



# Untersuchungen über fossile Hölzer

<https://hdl.handle.net/1874/260412>

UBU

ACA

5769

Mineralogisch Instituut.

XII.

~~1746~~

Rijks-Universiteit te Utrecht.

von Dr. H. Hofmann, Merane 75.

cf. Korrespondenz. N. 35, 36, 37, 1889., 15, 17, 1891.,  
S. 54, 72. 1911.

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK UTRECHT



3220 871 6

Vol 213.

ACA 5769 x 731  
x 734  
x 735  
x 736

UNTERSUCHUNGEN  
ÜBER  
FOSSILE HÖLZER.

INAUGURAL-DISSERTATION

BEHUF S ERLANGUNG DER

PHILOSOPHISCHEN DOCTORWÜRDE

AN DER

UNIVERSITÄT LEIPZIG.

VORGELEGT

VON

**HERMANN HOFMANN**

AUS MEERANE.

MINERALOGISCH GEOLOGISCH  
INSTITUUT  
DER RIJKS UNIVERSITEIT  
TE UTRECHT.  
SEPARATA-COLLECTIE No. 12438



HALLE A. S.

GEBAUER-SCHWETSCHKE'SCHE BUCHDRUCKEREI.

1884.

人

Das Material zur vorliegenden Arbeit gehört der Universität Utrecht und wurde zur Untersuchung und Bestimmung von Herrn Prof. Wichmann nach Leipzig gesendet. Die Stücke sind meist als „Lithoxylon“ bezeichnet und von verschiedener Erhaltung. Bei der Wichtigkeit der Erhaltung für Untersuchungen fossiler Hölzer sei es gestattet, über dieselbe kurz zu referiren.

#### Erhaltung der Hölzer.

Die untersuchten Hölzer sind sämmtlich verkieselt. In der Regel finden sich verkieselte Pflanzenreste aus älteren Formationen in krystallinische Kieselsäure umgewandelt, während Pflanzenreste jüngerer Formationen als Holzopale erhalten sind. Dies allgemeine Verhältniss trifft mit der Beschränkung zu, dass nur ein Theil der Hölzer jüngerer Formationen opalisirt ist. Die in krystallinische Kieselsäure umgewandelten Stücke bilden darum den grössten Theil des Materials. In den Tracheiden oder Gefässen derse erhaltenen Hölzer finden sich häufig zierliche, zonal aufgebaute Kryställchen von Quarz. Die einzelnen Zonen erscheinen manchmal durch abwechselnd schwächere und stärkere Imprägnation mit fremden Substanzen von verschiedener Farbe. Füllen diese Krystalle bei Coniferen den Innenraum von Parenchym-Zellen völlig aus und sind sie dann gleichzeitig stark in die Länge gewachsen, so treten jene Gebilde auf, die Göppert bei *Araucarites Saxonius*

u. a. irrthümlicher Weise für mit Harz erfüllte Behälter hielt; Felix hat dies Verhältniss in seinen „Studien über fossile Hölzer“ (cf. Dissert. Leipzig, 1882. p. 24) zuerst klar gestellt.

Ein schön grün gefärbtes, krystallinisches Stück hielt ich im ersten Augenblick wegen seiner Farbe für ein Umwandlungsprodukt in Kieselkupfer. Die chemische Untersuchung zeigte jedoch, dass die grüne Farbe bedingt war durch die gleichzeitige Anwesenheit eines Eisenoxydsalzes (Eisenchlorür) und organischer Substanz.

Als Holzopale erhalten, also in wasserhaltige amorphe Kieselsäure umgewandelt, erwies sich erwarteter Weise der grösste Theil der aus Ungarn stammenden Stücke. Eine einfache Untersuchung im polarisirtem Lichte giebt natürlich sofort Aufschluss, ob ein Holz in Hornstein (Quarz) oder in Opal umgewandelt ist. Im Dünnschliff gewinnen opalisirte Hölzer meist eine hellere Farbe als verkieselte, ein Umstand, der ihrer Untersuchung nicht günstig ist. — Von den dem Tertiär angehörenden Stücken zeichnete sich ein Coniferenholz mit der Fundortsangabe „Gibraltar“ durch seine rein weisse Farbe aus; es war als ziemlich reine amorphe Kieselsäure erhalten. Unter dem Mikroskop zeigten sich die Tracheiden- und Markstrahlenwände gelblich gefärbt. Der Innenraum der Tracheiden war ausgefüllt von traubigen oder kuglichen Absonderungen der amorphen Kieselsäure; die letzteren hätten bei grösserer Regelmässigkeit der Anordnung und weniger reichlichem Auftreten wohl für Tüpfel gehalten werden können. — Was die Farbe unserer fossilen Hölzer betrifft, so wechselt diese vom reinen Weiss bis zum tiefen Braun, im allgemeinen nimmt man an, dass ein Holzstück um so besser erhalten ist, je dunkler es gefärbt erscheint. Die Färbungen werden entweder durch anorganische Substanzen — meist Eisenverbindungen, besonders Eisenoxydhydrat — oder durch erhaltene organische Substanz erzeugt. Ist letztere das färbende Medium, so muss beim Glühen eines Holzsplitterchens mit der organischen Substanz die Farbe verschwinden. Das Eisen dagegen lässt sich durch Salzsäure leicht lösen.

Ich gehe nunmehr zur Beschreibung der untersuchten

Hölzer selbst über und zwar stelle ich die Untersuchung einiger Psaronien zuerst; an zweiter Stelle folgen die Coniferen, dann ein Palmenholz und schliesslich die Dicotyledonenhölzer, welche den wesentlichsten Theil dieser Abhandlung bilden.

### Psaronien.

Die im Perm vorkommenden Stamm- und Wurzelreste baumartiger Farne sind verkieselt, durchschnittlich gut erhalten und gelten wegen ihrer stellenweisen Häufigkeit als charakteristische Reste dieser Periode.

Von den vorliegenden vier Psaronien stammen zwei aus Sachsen, bezw. Chemnitz, in dessen Rothliegendem Psaronien bekanntlich ausserordentlich häufig sind, einer aus Böhmen und einer aus Bosnien.

#### I. Psaronius aus Bosnien:

Psaronius Schenki Hfm. *D 2946, 2947.*

59.

Für das bosnische Exemplar ist ein Ort Cronsean als Fundort angegeben. Da in Bosnien in der That Perm vorkommt,<sup>1)</sup> setze ich in die Fundortsangabe keinen Zweifel. Beschrieben sind indessen Psaronien von Bosnien noch nicht. Das Stück zeigt nur Wurzeln, keine Stamm- und Blattstielreste erhalten. Doch sei bemerkt, dass auch von jener Psaronienart, der das vorliegende Exemplar am nächsten steht, bisher nur isolirte Wurzelreste gefunden wurden. Die Wurzeln sind wirr durcheinander geflochten. Die dunkelbraune prosenchymatische Scheide, deren Zellen durch Einlagerung von Quarz verdickte Wände zeigen, ist ebenso wie die Rindenschicht sehr dünn. Das hellere Parenchym ist lückig, also Sectio Asterolithi. Die Lücken begrenzt meist nur eine Zellschicht; sie erscheinen radial angeordnet. Die Scheide der Wurzelgefässbündel ist nicht erhalten, die Gefässbündel bilden Sterne von 7 oder 8 Strahlen. Sind die Lücken im Parenchym hohl, so ist der Quarzmasse, welche die innere Wandung der Lücke bildet, eine schwarze

1) (Von Mossisovics, Tietze und Bittner, Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina. 1880. pag. 26.)



Substanz reichlich eingelagert; erfüllt die Kieselsäure die Lücken vollständig, so erscheint sie durch dieselbe Substanz gleichmässig schwarz gefärbt und völlig undurchsichtig. Im lückigen Grundparenchym bemerkt man zahlreiche runde, scharfbegrenzte Flecken von brauner Farbe; die meisten sind concentrisch um den centralen Holzkörper gelagert. Ihr Durchmesser ist etwa dem der Tracheiden gleich, die den centralen Holzkörper oder das Gefässbündel bilden. Corda macht bei Psaronius Cottai zuerst aufmerksam auf diese Gebilde und bezeichnet sie als Röhrenzellen oder Zellröhren. Er führt sie als unterscheidendes Merkmal für die Gruppen *Compressi* und *Coronati* an (cf. die Tabelle in Göpperts *Permflora*), gesteht indessen, dass er ihre Bedeutung nicht kenne. Der Längsschliff zeigt, dass diese sogen. Röhrenzellen die ganze Wurzel parallel der Längsachse durchlaufen, ohne sich zu verzweigen. Ich spreche diese Röhren für Gummi- oder Schleimgänge an, wie solche de Bary bei einigen lebenden Farngattungen erwähnt und die wohl bei den meisten vorhanden sind.

Der Wurzeldurchmesser übersteigt denjenigen anderer Psaronien bedeutend; denn während er bei jenen zwischen 3 und 6 mm schwankt, zeigen die Wurzeln hier eine Durchschnittsstärke von 14 bis 18 mm. — Danach steht das Stück den Arten *Psaronius giganteus* und *Ps. asterolithus* am nächsten. Beide sind durch ein sicheres Merkmal nicht unterschieden; *Ps. giganteus* lässt sich nur seiner ausgezeichnet dicken Wurzeln wegen festhalten; denn wenn Stenzel als weiteren Unterschied angiebt, dass *Ps. giganteus* nicht wie *Ps. asterolithus* eine scharfkantige, sondern sanft gerundete Form der Wurzeln zeige, so möchte ich dies für zufällig, für einen blossen Unterschied in der Erhaltung halten. Zeigen doch am vorliegenden *Psaronius* Schliffe von demselben Handstücke neben kreisrunden Wurzeln, wie man sie nicht schöner wünschen kann, auch solche von ausserordentlich unregelmässiger Gestalt, vielfach gebuchtet und mit mannigfachen Kanten und Ecken. — Bei der bestehenden Unterscheidung der erwähnten beiden Arten stelle ich das Stück *Ps. giganteus* am nächsten; denn, wie angegeben, ist der Wurzeldurchmesser in der That ein

bedeutender. Es hält mich indessen neben dem Auftreten von Gummigängen, die nach allen Beschreibungen bei *Ps. giganteus* fehlen, noch die Form des centralen Gefässbündels ab, das Stück mit *Ps. giganteus* zu identifiziren. Corda schreibt dem Gefässbündel von *Ps. giganteus* in Uebereinstimmung mit seiner Abbildung (cf. Corda, Beitrag zur Flora der Vorwelt, Berl. 1867) vorspringende spitze Zacken und runde flache Ausbuchtungen zu, beim vorliegenden böhmischen *Psaronius* sind dagegen die einzelnen Strahlen sanft abgerundet und die zwischen ihnen liegenden Ausbuchtungen sehr scharf.

Ich fasse darum das Stück als neue Species auf und bezeichne sie mit dem Namen *Psaronius Schenki* Hfm. Die Diagnose dieses *Psaronius*, der in der Göppert'schen Tabelle hinter *Ps. giganteus* zu stellen ist, lautet:

„Die normale Gestalt der Wurzeln ist rund. Der Wurzeldurchmesser beträgt 14 bis 18 mm. Es treten zahlreiche Gummigänge auf. Das sternförmige Gefässbündel setzt sich aus 7 bis 8 Strahlen zusammen, die an ihren Spitzen abgerundet sind, aber in scharfen Winkeln an einander stossen.“

## II. *Psaronien* aus Böhmen und Sachsen:

*Psaronius Cottai* Corda. 21942, 2942, 2943, 2944, 2945, 2946, 2947, 2948, 2949, 2950, 2951, 2952, 2953, 2954, 2955.

Der böhmische *Psaronius* besteht aus verkieselten Wurzelresten mit lückenlosem Parenchym, gehört also zur Abtheilung *Helmintholithi*. Die im Querschliff länglich rund erscheinenden Wurzeln halten zwischen 3 und 5 mm im Durchmesser. Zwischen ihnen liegt eine breite, hellbraune Schicht von Rindensubstanz, die sich da, wo ihre Struktur noch erhalten ist, zusammengesetzt erweist aus zarten, längsgestreckten, dünnwandigen Zellen. Die dunkelbraun gefärbte Prosenchymischeide der Wurzeln besteht aus 6 bis 8 Reihen ziemlich dickwandiger Zellen, die nach aussen allmählich in das Rindenparenchym übergehen, sich nach innen aber scharf abheben gegen eine schmutzigweisse Quarzmasse, die an Stelle des vernichteten Innenparenchyms getreten ist. Stellenweis erscheint diese Quarzmasse

durch geringe Differenzen in der Färbung in Zonen um das centrale, noch wohl erhaltene Gefässbündel angeordnet. In ihr liegen concentrisch um das Gefässbündel runde oder eckige Flecken von scharfer Umgrenzung und verschiedener Färbung, ungefähr von der Grösse der Tracheiden des Gefässbündels. Im Längsschliff erweisen sie sich als lange Gänge, die der Achse der Wurzel parallel laufen. Es sind dieselben ehemals gummiführende Gänge (sog. Röhrenzellen Corda's), die beim vorhergehenden Psaronius erwähnt wurden. Das Gefässbündel ist 4- bis 6-strahlig und tritt bei den verschiedenen Wurzeln verschieden scharf hervor. Die Tracheiden besitzen bald abgerundete, bald eckige Formen. Eine dünne Scheide, nur undeutlich erkennbar, schliesst das Gefässbündel gegen das Innenparenchym ab.

Es handelt sich somit um jene als Ps. Cottai bezeichneten Farnreste. Das Stück wurde zum Ueberfluss mit Originalpräparaten aus der Sammlung des Herrn Geheimrath Schenk verglichen und stimmte mit diesen völlig überein. — Ein sächsisches Vorkommniss, wahrscheinlich aus der Umgegend von Chemnitz erwies sich gleichfalls als Ps. Cottai.

### III. Psaronius von Chemnitz:

32

Psaronius infarctus Ung. *d. 2941.*

Die einzelnen Wurzeln des Stückes, das wie die vorhergehenden weder Stammreste noch Blattstielreste erhalten zeigt, sind mehr oder weniger verdrückt, indess noch gut zu erkennen und ihre verschiedenen Elemente wohl zu unterscheiden. Das Innenparenchym der Wurzeln erscheint dicht, ohne Lücken. Die Wurzelgefässbündel sind immer fünfstrahlig. Wegen des dichten Parenchyms gehört das Stück zur Abtheilung Helmintholithi. Die Constanz, mit welcher die Fünffzahl der Strahlen der Gefässbündel auftritt, ist der Grund, es weiterhin zur Art Ps. infarctus zu stellen, denn Stenzel führt diese Fünfstrahligkeit als besonderes Merkmal an, indem es zur Characteristik von Ps. infarctus sagt: „Trunci . . . . Cortex pollicaris processibus radicalibus

lineam crassis percurritur, e strato prosenchymatoso crasso, parenchymate parco et fasciculo vasorum centrali pentagono compositis.“ Weiterhin zu unterscheiden, ob das Stück zu Ps. inf. decangulus, ob zu Ps. inf. octangulus oder zu quinquangulus zu stellen sei, war bei dem gänzlichen Fehlen von Blattaustritten, welche die Blattstielgefäßbündel hätten führen können — und nach der Beschaffenheit dieser Gefäßbündel vollzieht sich diese letzte Eintheilung — nicht möglich. —

### Coniferen-Hölzer.

Wie bekannt, hat Göppert zuerst es versucht, die fossilen, den Coniferen angehörigen Hölzer nach ihrer Struktur zu unterscheiden. Diese Untersuchungen wurden von Kraus weiter geführt. Kraus hat fünf Gruppen von Hölzern unterschieden, welche mit Cedroxylon, Cupressinoxylon, Pityoxylon, Taxoxylon, Araucarioxylon bezeichnet wurden; dieser Bezeichnungen bediene ich mich.

Von Conwentz (cf. Conwentz „Die fossilen Hölzer von Karlsdorf am Zobten. pag. 23) und Felix (cf. Felix „Studien über fossile Hölzer“, Dissert. Leipzig 1882) wurde vorgeschlagen, die Wurzel-, Stamm- und Asthölzer zu trennen. Erstere bezeichnete Conwentz durch ein, dem Namen vorgesetztes „Rhizo“; die Stammhölzer bezeichnete dann Felix durch ein vorgesetztes „Cormo“ und die Asthölzer durch „Clado“. Soweit sich die zu beschreibenden Hölzer mit einiger Sicherheit als Wurzel- oder Stamm- oder Astüberreste bestimmen lassen, werde ich von den Vorschlägen Conwentz's und Felix's Gebrauch machen; indessen werden sich vorläufig nur die Gattungen Cupressinoxylon und Cedroxylon in dieser Weise behandeln lassen, da bei den übrigen die Unterschiede im Holzbau von Wurzel, Stamm und Ast noch wenig bekannt sind. Die den fossilen Coniferenhölzern von verschiedenen Forschern beigegebenen Artenbezeichnungen müssen, soweit sie sich nicht auf das geologische Vorkommen des Holzes beziehen, mit Reserve aufgenommen werden; denn wenn schon die Arten lebender Hölzer nur selten anatomisch zu unterscheiden sind, so noch seltener die Arten fossiler Hölzer. Was man

als Artencharaktere angenommen hat, sind oft nur Merkmale, welche verschiedene Organe, verschiedene Alterszustände oder pathologische Zersetzungszustände characterisiren (cf. Kraus „Fossile Coniferen aus den sicilianischen Schwefelgruben.“ Sitzungsbericht der Naturw. Ges. zu Halle, 1881). Es ist darum auch bei der folgenden Bestimmung von Coniferenhölzern möglichst vermieden wurden, neue Arten aufzustellen; vielmehr war ich bestrebt, die untersuchten Hölzer zu identifiziren mit schon aufgestellten Arten, was bei deren Mannigfaltigkeit nicht schwer fiel.

Ich wende mich nunmehr zur Beschreibung der einzelnen Hölzer.

### I. Gattung Araucarioxylon.

Araucarioxylon Keuperianum Kr.

Syn. Araucarites Keuperianus Göpp.

Etwa 30 der untersuchten Coniferenhölzer stammen aus der Umgegend von Coburg. Sie erweisen sich sämmtlich als Araucarioxylon Keuperianum. Heinrich Credner trennt den Keuper, welchem Thüringen und Franken theilweis angehören, in die Gruppe der Lettenkohle, in die der gipsführenden Mergel und in die der sandsteinführenden Mergel (cf. Heinr. Credner „Versuch einer Bildungsgeschichte der geognostischen Verhältnisse des Thüringer Waldes.“ Gotha 1855). Die Umgegend von Coburg erweist sich als zur letzten Gruppe gehörig. Ueber den gipsführenden Mergeln treten zunächst 50—60 Fuss mächtige bunte Mergel auf, auf diesen ruht ein feinkörniger Mergelsandstein (der sog. Schilfsandstein) in Bänken, die zusammen bis 50 Fuss Mächtigkeit erreichen. Er umschliesst die gewöhnlichen Pflanzenreste des Keupers. Auf dem Schilfsandstein ist eine 150—200 Fuss mächtige Schichtenreihe bunter Mergel abgelagert. Höher hinauf wird der Sandstein vorherrschend, der in der untersten Bank bald gleichkörnig und fest, bald auch wulstig erscheint und dann leicht zu kugelichen Stücken zerfällt. Durch 20—30 Fuss mächtige meist grünlich-graue Mergelschiefer wird diese

1-27.

20. 31.

8. 39.

6.

2998-2996.

Bank von einem weissen, feinkörnigen, 10—15 Fuss mächtigen Sandstein getrennt. In diesem Sandstein finden sich bei Seidmannsdorf unweit Coburg die bekannten Fischabdrücke (*Semionotus socialis*, *Semionotus esox*), sowie Pflanzenreste. In einer Gesamtmächtigkeit von 100 Fuss wechseln weiterhin noch mehrfach körniger Sandstein und bunte Mergel, während später die Sandsteine durch das Hinzutreten von Kalkstein und Dolomit und durch Hornsteinconcretionen in denselben grobkörnig bis conglomeratartig werden. In dieser letzteren, weit verbreiteten Gesteinsgruppe nimmt man nirgends organische Ueberreste wahr. Sand- und Mergelgerölle, die jetzt noch folgen, grenzen die obere Keupergruppe, deren Gesamtmächtigkeit 600—800 Fuss betragen dürfte, gegen den unteren Liassandstein ab.

Die sog. Coburger Hölzer werden somit den Schichten des weissen Sandsteins, wie er sich etwa bei Seidmannsdorf findet, angehören, soweit sie sich auf primärer Lagerstätte finden. Häufig werden sie auch durch Regen und Bäche ausgewaschen und in den Thälern angesammelt sein. Von den untersuchten Coburger Coniferen-Hölzern, in krystallinische Kieselsäure umgewandelt und zum Theil einzelne, völlig ausgebildete Quarzkrystalle führend, zeigten sich etwa 15 Stück für eine nähere Untersuchung und Vergleichung geeignet. Wie schon bemerkt wurde, erwiesen sie sich sämmtlich als das von Göppert unter dem Namen *Arucarites Keuperianus* beschriebene Holz, welches zu beiden Seiten des Mainthales weithin verbreitet ist und je nach dem Fundort als Bamberger, Kulmbacher, Würzburger, Coburger Holz bezeichnet wird.

Die best erhaltenen Hölzer zeigen auf den Tangential-schliffen noch die Wände der einzelnen Markstrahlzellen erhalten, bei anderen sind diese Wände zerstört und spindelförmig umgrenzte Lücken, in der Regel mit farbloser Quarzmasse ausgefüllt, bezeichnen die Stellen, wo ehemals die Markstrahlen lagen. Im Querschliff weisen die besseren Stücke Tracheiden mit rundem oder polygonal gestaltetem Lumen auf, deren Wände durch starke Einlagerung von Kieselsäure verdickt erscheinen. Die innere Grenze der

Tracheidenwände bildet bei einigen eine dünne, aber abgegrenzte Schicht dunkler, organischer Substanz. Bei anderen ist es nicht die Innengrenze der Tracheidenwände, sondern die ehemalige Mittellamelle, welche durch organische Substanz dunkel gefärbt ist und scharf gegen die Umgebung hervortritt. Jahresringe sind mit blossem Auge überall erkennbar; unter dem Mikroskope zeigen sie nur wenige Stücke. Die Radialtüpfel der Tracheiden sind ein-, zwei- und dreireihig, natürlich stets alternirend angeordnet. In den dunklen Partien der Schiffe treten sie als helle Punkte hervor, häufig durch eine zarte, dunkle Zone begrenzt. Kommen ihrer zwei oder drei Reihen neben einander vor, so sind sie zuweilen zu regelmässigen Polygonen abgeplattet erhalten. Was die Grösse der Tüpfel betrifft, so differirt diese bei den verschiedenen Stücken zwischen 0,010 mm und 0,015 mm; bei der sonstigen völligen Uebereinstimmung der Hölzer würde es allzu gewagt sein, hierauf eine Unterscheidung zu gründen.

Die Markstrahlen sind auf den Radialschliffen selten gut erhalten; die Querwände der Zellen sind meist zerstört. Die Tangentialschliffe zeigen meist einreihige Markstrahlen von sehr verschiedener Höhe. Die Markstrahlen treten in den schlecht erhaltenen Stücken schon durch ihre Farbe gegen die umgebenden Tracheiden hervor; entweder erscheinen sie heller oder dunkler als letztere. — Eines der sonst schlecht erhaltenen Stücke liess in den Längsschnitten schöne Maserbildungen sowie Astaustritte gut erkennen. Verhältnisse, die bei fossilen Hölzern nicht allzu häufig beobachtet werden. Ein zweites Stück lässt mitten im Querschliff einen scheinbaren Längschliff erkennen. Die nähere Betrachtung zeigt, dass es sich weder um einen Astaustritt noch um eine eigenthümliche Verdrückung des Stammholzes handelt. Vielmehr sind die senkrecht zur Richtung der Markstrahlen gestellten Tracheidenwände in diesem Theile des Querschliffs sämmtlich vernichtet, die parallelstehenden aber erhalten geblieben. Daher die Aehnlichkeit der Stelle mit einem Längsschliff.

Göppert giebt von *Arauc. Keup.* eine ausführliche Diagnose und mit dieser stimmen die beschriebenen Hölzer

völlig überein (cf. Göppert „Monographien der fossilen Coniferen“).

Was die Zusammengehörigkeit dieser Hölzer mit anderen Pflanzenresten betrifft, so bringt man sie mit den als *Voltzia Coburgensis* beschriebenen meist verkohlten Ueberresten von Zweigen mit noch ansitzenden Nadeln in Verbindung. *Voltzia Coburgensis* ist indessen noch nicht in einem solchen Zustand der Erhaltung gefunden worden, dass eine mikroskopische Untersuchung der Holzstruktur möglich gewesen wäre. Der Zusammenhang zwischen *Arauc. Keup.* und *Voltzia Coburg.* konnte darum, so wahrscheinlich er auch ist, noch nicht direkt nachgewiesen werden.

*Araucarioxylon Schrollianum* Kr.

Syn. *Araucarites Schrollianus* Göpp.

Fünf Hölzer belege ich mit diesem Namen, von denen eines von Ottweiler bei Saarbrücken, eines aus Schlesien stammt, während die übrigen drei ohne Fundortsangabe sind. Das im Rothliegenden der Umgegend Saarbrückens gefundene Holz zeigt Theile der Gewebe vernichtet. Tracheiden und Markstrahlen sind zwar noch zu erkennen, aber nirgends findet sich eine scharfe Begrenzung der Zellwände. Die Tracheiden besitzen viereckige Form und scheinen wenig dickwandig gewesen zu sein; hier und da sind sie verdrückt und die Wände theilweise verschwunden. Jahresringe sind weder makroskopisch noch mikroskopisch zu bemerken. Auf dem Radialschliff sind Tracheidentüpfel noch in sehr feinen Linien angedeutet. Sie stehen einreihig, selten zweireihig, und dann alternirend. Die Markstrahlen sind stets einreihig und weisen bis 30 Zellen über einander auf. Die Lücken und Risse, welche die Längsschliffe durchsetzen, enthalten dunkelbraune impellucide Massen von Eisenoxydhydrat. Das Holz lässt makroskopisch auf allen polirten Flächen und mikroskopisch im Querschliff einen Wechsel heller und dunkler Partien wahrnehmen, letztere meist ohne erhaltene pflanzliche Struktur. Es ist dies natürlich ein blosser Erhaltungszustand, der aber

41. 45. 69  
D. 2970. 2971. 2972. 2973.  
91. 105.



Veranlassung gab, dergleichen Hölzer als „Punktsteine“ zu bezeichnen. Die Erhaltung des schlesischen Holzes ist die gleiche, wie sie norddeutsche Diluvialhölzer zeigen, sodass es wahrscheinlich dieser Formation angehört. Auf dem Radialschliff zeigen die Tracheiden grosse Tüpfel, ein- oder zweireihig. Die Durchmesser der Tracheidentüpfel betragen 0,013 bis 0,014 mm. Auf den Markstrahlen finden sich grosse, schräggestellte Doppeltüpfel, in ihren zar- testen Theilen meist zerstört. In allen anderen Punkten zeigt das Holz Uebereinstimmung mit dem folgend beschriebenen, welches von den drei Hölzern ohne Fundortsangabe am besten erhalten ist.

Jahresringe sind hier nicht zu unterscheiden. Die Markstrahlen sind unregelmässig über den Schliff vertheilt, schmal. Die Tracheiden, deren Wände stark verdickt sind, besitzen Lumina von kreisrunder bis abgerundet-viereckiger Form. Nur stellenweise sind engstehende Tracheidentüpfel im Radialschliff erhalten, sie treten stets in einer Reihe auf, ihre Grösse beträgt 0,012 mm. Die Markstrahlen sind von verschiedener Höhe, 2—40 Zellreihen lagern übereinander, die niedrigen Markstrahlen sind stets einreihig, die hohen in ihrer Mitte auch zweireihig, doch selten.

Die beschriebenen Hölzer wurden sämmtlich zu Arauc. Schroll. gestellt, obgleich bei mehreren die Jahresringe gänzlich fehlen, deren Auftreten von Göppert unter anderem als Merkmal für diese Holzart angeführt wird. Auch in einem zweiten Punkte differiren die Hölzer von denen, welche jener so verdiente Autor bei Aufstellung seiner Diagnose im Auge hatte, sie zeigen mehrfach stark verdickte Tracheidenwände, während doch bei Göpperts Hölzern die Wände der Tracheiden „beinahe dünnwandig“ — *subleptotichi* — sind. Das Auftreten oder Fehlen von Jahresringen kann möglicherweise für Wurzel-, Stamm- oder Astholz einer Conifere, aber nicht für eine bestimmte Art charakteristisch werden. Die Wandstärke der Tracheiden ist häufig abhängig von dem Verlauf des Verkieselungsprozesses und ist darum oft ein blosser Erhaltungszustand, also kein Umstand, der eine Trennung von Hölzern, die nur in diesem Punkte differiren, bedingte.

Araucarioxylon Rollëi Kr.

Syn. Araucarites Rollëi Göpp.

„ Dadoxylon Rollëi Unger.

2297. 1908.  
67.  
102.

Ich stelle zwei der untersuchten Hölzer zu dieser Art. Das erste stammt von Hamburg, also jedenfalls aus diluvialen Geschieben; es ist vorzüglich erhalten, organische Substanz färbt es dunkelbraun. Der Querschliiff lässt Jahresringe sowohl makroskopisch als auch mikroskopisch erkennen. Die Tracheiden sind klein, sie halten 0,024 bis 0,030 mm im Durchmesser. Ihrer Lumina erscheinen von abgerundet viereckiger Form. Die Markstrahlen verlaufen in gleichen Abständen von einander, sind ziemlich breit und treten darum deutlich hervor. Im Tangentialschliff erweisen sie sich als ein- bis dreireihig, 1 bis 30 Zellen hoch, die breiteren erreichen indess nur eine mittlere Höhe. Spärliche Tangentialtüpfel, die immer nur einzeln auftreten, zeichnen das Holz aus. Die Radialtüpfel, auf allen Tracheiden erhalten, scharf begrenzt, treten schon durch dunkle Färbung hervor. Sie stehen eng, platten sich aber nur selten gegenseitig ab und sind meist einreihig, doch stellenweise auch zweireihig. Ihre Durchmesser betragen 0,006 mm.

Das zweite Holz trägt keine Fundortsangabe; es war zu einem Dosendeckel verarbeitet, wozu es sich wegen schöner Farbzeichnung besonders geeignet haben mag. Jahresringe fehlen. Die Tracheiden sind 0,050 bis 0,060 mm weit, erscheinen dünnwandig und besitzen im Querschnitt quadratische Formen, soweit das Holz nicht verdrückt ist. Der Grösse der Tracheiden entsprechend, lassen sich im Radialschliff zwei oder mehrere alternirendo Tüpfelreihen auf derselben Tracheidenwand beobachten; die Tüpfel sind indessen schlecht erhalten, sodass eine genaue Messung nicht thunlich war. Auch die Markstrahlen sind schlecht erhalten, doch lässt der Tangentialschliff noch erkennen, dass viele von ihnen zweireihig, die übrigen ein- und dreireihig sind. — Wegen der Mehrreihigkeit der Markstrahlen wurden die beiden Hölzer zu Arauc. Rollëi gestellt, welche Art in anderen wesentlichen Punkten Arauc. Schroll. sehr nahe kommt.

101.

## Cordaixylon Brandlingi Grand'Eury.

DZ 11. 29/12.

- Syn. Arauc. Brandlingi Göpp.  
 „ Arauc. medullosum Göpp.  
 „ Arauc. saxonicum Göpp.

Das Holz ist ohne Fundortsangabe. Einzelne Stellen der Schliffe sind besonders eisenreich und zeigen dann die Details gut. Die Tracheiden messen im Querschliff durchschnittlich 0,040 mm, doch ist ihre Form infolge der Verdrückung des Holzes verschieden. Ihre alternirenden Radialtupfel stehen zwei- und dreireihig, auch einreihig, platten sich gegenseitig ab und haben einen Durchmesser von 0,018 bis 0,022 mm. Sie bedecken oft die ganze Radialwandung der Tracheiden. Die Markstrahlen sind wenigstens in den untersuchten Tangentialschliffen nie unter 5 Zellen hoch, das charakteristische Merkmal, wodurch sich dieses Holz von Arauc. Schroll. unterscheidet. Zur Bezeichnung dieses Holzes mit offener Araucarienstruktur als Cordaixylon bemerke ich Folgendes.

Schon Sterzel (cf. Paläontol. Charakt. d. Steinkohlenform. u. d. Rothlieg. . . . Bd. VII. d. Naturw. Ges. zu Chemnitz) hat darauf hingewiesen, dass wenigstens ein Theil der als Araucarioxylon aufgefassten fossilen Coniferenhölzer der Gattung „Cordaïtes“ zuzuweisen sei. Er gelangte zu dieser Ansicht durch Untersuchung eines Exemplars von Arauc. medullosum, dessen Markeylinder frei lag und der jenen als „Artisia“ bezeichneten Gebilden entsprach. Artisia gilt aber jetzt als der Markeylinder von Cordaïtes, weshalb die als Arauc. medull. beschriebenen Hölzer als Cordaixylon zu bezeichnen sind. Grand'Eury wies in gleicher Weise die Zugehörigkeit der als Arauc. Brandlingi bezeichneten Hölzer zur Gruppe Cordaixylon nach und neuerdings hat Felix (cf. „Ueber die versteinerten Hölzer von Frankenberg“) einen Theil der als Arauc. saxon. bekannten Hölzer zu Cordaixylon Brandlingi gezogen, einem anderen Theile dagegen die Bezeichnung Arauc. saxon. gelassen. Mit der Beschreibung, welche Felix in seiner Abhandlung von Cordaixylon Brandlingi giebt, stimmt unser Holz überein, sodass es mit dem gleichen Namen bezeichnet werden

konnte. Vielleicht sind auch die als *Arauc. Schrollianum* bezeichneten Hölzer zum Theil zu *Cordaixylon* zu stellen. Felix findet es unbegründet, dass *Arauc. Scholl.* von *Arauc. saxon.* (beide sind hier im Göppert'schen Sinn aufgefasst) überhaupt ferngehalten wird. Wegen wenig umfassender diesbezüglicher Untersuchungen darf ich es vorläufig nicht wagen, mich diesem Vorgang anzuschliessen, dessen Richtigkeit mich übrigens nur befriedigen würde, da dieses Vorgehen die zahlreichen, nicht auf geologisches Vorkommen gegründeten Arten der Gattung *Araucarioxylon* vermindern würde.

## II. Gattung *Cupressinoxylon.*

### *Cupressinoxylon ucranicum* Göpp.

Ich ziehe drei Hölzer zu dieser Art, von denen zwei vom Petersberg bei Maastricht, eines aus der Umgegend von Verona stammen. Sie gehören sämmtlich der Kreide an, die im Norden von Verona neben Tertiärbildungen reichlich vorhanden ist und bei Maastricht überhaupt die einzige, zu Tage tretende Formation bildet. Die fossilen Pflanzen vom St. Petersberg bei Maastricht werden in jener Lage gefunden, welche Dumont „*Calcaire grossier à Silex gris*“ nennt und die den obersten Theil des *Système sénéonien* ausmacht.

Dumont theilt die Kreide Belgiens und Limburgs auf der geologischen Karte von oben nach unten ein in:

- a. *Système heersien.*
- b. „ *maestrichtien.*
- c. „ *sénéonien.*
- d. „ *nervien.*
- e. „ *hervien.*
- f. „ *aachenien.*

Am St. Petersberg, der Maas entlang, liegt diese Schicht, dort ein mehr mergeliges Vorkommen der weissen Kreide bildend, unmittelbar unter dem Maastrichter Kreidetuff, welcher hier den untersten Theil des Berges ausmacht. Die Pflanzen wurden in einem Aufschluss nahe der Herberge zum Rothen Hahn entdeckt und finden sich gemein-

71. = 73.  
74. 82.

schaftlich mit vielen Exemplaren von *Terebratula Carnea*, *Pecten pulchellus* u. a. (cf. F. A. W. Miquel, Krijt-Planten van Limburg).

Von den beiden Maastrichter Hölzern spreche ich eines für ein Stammholz an, das andere für ein Astholz. Das Veroneser Holz halte ich für Astholz. *Cupressinoxylon ucr.* vom Petersberg beschrieb übrigens schon Miquel in der citirten Abhandlung.

71. 73-

*Cormocupressinoxylon ucranicum.*

*D. 2913. 2914.*  
Holzparenchym ist reichlich vorhanden. Die Jahresringe sind deutlich. Die Schicht des Frühjahrsholzes ist wenig breiter als die des Herbstholzes. Die Tracheiden der letzteren sind sehr verdickt, ihre Lumina von rundlicher Form, tangential abgeplattet. Die Frühjahrsholztracheiden, deren Form eine scharf polygonale ist, besitzen sehr dünne Wände. Die kreisrunden Radialtüpfel der Tracheiden stehen fast stets einreihig; ihre äusseren Höfe berühren sich, platten sich aber nurelten ab. Die Durchmesser betragen 0,015 mm bis 0,017 mm. Markstrahlen sind im Radialschliff wenig gut erhalten. Im Tangentialschliff erweisen sie sich stets einreihig; zwei bis siebenzehn Zellen hoch; die Durchschnittshöhe beträgt neun Zellen.

*Cladocupressinoxylon ucranicum.*

*D. 2915, 2916, 2917, 2918*  
Die Jahresringe sind deutlich und breit. Der Uebergang des Frühjahrsholzes in Herbstholz ist ein allmählicher, womit der Wechsel in der Form einzelner Tracheiden gleichen Schritt hält; die ersten Lagen des Frühlingsholzes setzen sich aus quadratischen dünnwandigen Tracheiden zusammen, die letzten Lagen des Herbstholzes bestehen aus dickwandigen, tangential abgeplatteten Tracheiden. Zwischen ihnen finden sich Holzparenchym. Ihre Radialwände zeigen einreihige, zuweilen auch zweireihige Tüpfel, die meist in einem geringen Abstände von einander stehen; sie messen 0,013 bis 0,014 mm. Auch die Radialwände der Markstrahlen lassen Ueberreste von Tüpfeln noch erkennen; zu

Messungen sind diese indessen unbrauchbar. Die im Tangentialschliff beobachtete Höhe der stets einreihigen Markstrahlen schwankt zwischen zwei und dreissig Zellen, im Durchschnitt beträgt sie 14 Zellen.

Es besteht somit kein Unterschied zwischen diesem und zuvor beschriebenen Holze, der nicht, wie die Grössendifferenz in Bezug auf Tracheiden und deren Tüpfel, auf Rechnung der Ast- resp. Stammnatur der Hölzer zu setzen wäre.

Da die Hölzer in keinem wesentlichen Punkte von Göppert's Cupressinoxylon ucranicum, dem einzigen beschriebenen Kreideholz\*, differiren, wurden sie mit diesem Namen belegt.

#### Cupressinoxylon pannonicum Fel.

Die hier zusammengefassten Hölzer tragen die Fundortsangabe „Ungarn.“

#### Cladocupressinoxylon pannonicum. *DL 1919-1923. 58. 9*

Jahresringe sind nicht scharf ausgeprägt. Der Uebergang des Frühjahrsholzes in Herbstholz ist ein ganz allmählicher, die Herbstzellen sind nur schwach verdickt, tangential nur wenig abgeplattet, weshalb das Holz als Astholz aufzufassen ist. Die Tracheiden zeigen quadratische Formen, sind wenig dickwandig, ihre runden Radialtüpfel stehen ein- oder zweireihig, opponirt und messen 0,013 bis 0,014 mm. Holzparenchym ist reichlich vorhanden. Die Markstrahlen sind zahlreich, ihre Zellen erscheinen indess im Tangentialschliff von geringer Grösse. Sie sind stets einreihig und 2—15 Zellen hoch. *84.*

#### Rhizocupressinoxylon pannonicum. *54. 77. 95*

Das Holz stimmt in allen wesentlichen Punkten mit den von Felix unter diesem Namen beschriebenen Hölzern überein. Die scharfen Jahresringe setzen sich aus nur zwei Zonen zusammen. Die weitlumigen Tracheiden des Frühjahrsholzes besitzen im Querschliff rechteckige Formen und sind radial etwas gestreckt, ihre Wände erscheinen sehr *DL 1914-1920.*

\* v. Schimper u. Schenk. Handbuch der Phytopaläontologie. 1890, p. 87. 2  
Ann. Geol. 1888, Feb.

dünn. Gegen das Frühjahrsholz setzt sich das Herbstholz scharf ab. Letzteres besteht durchschnittlich aus nur drei concentrischen Tracheidenreihen, während die Zone des Frühjahrsholzes sich aus sieben und mehr solcher Reihen zusammensetzt. Die einzelnen Herbstholztracheiden sind bedeutend kleiner als die des Frühjahrsholzes und tangential gestreckt. Ihre Wände erscheinen ausserordentlich verdickt. Die Wurzelnatur des Holzes ist sonach ausser Zweifel. — Im Radialschliff weisen die breiten Tracheiden des Frühjahrsholzes grosse opponirte Tüpfel auf, in zwei bis vier Längsreihen angeordnet. Die Durchmesser der Tüpfel betragen 0,016 bis 0,018 mm. Im Herbstholz sind keinerlei Details zu unterscheiden. Die Markstrahlen zeigen sich im Tangentialschliff ziemlich zahlreich, ein bis zwei Zellen breit, zwei bis dreissig Zellen hoch. Auf ihren Radialwandungen lassen sich einzelstehende Tüpfel von rundlicher bis elliptischer Form stellenweise unterscheiden. Holzparenchym ist vorhanden.

*81.*  
*D. 29. 1920.*

Cormocupressinoxylon Protolarix Fel.

Das mit diesem Namen belegte Holz stammt von Brüssel, also aus dem untersten Tertiär. Jahresringe sind scharf ausgeprägt; sie setzen sich aus drei Ringen zusammen; durchschnittlich sind sie ziemlich eng. Die tangential abgeplatteten Herbstholztracheiden sind von schwarzer Substanz erfüllt, die wahrscheinlich organischen Ursprungs ist, während die quadratischen Tracheiden des Frühjahrsholzes wasserklare Quarzmasse enthalten. Die Radialtüpfel der Tracheiden stehen ein- oder zweireihig, opponirt und ziemlich eng. Sie messen 0,018 mm. Die Markstrahlen sind einreihig, zwischen zwei und fünfzehn Zellen hoch, im Durchschnitt acht Zellen. Ihre einzelnen Zellen sind im Tangentialschliff kreisrund. Holzparenchym ist besonders in den Längsschliffen häufig bemerkbar.

*82.*  
*D. 29. 1921.*

Cormocupressinoxylon Protolarix.

Das Holz trägt die Fundortsangabe „Scarborough i. Engl.“ Es ist gut erhalten und organische Substanz giebt ihm eine tiefbraune Farbe. Einzelne Risse sind mit Schwefelkies erfüllt.

Die Cupressinenstruktur unseres Holzes ist ausser Zweifel. Da indess bis jetzt keine Erfahrung vorliegt, dass eine so alte Formation wie der englische Oolith Cupressineenhölzer führt, so setze ich einige Zweifel in die Richtigkeit der Fundortsangabe, wenngleich Coniferenreste überhaupt auch für den Oolith nachgewiesen sind. Ich bezeichne das Holz als Cupress. Protolarix.

Jahresringe sind deutlich zu unterscheiden und setzen sich aus drei Schichten zusammen, welche stellenweise sehr gut zu unterscheiden sind. Die kleinen Tracheiden besitzen rechteckige Querschnitte, soweit sie nicht verdrückt sind, und zwar sind die Tracheiden des ersten Frühjahrsholzes beinahe quadratisch geformt; jene des Herbstholzes zeigen die gewöhnliche tangentiale Abplattung. Im Radialschliff stehen die Trachidentüpfel ein- oder zweireihig, opponirt; sie sind selten gut erhalten. Ihr Durchmesser beträgt 0,012 mm. Die Markstrahlen sind im Tangentialschliff spärlich, stets einreihig, zwei bis zwanzig Zellen hoch. Die einzelnen Markstrahlencellen sind etwa doppelt so hoch als breit. Holzparenchym ist reichlich vorhanden.

### III. Gattung Cedroxylon.

*Cedroxylon regulare* Kr.

Syn. *Pinites regularis* Göpp.

*Rhizocedroxylon regulare*.

Das Holz stammt aus Hetrurien, also jedenfalls aus dem Tertiär, da diesem ein grosser Theil Mittel- und Süditaliens, vor Allem der Osten, angehört. Es zeigt breite Jahresringe, ausgezeichnet durch eine sehr schmale Zone des Herbstholzes, gegen welche sich das Frühjahrsholz sehr scharf absetzt. Das letztere besteht aus grossen, vier- bis sechseckigen, radial gestreckten und dünnwandigen Tracheiden von gleichmässiger Ausdehnung. Im Längsschliff sind die Herbstholztracheiden schlecht erhalten. Diejenigen des Frühjahrsholzes lassen auf den Radialwänden zwei- bis dreireihige, seltener ein- oder vierreihige, opponirte Tüpfel erkennen, deren Durchmesser 0,018 mm beträgt. Die Markstrahlen sind stets einreihig, zwei bis fünfzig

85.  
D. 1932, 19



Zellen hoch; im Durchschnitt lagern etwa zehn Zellreihen über einander. Die einzelnen Zellen besitzen runde oder abgerundet viereckige Form. Holzparenchym ist nicht vorhanden.

#### Cladocedroxylon regulare.

107. Ich vereinige mit Cedroxylon regulare ein zweites Holz, das leider der Angabe eines Fundorts entbehrt. Dasselbe zeigt etwas kleinere Tracheiden, darum auch etwas kleinere Radialtüpfel als Rhizocedr. reg. Die einreihigen Markstrahlen, von verschiedener Höhe, setzen sich aus Zellen zusammen, deren Form dieselbe ist, wie bei Rhizocedr. reg. Holzparenchym ist nicht vorhanden. Wegen der ziemlich gleichmässigen Ausbildung des Frühjahrs- und Herbstholzes wurde das vorliegende Holz als Astholz aufgefasst.

2926, 2927.  
87.  
88.  
2928, 2929.  
Zwei fossile Coniferenhölzer aus Asien, das eine mit der Fundortsangabe „Sibirien“, das andere mit der Bezeichnung „von Ostindien“ hätten wegen der Fundorte eine genaue Untersuchung an Interesse gewinnen lassen. Leider war ihre Erhaltung eine so missliche, dass sich eben nur ihre Abstammung von Coniferen constatiren liess.

#### Verkieseltes Palmenholz:

##### Palmoxyton Wichmanni Hfm.

70.  
2925, 2926.  
Der zur Bezeichnung des Holzes benutzte Gattungsname wurde von Schenk eingeführt. Er ist in dem Sinne gebraucht, dass er jene Stammüberreste umfasst, deren Struktur von derjenigen lebender Palmen nicht wesentlich abweicht. Er verdient ohne Zweifel den Vorzug vor der Bezeichnung Fasciculites, welche Stengel und Unger gebrauchen und ebenso vor der von anderen gebrauchten Bezeichnung „Palmacites“; denn der erste Name bezeichnet überhaupt nur Pflanzen mit isolirten Fibrovasalsträngen, während doch fossile Palmenhölzer sehr wohl als solche charakterisirt sind. Vor dem zweiten Namen verdient „Palmoxyton“ den Vorzug, da diese Bezeichnung der Benennung entspricht, die für andere fossile Hölzer bereits

üblich ist und so lange gerechtfertigt bleibt, als es unmöglich, fossile Hölzer auf eine bestimmte Art zurückzuführen (cf. „Fossile Hölzer aus der Lybischen Wüste“ von A. Schenk in „Zittel“, Lybische Wüste“ III. Bd.).

Ich wende mich zur speziellen Beschreibung des in krystallinische Kieselsäure umgewandelten Holzes, das vom Petersberg b. Maastricht stammt.

Das parenchymatische Grundgewebe, in welchem die reichlich vorhandenen Fibrovasalstränge sowie häufige Sclerenchymbündel liegen, ist im Querschliff nur stellenweise erhalten. Die Fibrovasalstränge sind von mittlerer Grösse und ovaler Form, sie liegen, schon makroskopisch erkennbar, als dunkelbraune Stellen in der hellen Masse des Parenchyms. Gegen das Grundparenchym sind die gut erhaltenen abgeschlossen durch eine Strangscheide, die sich aus einer Reihe dünnwandiger, tangential abgeplatteter Zellen zusammensetzt. Der Bastkörper überwiegt an Grösse ganz ausserordentlich; neben ihm sind Gefässe und Siebtheil auf einen sehr kleinen Raum zusammengedrängt. Nur wenige äussere Zellreihen des Bastkörpers sind pellucid; der ganze undurchsichtige Innentheil erhält durch Eisen eine braunrothe Färbung. Die einzelnen Bastzellen erscheinen mächtig verdickt. In jedem Strange finden sich ein, zwei, auch drei grössere Gefässe, neben welchen kleinere Erstlinge noch zu erkennen sind. Der Siebteil, nicht immer erhalten, ist von geringer Ausdehnung und besteht wie gewöhnlich aus nur einer Zellgruppe. Der Maximaldurchmesser eines Fibrovasalstranges erreicht 0,65 mm. Wegen der Häufigkeit dieser Stränge muss man annehmen, dass das Holz dem äusseren Theile eines Palmenstammes angehörte. Die häufigen Sclerenchymstränge sind von cylindrischer Form. Das parenchymatische Grundgewebe besteht aus länglichen, dünnwandigen Zellen, die an Grösse wenig hinter den Gefässen der Fibrovasalstränge zurückstehen. Das Parenchym ist lückig, woraus man schliessen darf, dass die Pflanze ehemals auf sehr feuchten Boden wuchs. In den untersuchten Längsschliffen war das Grundparenchym auf grosse Strecken zerstört. Die Sclerenchymstränge sind dagegen hier ebenso gut zu unterscheiden, als im

Querschliff. Die Gefässe der Fibrovasalstränge zeigen spirale Verdickungen gut erhalten. An den Aussenflächen der Stränge treten häufig Stegmata auf.

Das Holz stimmt somit mit keinem schon beschriebenen Palmenholze in allen wesentlichen Punkten überein, sodass es mit einem eignen Speciesnamen belegt werden musste.

### Dicotyledonen - Hölzer.

Bekanntlich bietet die vergleichende Untersuchung der Laubhölzer grössere Schwierigkeiten dar als die der Nadelhölzer. Es liegt dies an der Mannigfaltigkeit der Gewebeelemente, die eine viel grössere Anzahl von Combinationen liefern können, als sie bei Nadelhölzern möglich sind. Es begreift sich darum leicht, dass der anatomische Bau der Coniferen seit längerer Zeit schon bekannt ist und die hier auftretenden Verhältnisse fast nach allen Richtungen klar gestellt sind durch die Arbeiten Göppert's, Hartig's, Sanio's und vor allem eines Kraus, während dagegen die Verhältnisse des anatomischen Baues der Laubhölzer erst bei einzelnen Familien näher untersucht wurden und die Versuche, die Laubhölzer nach ihrer Holzstruktur zu bestimmen, sehr spärlich sind. Für fossile Laubhölzer wird die Bestimmung bloss nach dem Holzbau noch schwieriger gemacht; denn erstens lassen sich manche der erwähnten Elemente, die am Aufbau des Holzes theilnehmen und bei recenten Hölzern charakteristische Merkmale bieten, im fossilen Zustande oft nicht mehr erkennen. Dann werden Gewebeelemente, die nur durch zarte Unterschiede differiren, überhaupt nicht mehr getrennt werden können. Ferner: die Bestimmung fossiler Laubhölzer geschieht durch Vergleichung mit lebenden. Bei der grossen Zahl lebender Laubhölzer sind darum sehr viele Vergleichungspräparate nöthig, um zu sicheren Resultaten zu gelangen, und die Bestimmung fossiler Laubhölzer wird somit oft äusserst langwierig. Zudem erfordert ihre Bestimmung wegen des komplizirten Baues eine durchgehends bessere Erhaltung, als sie zur Bestimmung von Coniferenhölzern nöthig ist, bei denen oft ein nur leidlich erhaltenes Splitterchen genügt, um das Holz mit Sicherheit zu einer bestimmten Gruppe stellen zu

können. Erwägt man alle diese Schwierigkeiten, so wird es nicht Wunder nehmen, dass die meisten Untersuchungen fossiler Hölzer sich vorsichtigerweise auf Coniferen beschränken. Umfassendere Arbeiten hat über fossile Laubhölzer Unger in „Chloris protogaea“ und „Genera et species plantarum fossilium“ gegeben; kürzere Abhandlungen lieferten Conwentz, Felix, Göppert, Kayser, Merklin, Schenk (Botan. Zeit. 1880 No. 39), Witham u. A.

Wegen des oft differenten Holzbaues verschiedener Species derselben Gattung und wegen der zeitweiligen Aehnlichkeit verschiedener Species verschiedener Gattungen, in Bezug auf Holzbau, wird der Gattungsbegriff fossiler Laubhölzer, sobald er sich einzig auf den anatomischen Bau des Holzes stützt, ein verschiedener sein müssen. Drei Fälle können unterschieden werden und zwar kann er umfassen:

1. Wirkliche, mit den Gattungen lebender Pflanzen gleichwerthige und übereinstimmende Speciescomplexe.

2. Complexe von Species aus verschiedenen Gattungen derselben Familie.

3. Complexe von Species oder auch Gattungen aus verschiedenen Familien, die gleiche oder ähnliche Struktur besitzen.

(cf. Felix „Ueber fossile Hölzer“ p. 20.)

Ich wende mich jetzt zur Beschreibung der untersuchten Hölzer. Von den vierzehn untersuchten Laubhölzern waren sieben so schlecht erhalten, dass eine Bestimmung nicht möglich war. Die übrigen bestimme ich als

1. Hippocrateoxylon Javanicum Hfm.
2. Ruyschioxylon Sumatrense Hfm.
3. Ficoxylon Zirkeli Hfm.
4. Juglandoxylon Wichmanni Hfm.
5. Salicinium varians Hfm.
6. Salicinium Bruxellense Hfm.
7. Holz der Gattung Betulinium.

## I. Hippocrateoxylon Javanicum Hfm.

108.  
22843, 2844.

Das Holz stammt aus dem Tertiär der Insel Java. In vielen Gegenden der Insel Java finden sich Reste ehemaliger tertiärer Wälder, Baumstämme oder Bruchstücke von solchen (cf. Göppert, „Tertiärflora von Java“). Sie befinden sich in einem zweifachen Zustande der Erhaltung, sind nämlich entweder in Kohle verwandelt oder verkieselt. In beiden Fällen kommen sie entweder lagerweis vor oder man findet sie vereinzelt hier und da in Schichten des Tertiär zerstreut. Vereinzelte Bruchstücke verkieselter Baumstämme finden sich besonders häufig in dem südöstlichen Teile der Residenz Bantam und in den Djampang-Distrikten der Preanger Regentschaft, also in den Gebirgsgegenden der wesentlichen Hälfte von Java. In anderen Gegenden Javas sind sie etwas seltener. Sie werden nur im Gebiete des Tertiär getroffen, welcher Formation  $\frac{4}{5}$  der Insel Java angehören. Man trifft sie vorzugsweise in den Flüssen und Bächen an, nachdem sie aus den Schichten, in denen sie früher lagen, herausgespült worden sind. Sie liegen ohne bestimmte Ordnung meist in einer sandigen, braunen oder grauen Mergelschicht und ebenso, aus dieser herausgespült, in den Betten der Bäche zerstreut. Es sind ein bis drei Fuss lange, oft aber auch längere in Hornstein, Feuerstein oder Achat verwandelte Fragmente von ein bis zwei Fuss Durchmesser, welche meist eine, dem blossen Auge schon unterscheidbare Holzstruktur beibehalten haben.

Das verkieselte Holz, von dem mir Splitter zur Untersuchung vorlagen, trägt die Fundortsangabe „Indramaju,“ an der Nordküste von Java, östlich von Batavia. Das Stück besitzt sehr zahlreiche Gefässe von beträchtlicher Weite, sodass man schon bei der Betrachtung mit unbewaffnetem Auge geneigt ist, es für das Holz einer Schlingpflanze zu halten. Diese Vermuthung wird denn auch bestätigt durch die mikroskopische Untersuchung, wobei sich ausser der beträchtlichen Weite der Gefässe, wie sie für Schlingpflanzen charakteristisch ist, noch ein zweites, für schlingende Pflanzen typisches Merkmal beobachten lässt: eine bedeutende Entwicklung der Markstrahlen.

### Specielle Beschreibung des Holzes.

Querschliff. Die zahlreichen Gefässe lassen sich in zwei Gruppen bringen. Neben den an Zahl überwiegenden weiteren Gefässen treten noch solche von geringerem Lumen auf. Die ersteren finden sich über das ganze Holz gleichmässig verteilt. Sie stehen entweder einzeln oder zu zweien, seltener zu dreien. Ihr Querschnitt besitzt die Form einer Ellipse, deren grosse Achse mit der Richtung der Markstrahlen zusammenfällt. Viele dieser Gefässe sind von Thyllen erfüllt, welche dieselbe bräunliche Färbung zeigen, wie die, die Gefässe umgehenden Gewebe. Fehlen die Thyllen, so erscheint die Quarzmasse, welche die Gefässe erfüllt, wasserklar; einzelne Krystalle mit ausgezeichnet zonalem Aufbau lassen sich alsdann oft unterscheiden. Die gemessenen Gefässe besitzen folgende Durchmesser:

Rad. Durchm.	Tang. Durchm.
0,33 mm	0,22 mm
0,32 mm	0,22 mm
0,32 mm	0,21 mm
0,30 mm	0,23 mm

Was die spärlich auftretenden und unregelmässig über den Querschliff verteilten engeren Gefässe betrifft, so differirt ihr Durchmesser ganz bedeutend von dem der weiten Gefässe, ohne dass ein allmählicher Uebergang zwischen beiden Gefässarten beobachtet werden könnte. Zudem besitzen sie nicht, wie die meisten der weiten Gefässe, eine elliptische, sondern eine runde Gestalt. Auch von ihnen wurden einige der Messung unterworfen und sie ergaben als Durchmesser:

0,10 mm  
 0,09 mm  
 0,07 mm  
 0,06 mm.

Alle Gefässe sind von einer Zone parenchymatischer Zellen umgeben. Der übrige Raum wird theils von den Markstrahlen erfüllt, theils von dickwandigen, schlecht erhaltenen Zellen, jedenfalls Holzfasern. Die Markstrahlen erscheinen im Querschliff von verschiedener Breite. Sie

sind sehr zahlreich und lassen stellenweis so wenig Raum für die gefässführenden Gewebeelemente zwischen sich, dass sie durch das Auftreten weiter Gefässe wellige Formen annehmen.

Längsschliff. — Die Gefässe sind von bedeutender Länge. Sie erscheinen ungleichmässig artikulirt und zwar schwankt der Längsdurchmesser der Glieder zwischen dem Doppelten und Fünffachen des Querdurchmessers. Gefässwände, die beim Herstellen der Schliffe erhalten blieben, zeigen äusserst zahlreiche Tüpfel von elliptischer Gestalt, deren längere Achsen um die Gefässwand eine sehr gedrückte Spirale bilden. Die Achsen der gestrecktesten Gefässtüpfel betragen etwa 0,030 und 0,003 mm. Die Gefässe werden zunächst umschlossen von Holzparenchym, welchem sich, wie im Querschliff, weiterhin wenig gut erhaltene Elemente anschliessen, die für Holzfasern angesprochen wurden. Soweit die Wände der letzteren erhalten sind, zeichnen sie sich aus durch das Auftreten zahlreicher, behöfter Tüpfel von grosser Zartheit, die sowohl im Radial- als auch im Tangentialschliff auftreten. Diese Tüpfel erscheinen mit regelmässigen Zwischenräumen zu langen Reihen angeordnet und sind ihren Seitennachbarn bald opponirt, bald alterniren sie mit ihnen. Ihr Durchmesser schwankt zwischen 0,004 und 0,005 mm. Die Markstrahlen erweisen sich im Tangentialschliff zusammengesetzt aus sehr vielen, dickwandigen Zellen von rundlicher Form. Sie sind bis zu fünfzig Zellen hoch und setzen sich in ihrer Mitte aus fünf bis sieben Zellreihen zusammen. An den beiden Zuschärfungen der Markstrahlen liegen grössere Zellen als in der Mitte. Im Radialschliff gewinnen die Markstrahlen rechteckige Formen; doch ist der Längsdurchmesser der mittleren, schmäleren Zellen im Allgemeinen ein grösserer als jener der breiteren, äusseren Markstrahlenzellen.

#### Bestimmung des Holzes.

Bei der Vergleichung der Schliffe mit Schnitten vom Holze lebender Schlingpflanzen stellte sich die grösste Aehnlichkeit mit Gliedern aus der Familie der Hippocrateaceen

heraus. Zur Querschnittsvergleichung wurden hier wie später die Nördlinger'schen Holzquerschnitte benutzt; die von Nördlinger als *Hipp. scandens* und *Hipp. viridis* bezeichneten Hölzer zeigen dieselbe Verteilung der Gefässe, der Markstrahlen, des Holzparenchyms und der Holzfasern wie das beschriebene fossile Holz. Die Gefässe zerfallen gleichfalls in weite und enge, von denen die ersteren teils einzeln, teils zu zweien stehen. Ihre Grösse ist dieselbe wie bei der fossilen Schlingpflanze. Auf den Längsschnitten zeigen auch bei *Hipp. scandens* die Holzfasern zahlreiche Tüpfel. Das verkieselte Holz wurde darum zu einer neuen Gattung *Hippocrateoxylon* gestellt und bildet deren erste Species *Hippocrateoxylon Javanicum*.

Es besitzt dies Vorkommnis einer fossilen Schlingpflanze besonderes Interesse, da bis jetzt erst fünf fossile Hölzer mit Bestimmtheit als Schlingpflanzen angesprochen werden konnten. Unger erwähnt zuerst ein unzweifelhaftes Schlingpflanzenholz, das er unter ungarischen Holzopaleu fand. Er beschrieb es in Endl., Gen. plant. Mant. bot. Suppl. sec. 1842 p. 102 und bezeichnete es als *Lillia viticulosa*, konnte aber über die Verwandtschaft dieser Pflanze mit irgend einer lebenden Familie zu keiner Gewissheit kommen. Ganz neuerdings beschrieb dann Felix („Studien über fossile Hölzer“, Dissert. Leipzig 1882) das Holz einiger verkieselter Lianen, aus Galizien, von Java und Antigua stammend. Da er gleicherweise über die Stellung seiner Hölzer den lebenden Schlingpflanzen gegenüber keine Gewissheit erlangen konnte, hielt er es am zweckmässigsten, seine Hölzer in einer besonderen, zu keinem lebenden Holze in Beziehung stehende Gattung unterzubringen. Er bezeichnete sie als „*Helictoxylon*.“ Doch zeigt weder eine der vier Species von *Helictoxylon*, die Felix genau beschreibt, noch auch Unger's *Lillia vit.* eine Uebereinstimmung mit dem mir vorgelegenen und hier als *Hippocrateoxylon Javanicum* beschriebenen Holze. *Bredaea moroides*, in Göppert's Tertiärl. von Java abgebildet und kurz beschrieben, zeigt in einigen Punkten Verwandtschaft mit *Hipp. Jav.*



89.  
 22841, 2842.  
 II. Ruyschioxylon Sumatrense Hfm.

Das Holz stammt aus dem Tertiär der Insel Sumatra, eine genauere Fundortsangabe ist nicht vorhanden. Es erweist sich gleich dem vorhergehend beschriebenen Holze als das Holz einer Liane. Die Gefässe sind äusserst zahlreich und von bedeutenden Querdurchmessern. Die Markstrahlen sind zwar nur von geringer Breite, treten aber in sehr grosser Anzahl auf und sind, wie die Längsschliffe zeigen, von ganz ausserordentlicher Höhe.

## Specielle Beschreibung des Holzes.

Querschliff. Nur eine Art von Gefässen ist zu bemerken. Diese stehen entweder einzeln oder zu mehreren in unregelmässigen Gruppen angeordnet. Sie erscheinen erfüllt von einer wasserklaren Quarzmasse. Einzelne Gefässe sind ringsum von den umgebenden Zellen losgetrennt und schliessen dann mit diesen einen hellen Quarzring ein. Nirgends sind in den Gefässen Thyllen zu bemerken. Soweit sie sich durch gegenseitigen Druck nicht abgeplattet haben, besitzen sie elliptische Form; die längere Achse läuft dann radial. Was ihre Durchmesser betrifft, so sind diese um ein Geringes beträchtlicher bei den isolirt stehenden Gefässen als bei jenen, die gruppenweis angeordnet sind. Die gemessenen Gefässe ergaben:

Rad. Durchm.	Tang. Durchm.
0,29 mm	0,19 mm
0,27 mm	0,21 mm
0,26 mm	0,19 mm
0,26 mm	0,18 mm.

Um die Gefässe findet sich meist ein schmaler Ring von Holzparenchym, gewöhnlich nur eine Zelle breit. Bilden mehrere Gefässe eine Gruppe, so ist der ganze Raum zwischen ihnen erfüllt von parenchymatischen Zellen. Der Innenraum der Parenchymzellen ist wie derjenige vieler Gefässe von wasserklarer Quarzmasse erfüllt, und ihre gut erhaltenen Wände besitzen dieselbe, durch organische Substanz bedingte dunkelbraune Färbung, wie sie den Gefässwänden eigenthümlich ist. Die Holzfasern, schlecht erhal-

ten, bilden auf einem grünlich-gelben Grunde äusserst zarte, abgerundete Vier- oder Sechsecke, durch organische Substanz bezeichnet, welche die ehemalige Mittellamelle repräsentirt. Die zahlreichen Markstrahlen sind bis zu vier Zellen breit und heben sich gegen die Umgebung schon durch eine dunklere Färbung ab. Markstrahlen und Gefässe bedingen sich gegenseitig in ihrem Auftreten und in ihrer Form und so kommt es, dass erstere sich mannigfaltig schlängeln und winden, zuweilen auch direkt vor einem Gefässe endigen.

Längsschliff. Einzelne, genau in ihrer Längsachse durchschnittene Gefässe erstrecken sich über den ganzen etwa 20 mm hohen Schliff. Die Gefässwände weisen, soweit sie im Schliff erhalten sind, zahlreiche runde Tüpfel auf. Diese Tüpfel sind behöft und stehen theilweise so eng, dass sie sich gegenseitig abplatten. Ihr Durchmesser beträgt etwa 0,006 mm. Die fragmentarischen Querwände in den Gefässen finden sich je nach der Weite der betreffenden Gefässstelle in grösseren oder geringeren Zwischenräumen und stehen theils senkrecht zur Gefässwand, theils geneigt. Die parenchymatischen Zellen, welche die Gefässe umgeben, besitzen im Längsschliff rechteckige Formen und sind von den Holzfasern leicht zu unterscheiden. Letztere bilden die Hauptmasse der Gewebe; sie sind bei geringer Breite sehr in die Länge gezogen, an beiden Enden zugespitzt und mit diesen Spitzen auf die bekannte Weise zwischen einander geschoben. Auf ihren Wänden sind Tüpfel nicht zu bemerken. Ueberhaupt sind die Details der Holzzellen wenig gut erhalten, ein Verhältnis, das sich leider bei vielen fossilen Laubhölzern wiederholt. Die Markstrahlen sind, wie schon bemerkt wurde, von bedeutender Höhe, sodass die Zahl der übereinander liegenden Zellen bis 70 beträgt. Dabei treten sie mit solcher Häufigkeit auf, dass im Radialschliff nur wenige Stellen sind, an denen sie nicht die übrigen Gewebe verdecken.

#### Bestimmung des Holzes.

Die Vergleichung dieses verkieselten Lianenholzes, das mit keinem schon beschriebenen fossilen Lianenholze iden-

tisch ist, ergab für seinen Bau eine ungemeine Aehnlichkeit mit mehreren Arten von „Ruyschia.“ Die Querschnitte zeigten eine grosse Uebereinstimmung in der Art und Anordnung der Gefässe, der Markstrahlen, des Parenchyms und der Holzfasern. Auch die Längsschnitte des fossilen Holzes und der untersuchten Arten von Ruyschia zeigten in den meisten Punkten Uebereinstimmung. Indessen wiesen die Holzfasern der lebenden Hölzer Tüpfel auf, wenn auch nur sehr spärlich, die bei dem fossilen Holze fehlten. Trotz dieses Unterschiedes wird an einer Verwandtschaft in bezug auf Holzbau festgehalten; denn abgesehen davon, dass auf den schlecht erhaltenen Holzfaserwänden des verkieselten Holzes so zarte und spärliche Tüpfel wie sie lebende Arten von Ruyschia besitzen, nicht erhalten zu sein brauchen, sei noch zu bedenken gegeben, dass zur Vergleichung nur Längsschnitte von jüngerem Holze, das dem Herbarium des botanischen Institutes entstammte, zur Verfügung standen. Bekanntlich zeigen aber junges Holz und altes Holz (Astholz und Stammholz) sehr oft geringe Unterschiede in bezug auf Holzbau. Es mögen darum fossile Schlingpflanzen mit einem ähnlichen anatomischen Bau, wie ihn das beschriebene Holz zeigt, in einer Gattung Ruyschioxylon zusammengefasst werden, deren erste Species, das vorliegende Holz, ich bezeichne als Ruyschioxylon Sumatrense Hfm.

### III. Ficoxylon Zirkeli Hfm.

Das Holz trägt die Fundortsangabe „Coburg.“ Da die Umgegend von Coburg dem Keuper angehört, unser Holz aber als unzweifelhaftes Ficoxylon aus der mittleren Kreide oder einer noch jüngeren Formation stammen muss, ist die Fundortsangabe sicherlich falsch.

#### Specielle Beschreibung des Holzes.

Querschliff. Der Querschliff des Holzes lässt Gefässe, Markstrahlen, Holzfasern und Parenchym erkennen. Die Gefässe sind im Querschnitt beinahe rund, besitzen dicke Wände und sind erfüllt von heller Quarzmasse, die oft reizende Aggregate zonal gebauter Krystalle erkennen lässt. Die Durchmesser der Gefässe schwanken zwischen

29.

72839, 2840.

0,21 mm und 0,12 mm. Die Gefässe stehen entweder einzeln oder zu zweien bei einander; seltener finden sich drei und mehrere zu einer kurzen radialen Reihe angeordnet. Ist letzteres doch der Fall, so platten sie sich gegenseitig etwas ab. Sie sind gleichmässig über den Querschliff verteilt und liegen fast stets im Holzparenchym, öfters in die benachbarten Gruppen von Holzfasern hincinragend. Holzfasern und Parenchym zeigen eine eigenthümliche, für zahlreiche Arten von *Ficus* charakteristische Anordnung. Das Parenchym ist nämlich in tangentialen Binden gelagert, die mit den Markstrahlen viereckige Gruppen der Holzzellen einschliessen. Dabei sind die Holzzellen durch reichlich erhaltene organische Substanz von tiefer brauner Farbe, die parenchymatischen Zellen sowie die Markstrahlen von heller gelber Farbe, sodass die Gruppen der Holzzellen noch mehr hervortreten. Ihre Anordnung ist im Dünnschliff schon mit blossem Auge deutlich zu erkennen. In radialer Richtung erreichen die Holzzellengruppen etwa die doppelte Breite der Parenchymbinden. Die einzelnen Holzzellen erscheinen ausserordentlich dickwandig, vielleicht ein blosser Erhaltungszustand. Die Markstrahlen sind entweder mehrreihig oder einreihig; die mehrreihigen überwiegen an Zahl.

Längsschliff. Im Tangentialschliff erscheinen die mehrreihigen Markstrahlen vielfach eingekeilt in die umgebenden Gewebe, die Holzfasern oder das Parenchym. Häufig sind einzelne Partien von den Markstrahlen losgetrennt durch zwischengeschobene Holzfasern. Gewöhnlich setzt ein neuer Markstrahl in derselben Höhe ein, in welcher ein tiefer verlaufender endigte; da dieses Einsetzen immer seitlings vom vorhergegangenen Markstrahl geschieht, zwängen beide die zwischenliegenden Holzzellen ein und veranlassen sie zu einem gewundenen Verlaufe. Die Höhe der mehrreihigen Markstrahlen schwankt zwischen 40 und 70 Zellen, ihre Breite zwischen 5 und 15 Zeilen. Die spärlichen einreihigen Markstrahlen sind weniger hoch; es finden sich im Durchschnitt 20 Zellen über einander. Im Radialschliff zeigen sich die Markstrahlzellen radial gestreckt und von gleicher, geringer Breite. Das Parenchym

zeigt im Längsschliffe kurze, rechteckige oder abgerundete Formen, es tritt natürlich gegen die Holzfasern an Masse zurück. Diese besitzen die gewöhnliche, lange, spindelförmige Gestalt. — Die Gefässe tragen auf ihren Wänden kleine elliptische Tüpfel, die eng bei einander stehen und deren längere Achsen senkrecht zum Längsdurchmesser der Gefässe stehen. An einzelnen Stellen sind Fragmente leiterförmig durchbrochener Querwände erhalten.

#### Bestimmung des Holzes.

*Ficus Roxburghii*, *Ficus Marrayana* und vor allem *Ficus elastica* zeigen mit dem verkieselten Holze grosse Uebereinstimmung. Die Anordnung der Gefässe ist z. B. bei *Ficus elastica* genau wie bei dem beschriebenen Holze. Auch Holzfasern und parenchymatische Zellen zeigen die gleiche Anordnung. Die Markstrahlen sind in gleicher Weise mehr- oder einreihig, die einreihigen weniger häufig. Die Gefässe tragen Tüpfel von derselben Form und Grösse. Möller (Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes) beschreibt das Holz von *Ficus Bengalensis*, das mir leider nicht zur Verfügung stand, und giebt folgende Charakteristik: „Stark verdickte und weitlichtige Zellgruppen wechseln mit einander ab, wobei die Bänder der ersteren etwa die doppelte Breite einnehmen. Die Gefässe, isolirt oder zu zweien, sind meist in den Verlauf der Parenchymbänder eingeschlossen oder sind an diese angelagert und ragen in die Libriformschicht hinein, in welchem Falle sie von einer Parenchymtschicht umgeben sind. Die Gefässe sind 0,15 mm weit und mit Thyllen erfüllt. Ihre Wand trägt querelliptische, unbehöftete Tüpfel.“ Auch dieses Holz stimmt somit im Wesentlichen überein mit dem fossilen, das ohne Zweifel zur Gattung *Ficoxylon* zu stellen ist. Mit einem schon beschriebenen Gliede dieser Gattung kommt das Stück nicht überein, steht aber inbezug auf Anordnung von Holzfasern und Parenchym einen ägyptischen *Ficoxylon* ziemlich nahe, das Schenk beschrieben hat.

#### IV. *Juglandoxylon Wichmanni* Hfm.

Das Stück ist leider ohne Fundortsangabe. Es zeigt zahlreiche, wurmförmige Löcher von 8 bis 10 mm Durch-

103.  
D. 2836. 2837. 2838

messer, wahrscheinlich von Bohrwürmern herrührend, welche vor der Verkieselung in dem Holze ihr Wesen trieben. Diese Löcher sowie zahlreiche Risse und Sprünge erscheinen oft von jener als Chalcedon bezeichneten, polarisirenden Varietät der Kieselsäure erfüllt, während der eigentliche Pflanzenkörper als Holzopal erhalten ist.

#### Specielle Beschreibung des Holzes.

Querschliff. Im Querschliff lassen sich Jahresringe mit blossem Auge, nicht aber bei starker Vergrösserung unterscheiden. Die Gefässe stehen einzeln und sind im Frühjahrsholz etwas häufiger als im Herbstholze. Sie zeigen eine hellere Färbung als die umgebenden Gewebe. Die Markstrahlen sind ein- oder zweireihig und von grosser Häufigkeit. Sie nehmen stellenweis einen schlängelnden Verlauf infolge einer starken Verdrückung des Holzes. Aus eben diesem Grunde sind die Gefässe sehr nach einer Richtung gestreckt, meist annähernd parallel den Markstrahlen. Andere Stellen des Schliffes zeigen noch normal geformte Gefässe, deren Gestalt dann kreisrund oder schwach elliptisch ist. Ihre Durchmesser schwanken zwischen 0,10 mm und 0,06 mm. Die zwischen den Markstrahlen liegenden Gewebe des Holzes sind entweder schlecht oder gar nicht erhalten. Gelbgefärbte Kieselsäure ist an ihre Stelle getreten, in der sich die dunkelbraunen Markstrahlen scharf abheben. Stellenweise sind zarte schmale Bänder von parenchymähnlichen Zellen eben noch zu unterscheiden, welche tangential verlaufen und die auf Grund der Vergleichung des fossilen Holzes mit lebenden Hölzern als gefächerte Faserzellen angesehen werden müssen.

Ausser dem sekundären Holze ist am vorliegenden polarisirten Stammstück an mehreren Stellen die Rinde noch erhalten. Da diese nur bei wenigen fossilen Hölzern bekannt ist, so gewinnt das untersuchte Holz an Interesse. Es lassen sich viereckige Bastbündel von heller Färbung wohl unterscheiden. Dieselben liegen concentrisch angeordnet, dicht bei einander. Auch in radialer Richtung finden sich mehrere der Bastbündel neben einander. Die dunkleren, wenig gut erhaltenen Gewebe des Phloëms,

welche sie umgeben, sind vom Holzkörper durch eine schmale, braune Zone getrennt, an deren Stelle sich früher das Cambium befunden haben mag. Hier und da finden sich unzweifelhafte Sclerenchymzellen noch erhalten. Nach aussen lässt sich eine scharfe Grenze zwischen dem Pflanzenkörper und der Masse des Opals, welche das ganze Holz umgiebt, nicht wahrnehmen.

Längsschliff. Von den Wänden der wenigen Gefässe, die im Längsschliff getroffen sind, ist nichts erhalten. Ebenso wenig sind etwaige Querwände in den Gefässen bemerkbar. Der Bau der Gefässe konnte somit nicht zu einer Bestimmung des Holzes benutzt werden. Dagegen sind die Markstrahlen im Radialschliff gut erhalten. Man unterscheidet zunächst niedrige, radial gestreckte Markstrahlzellen von grosser Häufigkeit und dann, weniger häufig auftretend, Reihen von hohen Markstrahlzellen, die nur geringe radiale Ausdehnung besitzen. Im Tangentialschliff bemerkt man ein- und zweireihige Markstrahlen, wie im Querschliff. Die Markstrahlen sind von gleicher Höhe und zwar lagern 10—12 Zellreihen über einander. Im Radialschliff unterscheidet man in ziemlich gleichen Abständen von einander isolirte Stränge von gleichmässig artikulirten Zellen, welche identifizirt werden müssen mit jenen tangentialen Bändern, die im Querschliff noch zu erkennen waren.

#### Bestimmung des Holzes.

Bei der Vergleichung des Holzes ergab sich schon für den Querschliff grosse Uebereinstimmung mit Arten der Familie Juglans. Inbezug auf Ausdehnung und Anordnung der Gefässe und Markstrahlen steht das Holz Jugl. pterocarpa und einer amerikanischen Art am nächsten; auch Juglans regia kommt es nahe. Jugl. cinerea und die untersuchte amerikanische Art zeigen gleich dem fossilen Holze einen Wechsel hoher und niedriger Markstrahlzellen. Die Radialschnitte von Jugl. regia, Jugl. cinerea und der amerikanischen Art lassen isolirte Stränge von parenchymähnlichen Zellen erkennen, die sich bei näherer Untersuchung als

gefächerte Faserzellen erweisen. Auf guten Querschnitten bemerkt man, dass diese Faserzellen zu einreihigen tangentialen Bändern angeordnet sind. Mit diesen charakteristischen Faserzellen werden die beobachteten parenchymähnlichen Zellen des fossilen Holzes identisch sein. Die unterscheidenden Merkmale gefächerter Faserzellen dem Parenchym gegenüber — grössere Zartheit der Querwände, spindelförmige Enden — liessen sich bei der nur mittelmässigen Erhaltung und der Verdrückung des Holzes natürlich nicht unterscheiden. Die Rinde von *Iug. regia*, welche zur Vergleichung untersucht wurde, zeigt dieselbe viereckige Form und dieselbe Anordnung der Bastbündel, wie sie bei dem fossilen Holze beobachtet wurden. Allerdings waren die einzelnen Bastbündel bei *Iugl. regia* kleiner, doch ist dies ein ganz unwesentliches Moment; denn *Iugl. cinerea* zeigte bei ähnlicher Form und Anordnung etwa gleich grosse Bastgruppen wie das versteinerte Holz.

Ein einziges fossiles Holz, das zweifelsohne einer *Iuglandee* angehört, ist bis jetzt genau beschrieben worden. Es geschah dies durch Kraus in seinen „Beiträgen zur Kenntniss fossiler Hölzer“ (cf. Abhandl. der naturw. Ges. zu Halle. Bd. 16 p. 11). Unger hat in der „Synopsis plant. foss.“ (Lips. 1845. p. 241) zwar auch ein Wallnussholz, *Iuglandinium* Ung. aus dem Tertiär der Insel Lesbos beschrieben und in der *Gen. et. spec. plant. foss.*, Vindob. 1850 p. 472 die Diagnose desselben wiederholt und einen zweiten Fundort Neugrad in Ungarn hinzugefügt. Indessen ist diese Diagnose, wie auch Kraus in der citirten Abhandlung bemerkt, nicht so gehalten, dass sie die wesentlichen Punkte eines *Inglans*holzes wiedergäbe, sie dürfte vielmehr auch auf manche andere Hölzer passen; tangentiale Binden von parenchymatischen Zellen erwähnt Unger überhaupt nicht. Kraus giebt eine sehr genaue Diagnose seines Holzes, welche bis auf einen Punkt für unser beschriebenes Holz zutrifft: bis auf die Zusammensetzung der Markstrahlen, welche bei der Kraus'schen Species eine bis fünf Zellen, bei unserer nur eine bis zwei Zellen breit sind. Diese Differenz rechtfertigt die Aufstellung einer neuen Spezies.



V. *Salicinium varians* Hfm.

72.  
2. 2134, 2135  
Der Petersberg bei Maastricht, der für das Holz angegebene Fundort, gehört dem Senon an. Da schon von der mittleren Kreide ab Ueberreste von *Salix* und von *Populus* vorkommen — Schimper führt für die Kreide nicht weniger als sechs Arten von *Salix* an und zehn von *Populus* —, so ist in die Fundortsangabe kein Zweifel zu setzen.

Specielle Beschreibung des Holzes.

Querschliff. — Jahresringe sind nicht zu bemerken. Die Markstrahlen sind entweder mehrreihig oder einreihig. Beide Arten der Markstrahlen wechseln mit ziemlicher Regelmässigkeit, wobei auf einen mehrreihigen mehrere einreihige kommen. Zwischen ihnen lagern Holzfasern und Gefässe. Organische Substanz von schwarzer Farbe bezeichnet in sehr zarten Linien sowohl die Holzfaserrände, als auch die Wände der Markstrahlen. Der Querschliff besitzt sonst eine helle, gelbe Farbe; die Gefässe sind von wasserklarer Quarzmasse erfüllt. Sie sind regelmässig über den ganzen Schliff zerstreut und stehen meist einzeln. Finden sich zwei oder drei Gefässe bei einander, so sind sie nicht durch Holzfasern getrennt, sondern durch eine einfache, dünne Gefässwand. Sie besitzen die bekannte elliptische Form mit radial gerichteter grösserer Achse. Ihre Durchmesser schwanken zwischen 0,15 mm : 0,08 mm und 0,07 : 0,055 mm. Die Querschnittsform der kleineren Gefässe kommt somit einem Kreise näher, als die Form der grösseren.

Längsschliff. Die Gefässe ziehen sich als farblose Fäden durch den gelb und braun gesprengelten Schliff. Ihre Querwände sind leiterförmig durchbrochen. Stellenweise sind auf den Gefässwänden sehr kleine Tüpfel von runder Form erhalten, die ausserordentlich eng stehen. Die einreihigen Markstrahlen haben eine Höhe von 10 bis 25 Zellen, die mehrreihigen erreichen eine solche von 40 Zellen. Dabei weisen letztere im Tangentialschliff bis zu 5 Zellen nebeneinander auf. Im Allgemeinen sind die Zellen der einreihigen Markstrahlen etwas grösser als die

der mehrreihigen. Im Radialschliff erweisen sich die Markstrahlzellen als Rechtecke mit abgerundeten Ecken, die in äusserst zarten, aber scharfen Linien durch schwarze organische Substanz bezeichnet sind. Die Holzfasern sind im Radialschliff meist verdeckt durch die Markstrahlen. Im Tangentialschliff findet sich das Grundgewebe des Holzes ebenso wie im Querschliff von viel schlechterer Erhaltung als die Markstrahlen und Gefässe, sodass es nicht scharf zu entscheiden ist, ob und wo neben den Holzfasern etwa noch Parenchym auftritt.

#### Bestimmung des Holzes.

Das Holz zeigt in seinem anatomischen Bau grosse Aehnlichkeit mit gewissen Pappelarten, weniger stimmt es überein mit dem Holze lebender Weiden, bei denen nur einreihige Markstrahlen beobachtet wurden. Mit einem amerikanischen unzweifelhaften Pappelholze kann unser Holz nahezu identifizirt werden. Das amerikanische Pappelholz weist zweierlei Markstrahlen auf: einmal breite, in denen etwa vier Zellen nebeneinander liegen und dann zahlreichere schmale, einreihige. Die Gefässe, von runder oder elliptischer Form, etwa 0,12mm im Durchmesser haltend, stehen entweder einzeln oder zu zweien bis dreien und sind gleichmässig über den ganzen Querschnitt zerstreut. Ihre Querwände sind, wie die Längsschnitte zeigen, leiterförmig durchbrochen. Möller (cf. Beiträge zur vergl. Anatomie des Holzes) sagt, die Scheidewände der Gefässe seien bei den Salicineen vollkommen resorbirt; als Hauptmerkmal für *Salix* und für *Populus* giebt er an, dass die Markstrahlen stets einreihig seien. Nach meiner Untersuchung bestehen diese Angaben für gewisse amerikanische Pappelarten wenigstens nicht zu Recht.

Unger u. A. haben für fossile Hölzer, die in ihrer Struktur mit Salicineen übereinstimmen, den Gattungsnamen *Salicinium* gebraucht. Wenn für das beschriebene Holz ein von der Gattung *Populus* abgeleiteter Name auch bezeichnender wäre, so muss doch der einmal gebräuchliche Name beibehalten werden. Der Speciesname „*varians*“

wurde gewählt, um den regelmässigen Wechsel von zweierlei Markstrahlen anzudeuten.

#### VI. *Salicinium Bruxellense* Hfm.

Das Holz stammt aus dem untersten Tertiär der Umgegend von Brüssel, steht also inbezug auf geologisches Vorkommen dem Vorhergehenden ziemlich nahe. Die Quarzmasse, welche es verkieselte, ist ausserordentlich eisenreich, so dass die Schriffe dunkelbraun erscheinen und Details nur stellenweis zu erkennen sind. In den zahlreichen Gefässen indess hat sich die Kieselsäure auch hier farblos abgesetzt, so dass der braune Querschiff mit kleinen hellen Flecken besät ist.

#### Beschreibung des Holzes.

Querschiff. Jahresringe lassen sich nicht unterscheiden. Die runden bis elliptischen Gefässe stehen einzeln oder zu zweien; sie sind von verschiedener Grösse. Die Markstrahlen sind einreihig oder mehrreihig, doch wechseln beide Arten unregelmässig ab; die einreihigen überwiegen an Zahl.

Längsschliff. Die Gefässe zeigen Querwände mit leiterförmigen Durchbrechungen. Daneben treten indessen auch Querwände auf mit einfacher, runder Durchbohrung. Die Gefässwände lassen sehr kleine Tüpfel erkennen, welche in einer sehr gedrückten Spirale angeordnet sind. Die einreihigen Markstrahlen sind von verschiedener Höhe: es finden sich in ihnen bis 20 Zellen übereinander. Die mächtigen mehrreihigen Markstrahlen lassen dagegen bis 50 übereinanderstehende Zellreihen zählen. Ihre Breite schwankt zwischen 3 und 5 Zellen. Im Radialschliff unterscheidet man zweierlei Markstrahlzellen: die einen sind schmal und radial gestreckt, die anderen ungefähr noch einmal so hoch als jene und kurz. Die kurzen, hohen befinden sich ziemlich regelmässig an den oberen und unteren Rändern der Markstrahlen; in der Mitte liegen die schmalen langen, welche oft durch einige Reihen hoher in mehrere Parteien getrennt sind. Die Holzzellen sind, wie dies bei Laubhölzern gewöhnlich ist, schlecht erhalten.

## Bestimmung des Holzes.

P. Schulz, „Markstrahlengewebe und seine Beziehungen zu den leitenden Elementen des Holzes,“ führt den erwähnten Wechsel in den Zellreihen der Markstrahlen als charakteristisch für *Salix* an. In anderen Punkten zeigt dagegen das verkieselte Holz Verwandtschaft mit *Populus*, sodass es unentschieden bleibt, welcher der beiden lebenden Gattungen es näher steht. Um so sicherer kann man indessen das Holz zur Gattung *Salicinium* stellen, welche sowohl Hölzer, die in ihrem Baue der lebenden Gattung *Salix*, als auch solche, welche *Populus* nahe kommen, enthält.

VII. Holz der Gattung *Betulinium*.

Das Stück trägt keine Fundortsangabe und ist schlecht erhalten. Nur Markstrahlen und Gefässe, sowie spärliches Holzparenchym, das um die Gefässe gelagert ist, lassen sich im Querschliff beobachten. Die Markstrahlen sind sehr schmal und in ihrem Verlaufe durch die Gefässe zu Windungen gezwungen. Der Innenraum der Gefässe ist durch Eisen dunkelbraun oder schwarz gefärbt, sodass der Querschliff dem blossen Auge mit zahllosen feinen, dunklen Pünktchen bestreut erscheint. Die Gefässe stehen entweder einzeln oder in kurzen radialen Reihen bis zu sechs hintereinander. Die isolirten Gefässe haben die Form einer Ellipse, deren längere Achse parallel den Markstrahlen läuft; die mittleren der in radialen Reihen angeordneten Gefässe sind durch gegenseitigen Druck tangential abgeplattet und haben darum meist viereckige Formen. Die Jahresringe sind angedeutet durch eine schmale, dunkel gefärbte Zone.

Längsschliff. Die Markstrahlen sind meist zweireihig, selten ein- oder dreireihig. Ihre Höhe schwankt zwischen 5 und 25 Zellen. Von den Gefässwänden ist keine Stelle von solcher Erhaltung, dass Einzelheiten unterschieden werden könnten. Auch von den Querwänden in den Gefässen ist nichts erhalten geblieben. Die schwarzbraun gefärbte Quarzmasse, welche die Gefässe erfüllt, ist

75  
D. 2820.  
D. 2831, 2832

durch quergelagerte helle Quarzpartien in kurze Glieder getheilt. Von den Holzfasern ist im Längsschliff ebensowenig erhalten, wie im Querschliff; dagegen lässt sich auch im Längsschliff vereinzelt Holzparenchym noch unterscheiden.

#### Bestimmung des Holzes.

Das Holz kann nach der gegebenen Beschreibung mit ziemlicher Sicherheit zur Gattung *Betulinium* gestellt werden. Bei der Vergleichung mit lebenden Birken zeigt sich völlige Uebereinstimmung in bezug auf Anordnung der beiden, am verkieselten Holze noch gut unterscheidbaren Elemente, der Gefässe und Markstrahlen. Allerdings ist der Durchmesser der Gefässe beim fossilen Holze etwas grösser als bei den untersuchten lebenden Birken. Da Holzfasern nicht unterschieden werden konnten, so war es unmöglich, zu entscheiden, ob das Holz zu einer der sechs bekannten Species von *Betulinium* gehört. Felix hat diese Species, deren eingehende Beschreibungen in verschiedenen Werken zerstreut sind, in seiner Dissertation zusammengestellt. Nach den kurzen Diagnosen, die er giebt, kann das Holz zu *Betulinium Mac Cintoockii* Cramer oder zu *Bet. tenerum* oder zu *Bet. diluviale* Fel. gehören.

---

Es ist mir eine angenehme Pflicht, am Schlusse dieser Abhandlung zunächst Herrn Geh. Hofrath Prof. Dr. Schenk und dann den Herren Oberbergrath Prof. Dr. Credner und Geh. Bergrath Prof. Dr. Zirkel zu danken für die liebenswürdige Zuvorkommenheit, mit welcher sie mich sowohl bei Abfassung der vorliegenden Abhandlung als auch bei anderen Studien unterstützten.

---

- Nr. 1, 2 *Araucarioxylon Keuperianum*, Kr. <sup>D 2957</sup>  
 " 3 *Conifere* D 2959, 2960.  
 " 4-23 *Arauc. Keup.* { <sup>D 2958, 2961, 2962, 2963, 2964, 2965, 2966, 2967, 2968, 2969, 2970, 2971, 2972, 2973, 2974, 2975, 2976, 2977, 2978, 2979, 2980, 2981, 2982, 2983, 2984, 2985, 2986, 2987, 2988, 2989, 2990,</sup>  
 " 24, 25 *Coniferen* <sup>D 2995</sup>  
 " 26, 27 *Arauc. Keup.*, (P.) D 2989, Kr. D 2991.  
 " 28 *Lantheholz* D 2867.  
 " 29 *Troxydon Zirkeli*, Hfu. <sup>D 2837, 2838</sup>  
 " 30, 31 *Arauc. Keup.*, G. Kr. D 2978.  
 " 32 *Psaronius infarctus*, Ung. (P.) D 2941.  
 " 33 *im Englischen*. D 2868.  
 " 34, 35 *Psaronius Collei*, Corda <sup>(P.)</sup> D 2942, 2943.  
 " 36 *Farngewächser*. D 2944, 2949 (P.)  
 " 37 *Pflanzenreste*. D 2869, 2870.  
 " 38, 39 *Arauc. Keup.*, Kr. <sup>(P.)</sup> D 2994, 2995, 2996.  
 " 40 *Lantheholz*. D 2866.  
 " 41 *Araucarioxylon Schollianum*, Kr. <sup>D 2951, 2952</sup>  
 " 42, 43 *Conifere*. D 2892 - 2895  
 " 44 *Pflanzenreste*. D 2871, 2872  
 " 45 *Araucarioxylon Lepollianum*, Kr. <sup>D 2953, 2954</sup>  
 " 46-49 *Coniferen*. <sup>(P.)</sup> D 2905, 2906, 2907, 2908, 2909, 2910, 2911, 2912.  
 " 50 *Pflanzenreste*. D 2873, 2874.  
 " 51-53 *Coniferen*. D 2891, 2899, 2886 - 2889, <sup>D 2920, 2925</sup>  
 " 54 *Rhizocypressinoxylon paumonicum*, Fol.

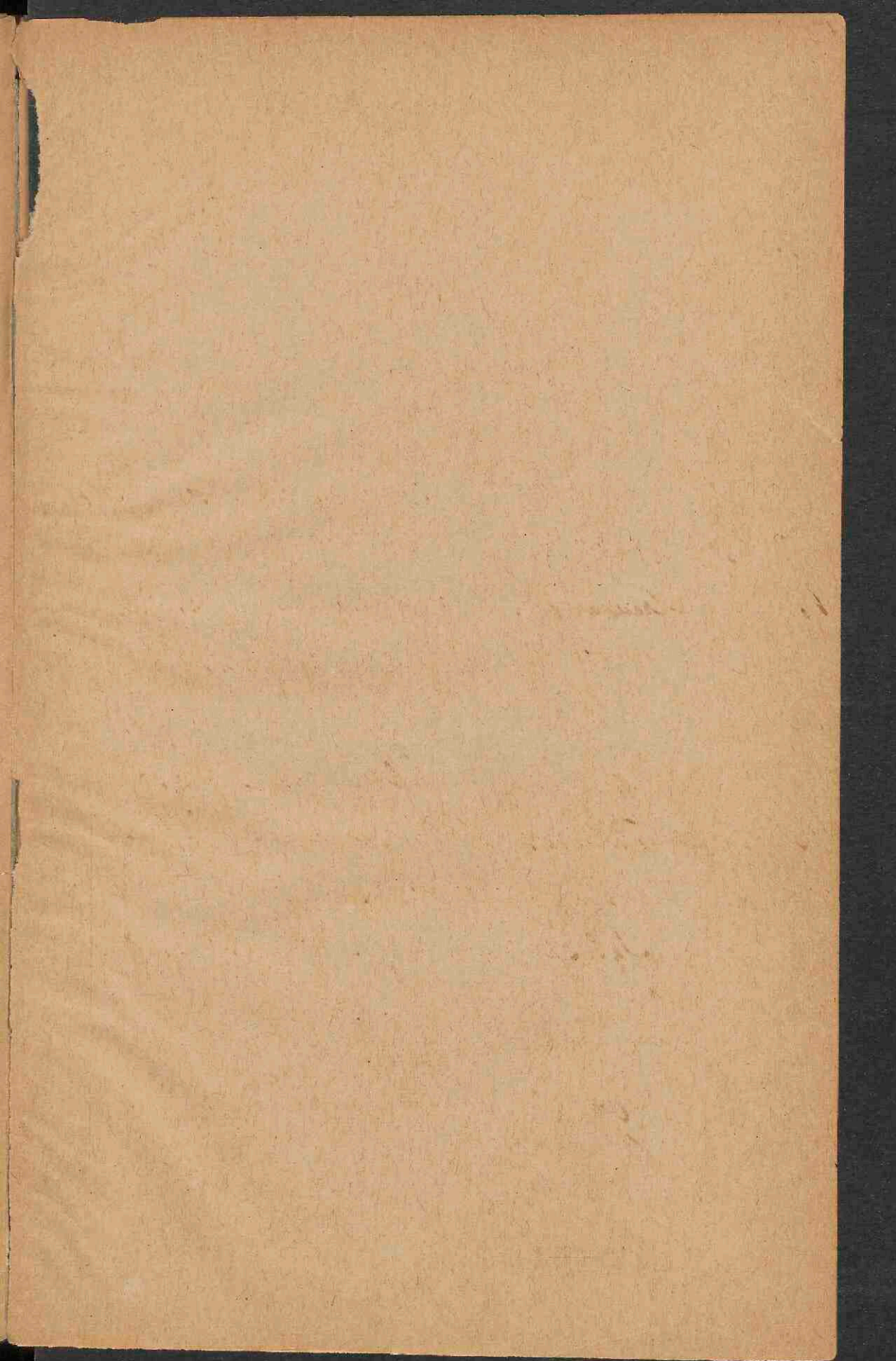
- 79 *Salicarpinus Bruxellense*, Hfm. D 2833.
- 80 *Laubholz*. D 2851, 2852.
- 81 *Cornucupr. Protolarix*, Fel. D 2919, 2920.
- 82 *Cupressinoxylon ucran.*, Göpp. D 2917, 2918.
- 83 *Conifere*. D 2819, 2818.
- 84 *Cladocupressinoxylon panamense*, Fel. D 2923.
- 85 *Rhizocedroxylon regulare*, Kr. D 2932, 2933.
- 86 *Flanzholz*. D 2858.
- 87, 88 *Coniferen*. (2) D 2936, 2937, 2938, 2939.
- 89 *Ruyshioxylon Sumatrense*, Hfm. D 2841, 2842.
- 90 *Cupressinoxylon*. D 3000.
1. *Araucarioxylon Schollianum*, Kr. D 2950. (9).
2. *Conifere* D 2882, 2883.
- 3 *Imbapitambar*. D 2859, 2860.
94. *Cladocupr. spann.*, Fel. D 2921, 2922.
- 95 *Rhizocupr. spann.*, Fel. D 2928, 2825.
- 96-98 *Coniferen*. D. 2877-2881.
- 99 = 12 *Conifere*. D 2983.
- 100 *Conifere*. D 2875, 2876.
- 101 *Cordacioxylon Brandlingi*, (2) D 2911, 2912  
*frucht Eur.*
- 102 *Arauc. Rollei*, Kr. (2) D 2998
- 103 *Fuglandioxylon Wichmanni*, Hfm. D 2836, 2837, 2838
- 104 *Laubholz*. D 2847, 2848.

- 105 *Brucaria sylva* Schollianus <sup>(?) D 2999</sup> Kr.
- 106 Laubholz. D 2849, 2850.
- 107 *Cladocedrus sylva* <sup>D 2934, 2935</sup> *regularis* Kr.
- 108 *Hippocrateosylva* *Favarium* Hoffm. <sup>D 2843, 2844. 2 11. 1111.</sup>

Vin als "Pflanzensystem", "Coniferen", "Laubholz" etc.  
 bezeichneten Stücke waren nicht gemacht,  
 nur angegeben, hiezu kam.



- 55 Laubholz. D 2853, 2854.
- 56 Conifere. D 2890, 2891.
- 57 Umbeliferen. D 2864, 2865.  
D 2911.
- 58 *Pladocypressinoxylon pannonicum*, Fal. D 2912.
- 59 *Psaronius Schenkii*, Hfm. D 2946, 2947 (74).
- 60 Pflanzengestein. D 2862, 2863.
- 61 Laubholz. D 2855, 2856, 2857.
- 62 Conifere (74) D 2909, 2910.
- 63 *Cornocypressinoxylon Protolaris*, Fal. D 2931.
- 64, 65 Conifere. (74) D 2896, 2897; D 2828, 2829.
- 66 *Araucarioxylon Kuiperianum*, P. Kr. D. 2992, 2993.
- 67 *Araucarioxylon Rollei*, P. Kr. D 2994.
- 68 Pflanzengestein D 2861.
- 69 *Araucarioxylon Salsollianum*, Ks. P. 2955, 2956.
- 70 *Palmoxylon Wichmannii*, Hfm. D 2845.
- 71 *Cornocypressinoxylon ucranicum*, Göpp. D 2913.
- 72 *Salicinium varians*, Hfm. D 2834, 2835.
- 73 *Cornocyp. ucran.*, Göpp. D 2914.
- 74 *Cypressinoxylon ucran.*, Göpp. D 2915, 2916.
- 75 Gestein *Betulinum*. D 2820-2822.
- 76 Conifere. D 2940.
- 77 *Rhynchocyp. pannon.*, Fal. D 2926, 2927.
- 78 *Cypressinoxylon*. D 2826, 2827.



A 20 11052

