eine Wurzel-Einschluss gehört zu dem oben beschriebenen *Rhizonium smilaciforme* F&L. Die Erstlings-Tracheiden des Holzkörpers sind hier zwar noch theilweis erkennbar, im übrigen aber ist die Erhaltung bei weitem ungünstiger und das Exemplar selbst viel unvollständiger, als das oben beschriebene, weshalb ich die anatomische Structur nicht

zu wiederholen brauche. Eine zweite Wurzel ist tangential angeschliffen und giebt sich durch das gänzliche Fehlen der Gefässe als Coniferen-Wurzel kund. Die Zellwände sind sehr dünnwandig und die Markstrahlen bestehen meist nur aus 1 oder 2 übereinanderstehenden Reihen von Zellen. Ich glaube daher diese Wurzel zu dem früher von mir beschriebenen *Rhizotaxodioxylon palustre* FEL. ziehen zu dürfen; die Ansicht des Wurzel-Einschlusses stimmt völlig mit dem von mir in ENGLER's Bot. Jahrb. Bd. III, Taf. II, Fig. 4 abgebildeten Tangentialschliff genannten Holzes überein. Den genannten Fundorten des *Rhizotaxodioxylon palustre* wäre demnach noch Littmitz in Böhmen anzufügen.

Anmerkung. Von Herrn DEICHMÜLLER in Dresden wurden mir kürzlich einige Stücke Süsswasserquarzit mitgetheilt, welche sich ebenfalls vollständig von jungen Wurzeln durchsetzt zeigten. Sie stammten ebenfalls von Littmitz. Ganz analoge Vorkommnisse sind von STUR¹⁾ aus dem Wiener und Ungarischen Becken beschrieben worden.

III. Hölzer aus Hessen und dem Siebengebirge.

Sehr häufig und gewöhnlich auch in grosser Anzahl findet man Wurzel-Einschlüsse in den fossilen Hölzern, welche sich, in Halbopal verwandelt, in den Dolerit-Tuffen des Felsberges in Nieder-Hessen finden, sowie in denen von Quegstein im Siebengebirge und Ober-Kassel bei Bonn, worauf bereits CONWENTZ²⁾ aufmerksam gemacht hat. Vom Felsberg befindet sich im Leipziger geologischen Museum ein Exemplar, welches zu *Cupressoxylon pannonicum* gehört, wie überhaupt fast alle fossilen Hölzer von genannten Fundorten zu dieser Art zu rechnen sind. Jenes Stück ist ganz durchzogen von Wurzeln, welche zum Theil die Structur eines *Rhizocupressoxylon* zeigen und daher wohl auch zu der erwähnten Art gezogen werden können. Neben diesen finden sich jedoch auch sehr zahlreiche Wurzeln von dicotylen Pflanzen, welche indess trotz theilweise recht guter, manchmal geradezu ausgezeichneter Erhaltung aus dem bereits oben angeführten Mangel an genügenden Untersuchungen über die vergleichende Anatomie junger lebender Wurzeln eine nähere Bestimmung vorläufig nicht zulassen.

Ein Exemplar von Ober-Kassel bei Bonn, welches sich in meiner Sammlung befindet, zeigt ein vollkommen rundes Stück Holz in einer stellenweis etwas porösen halbopalartigen Masse liegend. Letztere erweist sich bei näherer Betrachtung als

¹⁾ Beiträge zur Kenntniss der Flora der Süsswasserquarze etc. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt. 1867. 17. Bd. 1. Heft. pag. 77.

²⁾ l. c. pag. 32.

zum grössten Theil aus einem dichten Geflecht von verschiedenartigen, meist ziemlich jungen Wurzeln bestehend, welche ebenfalls in Opal verwandelt sind und theils von Nadel- theils von Laubhölzern abstammen. Ausserdem finden sich an dem Exemplar noch zwei kleine ebenfalls opalisirte Blätter, die indess auch keine nähere Bestimmung zulassen. Das oben erwähnte Stück Holz, welches eine Länge von 10 cm und einen Durchmesser von 15 mm besitzt, erweckte bei äusserer Betrachtung den Anschein, dass es ein Theil eines Astes sei. Die mikroskopische Untersuchung bestätigte diese Vermuthung. Da nun fast sämmtliche Holzopale jener Gegend, welche übrigens zum grössten Theile Wurzelhölzer sind, allgemein zu *Cupressoxylon pannonicum* gehören, so ist es am wahrscheinlichsten, dass jenes Astholz gleichfalls zu dieser Art zu rechnen ist. Ich bezeichne es deshalb als *Cladocupressoxylon pannonicum* FELIX.

In seiner „Fossilen Flora von Gleichenberg“ bildet UNGER Taf. I, Fig. 1—3 ein schon früher von ihm als „*Thuioxylon juniperinum*“ beschriebenes fossiles Holz ab. Da es keine Harzgänge und keine zusammengesetzten Markstrahlen, hingegen harzführendes Strangparenchym besitzt, gehört es zu der Gattung *Cupressoxylon*, wie es schon GÖPPERT in seiner „Monographie der fossilen Coniferen“ pag. 198 als *Cupressinoxylon juniperinum* auführte. Seiner Structur nach ist es ein Astholz, und zwar ergab sich bei der Vergleichung desselben mit dem Exemplar von Ober-Kassel eine fast vollständige Uebereinstimmung zu erkennen. Jene Species ist daher wohl mit *Cladocupressoxylon pannonicum* zu vereinigen. Es kann dies übrigens auch um so eher geschehen, als auch in dem Mühlsteinbruch am Gleichenberger Kogel nach UNGER's eigener Angabe *Peuce pannonica* UNG. (= *Cupressoxylon pannonicum*) und *Peuce Hödliana* vorkommen. Von letzterem Holz habe ich an anderer Stelle ¹⁾ nachzuweisen versucht, dass es ebenfalls zu *Cupressoxylon pannonicum* und zwar als Wurzelholz (*Rhizocupressoxylon*) zu rechnen ist.

Ich lasse schliesslich noch eine kurze Beschreibung der anatomischen Structur des erwähnten Astholzes folgen.

Cladocupressoxylon pannonicum FELIX.

Syn. *Thuioxylon juniperinum* UNG. UNGER, Chlor. protog. pag. 31. — Gen. pl. foss. pag. 354. — Fossile Flora von Gleichenberg pag. 16, Taf. I, Fig. 1—3.

Cupressinoxylon juniperinum GÖPP. GÖPPERT, Monogr. d. foss. Conif. pag. 198 No. 56.

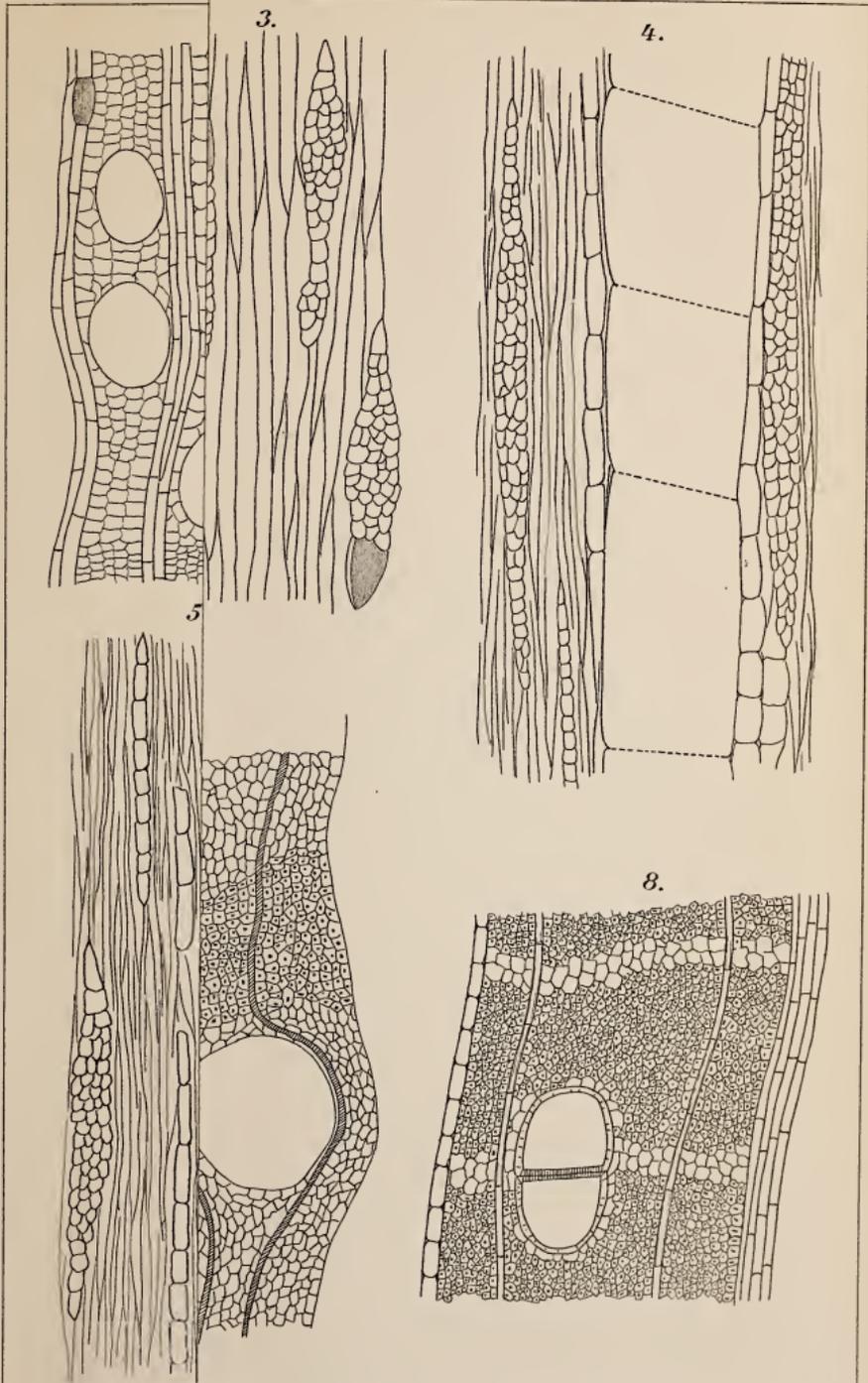
¹⁾ ENGLER's botan. Jahrb. 1882, III. Bd. 3. Heft, pag. 276.

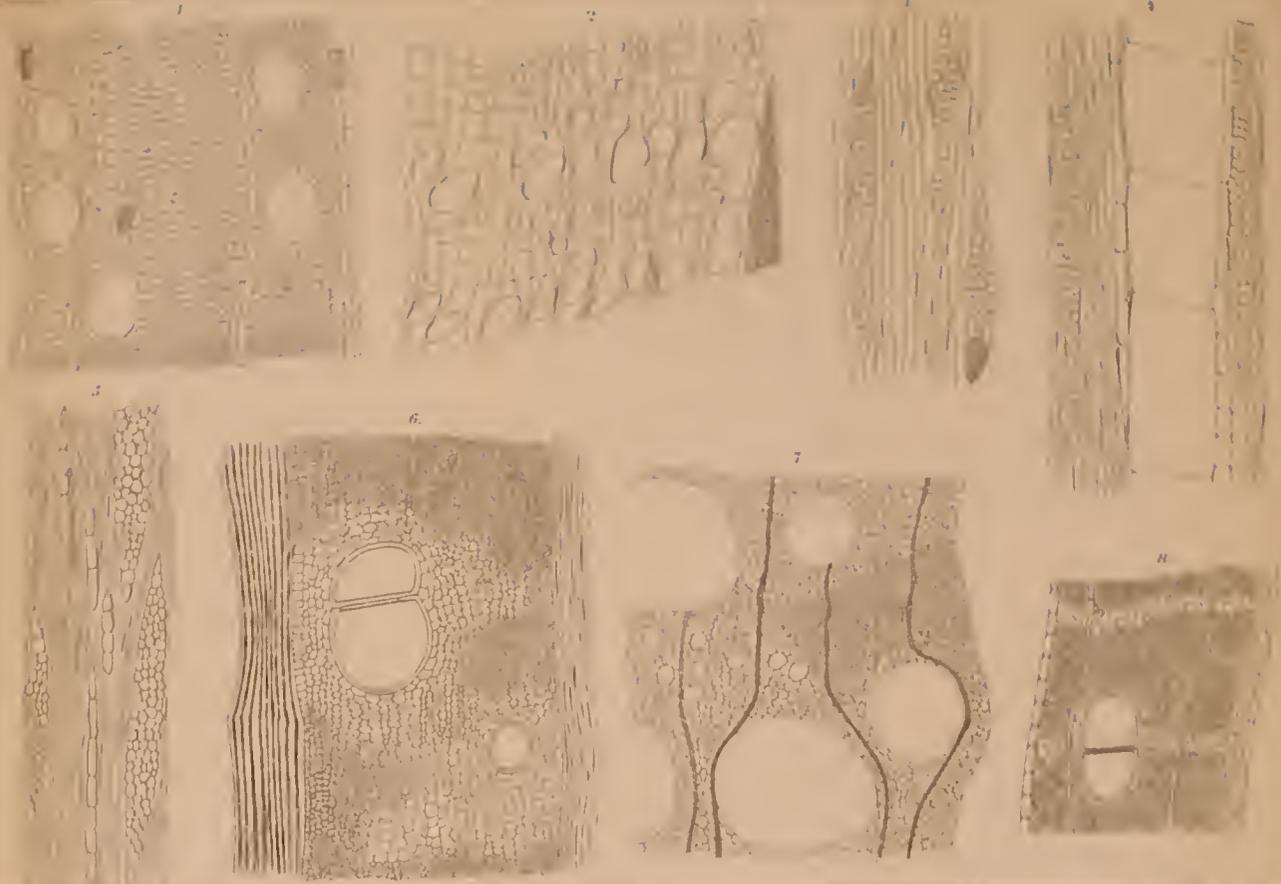
Die Jahresringe sind von wechselnder Breite, meistens zwar deutlich ausgebildet, aber doch sind die Grenzen nicht so scharf, wie etwa bei dem dazu gehörenden Wurzelholz. Daher giebt auch UNGER an: *stratis concentricis minus conspicuis* (0,5 bis 2 mm latis). Die einzelnen Holzzellen zeigen nicht jene radiale Streckung wie im Wurzelholz. Sie besitzen daher ein beträchtlich engeres Lumen und sind ausserdem noch etwas dickwandiger. Ganz übereinstimmend giebt UNGER in der Diagnose von *Thuioxyton juniperinum* an: „*vasis angustis subpachytichis, versus strati limitem sensim angustioribus.*“ — Auf den radialen Wandungen der Tracheïden stehen daher auch die Hoftüpfel stets nur in einer einzigen Reihe und zwar bald mehr vereinzelt, bald dichter hintereinander.

Zwischen den Tracheïden findet sich häufig harzführendes Strangparenchym. Die Markstrahlen sind stets einfach. Ihre Anzahl ist grösser als im Stamm- oder Wurzelholz, dagegen sind sie meist von sehr geringer Höhe, gewöhnlich nur 2—10 Zellreihen hoch; nur selten steigt die Zahl der letzteren bis auf 15, wie es auch UNGER bei *Thuioxyton juniperinum* angiebt.

Erklärung der Tafel II.

- Figur 1. *Laurinoxylon diluviale* UNG. sp. Querschliff. Vergr. 85.
— Figur 2. *Quercinium vasculosum* SCHLEIDEN sp. Querschliff.
Vergr. 24.
— Figur 3. *Laurinoxylon diluviale*. Tangentialschliff. Vergr. 85.
— Figur 4. *Helictoxylon anomalum* FELIX. Tangentialschliff. Vergr. 85.
— Figur 5. *Sapotoxylon Gumbeli* FELIX. Tangentialschliff. Vergr. 130.
Figur 6. *Ficoxylon tropicum* SCHLEIDEN sp. Querschliff. Vergr. 85.
Die punktierten Zellen sind Elemente des Libriform, jedoch
soll hier der Punkt nicht eine entsprechend grosse
Enge des Lumens derselben andeuten.
— Figur 7. *Quercinium compactum* SCHLEIDEN. Vergr. 85.
— Figur 8. *Sapotoxylon Gumbeli* FELIX. Vergr. 130.
-

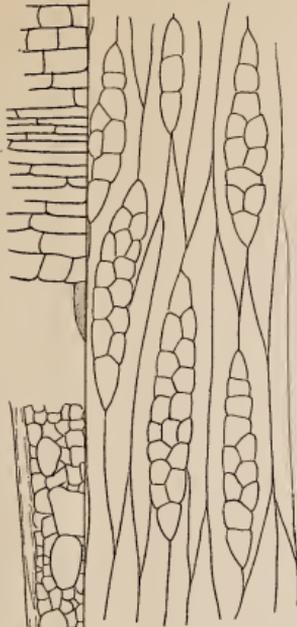




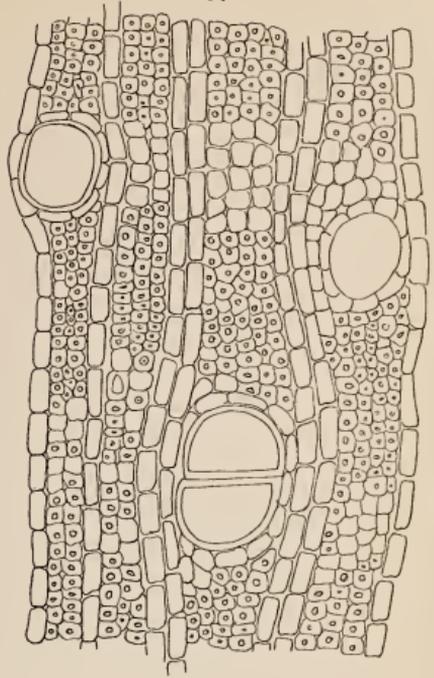
Erklärung der Tafel III.

- Figur 1. Radial - Ansicht eines Markstrahles von *Laurinoxylon diluviale* UNG. sp. Vergr. 85.
- Figur 2. *Quercinium montanum* MERCKLIN. Vergr. 130.
- Figur 3. *Ficoxylon tropicum* SCHLEIDEN sp. Tangentialschliff. Vergr. 85.
- Figur 4. *Quercinium primaevum* GÖPP. sp. Vergr. 24.
- Figur 5, 6. *Sapotoxylon taeniatum* FELIX. Vergr. 85.
- Figur 7. *Quercinium montanum* MERCKLIN. Querschliff. Vergr. 36.
- Figur 8. *Quercinium primaevum*. Eine Partie aus der oberen Hälfte der Figur 4 bei 130 facher Vergr.
- Figur 9. *Helictoxylon anomalum* FELIX. Vergr. 85.
-

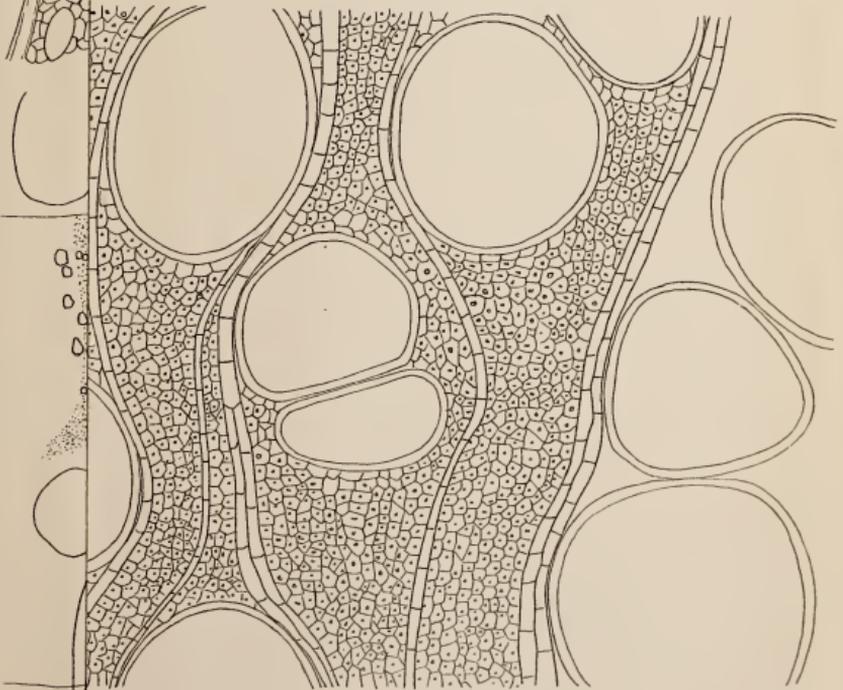
5.



6.



2.





1.



2.



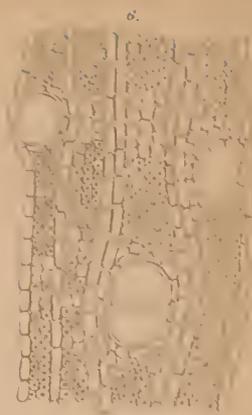
3.



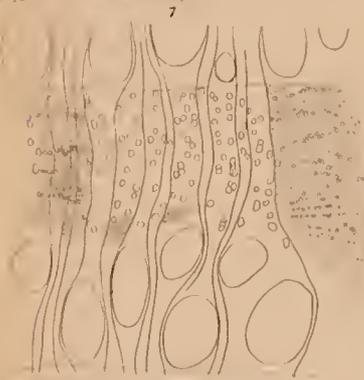
4.



5.



6.



7.



8.



9.

Erklärung der Tafel IV.

Figur 1. Querschliff von *Rhizonium smilaciforme* FELIX, etwas vergrössert. Die Länge AB beträgt in Wirklichkeit 10,5 mm.

x = der axile Holzkörper mit einem Kranze grosser Gefässe.

Bei g ragt ein Gefäss in den centralen Markcyylinder hinein.

R = die äusserste Lage der Rinde.

w, w sind junge monocotyle Wurzeln, welche zwischen die Rinde und den Holzkörper eingedrungen sind.

Figur 2. Ein Theil des Holzkörpers derselben Wurzel bei 130facher Vergrösserung. Das Libriform ist der Einfachheit der Zeichnung halber nur an einzelnen Partien vollständig ausgeführt. Bei M der nicht mehr erhaltene centrale Markkörper. G = die grossen Gefässe. Bei N die ehemaligen Gruppen der Erstlingstracheiden und kleineren Gefässen mit den Phloëpartien abwechselnd; sämmtlich nicht deutlich erhalten.

s = die Strangscheide.

P = die innersten Lagen des Rindenparenchyms.

Figur 3. Der peripherische Theil der Rinde (R Fig. 1) bei 130facher Vergrösserung.

K = die Korkzellen.

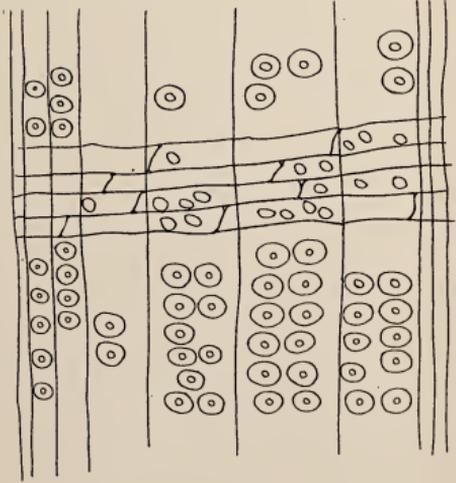
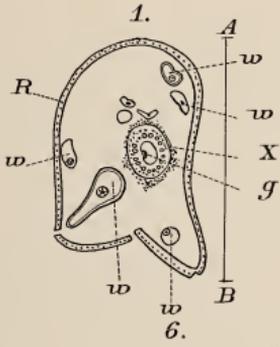
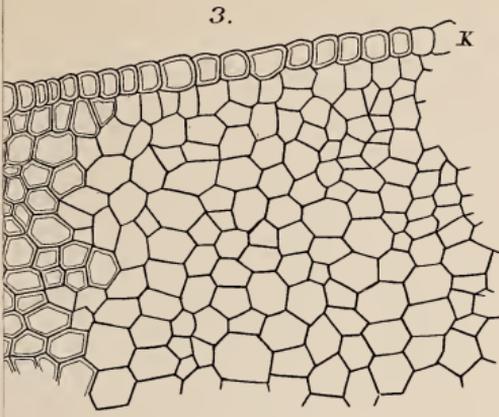
Die Wandungen der übrigen Zellen nur in dem linken Theil der Figur vollständig ausgeführt.

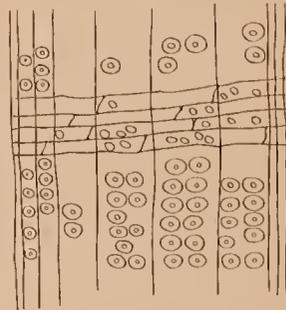
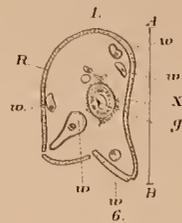
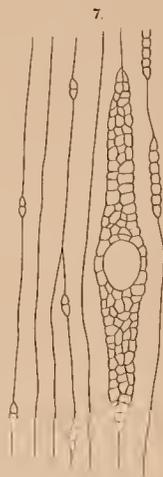
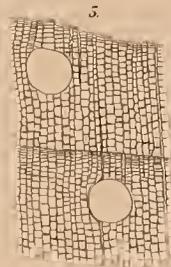
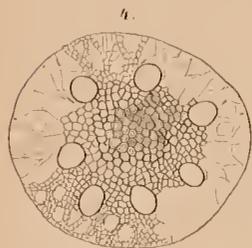
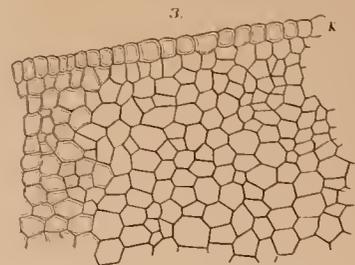
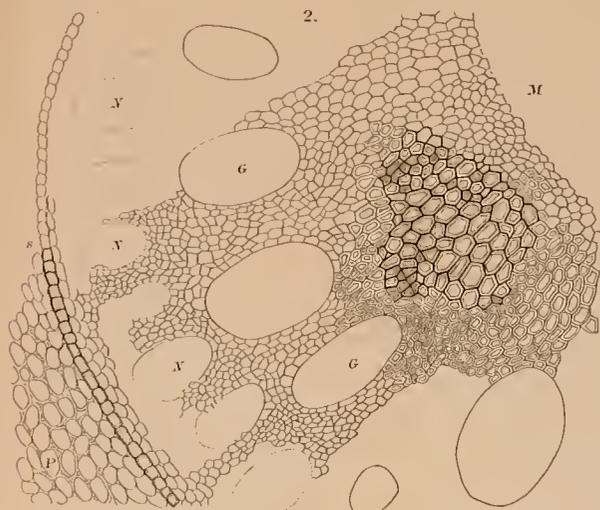
Figur 4. *Rhizonium typhaeoides* FELIX. Vergr. 130. Die sklerotisch verdickten Parenchymzellen sind nur an einer Stelle vollständig ausgeführt.

Figur 5. *Pityoxylon insigne* FELIX. Querschliff. Vergr. 26.

Figur 6. Desgl. Radialschliff. Vergr. 130.

Figur 7. Desgl. Tangentialschliff. Vergr. 90.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Felix Johannes

Artikel/Article: [Untersuchungen u`ber fossile H`olzer. 59-91](#)