4. Untersuchungen über fossile Hölzer.

Von Herrn J. Felix in Leipzig.

IV. Stück.[1])

Hierzu Tafel VIII—X.

Hölzer aus dem Kaukasus.

1. Das geologische Vorkommen und der Erhaltungszustand der Hölzer.

Die Hölzer, welche in folgender Abhandlung beschrieben werden sollen, sind von Herrn Professor Hjalmar Sjögren auf seinen geologischen Forschungs-Reisen in der Halbinsel Apscheron in den Jahren 1885 und 1889 gesammelt worden. Sie stammen aus einer Schichtengruppe, welche von Sjögren als „Sumgait-Series" bezeichnet wurde und wahrscheinlich von eocänem Alter ist. Vergleicht man die von Sjögren seiner Arbeit[2]) beigegebene Karte der genannten Halbinsel, so sieht man, dass diese Bildungen, welche in jener Gegend die ältesten sind, nur in dem westlichsten Theile von Apscheron auftreten und dort im Thale des Sumgait-Flusses entwickelt sind. Geht man von Arbat aus das Flussthal höher hinauf, so trifft man auf zahlreiche zerstreute Kibitken, welche unter dem Namen Perekeschkul zusammengefasst werden. Bei der westlichsten von diesen Kibitken, welche in einem kleinen Thale liegt, das sich von Norden her mit dem Hauptthal vereinigt, treten die Lager mit verkieselten Hölzern und Wirbelthier-Resten auf, welche zuerst von Sjögren im Jahre 1885 entdeckt wurden.

Das die genannten Fossilien umhüllende Gestein ist ein Schieferthon.

---

[1]) Die drei früheren Arbeiten finden sich in dieser Zeitschrift 1883, p. 59, t. II—IV, 1886, p. 483, t. XII, und 1887, p. 517, t. XXV.

[2]) Hj. Sjögren. Preliminära meddelanden om de Kaukasiska Nafta fälten 1. Ofversigt af Apscheron's Geologie. Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., XIII, 2—3. Stockholm 1891.

Die Wirbelthier-Reste bestehen aus Cetaceenknochen und losen Haifischzähnen. Die ersteren sind von Lydekker, soweit sie generisch bestimmbar waren, als *Zeuglodon caucasicus* nov. sp. und *Iniopsis caucasica* nov. gen. et nov. sp. beschrieben worden.[1]) Sie kommen in solcher Menge vor, dass man ganze Kameellasten davon wegführen könnte. Stellenweis findet sich auch eine wirkliche Knochenbreccie, in welcher die einzelnen Knochen durch Gyps zusammengekittet sind. In noch grösserer Menge kommen in denselben Lagern verkieselte Bäume vor. Mehrere Decimeter grosse Stücke sind zahlreich über die Felder zerstreut, und aus dem losen Schieferthon können Stämme von 0,5 m Durchmesser ausgegraben werden.

Holzstructur und Jahresringe sind auf der Aussenseite der Stücke deutlich sichtbar, weniger deutlich auf dem frischen Bruch. Oft kann man beobachten, dass die Verkieselung in dem Inneren der Stämme am stärksten ist und nach aussen abnimmt, sodass aussen entweder ein Lager von feinen, halbverkohlten Holzfasern liegt, oder auch eine zolldicke Lage von braunkohlenartiger, kieselimprägnirter Kohle, welche einen noch mehr verkieselten Baum umschliesst.

Die mir von Sjögren zugesandten Fragmente zeigten, was die Verkieselung anlangt, eine gleichmässige Beschaffenheit und kann ich daher den Beobachtungen Sjögren's im Bezug auf diese Hölzer nichts beifügen. Ich will daher hier nur erwähnen, dass auch von Conwentz fossile Hölzer vom Zobtenberg in Schlesien beschrieben worden sind, welche ebenfalls von innen nach aussen verkieselt worden zu sein scheinen. Conwentz[2]) giebt darüber Folgendes an: „Einige Stücke, welche äusserlich der Braunkohle durchaus ähnlich sehen, unterscheiden sich von dieser durch das bedeutend höhere specifische Gewicht, und beim Spalten derselben findet man im Innern durchweg Opalmasse vor. Die eigentliche Braunkohlenschicht, welche nur wenige Millimeter stark ist, lässt sich mit dem Scalpel leicht schneiden und blättert an freier Luft grossentheils ab. Der opalisirte Holzkern ist peripherisch noch von brauner Farbe, welche sich centripetal immer mehr verliert und der grauweissen des Opal Platz macht.“

Man würde indess irren, wenn man annehmen wollte, dass die Verkieselung von Baumstämmen stets von innen nach aussen erfolgt sei. Ich habe aus der Braunkohlen-Formation von Gröbers

---

[1]) Lydekker. On Zeuglodont and other Cetacean remains from the tertiary of the Caucasus. Proceed. of the Zoolog. Soc. of London 1892, t. 36—38, p. 558.

[2]) Conwentz. Die fossilen Hölzer von Karlsdorf am Zobten. Danzig 1880, p. 13.

bei Halle Stämme (von *Cupressoxylon Protolarix* Göpp. sp.) gesehen, deren peripherische Partie völlig in Kieselmasse umgewandelt war, während der centrale Theil noch so weich war, dass er sich bequem herausschneiden liess und, angezündet, brannte.[1])

Die genannten Hölzer, Cetaceen- und Fisch-Reste sind die einzigen Fossilien, welche man bisher in den Schichten der Sumgait-Series bei Perekeschkul angetroffen hat. Letztere wird übrigens von Fuchs in seinem Referat über die Arbeit Sjögren's gar nicht erwähnt.[2])

Das mir vorliegende Material bestand aus 57 grösseren und kleineren Holzstücken, die ich mit fortlaufenden Nummern versah. Erst als ich nach der Bestimmung durch das Mikroskop die einzelnen Holzarten zusammenlegte, fand sich, dass No. 35 und No. 56 zu einem Exemplar gehörten und ebenso No. 5 und 6. Genannte 4 Stücke sind dem *Perseoxylon aromaticum* zuzurechnen. Bei dem Exemplar No 35 bezw. 56 dürfte der Bruch auf dem Transport erfolgt sein, doch war er durch eine Kluftfläche, auf welcher sich bereits Spuren der beginnenden Verwitterung zeigen, vorbereitet; die zusammenpassenden Bruchflächen von No. 5 und 6 sind dagegen mit denselben weissen Verwitterungsflächen bekleidet, wie die übrige Oberfläche; dieses Holz ist also nach seiner Verkieselung auf natürlichem Wege, entweder als es aus der primären Lagerstätte erodirt wurde, zerbrochen worden, oder frei auf dem Boden liegend durch Einwirkung von Frost und Hitze zersprungen. Auch ein weiteres Exemplar (*Pityoxylon silesiacum*, No. 57) ist ein Beweis für ein nachträgliches Zerbrechen der verkieselten Stämmme; dasselbe stellt nämlich eine Platte dar, deren radialer Durchmesser 15 cm, deren tangentialer 13 cm beträgt, bei 2—3,5 cm Dicke. Die grossen Flächen sind also Querflächen des Holzes und eine solche Querplatte kann sich nur aus einem verkieselten und völlig erhärteten Stammfragment bilden. Im Gegensatz zu den erwähnten Exemplaren scheint eins derselben (*Fegonium caucasicum*, No 25) zerbrochen worden zu sein, als es noch in den Gesteinsschichten eingebettet war. Die Elemente desselben, besonders die breiten Markstrahlen, zeigen auf dem Querschliff im Kleinen diejenige Erscheinung, welche man bei Gebirgsschichten als „Verwerfung" bezeichnet. Die diese Erscheinung verursachende Spalte ist jedoch wieder durch krystallinische Kieselsäure ausgefüllt, das Exemplar dadurch also gleichsam wieder verkittet worden. Aus letzterem Umstand, aus der erneuten Zufuhr von gelöster Kieselsäure, glaube

[1]) Näheres über diese Hölzer vergl. Felix, Studien über fossile Hölzer, p. 45.

[2]) Neues Jahrbuch 1892, I, p. 370 der Referate.

ich folgern zu dürfen, dass das Holz bei dem geschilderten Vorgang noch eingebettet war. Der Erhaltungszustand in Bezug auf die organische Structur ist durchschnittlich ein sehr guter, doch sind eine Anzahl Hölzer vor oder während ihrer Versteinerung sehr verdrückt worden; so die meisten *Perseoxylon*-Exemplare und 2 *Plataninium*-Stücke (No. 1 und No. 29), welch' letztere deshalb auch keine specifische Bestimmung zuliessen. Bei den Längsflächen mancher *Perseoxylon*-Exemplare macht sich die Verdrückung schon äusserlich durch divergirende Richtung der Holzfasern bemerklich. Wie günstig indess im Allgemeinen der Erhaltungszustand ist, geht am besten aus der bemerkenswerthen Thatsache hervor, dass sämmtliche 44 vorliegende Laubholzstücke generisch und nur 2 von ihnen nicht specifisch bestimmt werden konnten.

Das Versteinerungsmaterial ist bei sämmtlichen vorliegenden Exemplaren krystallinische Kieselsäure und kann im Allgemeinen als Hornstein bezeichnet werden. In den Gefässen der Laubhölzer finden sich bisweilen radial-strahlige Aggregate von Kieselsäure, welche bei gekreuzten Nicols sehr schön das Interferenz-Kreuz zeigen (so bei No. 16 und 52 *Anacardioxylon uniradiatum*). Die Stücke enthalten noch viel organische Substanz und manche entwickelten beim Abschlagen der zur Anfertigung der Dünnschliffe nöthigen Scherben einen mehr oder minder intensiven bituminösen Geruch. Manche Hölzer (*Sjögrenia crystallophora*) enthielten in gewissen Zellen grosse Krystalle von oxalsaurem Kalk. Dieselben sind ebenfalls verkieselt, die Umrisse dabei deutlich erhalten, aber irgendwelche krystallographisch-optische Beziehungen der eingedrungenen Kieselsäure zu den Flächen der Krystalle waren nicht wahrzunehmen.

Die mikroskopische Untersuchung ergab weiter, dass von den Hölzern ein grosser Theil von Pilzmycelien (Saprophyten) durchsetzt war und zwar von den Laubhölzern ca. Dreiviertel, während in dem übrigen Viertel sowie bemerkenswerther Weise in fast sämmtlichen Coniferenhölzern dergleichen Gebilde nicht wahrgenommen werden konnten. Das Auftreten der Mycele ist oft ein so massenhaftes, dass man mit Sicherheit annehmen kann, ein Theil der Xylolithen entstand aus Holzstücken, welche vor ihrer Versteinerung lose und modernd in einem Sumpfe lagen. Vielleicht durch eine Ueberschwemmung wurden sie später zusammen mit Stämmen und Bruchstücken frischer gesunder Bäume in eine Meeresbucht transportirt und vermischten sich mit den oben erwähnten Cetaceen-Knochen. Bei Untersuchung der mit dergleichen Mycelien durchsetzten Stücke macht man übrigens die Beobachtung, dass die Partieen des Libriform von den Pilzen viel mehr angegriffen werden als die trachealen und

darenchymatischen Elemente. Man findet oft Stellen in den Schliffen, wo erstere völlig verschwunden, letztere noch gut erhalten sind. An Stelle des Libriform ist eine meist farblose Kieselmasse getreten, welche von zahlreichen braunen Mycelfäden durchsetzt wird, neben letzteren liegen oft noch wohl erhaltene Conidien.

Zwei Exemplare schliesslich des vorliegenden Materiales (*Anacardioxylon uniradiatum* No. 16 und *Plataninium* No. 36) zeigten grubige Verticfungen und Gänge, welche durch Insectenfrass verursacht worden zu sein scheinen.

2. Resultate betr. die Bestimmung der Hölzer.

Von den vorliegenden 55 Exemplaren[1]) erwiesen sich 44 als Dicotyledonen-, 11 als Coniferen-Hölzer. Die Dicotylen vertheilen sich auf 9 Genera, welche durch 10 Species repräsentirt werden. Die numerische Vertretung der einzelnen Gattungen in dem Material ist, wie die folgende Tabelle zeigt, eine sehr verschiedene.

Rhamnacinium affine nov. gen. nov. sp. . . .	1	Exempl.
Combretacinium quisqualoides nov. gen. nov. sp.	2	„
Anacardioxylon uniradiatum nov. sp.	2	„
Sjögrenia crystallophora nov. gen. nov. sp. . . .	13	„
Ternströmiacinium euryoides nov. gen. nov. sp. .	1	„
Perseoxylon aromaticum Fel.	6	„
Plataninium porosum Fel.	2	„
Plataninium sp.	2	„
Fegonium caucasicum nov. sp.	3	„
Taenioxylon porosum nov. sp.	12	„

Von den 11 Coniferen-Hölzern gehören 4 zu *Pityoxylum silesiacum* Göpp. sp., 7 zu *Physematopitys excellens* nov. sp.

Der Charakter der durch die Hölzer repräsentirten Flora ist ein subtropischer. Sämmtliche Familien, in welche die Hölzer zu gehören scheinen, sind noch heute durch Repräsentanten in Asien vertreten. Einen Schluss auf das Alter der Schichten zu ziehen, aus denen es stammt, ist das Material nicht geeignet; jedenfalls widerspricht es in keiner Weise dem von Sjögren angenommenen eocänem Alter derselben. Dass 2 Arten mit bisher aus dem Obertertiär beschriebenen Species *Perseoxylon aromaticum* und *Plataninium porosum* identificirt wurden, ist in der zuletzt erwähnten Hinsicht bedeutungslos, da sehr oft 2 verschiedene Speces einer Gattung denselben anatomischen Bau des

[1]) Der Zahl nach sind es allerdings 57, doch gehörten, wie oben bemerkt, die No. 35 und 56, sowie No. 5 und 6 zusammen.

Holzes haben, die aus dem Kaukasus beschriebenen Hölzer also durchaus nicht von einer Species abzustammen brauchen. Den Werth der „Species“ und der „Genera“ fossiler Hölzer habe ich an anderer Stelle bereits erörtert[1]) und betone daher hier nur nochmals die Unzweckmässigkeit und völlige Werthlosigkeit solcher Betrachtungen, wie sie z. B. Hoffmann über das Alter der „Species“ *Pinites Protolarix* Göpp. anstellt.[2])

3. Bemerkungen zur Nomenclatur fossiler Hölzer.

Seit meiner letzten im Jahre 1887 erschienenen Arbeit über fossile Hölzer sind mehrere den gleichen Gegenstand behandelnde Abhandlungen publicirt worden, darunter eine, in welcher die jetzt ziemlich allgemein übliche Nomenclatur fossiler Hölzer verlassen und verworfen wird. Es ist dies die Arbeit von Caspary: Einige fossile Hölzer Preussens, Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen und den Thür. Staaten, IX, 2, nebst Atlas. Berlin 1889.

Die Gründe, welche Caspary zu dem genannten Vorgehen bewogen haben, hat derselbe in einer anderen Arbeit ausführlich dargelegt, welche den Titel trägt: Einige fossile Hölzer Preussens nebst kritischen Bemerkungen über die Anatomie des Holzes und die Bezeichnung fossiler Hölzer. Diese erschien 1887 in den Abhandlungen der phys. ökon. Gesellschaft von Königsberg. Da diese beiden Arbeiten in Folgendem häufiger zu citiren sein werden, soll das Citat der ersteren derselben in „Caspary, Berlin“, das der zweiten in „Caspary, Königsberg“ abgekürzt werden.

Es ist bekannt, dass man sich jetzt ziemlich allgemein daran gewöhnt hat, die Namen der Gattungen für fossile Hölzer derart zu bilden, dass man den Namen derjenigen recenten Gattung nimmt, zu der das fossile Holz zu gehören scheint, und an den Stamm die Endung *-inium* oder *(o) -xylon* anhängt, z. B. *Ulminium, Euphorbioxylon.* Hat man eine solche Gattung nicht gefunden, so verfährt man in gleicher Weise mit dem Namen derjenigen Familie, zu der das fossile Holz zu gehören scheint, und bildet z. B. *Laurinoxylon, Combretacinium,* oder man bildet schon in diesem Falle Gattungen nach Personennamen, wie *Staubia.* Findet man schliesslich auch die Familie nicht, zu der das fossile Holz gehören könnte, so verfährt man entweder auf die zuletzt genannte Weise (*Bronnites, Sillimannia*), oder man bildet be-

---

[1]) Felix. Die fossilen Hölzer Westindiens, p. 7, Beitr. zur Kenntniss der fossilen Hölzer Ungarns, Mitth. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anstalt, VIII, p. 158 und 159, Anm.

[2]) Hoffmann. Ueber die fossilen Hölzer des mecklenburg. Diluv. Rostock 1883, p. 33.

liebige Worte, welche womöglich einen Bezug auf die Natur (*Helictoxylon*) oder die Structur (*Taenioxylon*, *Anomaloxylon*) des Holzes haben.

Caspary verwarf nun diese „unberechtigten Scheingattungen", deren Aufstellung „schlimme Folgen" mit sich bringe, und stellte die von ihm beschriebenen Hölzer direct zu den recenten Gattungen, wie *Schinus*, *Magnolia* etc.

In Folge meiner zahlreichen Untersuchungen fossiler Hölzer, besonders von Laubhölzern, die vorwiegend es sind, welche den Zwiespalt in der Nomenclatur hervorgerufen haben, glaube auch ich zu dieser Frage Stellung nehmen zu sollen und halte mich für berechtigt, gelegentlich dieser Arbeit, welche sich ebenfalls vorzugsweise mit dem Studium fossiler Laubhölzer beschäftigt, und in welcher die Aufstellung einer Anzahl neuer Gattungen nicht zu umgehen war, meine Ansicht über diese Angelegenheit darzulegen bezw. meine Bezeichnungsweise fossiler Hölzer zu begründen. — Zunächst war Caspary völlig im Irrthum, wenn er (Königsberg, p. 35) meinte: „Jeder jener Namen, *Quercinium*, *Ulminium* u. s. w., trägt den Beweis in sich, dass die Pflanze, der das betreffende Holz angehört, trotzdem, dass sie keiner der schon aufgestellten, meist sehr lückenhaft bekannten fossilen Arten zugezählt werden kann, doch der Gattung nach dem Urtheil des Namengebers zugezählt werden muss, welche die ersten Sylben des Namens anzeigen. *Quercinium*, *Ulminium* u. s. w. fallen selbst nach dem Urtheil der Namengeber den Gattungen *Quercus*, *Ulmus* u. s. w. zu." Nehmen wir gleich das von Caspary selbst citirte Beispiel der Unger'schen Gattung *Ulminium* vor und sehen wir, was Unger über das Verhältniss derselben zur Gattung *Ulmus* sagt. Er schrieb darüber [2]: „Unter den dermalen existirenden europäischen Holzarten gleicht dem Joachimsthaler Sündfluthholze keines in der Art, dass man glauben könnte, dasselbe rühre von demselben her. Am nächsten kommt der obbeschriebenen Structur der Bau des Holzes unserer Rüster, obgleich auch hier wesentliche Unterschiede hervortreten." Auch in den folgenden Zeilen, in denen die Unterschiede zwischen *Ulminium* und *Ulmus* ausführlich aufgezählt und näher besprochen werden, sagte Unger kein Wort davon, dass das als *Ulminium* bezeichnete Holz nach seinem Urtheil der Gattung *Ulmus* zugezählt werden müsse. Auch neuere Autoren drücken sich ähnlich reservirt aus. So sagt Schenk [1]) bei Beschreibung seines *Acacioxylon antiquum*: „Der Bau des Holzes erinnert

[1]) von Zittel. Geologie und Palaeontologie der libyschen Wüste, II. Th., 1. Abth. — Schenk. Fossile Hölzer, p. 9.

[2]) Chloris protogaea, p. 99.

an jenen von *Acacia*. Ich bezeichne die Stämme als *Acacioxylon antiquum*." Nach Aufstellung meiner Gattung *Euphorbioxylon* (Felix, Untersuchungen über fossile Hölzer, III, l. c., p. 525) fügte ich die Bemerkung hinzu: „Die Gattung *Euphorbioxylon* wird also fossile Hölzer in sich begreifen, deren Bautypus sich an den des Holzes der recenten Gattungen *Euphorbia*, *Jatropha*, *Phyllanthus* u. A. anschliesst." Es ist keineswegs gesagt: „Die Gattung *Euphorbioxylon* umfasst fossile Hölzer, welche nach meinem Urtheil der Gattung zugezählt werden müssen, welche die ersten Sylben des Namens anzeigen."

Man könnte nun vielleicht annehmen, dass es Caspary in der That möglich gewesen ist, die von ihm untersuchten Hölzer auf eine bestimmte recente Gattung zurückzuführen, sei es, dass er hierzu durch eine umfassende Kenntniss der anatomischen Verhältnisse der recenten Hölzer oder durch einen ganz besonders vorzüglichen Erhaltungszustand des ihm vorliegenden fossilen Materiales in den Stand gesetzt wurde. Prüfen wir deshalb einige der Caspary'schen Bestimmungen. Er beschrieb u. A. ein fossiles Holz als *Schinus primaevum* (Berlin, l. c. p. [132] 20) und gab an: „Holzstumpfzellen (= Holzparenchym) und Deckzellen (= paratracheales Holzparenchym), die sich bei *Schinus molle* auch nicht auf dem Querschnitt unterscheiden lassen, wohl aber auf den Längsschnitten, scheinen bei dem vorliegenden fossilen Holz zu fehlen. Deckzellen sind bei *Schinus molle* deutlich, obwohl sparsam an den Gefässen auf den Längsschnitten wahrnehmbar. Dieses Holz ist unter allen, die ich vergleichen kann, dem fossilen Holz am ähnlichsten." Das Vorhandensein von paratrachealem Holzparenchym resp. das Fehlen desselben ist nun aber zweifellos unter den anatomischen Verhältnissen eines Holzes ein sehr wichtiges. Obgleich Caspary diese Differenz erkannt hat, rechnete er doch das fossile Holz direct zu der lebenden Gattung *Schinus*, weil das Holz derselben unter allen, die er vergleichen konnte, dem fossilen Holz am ähnlichsten war. An die Möglichkeit, dass unter denjenigen lebenden Holzarten, die er nicht vergleichen konnte, sich eines befinden könnte, welches mit dem fossilen noch mehr übereinstimmen könnte, scheint er nicht gedacht zu haben. Durch Bezeichnung des betreffenden Holzes als *Schinus* erzeugt er eine scheinbare Sicherheit der Bestimmung, welche meines Erachtens viel gefährlicher ist, als die von Caspary verworfenen „Scheingattungen". Er schrieb zwar (l. c. Königsberg, p. 36) darüber: „Und was bringt denn das für einen Nachtheil, wenn ein Holz oder Blatt in die Gattung gestellt wird, der es anzugehören scheint oder wirklich angehört, versehen mit eigenen Artnamen, wenn es nicht einer

schon bekannten Art zugezählt werden kann? Gar keinen!“ Er dürfte mit dieser Auffassung wohl sehr vereinzelt bleiben. Denn die Beschreibung fossiler Objecte hat doch nicht den Zweck, damit dieselben einen Namen bekommen, sondern man will durch deren Untersuchung die zeitliche Entwicklungsgeschichte der einzelnen Gattungen, ihre ehemalige geographische Verbreitung, die einstigen klimatischen Verhältnisse u. s. w. feststellen. Durch Benutzung der nach Principien Caspary's ausgeführten Bestimmungen könnte man zu sehr falschen Schlüssen kommen. Meiner Ansicht nach ist das von Caspary als *Schinus primaevum* bezeichnete Holz mit den Rhamnaceen verwandt und zeigt die nächsten Beziehungen zu den Gattungen *Prinos* und *Pomaderris*. Ein anderes Holz beschreibt Caspary als *Laurus perseoides* und gab von ihm an (Berlin, l. c., p. 71): „Das Holz hat mit mehreren Arten von *Litsaea*, *Persea*, *Oreodaphne* Aehnlichkeit, am meisten mit *Persea gratissima* Nees.“ Ein weiteres fossiles Holz — *Laurus biseriata* Casp. — verglich er mit *Dicypellium caryophyllatum* Nees., andrerseits mit *Laurus Sassafras*. Es geht aus diesen Angaben Caspary's hervor, dass auch er bei diesen Hölzern nur bis zur Bestimmung der Familie gelangt ist, dass er erkannt hat, es sind Laurineen-Hölzer. Die Zurechnung derselben zur Gattung *Laurus* rechtfertigte er in diesem Falle damit, dass er erklärte, er fasse die Gattung *Laurus* in dem weiten Linne'schen Sinne. Dass ein solches Verfahren ebenfalls nur Verwirrung anrichten kann, liegt auf der Hand, denn die Palaeontologen, welche sich mit der Untersuchung eines meist nur fragmentarisch vorliegenden Materiales abgeben, haben sich in der Fassung des Umfanges einer Gattung nach dem heutigen Botaniker und Zoologen zu richten und sind nicht berechtigt, die Genera zu erweitern, um mehr fossile Reste in ihnen unterzubringen. Es steht daher zu hoffen, dass die Caspary'sche Methode der Nomenclatur keine Verbreitung finden wird. Dass es eine kleine Zahl fossiler Hölzer giebt, welche mit völliger Sicherheit zu einer der lebenden Gattungen gestellt werden können, soll damit natürlich durchaus nicht in Abrede gestellt werden (*Quercinium*, *Plataninium*). Es müsste bei der Caspary'schen Methode in der allergrössten Zahl der Fälle dem Namen wenigstens ein ? beigefügt werden, gleichwie es der Palaeozoolog thut, wenn er über die Zugehörigkeit eines Fossils zu einer bestimmten Gattung nicht zu voller Gewissheit kommen kann. Es dürfte jedoch dies Verfahren deshalb nicht praktisch sein, weil die Gründe, aus denen ein Palaeozoolog manchmal die dem Fossil zukommende Gattung nicht finden kann, ganz andere sind, als bei dem Palaeoxylologen. Bei ersterem trägt der Erhaltungszustand

des betr. Fossils die Schuld. bei letzterem dagegen, auch wenn er schlecht erhaltenes Material bei Seite legt, hauptsächlich der Umstand, dass die Untersuchungen lebender dicotyler Hölzer noch lange nicht umfassend genug sind und das dem einzelnen Forscher vorliegende Vergleichsmaterial an recenten Arten bei weitem nicht genügend ist, um die Zugehörigkeit eines fossilen Holzes in allen Fällen zu ermitteln. Ein weiterer, die Schwierigkeiten der Bestimmung noch vermehrender Umstand — von dem Erhaltungszustand ganz abgesehen — sei nur kurz erwähnt: Der oftmals recht verschiedene Bau des Stamm- und Wurzelholzes einer und derselben Art.

Ich glaube, aus dem Gesagten geht hervor, dass es zweckmässig ist, die fossilen Hölzer soweit als möglich so zu bezeichnen, dass durch den Namen gleich die Natur der Objecte gekennzeichnet wird, dass man gleich sieht, bei dieser Gattung handelt es sich um ein fossiles Holz.

4. Specielle Beschreibung der Arten.

A. *Dicotyledoneae.*

Rhamnacinium affine nov. gen. nov. sp.

Taf. VIII, Fig. 3a — d.

Querschliff. Die Gefässe stehen selten einzeln, meist paarweis oder in radialen Reihen, die zuweilen sehr bedeutende Dimensionen aufweisen können; so bestand eine der beobachteten Reihen aus 8 Gefässen. Die einzelnen Gefässe besitzen ovalen Umriss; liegen sie an einander, so platten sie sich sehr stark ab. Bei den mittleren Gefässen einer radialen Reihe überwiegt daher fast immer der tangentiale Durchmesser über den radialen. Was die Grösse der Gefässe anlangt, so erreichen einzeln stehende einen radialen Durchmesser von 0,14 mm bei einer tangentialen Breite von 0,11 mm. Bei den in einer Reihe stehenden vermindert sich natürlich der radiale Durchmesser. Die Libriformfasern besitzen nur mässig starke Wandungen und stehen in sehr regelmässigen radialen Reihen. Durch diese beiden Eigenschaften des Libriform erinnern die Xylempartieen des vorliegen- Holzes an das aus Tracheiden bestehende Grundgewebe der Coniferen. Parenchymatische Elemente finden sich nur ganz vereinzelt, und zwar in der Umgebung der Gefässe durchaus nicht häufiger als im Libriform. Dagegen sind die Markstrahlen ausserordentlich zahlreich und begleiten gern die radialen Gefässreihen.

Im Radialschliff sieht man, wie die Markstrahlzellen sehr verschiedene Gestalt besitzen. Die einen sind lang gestreckt und

sehr niedrig, die anderen kürzer und bedeutend höher. Correspondirend damit ist das Bild im Tangentialschliff, wo der Haupttheil des Markstrahlkörpers von kleinen, rundlichen Umriss besitzenden Zellen gebildet wird, an die sich nun — entweder nur an dem einen oder auch an beiden Enden des Strahles — noch eine grössere oder kleinere Anzahl von aus bedeutend grösseren, mehr vierseitigen Umriss besitzenden Zellen gebildeten Stockwerken ansetzen. Die Anzahl dieser letzteren beträgt meist bis 10, ausnahmsweise wird auch diese Zahl noch überschritten. Oefters werden 2 Markstrahlen durch diese grösseren Zellen mit einander verbunden. Nicht selten enthalten diese je einen grossen, rhomboedrischen Krystall und sind dann als sogen. Krystallschläuche zu bezeichnen. Die Breite der Markstrahlen beträgt 1—4 Zellreihen. Das spärliche, im Libriform zerstreute Parenchym erweist sich in Längsschliffen als echtes Strangparenchym Die Länge der Gefässglieder ist sehr schwankend, meist jedoch sehr beträchtlich. Die Wandungen der Gefässe tragen grosse, rundlich-querelliptische Hoftüpfel, welche sich nicht berühren, bisweilen sogar ziemlich weitläufig stehen; ihr grösserer Durchmesser beträgt 0,007—0,009 mm. Ein Theil der Libriformfasern erweist sich als gefächert.

Nach diesen geschilderten anatomischen Verhältnissen schliesst sich das fossile Holz am besten an die *Rhamnaceae* an. Freilich stimmt es mit keiner Gattung dieser Familie völlig überein. Die Anordnung der Gefässe, die bisweilen langen radialen Reihen derselben erinnern an *Prinos*, der Bau der Markstrahlen dagegen besonders an *Pomaderris*. Uebereinstimmend mit sämmtlichen zu dieser Familie gehörenden Gattungen ist dagegen das quantitative Zurücktreten des Holzparenchyms. Sehr ähnlich und mit dem fossilen Holz sicherlich in eine Gattung gehörig ist ein von Caspary als *Schinus primaevum* beschriebenes Holz (Berlin, p. 20 [132], t. IV, f. 13; t. V, f. 1—14.) Dass es zur Gattung *Schinus* gehört, ist, wie oben gezeigt wurde (cf. pag. 86), durchaus nicht sicher. Specifisch unterscheiden sich die beiden Hölzer dadurch, dass bei dem kaukasischen Holz die radialen Gefässreihen eine grössere Länge und die Markstrahlen eine grössere Breite erreichen, sowie dass an der Zusammensetzung der letzteren die vertical gestreckten Zellen quantitativ sich in höherem Masse betheiligen, als dies bei *Schinus primaevum* der Fall zu sein scheint. Ich bezeichne daher das preussische Holz als *Rhamnacinium primaevum* Casp. sp. Die Diagnose der neuen Gattung *Rhamnacinium* wäre etwa die folgende:

Rhamnacinium nov. gen.

Gefässe selten einzeln, meist in radialen Gruppen oder

längeren Reihen stehend. Libriform in radiale Reihen angeordnet, nur mässig verdickt; Parenchym ganz vereinzelt. Markstrahlen 1—4 Zellreihen breit, die einzelnen Zellen verschieden gross, besonders in den oberen und unteren Lagen eines Strahles radial verkürzt und vertical verlängert.

Die oben von Apscheron beschriebene Art mag als *Rhamnacinium affine* bezeichnet werden (1 Ex., No. 10).

Combretacinium quisqualoides nov. gen. nov. sp.

Taf. X, Fig. 1 a—c.

Beide Exemplare (No. 2 und No. 24) der vorliegenden Art sind durch einen mechanischen Druck stark gequetscht worden, im übrigen ist die Struktur des Holzes gut erhalten.

Querschliff. Jahresringe scheinen nicht zur Ausbildung gelangt zu sein. Die Gefässe sind gleichmässig vertheilt, stehen stets einzeln und sind an den Stellen, welche von dem Druck nicht betroffen wurden, von rundlichem oder ovalem Umriss. Bei dem einen Exemplar erreicht das grösste derselben einen Durchmesser von 0,15 mm, bei dem anderen von 0,09 mm. Die Wandungen der Libriformfasern sind mässig verdickt. Die Markstrahlen sind sehr zahlreich. In der Umgebung der Gefässe und überall im Libriform zerstreut findet sich Strangparenchym. Oft stehen mehrere Zellen in tangentialer Richtung nebeneinander, doch kommt es nirgends zur Bildung eigentlicher tangentialer Binden. Die Grösse der Strangparenchymzellen ist durchschnittlich etwas beträchtlicher als die der Libriformfasern. Sie sind gleichwie die Zellen der Markstrahlen mit einem dunkelbraunen Inhalt erfüllt und heben sich dadurch scharf gegen die im Dünnschliff lichtbraun erscheinenden Libriformfasern ab.

In Längsschliffen sieht man, dass die parenchymatischen Elemente als echtes Holzparenchym zu bezeichnen sind, indem hier die Zellen die Form stehender Rechtecke von verschiedener Höhe besitzen. Die Zellen der mittleren Partie eines Strahles sind radial lang gestreckt und ziemlich niedrig, durchschnittlich 0,016 mm hoch. An diese Partie setzen sich dann gewöhnlich noch mehrere Stockwerke von ungefähr isodiametrischen oder selbst vertical verlängerten Zellen an; die ersteren haben durchschnittlich eine Höhe von 0,038 mm, die letzteren erreichen eine solche von 0,06 mm. Die Breite der Markstrahlen — im Tangentialschliff gesehen — beträgt meist 3 Zellreihen, selten 4 oder 2. Was die Höhe anlangt, so betheiligen sich an der Bildung des aus den kleineren Zellen bestehenden Theiles meist 10—18 Zelllagen, die Zahl der aus den vertical verlängerten

Zellen bestehenden Stockwerke ist äusserst schwankend. Die Wandungen der Gefässe sind mit grossen (0,006 mm), rundlichen, ziemlich entfernt stehenden Hoftüpfeln besetzt. Auch die Libriformfasern tragen eine Reihe kleiner Tüpfel, deren Innenporus spaltenförmig ist.

Mit recenten Hölzern verglichen, zeigt das fossile Holz die meiste Uebereinstimmung mit den Combretaceen, und zwar mit der Gattung *Quisqualis*, welche ich in der Art *Quisqualis pubescens* untersuchen konnte. Der Bau dieser Art ist mit dem des fossilen Holzes in den wichtigeren Punkten (Zusammensetzung der Markstrahlen, Anordnung des Holzparenchym) völlig übereinstimmend. Die Gefässe sind allerdings viel kleiner, indem sie in dem mir vorliegenden Präparat von *Quisqualis pubescens* nur 0,045 mm im Durchmesser erreichen. Diese Differenz ist jedoch um so bedeutungsloser, als wir bei anderen Combretaceen-Hölzern Gefässe antreffen, welche die des fossilen Holzes an Grösse noch übertreffen. So erreichen die Gefässe von *Terminalia macrocarpa* einen radialen Durchmesser von 0,19 mm bei einer tangentialen Breite von 0,15 mm. Ferner finden sich in der Familie der Combretaceen Schwankungen in der quantitativen Ausbildung des Strangparenchym und der Stärke der Libriformfasern. Bei *Terminalia macrocarpa* sind die Gefässe fast durchgängig von Strangparenchym umschlossen, welches ausserdem ziemlich zusammenhängende Binden bildet. Im Gegensatz dazu fehlen bei *Terminalia edulis* solche Parenchymbinden und auch die Gefässe sind oft nicht vollständig von Parenchym umgeben. Bei *Terminalia oblongata* und bei *Bucida Buceras* L. sind die Libriformfasern sehr dickwandig, bei *Terminalia Catappa* dagegen ziemlich dünnwandig. Allen Combretaceen gemeinsam scheint dagegen die verschiedene Grösse der Markstrahlzellen zu sein, wenngleich dieselbe in einzelnen Fällen nicht sehr auffällig ist, wie bei *Terminalia edulis*.

Von sämmtlichen bisher beschriebenen fossilen Hölzern ist das vorliegende auch generisch verschieden. Es ist daher eine neue Gattung zu errichten zur Aufnahme derjenigen fossilen Hölzer, deren Structur an diejenige der Combretaceen erinnert und die ich daher *Combretacinium* zu nennen vorschlage. Die Diagnose derselben wäre etwa die folgende:

Combretacinium nov gen.

Gefässe einzeln, in kurzen radialen Reihen oder in unregelmässigen Gruppen stehend, Elemente des Libriform in verschiedenem Grade verdickt, meist starkwandig. Strangparenchym umgiebt mehr oder minder vollständig die Gefässe, findet sich

zerstreut und zwar gern in tangentialer Anordnung im Libriform, in welchem es bei reichlicher Entwicklung unregelmässige, stets schmale, tangentiale Binden bildet. Die Zellen der 1—4 Zellreihen breiten Markstrahlen von verschiedener Grösse, die der oberen und unteren Enden der Strahlen gewöhnlich vertical verlängert.

Die vorliegende Art nenne ich *Combretacinium quisqualoides*. Fossile Reste der Combretaceen sind schon mehrfach aus europäischem Tertiär angeführt. Freilich sind die meisten derselben sehr problematisch, nur die von Unger (Syll. III, t. 17. f. 1) als *Terminalia pannonica* aus Radoboj beschriebene Frucht scheint thatsächlich dieser Gattung zuzugehören. Die heutigen Combretaceen sind sämmtlich tropische Formen.

Anacardioxylon uniradiatum nov. spec.

Taf. VIII, Fig. 1a—e.

Jahresringe sind zur Entwicklung gelangt. Die Grenze wird dadurch sehr deutlich, dass die Libriformfasern im Frühlingsholz sehr gross sind und daher schroff gegen die kleinen englumigen Fasern des Herbstholzes absetzen. Der Unterschied in der Grösse der Gefässe ist dagegen ein sehr geringer. Die Gefässe stehen meist einzeln, selten in kurzen radialen Reihen; im ersteren Fall besitzen sie einen auffallend regelmässigen Umriss. Sie erreichen sehr beträchtliche Dimensionen, nämlich bei einer tangentialen Breite von 0,22 mm einen radialen Durchmesser von 0.29 mm. Ihre Wandungen sind sehr dünn und mit ziemlich grossen, querelliptischen Hoftüpfeln besetzt. Der grössere Durchmesser der letzteren beträgt im Mittel 0,009 mm. Sie stehen dicht, sich jedoch nicht berührend. In der Umgebung der Gefässe findet sich nun ein grosszelliges, weitlumiges Parenchym, welches dieselben oft in einer mehrschichtigen Lage umgiebt. Wie die Längsschliffe zeigen, ist es ein echtes Strangparenchym, dessen Zellen sehr breit, aber vertical nur wenig oder auch gar nicht gestreckt sind, sodass viele derselben eine isodiametrische Form besitzen.

Die Markstrahlen sind ausserordentlich zahlreich und nehmen der grossen Gefässe halber meist einen etwas geschlängelten Verlauf. Ihre Zellen sind unter sich nur wenig verschieden. Zwar übertrifft bei den einen Zellen — im Radialschliff gesehen — die Höhe die radiale Länge, während andere wieder radial mehr gestreckt als hoch sind, doch sind diese Grössendifferenzen nicht sehr beträchtlich und treten namentlich im Tangeutialschliff nicht sehr in Erscheinung. Im Radialschliff sind manche Zellen

0.083 mm lang und 0,038 mm hoch, andere werden kürzer und etwas höher; sie sind dann 0,068 mm lang und 0,045 mm hoch, während noch andere etwas höher als lang sind, nämlich 0,053 mm hoch, bei 0,045 mm Länge. Die Fasern des Libriform sind, abgesehen von den ersten dünnwandigen Lagen im Frühlingsholz, von sehr geringem Durchmesser, mässig starkwandig und sind in unregelmässige, radiale Reihen angeordnet.

Mit recenten Hölzern verglichen, fand sich die meiste Aehnlichkeit mit Anacardiaceenhölzern, und zwar zeigte die meiste Uebereinstimmung das Holz von *Spondias lutea*. Manche Simarubaceenhölzer zeigen gleichfalls viel Aehnlichkeit (*Simaruba* [*Picraena*] *excelsa* DC.);[1]) sie unterscheiden sich jedoch durch den Besitz von tangentialen Parenchymbinden. Ich habe schon früher ein Holz als *Anacardioxylon spondiaeforme* beschrieben, welches gleichfalls mit *Spondias lutea* am nächsten verwandt schien.[2]) Von dieser Art aus Antigua unterscheidet sich das kaukasische Holz durch reichlichere Entwicklung des paratrachealen Parenchym und durch andere Form der Markstrahlzellen. Ich nenne es *Anacardioxylon uniradiatum*. (2 Exemplare: No. 16 und 52.)

Da ich jenes Holz von Antigua wegen seiner Aehnlichkeit mit *Spondias Anacardioxylon spondiaeforme* genannt habe, ohne für diese damals neue Gattung eine Diagnose zu geben, so lasse ich schliesslich bei dieser Gelegenheit eine solche folgen.

Anacardioxylon Felix.

Gefässe meist einzeln, seltener in Gruppen stehend. Libriformfasern starkwandig, im Vergleich mit den parenchymatischen Elementen von geringem Durchmesser. Parenchym mehr oder minder reichlich die Gefässe umgebend. Die Markstrahlen sehr zahlreich, stets nur eine Zellreihe breit und von geringer Höhe.

Sjögrenia crystallophora nov. gen. nov. sp.

Taf. IX, Fig. 1a—d, 2a—b.

Als typische Vertreter dieser Art betrachte ich die 8 Exemplare No. 17, 20, 28, 30, 39, 41, 47, 50. Jahresringe sind

[1]) Zur Untersuchung wurde ein in der Sammlung des botanischen Institutes in Leipzig unter diesem Namen befindliches Holzstück benutzt. Die Markstrahlen waren durchaus einreihig. Dagegen giebt Möller für diese Art an: „Die Markstrahlen sind oft dreireihig.“ Eins der beiden betr. Hölzer ist daher wohl falsch bestimmt (cf. Möller, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes, p. 396. Denkschr. d. Math. Naturwiss. Cl. d. k. Acad. d. Wissensch., Wien 1879, 36.

[2]) Felix. Die fossilen Hölzer Westindiens, p. 16, t. II, f. 7—9.

durch Abnahme der Gefässgrösse im Herbstholz angedeutet. fallen jedoch nicht sehr in die Augen. Die Gefässe stehen einzeln. paarweis oder in radialen Gruppen. und besitzen ziemlich starke Wandungen. Die isolirt stehenden besitzen einen ovalen Umriss und erreichen einen radialen Durchmesser von 0.188 mm bei einer tangentialen Breite von 0,165 mm, kleinere rundliche massen 0,185 mm bis 0.158 mm. Nahe der äusseren Herbstholzgrenze werden die Gefässe sehr klein. und sinkt ihr Durchmesser auf 0,045 mm herab. Die Fasern des Libriform stehen in sehr regelmässigen radialen Reihen. und ihre Wandungen sind nur mässig verdickt. Bei einigen Exemplaren (No. 17, 30, 41) war die Verdickung etwas beträchtlicher wie bei den anderen und gleichzeitig die durchschnittliche Grösse der Gefässe etwas geringer. Auch die grössten erreichten nicht mehr als 0,158 mm, während die meisten durchschnittlich 0,12 mm in radialer und 0,09 mm in tangentialer Richtung massen. Ich glaube, dass diese Exemplare Asthölzer sind. Die übrigen Verhältnisse bezw. des Strahlen- und Strangparenchyms sind die gleichen. Parenchymatische Elemente umgeben, im Querschliff gesehen, die Gefässe und bilden zahlreiche, 1—2 Zellreihen breite, tangentiale Binden. Wie Längsschliffe zeigen, besteht die Hauptmasse dieser Binden aus eigentlichem Holzparenchym. dessen Zellen stehenden Rechtecken gleichen. Eingelagert finden sich jedoch zahlreiche Krystallschläuche, welche gewöhnlich in verticalen Reihen übereinanderstehen und je einen grossen, meist rhomboedrischen Krystall in sich eingeschlossen enthalten. Im Tangentialschliff gesehen, besitzen diese Krystallschläuche eine verticale Höhe von 0,030 bis 0,038 mm. bei einer Breite von 0,038 bis 0.045 mm. Die Markstrahlzellen besitzen eine sehr verschiedene Form. Die einen sind, im Radialschliff gesehen, niedrig und lang gestreckt, die anderen ungefähr isodiametrisch und diejenigen der Endreihen eines Strahles können sehr beträchtlich vertical gestreckt sein. Die durchschnittliche Höhe der kürzeren Zellen ist 0.035 mm, bei einer radialen Länge von 0.023—0.046 mm. Die Zellen der Endreihen werden im Maximum 0.06 mm hoch und 0,03 bis 0,04 mm breit. Im Tangentialschliff gesehen ist der aus den kleineren, radial gestreckten Zellen bestehende Theil der Markstrahlen 2 Zellreihen breit und bis 10 Zelllagen hoch, und an ihn setzen sich dann noch, entweder nur an das eine oder auch an seine beiden Enden eine sehr wechselnde Zahl der aus den grösseren Zellen gebildeten Stockwerke an. Dieser Theil der Strahlen ist stets eine Zellreihe breit und 1—9 Zelllagen hoch. Manche Strahlen werden nur von den grösseren. vertical verlängerten Zellen gebildet; in vereinzelten Fällen werden 2 Strahlen

durch diese grösseren mit einander verbunden. Die Wandungen der Gefässe tragen nicht sehr dicht stehende und sich nicht berührende grosse Hoftüpfel von querelliptischer bis rundlicher Gestalt. Der grössere Durchmesser derselben beträgt 0.0075 bis 0.0090 mm. Die Glieder der Gefässe sind sehr lang, im Mittel 0.5 mm und die Scheidewände derselben meist sehr schräg geneigt. In manchen Exemplaren sind die Gefässe mit Thyllen erfüllt.

Es liegt mir nun ein anderes Holz vor (No. 55), welches folgende Struktur besitzt: Jahresringe sind deutlich zur Ausbildung gelangt. In einem Querschliff von 22 mm radialer Länge liessen sich 8 Ringgrenzen unterscheiden. Sie werden dadurch gebildet, dass einestheils die Grösse der Gefässe abnimmt, andererseits der radiale Durchmesser der Libriformfasern verkürzt wird, sodass diese wie bei den Coniferen abgeplattet erscheinen. Auch die Wandstärke der beiden genannten Elemente nimmt im Herbstholze etwas zu. Die Gefässe sind ziemlich zahlreich und gleichmässig vertheilt. Sie stehen entweder einzeln oder doch seltener in kurzen radialen Reihen. Im ersteren Fall besitzen sie einen auffallend regelmässigen ovalen Umriss. Sie sind besonders im Frühlingsholz sehr dünnwandig. Ihre Dimensionen sind sehr beträchtlich. Das grösste im Frühlingsholz beobachtete Gefäss besass einen radialen Durchmesser von 0,36 mm, bei einer tangentialen Breite von 0.28 mm, doch sind Gefässe von der Grösse 0,26 : 0,20 mm durchaus nicht selten. An der äussersten Grenze des Herbstholzes sinkt die Grösse einzelner Gefässe auf 0,08 mm herab. Die Fasern des Libriform sind dünnwandig und stehen in auffallend regelmässigen radialen Reihen, sodass die Libriformpartieen zwischen den Gefässen ein geradezu coniferenholzartiges Ansehen gewähren. Im Herbstholz werden sie etwas dickwandiger und ihr radialer Durchmesser verkürzt sich beträchtlich, während sie andererseits im Frühlingholz etwas radial gestreckt erscheinen. In der Umgebung der Gefässe und zerstreut im Libriform finden sich nun ferner parenchymatische Elemente, welche sich schon im Querschliff z. Th. als Krystallschläuche zu erkennen geben. Diese bilden die hervorstechendste Eigenthümlichkeit des fossilen vorliegenden Holzes. Sie erreichen nämlich ganz enorme Dimensionen, indem solche von 0,045 mm Durchmesser nicht selten sind, und im Maximum sogar 0,08 mm erreichen können. Auch diese riesigen Krystallschläuche enthalten stets nur einen einzigen rhomboedrischen Krystall, welcher sie zum grössten Theil ausfüllt. In dem erwähnten Schlauch von 0.08 mm Durchmesser betrug die Kantenlänge des eingeschlossenen Krystalls 0,045 mm. Im Querschliff gesehen sind die parenchymatischen Elemente in

deutlichen, wenn auch unregelmässigen und oft unterbrochenen 1—2 Zellreihen breiten tangentialen Zonen angeordnet, in Längsschliffen bilden sie verticale Stränge. Die Krystallschläuche erscheinen in diesen in ovaler oder blasenförmiger Gestalt; die zwischen ihnen sich findenden parenchymatischen Elemente sind eigentliches Holzparenchym.

Die Wandungen der Gefässe tragen querelliptische, dicht stehende, sich jedoch nicht berührende Hoftüpfel, deren grösserer Durchmesser 0,007 mm beträgt. Die Glieder der Gefässe sind ausserordentlich lang, im Mittel 0,5 mm. Die Markstrahlen sind ziemlich zahlreich. Die sie bildenden Zellen sind von zweierlei Art, die einen sind niedrig und radial langgestreckt, die anderen bedeutend höher (im Mittel 0,031 mm), aber radial wenig (0,05 mm) oder nicht gestreckt, sondern manchmal sogar vertical etwas verlängert, doch nie bedeutend. Im Maximum sind sie 0,049 mm hoch, bei 0,037 mm radialer Länge. Im Tangentialschliff sieht man nun, dass ein Theil der Markstrahlen von beiden der beschriebenen Zellformen gebildet wird, während ein anderer Theil nur aus den grösseren und höheren Zellen besteht. Bei ersteren wird die aus den kleineren Zellen bestehende Partie 3—4 Zellreihen breit und bis 20, ausnahmsweise auch bis 30 Stockwerke hoch, und an diese, und zwar an ihren beiden Enden oder nur an das eine, setzen sich dann noch 1—10 Stockwerke der grösseren Zellen. Die nur aus letzteren bestehenden Strahlen sind stets einreihig und bis 18 Stockwerke hoch. Schliesslich ist noch zu bemerken, dass sich auch in den Markstrahlen ab und zu Krystallschläuche eingelagert finden.

Hätte ich nun bloss die Hölzer No. 17, 20, 28, 30, 39, 41, 47, 50, welche in Folgendem der Kürze wegen als das Holz „A“ bezeichnet sein mögen und das Holz No. 55, welches Holz „B“ genannt werden möge, vor mir gehabt, so hätte ich keinen Anstand genommen, A und B für verschiedene Species zu erklären. Die ungemeine Differenz in der Grösse der Gefässe und der Krystallschläuche, und besonders die bei dem Holz A nie über 2 Zellreihen breiten, bei dem Holz B dagegen stets 3—4 Zellreihen breiten Markstrahlen hätten mich wohl dazu berechtigt. Im Laufe meiner Untersuchungen stiess ich jedoch auf die Hölzer No. 14, 22, 31 und 51, welche eine specielle Erwähnung verdienen. No. 31 zunächst unterschied sich von den oben genannten Exemplaren des Holzes A durch seine durchschnittlich viel grösseren Krystallschläuche, welche im Maximum einen Durchmesser von 0,06 mm erreichten; No. 51 und No. 14 besassen sehr viele Markstrahlen, welche 3 Zellreihen breit waren; einzelne derartige fanden sich auch bei No. 22. Im Uebrigen

stimmten alle diese Hölzer mit dem Holz A überein. Man sieht aus diesen Angaben, dass diese Hölzer No. 14, 22, 31 und 51 einen Uebergang des Holzes A zum Holz B darstellen, und ich neige daher zu der Annahme, dass B keine von A verschiedene Art, sondern wahrscheinlich das Wurzelholz zu den als A bezeichneten Stamm- und Asthölzern ist. Sollte diese Annahme zutreffend sein, so würde dieses Holz von Baku zu den wenigen Arten fossiler Hölzer gehören, von denen Ast-, Stamm- und Wurzelholz bekannt ist. Es mag schliesslich nicht unerwähnt bleiben, dass das Exemplar No. 51 nicht regelmässig gewachsen ist, sondern in der einen Hälfte des Stückes die Holzfasern eine Drehung machen, wie an Stellen, an welchen seitwärts gehende Wurzeln den Stamm verlassen. Es würde diese Erscheinung gut mit der obigen Annahme, dass dieses Exemplar aus der Uebergangsstelle zwischen Stamm und Wurzel herrührt, übereinstimmen.

Unter den recenten Hölzern kenne ich keins, dessen Bau völlig mit der im Vorstehenden beschriebenen Struktur der als *Sjögrenia crystallophora* zusammengefassten fossilen Hölzer übereinstimmte. Einige Analogieen finden sich im Holze der Aurantiaceen. So besitzt die Gattung *Feronia* in ihrem Holzkörper ebenfalls parenchymatische Zonen, in denen zahlreiche Krystallschläuche von auffallender Grösse eingebettet sind. Diese erreichen nämlich einen Durchmesser von 0,045 mm und enthalten ebenfalls immer nur einen einzigen grossen Krystall. Leider stand mir von dieser interessanten Gattung nur ein Querschnitt von *Feronia elephantum* aus der bekannten Nördlinger'schen Sammlung (Bd. 9) zu Gebote, so dass ich über die Verhältnisse in Längsschnitten nichts angeben kann. Die übrigen anatomischen Verhältnisse von *Feronia* stimmen aber nicht mit denen des fossilen Holzes überein. Die Gefässe stehen selten einzeln, sondern meist in radial gestreckten Gruppen, die Libriformfasern sind starkwandig und unregelmässig angeordnet, und die Markstrahlen bestehen, wie es scheint, ausschliesslich aus radial lang gestreckten, schmalen Zellen. Nur wo die erwähnten parenchymatischen Zonen von den Strahlen gekreuzt werden, werden die Zellen der letzteren etwas kürzer und etwas breiter, im Längsschnitt wahrscheinlich also gleichzeitig etwas höher. Vollständig konnte ich dagegen das Holz von *Citrus medica* L. untersuchen und über diese Gattung auch die Angaben von Möller (l. c., p. 379) vergleichen. Wir finden auch hier im Holzkörper parenchymatische, tangential verlaufende Zonen, welche sehr zahlreiche Krystallschläuche in sich eingebettet enthalten. In Längsschliffen sieht man, dass die parenchymatischen Elemente die Form von schmalen, meist sehr hohen Rechtecken besitzen, also echtes

Holzparenchym darstellen; die Krystallschläuche stehen gewöhnlich zu mehreren vertical über einander: beides Verhältnisse, welche sehr gut mit dem fossilen Holz übereinstimmen. Dagegen sind auch bei *Citrus* die Markstrahlzellen von nicht so ungleicher Grösse wie bei dem Holz von Baku, nur 1 oder 2 Reihen an den oberen oder unteren Enden der Strahlen sind etwas verkürzt oder etwas höher. Auch bezüglich der Ausbildung der Gefässe finden sich Verschiedenheiten, indem dieselben bei *Citrus* meist zu kurzen radialen Reihen vereinigt sind und kurze Glieder besitzen; übereinstimmend ist dagegen die beträchtliche Wandstärke derselben. Schwankungen kommen übrigens in diesem Punkte auch bei den lebenden *Citrus*-Arten vor, indem die Gefässe z. B. bei *Citrus aurantium* dünne Wandungen besitzen.

Nach diesen Erörterungen halte ich es für ausgeschlossen, dass das fossile Holz direct zu der Gattung *Citrus* oder *Feronia* gehört, eine Zugehörigkeit zu den Aurantiaceen ist jedoch leicht möglich. Von sämmtlichen bisher beschriebenen Hölzern ist es verschieden. Unger[1]) beschreibt ans dem Tertiär von Thal bei Graz in Steiermark ein Holz unter dem Namen *Klippsteinia medullaris* und giebt an: „Unter den lebenden Pflanzen scheint mir das Holz der Aurantiaceen mit *Klippsteinia* noch die grösste Aehnlichkeit zu zeigen.“ Worin letztere besteht, giebt er leider nicht an. Aus den obigen Bemerkungen über die Structur von *Feronia* und *Citrus* ergiebt sich indess, dass entweder die Gattung *Klippsteinia* sehr verschieden von diesen beiden gebaut sein muss, oder dass Unger das Charakteristische in dem Bau der Aurantiaceen-Hölzer, nämlich die parenchymatischen, tangentialen, Krystallschlauch führenden Zonen nicht erkannt hat; denn ganz im Gegensatz dazu führt er in dem Libriform von *Klippsteinia medullaris* radial angeordnetes Parenchym an (cf. l. c., t. 3, f. 8). Sehr nahe verwandt ist dagegen mit dem fossilen Holz die Unger'sche Art *Haueria americana*[2]) von Papantla in Mexico, welche bei anderer Gelegenheit näher beschrieben werden soll. (Die bei diesem Holz ebenfalls vorhandenen parenchymatischen Zonen sowie die in diesem und in den Markstrahlen eingelagerten Krystallschläuche hat Unger völlig übersehen.) Für das Holz von Baku ist nach alledem eine neue Gattung aufzustellen, welche

---

[1]) Unger. Ueber fossile Pflanzen des Süsswasser-Kalkes und Quarzes. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., Wien 1857, XIV, p. 12, t. 3, f. 8—10.

[2]) Unger. Chloris protog., p. LXXXI. — Gen. et spec. plant. foss., p. 426. — Beitr. zur näheren Kenntniss des Leithakalkes, p. 17, t. 4, f. 4, 5.

ich dem Entdecker widme und *Sjögrenia* nenne. Die Diagnose dieser Gattung wäre etwa die folgende:

Sjögrenia nov. gen.

Gefässe einzeln oder in kurzen radialen Gruppen stehend, meist vollständig von Parenchym umgeben. Libriform in radialen Reihen angeordnet, durchsetzt von parenchymatischen Zonen mit zahlreichen eingelagerten grossen Krystallschläuchen. Markstrahlen 1—4 Zellreihen breit, ihre Zellen von zweierlei Art, die einen radial lang gestreckt, die anderen isodiametrisch.

Die Art mag als *Sjögrenia crystallophora* bezeichnet werden.

Ternströmiacinium euryoides nov. gen. nov. sp.
Taf. X, Fig. 4.

Querschliff. Die Gefässe sind sehr zahlreich, von nicht ansehnlicher, unter sich nahezu gleicher Grösse. Sie stehen stets isolirt und besitzen etwas unregelmässige Contouren, welche von den angrenzenden Elementen des Grundgewebes erzeugt werden. Bei einer tangentialen Breite von 0,068 — 0,075 mm erreichen die Gefässe einen radialen Durchmesser von 0,08 mm (im Max.). Die Elemente des Libriform sind dickwandig, ihr Durchmesser schwankt zwischen 0,023 und 0,037 mm; zwischen ihnen finden sich vereinzelte parenchymatische Zellen, deren Diameter durchschnittlich der gleiche wie derjenige der Libriformfasern ist. Die Markstrahlen sind sehr zahlreich. Im Längsschliff gewahrt man, dass die Längswände der Gefässglieder stark geneigt und leiterförmig durchbrochen sind. Die erwähnten, im Libriform verstreuten parenchymatischen Elemente erweisen sich als echtes Holzparenchym. Die meisten haben die Form von sehr schmalen, hohen Rechtecken. Die Zellen der Markstrahlen sind von verschiedener Form, die einen, wie gewöhnlich in der Mitte des Strahles liegend, sind niedrig und radial lang gestreckt, andere isodiametrisch oder auch vertical verlängert. Im Tangentialschliff gesehen, besitzen die Markstrahlen einen sehr schlanken Körper, indem sie bei einer Breite von 3 bis 4 Zellreihen bis gegen 40 Stockwerke hoch werden. Dazwischen finden sich kleinere Markstrahlen von nur 1 bis 2 Zellreihen Breite und geringer Höhe. An den aus den kleinen radial gestreckten Zellen bestehenden Haupttheil des Strahles setzen sich oft noch 1 bis 3 Stockwerke der vertical verlängerten Zellen an, welch' letztere in allerdings seltenen Fällen auch 2 Strahlen mit einander verbinden. Bei 4 Zellreihen Breite beträgt der Querdurchmesser der Markstrahlen im Tangentialschliff 0,08 mm und die verticale Höhe derselben bis 1,3 mm.

Mit recenten Hölzern verglichen zeigt das fossile Holz die grösste Aehnlichkeit im Bau mit den Ternströmiaceen. Nur die Grösse der Gefässe weicht nicht unbeträchtlich ab; doch ist diese Differenz immerhin nicht beträchtlich genug, um die Zugehörigkeit des fossilen Holzes zu den Ternströmiaceen auszuschliessen, denn auch innerhalb der genannten Familie selbst finden sich Schwankungen in der Weite der Gefässe, wenngleich letztere im Allgemeinen sehr eng genannt werden müssen. Molisch[1]) giebt für die Gefässe von *Camellia japonica* im Maximum eine Weite von 0,02 mm an, Möller (l. c., p. 377) für diejenigen einer *Ternströmia* 0,035 mm, und ich fand die von *Eurya latifolia* gewöhnlich 0,045 mm weit, während einzelne 0,053 mm Durchmesser erreichen, ein Werth, welcher allerdings von den Dimensionen der Gefässe des fossilen Holzes noch beträchtlich übertroffen wird. Es ist jedoch leicht möglich, dass ein Theil des in Vergleich gezogenen recenten Materiales von Aesten stammt und dass die Gefässe auch der genannten recenten Gattungen an der Peripherie alter Stämme oder jedenfalls in den Wurzeln beträchtlichere Dimensionen erreichen.

Von sämmtlichen bisher beschriebenen fossilen Hölzern ist das vorliegende auch generisch verschieden. Es ist daher eine neue Gattung für dasselbe aufzustellen, für welche ich den Namen „*Ternströmiacinium*“ vorschlage. Die Diagnose wäre etwa die folgende:

Ternströmiacinium nov. gen.

Gefässe zahlreich mit relativ kleinen und unregelmässig begrenzten Lumen, meist einzeln, seltener in Gruppen stehend; Querwände derselben leiterförmig perforirt. Libriformfasern dickwandig. Die Anordnung des Parenchym ist unabhängig von den Gefässen; es findet sich verstreut in Libriform, bildet bei reichlicher Entwicklung unregelmässige, einreihige, oft unterbrochene Binden. Markstrahlen zahlreich, die Zellen derselben von zweierlei Form, die einen niedrig und radial gestreckt, die anderen vertical verlängert.

Von der Gattung *Combretacinium* unterscheidet sich *Ternströmiacinium* hauptsächlich durch die leiterförmige Perforirung der Gefässquerwände. Die Art nenne ich *Ternströmiacinium euryoides*. (1 Ex., No. 18.)

Wenn auch der bei Weitem grösste Theil der lebenden Formen dem tropischen Asien und Amerika angehört, so kann doch

---

[1]) Molisch. Vergleichende Anatomie des Holzes der Ebenaceen und ihrer Verwandten. Sitz.-Ber. d. k. Akad. der Wissensch., Wien 1879, I. Abth., LXXX, p. 25.

das Vorkommen einer Art in der älteren Tertiärzeit am Kaukasus um so weniger befremdlich erscheinen, als nicht nur eine Anzahl Formen auch heutzutage noch Bewohner der extratropischen Gebiete der atlantischen Seite von Nordamerika, von Ostasien sowie des Himalaya sind, sondern auch durch vorzüglich erhaltene Blüthenreste im Bernstein das frühere Vorkommen der in Rede stehenden Familie in bedeutend nördlicher gelegenen Regionen sicher constatirt ist.

Perseoxylon aromaticum Fel.

1884. Syn. *Laurinoxylon aromaticum* Felix. Die Holzopale Ungarns, p. 27, t, 1, f. 7; t. 2, f. 7, 9.
1887. Syn. *Perseoxylon aromaticum* Felix. Beitr. zur Kenntn. d. foss. Hölzer Ungarns, p. 157.

8 Exemplare (No. 4, 5, 6, 9, 15, 35, 37, 56) der mir vorliegenden Hölzer gehören zu dieser früher von mir auf Grund von 4 Exemplaren aus Ungarn beschriebenen Art. Es ist begreiflich, dass unter einer relativ so beträchtlichen Anzahl von untersuchten Stücken sich mancherlei Unterschiede finden. Schon früher musste ich bezw. der sich zwischen dem Libriform findenden Secretschläuche angeben: „Die Vertheilung dieser letzteren, welche man am besten im Querschliff beobachtet, ist indess eine sehr unregelmässige, und ihre Anzahl bei verschiedenen Exemplaren eine ausserordentlich ungleiche. Die letztere Angabe gilt nun auch für die bei dieser Art sich findenden Secretschläuche im Allgemeinen. und ausserdem finden sich Schwankungen in der Grösse der den Holzkörper constituirenden Elemente. Exemplare mit kleineren Dimensionen der Gefässe und Zellen dürften von Aesten, solche mit grösseren von Wurzeln herrühren. In der Mitte werden sich die ein Stammholz constituirenden Elemente halten. Bei vielen Exemplaren sind die Gefässe mit prachtvollen Thyllenbildungen erfüllt. Im Uebrigen habe ich der l. c. gegebenen, auch zahlreiche Dimensionsangaben enthaltenden Beschreibung der Art nichts hinzuzufügen.

Von *Perseoxylon diluviale* Fel. (*Ulminium diluviale* Ung.) unterscheidet sich die vorliegende Art durch höhere und schlankere Markstrahlen, zahlreichere Secretbehälter und dickwandigeres Libriform; von *Perseoxylon antiquum* Fel. namentlich durch meist höhere und schlankere Markstrahlen.

Plataninium porosum Fel.

1887. Syn. *Pl. porosum.* Felix, Beitr. zur Kenntn. d. fossilen Hölzer Ungarns, p. 146 (4), t. 27, f. 6.

2 Exemplare der mir vorliegenden Hölzer (No. 19 u. 36) glaube ich zu dieser früher von mir von Nagy-Almas in Ungarn

beschriebenen Art ziehen zu dürfen. Die Ausbildung der Jahresringe und die Verhältnisse bezw. der Gefässe, des Libriform und des Parenchym sind die gleichen. Kleine Differenzen finden sich nur in Bezug auf die Markstrahlen, welche im Allgemeinen bei dem kaukasischen Holz etwas schmäler, aber etwas höher sind als bei dem ungarischen. Bei letzteren waren sie oft bis 0,5, im Maximum bis 0,56 mm breit und meist 3—4 mm hoch. Bei dem Holz von Apscherou sind sie meist 0,4 mm breit und oft gegen 7 mm hoch. Da jedoch bei letzterem ein Markstrahl von nahezu 0,6 mm Breite und andererseits bei dem Holz von Nagy-Almas ein Markstrahl von 7 mm Höhe beobachtet werden konnte, so halte ich die erwähnte Differenz in Bezug auf die durchschnittliche Grösse der Markstrahlen für nicht bedeutend genug, um die Hölzer specifisch zu trennen, sondern glaube, dass sie noch innerhalb des Bereiches individueller Schwankungen liegt. Manche Markstrahlzellen enthalteu Krystalle.

Auch diese beiden kaukasischen Hölzer halte ich wie das Holz von Nagy-Almas für Wurzelhölzer.

Plataninium sp.

Zwei weitere Platanenhölzer (No. 1 u. 29) unterscheiden sich von dem als *Plataninium porosum* bezeichneten durch bedeutend kleinere Markstrahlen. Diese sind meist gegen 4 mm hoch und nur 0,15, im Maximum 0,20 mm breit. Leider sind die übrigen Structurverhältnisse so schlecht erhalten, dass eine sichere specifische Bestimmung dieser beiden Hölzer nicht möglich ist.

Fegonium caucasicum nov. sp.
Taf. VIII. Fig. 2.

Bereits mit unbewaffnetem Auge gewahrt man auf der Querfläche der Stücke (No. 25, 40, 46) breite Markstrahlen. Jahresringe sind deutlich ausgebildet; die Gefässe sind im Frühlingsholz viel zahlreicher und grösser als im Herbstholz. Sie stehen fast stets einzeln und ganz unregelmässig angeordnet. Im Maximum erreichen sie einen radialen Durchmesser von 0,09 mm bei eiuer taugeutialen Breite von 0,07 mm. doch sind die meisten Gefässe kleiner. Auch ihre Umrisse sind sehr unregelmässig, manchmal fast winkelig. Im Herbstholz sinkt die Grösse mancher Gefässe auf 0,02 mm herab. Die Markstrahlen sind von zweierlei Art: die einen sehr gross und breit und dazwischen verlaufeu schmälere. Der Raum zwischen den Gefässen und Markstrahlen wird zum grösseren Theil von dem Libriform, zum kleineren von Parenchym ausgefüllt. Die Fasern des Libriform besitzen einen Durchmesser von im Mittel 0,016 mm. Ihre Wandungen sind

stark verdickt und tragen, wie man in Längsschliffen sieht, eine Verticalreihe von kleinen Hoftüpfeln. Die Grösse der letzteren beträgt 0,003 mm. Der Porus ist spaltenförmig. Verstreut im Libriform finden sich parenchymatische Elemente, doch treten die Zellen derselben gern zu kurzen, oft unterbrochenen und auch sonst ganz unregelmässig ausgebildeten Tangentialreihen zusammen. Sie besitzen im Mittel einen nur wenig grösseren Durchmesser als die Libriformfasern. In Längsschliffen zeigen sich die Gefässe z. Th. mit Thyllen erfüllt, die Wandungen tragen mässig grosse (oft 0,006 mm), etwas weitläufig stehende Hoftüpfel von meist querelliptischer Gestalt; oft sind sie stark quer in die Länge gezogen. Die Scheidewände der Gefässglieder waren nur selten deutlich erhalten und zeigten sich dann entweder leiterförmig oder nur durch ein grosses rundliches Loch perforirt. Die grösseren Markstrahlen werden — im Tangentialschliff gesehen — bis 0,2 mm, d. i. bis 12 Zellreihen breit und bis 2,3 mm hoch. Die kleineren sind 1 — 3, selten bis 4 Zellreihen breit und bis 40 Stockwerke hoch. Die meisten Zellen der grösseren Strahlen besitzen einen rundlichen Umriss, die der ein- und zweireihigen sind gewöhnlich etwas höher als breit. Im Radialschliff zeigen sie sich von sehr verschiedener Form: die einen Zellen sind niedrig und radial lang gestreckt, andere kürzer und höher, und manche an den Enden der Strahlen gleichen schliesslich stehenden Reehtecken. Unter sich communiciren die Markstrahlzellen mittelst einfacher Poren Das im Libriform zerstreute Parenchym erweist sich in Längsschliffen als echtes Holzparenchym; die Zellen stehen in Verticalreihen über einander, sind ziemlich schmal, aber öfters sehr hoch.

Das vorliegende *Fegonium* gehört einer neuen Art an, welche ich *Fegonicum caucasicum* zu nennen vorschlage. *Fegonium dryandraeforme* Vater und *Fegonium Schenki* Vat.[1]) unterscheiden sich beide u. a. durch andere Ausbildung des Strahlenparenchym, ebenso *Fegonium lignitum* Beck[2]), dessen kleinere Markstrahlen wie bei *Feg. dryandraeforme* stets nur einc Zellreihe breit sind.

Taenioxylon porosum nov. sp.

Taf. X, Fig. 3.

Die Gefässe sind ausserordentlich zahlreich, sie stehen nur

[1]) Vater. Die fossilen Hölzer der Phosphoritlager d. Herzogth. Braunschweig. Diese Zeitschr., 1884, p. 838 — 840, t. 28, f. 7 — 14 (zugleich Diss., Leipzig, p. 58—60).

[2]) Beck. Beitr. zur Kenntniss der Flora des sächs. Oligocän. Diese Zeitschr., 1886, p. 350.

selten einzeln, meist paarweis oder in kurzen radialen Reihen und Gruppen. Die einzeln stehenden besitzen ovalen Umriss und erreichen einen radialen Durchmesser von 0,12 — 0,15 mm bei einer tangentialen Breite von 0,10 — 0,12 mm. Die in Gruppen stehenden platten sich stark ab, so dass bei ihnen der tangentiale Durchmesser meist etwas über den radialen überwiegt. Die Markstrahlen sind zahlreich Das Strangparenchym findet sich einestheils in der Umgebung der Gefässe, anderentheils in tangentialen Binden den Holzkörper durchziehend. Diese Binden sind 2 bis 6 Zellreihen breit. Ihre Vertheilung ist eine sehr unregelmässige. Manchmal folgt eine Anzahl von ihnen in kurzen Intervallen, während dann ein grosser Zwischenraum von ihnen frei bleibt. Diese Binden sind nicht Ausläufer der paratrachealen Parenchymgruppen, wenn sie auch oft mit denselben verschmelzen. Bei Betrachtung eines grösseren Querschliffes mit der Loupe erhält man den Eindruck, als ob manche dieser Parenchymbinden gleichzeitig die Grenze zweier Wachsthumsperioden repräsentirten. Unter dem Mikroskop findet man jedoch keine Differenz betreffend die Zahl oder die Grösse der Gefässe. oder der Wandstärke oder der Umrisse des Libriform. Die Fasern des letzteren stehen in ziemlich regelmässigen Reihen. Die Verdickung ihrer Wandungen ist gering, oft erscheinen sie sogar sehr dünnwandig. eine Eigenschaft. welche indess vielleicht durch Verrottung hervorgerufen ist, oder diese dünnwandigen Exemplare sind Wurzelhölzer. Eigenthümlich ist, dass die Libriformfasern meist sehr schlecht erhalten, oft in Folge reichlich entwickelter Pilzmycelien fast völlig verschwunden sind, und zwar auch bei solchen Stücken, bei denen die Elemente des trachealen und parenchymatischen Systems wohl erhalten sind. Der Durchmesser der Libriformfasern ist im Allgemeinen wesentlich geringer als derjenige der Parenchymzellen.

In Längsschliffen zeigen sich die Wandungen der Gefässe dicht mit kleinen, querelliptischen Hoftüpfeln besetzt, deren grösserer Durchmesser 0,0026 — 0,0034 mm beträgt. Die Glieder der Gefässe sind durchschnittlich 0,3 mm lang. Die Zellen des Parenchym haben zweierlei Formen: Die meisten derselben erweisen sich als ein echtes Strangparenchym, dessen Zellen die gewöhnliche Gestalt stehender Rechtecke besitzen; zwischen diesen finden sich nun ferner Verticalreihen von äusserst dünnwandigen Zellen eingelagert, welche nahezu isodiametrisch, niemals beträchtlich vertical verlängert sind.

Die Markstrahlen zeigen sich in Radialschliffen von sehr verschiedener Form. Die einen sind niedrig und radial lang gestreckt (0,015 : 0,11 mm), andere werden kürzer und höher, und die Zellen der obersten und untersten Reihen eines Strahles

schliesslich gleichen oft stehenden Rechtecken (0.053 : 0.03 mm). All' die genannten Zellformen sind durch Uebergänge mit einander verbunden; so findet man oft Reihen, in denen die Zellen 0.045 mm lang und 0.023 mm hoch sind.

Im Tangentialschliff sind die Markstrahlen 3 bis 4 Zellreihen breit und 8 bis 30 Zelllagen hoch; ihr Körper erscheint meist spindelförmig, oft jedoch sehr plump, indem auch Strahlen von nur 9 Stockwerken Höhe 3 Zellreihen breit sind, während andererseits die höheren Strahlen meist 4 Zellreihen breit sind und daher auch nicht gerade schlank erscheinen. Die für den Radialschliff geschilderte verschiedene Höhe der Markstrahlzellen tritt natürlich auch im Tangentialschliff in entsprechender Weise in Erscheinung.

Das im Vorstehenden beschriebene fossile Holz erinnert im Allgemeinen sehr an die Sapotaceen-Hölzer. Nur ein, aber wie ich glaube, schwerwiegender Umstand hält mich davon ab, es der Gattung *Sapotoxylon* zuzurechnen: die geringe Verdickung der Libriformfasern. Denn sämmtliche recenten Hölzer dieser Familie sind nach Molisch's und meinen eigenen Untersuchungen durch ein hartes, dichtes Holz bezw. durch ein sehr dickwandiges Libriform ausgezeichnet. Es wäre höchstens die Möglichkeit vorhanden, dass wie bei vielen anderen Laubhölzern, so auch bei den Sapotaceen im Wurzelholz die Wandstärke des Libriform eine geringere ist und dass sämmtliche 12 mir von dieser Art vorliegenden Exemplare (No. 7, 8, 11, 12, 27, 32, 33, 34, 48, 49, 53, 54) als Wurzelholz zu betrachten wären. Die auffallend grosse Anzahl der Gefässe würde damit allerdings gut übereinstimmen. Auffallend wäre freilich, dass unter einer so grossen Anzahl untersuchter Exemplare sich nur Wurzelhölzer befunden haben sollen, und ist mit Rücksicht darauf doch vielleicht die Annahme vorzuziehen, dass nur die auffallend dünnwandigen (oben als ? verrottet bezeichneten) als Wurzel-, die anderen als Stammhölzer anzusehen sind, und dass auch letzteres sehr gefässreich gewesen ist.

Da ich ferner bis jetzt noch keine Gelegenheit hatte, Sapotaceen-Wurzelhölzer zur untersuchen und die Structur derselben nicht kenne, so stelle ich das Holz zur Gattung *Taenioxylon*. Von den bisher beschriebenen Arten dieses Genus unterscheidet es sich besonders durch die Ausbildung der Parenchymbinden und den Bau der Markstrahlen. Mit Rücksicht auf die grosse Anzahl der Gefässe nenne ich es *Taenioxylon porosum*.

B. *Coniferae.*

Pityoxylon cf. *silesiacum* Göpp. sp.
Taf. X, Fig. 2.

Die meisten zu dieser Art gerechneten Exemplare (No. 21, 26, 43, 57) sind mehr oder minder verrottet, doch konnten keine Pilzmycelien in ihnen aufgefunden werden. Die Ausbildung der Jahresringe lässt auf Stammholz schliessen. Im Sommer- und Herbstholz finden sich grosse, bereits mit unbewaffnetem Auge erkennbare Harzgänge, bisweilen liegen 2 in tangentialer Richtung direct neben einander. Die Tracheiden sind auch im Frühjahrsholz nicht oder nur wenig radial verlängert, im Allgemeinen daher von viereckigem Querschnitt. Ihr radialer Durchmesser beträgt hier 0,060—0,084 mm bei einer tangentialen Breite von 0,045—0,075 mm. Auf den radialen Wandungen tragen sie eine Reihe grosser Hoftüpfel, deren Durchmesser in radialer Richtung 0,030 — 0,033 mm beträgt, in verticaler 0,027 — 0,030 mm. Die Wandungen der Markstrahlzellen tragen auf die Breite einer Tracheide 1 bis 2 grosse elliptische Poren, doch sind diese nur undeutlich erhalten. Schon im Radialschliff sieht man, dass die einzelnen Zellen der Markstrahlen von etwas ungleicher Höhe sind, eine Eigenschaft, welche natürlich auch im Tangentialschliff deutlich hervortritt. Die Höhe der Markstrahlen beträgt hier bis 16 Zellreihen. Die grösseren Zellen liegen im Allgemeinen in der mittleren Partie eines Strahles, die kleineren niedrigeren an den Enden. Die verticale Höhe der grösseren beträgt 0,03—0,04 mm, die der kleineren 0,018—0,024 mm, doch sind in manchen Exemplaren die Grössendifferenzen bedeutend geringer, an vielen Strahlen überhaupt nicht vorhanden. Neben den einreihigen Strahlen finden sich, wiewohl ziemlich spärlich, zusammengesetzte, welche einen Harzgang einschliessen; diese werden bisweilen ansehnlich breit.

Die Art scheint mit *Pinites silesiacus* Göppert[1]) übereinzustimmen. Da jedoch Göppert nichts über die Grösse der Tüpfel angiebt, und auch bei seinen Exemplaren die Wandbildungen der Markstrahlzellen im Radialschnitt nicht deutlich erhalten sind, so ist diese Vereinigung keine völlig sichere, und ich bezeichne daher die kaukasischen Stücke als *Pitoxylon* cf. *silesiacum* Göpp. sp. Der von Göppert abgebildete Tangentialschliff (l. c., t. 34, f. 1) zeigt einen breiten, einen Harzgang einschliessenden Markstrahl und an dem rechts von diesem befindlichen

---

[1]) Göppert, Monographie der fossilen Coniferen, p. 221, t. 33, f. 5, 6; t. 34, f. 1, 2.

kleinen Markstrahl die ungleiche Höhe der letzteren bildenden Zellen.

Ganz unsicher ist die Bestimmung eines von Hoffmann aus dem Oligocän von Mecklenburg als *Pityoxylon silesiacum* Göpp. beschriebenen Holzes, da, wie Hoffmann selbst angiebt, „Tüpfelung auf den schlecht conservirten Wandungen der prosenchymatischen Zellen nicht wahrzunehmen ist, und sich ebensowenig etwas über die Tüpfelung der radialen Markstrahlenzellwände sagen lässt.“ In Folge davon konnte sich natürlich auch Conwentz, der Gelegenheit hatte, die Dünnschliffe dieses Holzes nachzusehen, von der Richtigkeit der nach Hoffmann „ziemlich sicheren“ Bestimmung nicht überzeugen.

Physematopitys excellens nov. sp.
Taf. IX, Fig. 3.

Sämmtliche zu dieser Art gerechneten 7 Exemplare (No. 3, 13, 23, 38, 42, 44, 45) sind gut erhalten; Pilzmycelien konnten nirgends beobachtet werden. Jahresringe sind deutlich entwickelt und die Ausbildung derselben deutet auf Stamm- oder Astholz. Im Querschliff besitzen die Tracheiden meist rundliche Umrisse. Auf ihren Radialwandungen tragen sie 1 oder 2 Reihen grosser, querelliptischer oder nahezu runder Hoftüpfel. Im Frühlingsholze erreichen die meisten derselben einen radialen Durchmesser von 0,024 mm bei einer verticalen Höhe von 0,018—0,021 mm. doch findet man vereinzelt auch runde Tüpfel bis 0,024 mm Durchmesser. In manchen Exemplaren (No. 3) sind sie indess kleiner und messen dann 0,018 mm in radialer Länge bei 0,015 mm verticaler Höhe. Die Markstrahlen sind fast stets einreihig, 1 bis 30 Zelllagen hoch; nur ganz ausnahmsweise findet man Strahlen, welche ihrer ganzen oder halben Höhe nach aus 2 Zellreihen bestehen, wie dies auch Göppert bei *Gingko biloba* fand. Die Zellen sind radial meist lang gestreckt, im Mittel 0,198 mm. Die Höhe der Zellen in den einzelnen Lagen ist nur wenig verschieden, und beträgt 0,026—0,0285, bei einem anderen Exemplar im Mittel 0.030 mm. Auf den Radialwandungen tragen sie querelliptische Poren, deren grösserer Durchmesser 0,012—0,015 mm beträgt. Auf die Breite einer Tracheide kommen 2 bis 4 dieser Poren. Im Tangentialschliff — vergl. Fig. 3b—e — fällt der rundliche Umriss der meisten Markstrahlzellen auf, bei vielen überwiegt sogar der tangentiale Durchmesser über die verticale Höhe der Zelle. In ein und demselben Strahl sind sie oft von ungleicher Grösse. Auf Zellen, deren tangentialer Durchmesser über die verticale Höhe überwiegt, können wieder solche folgen,

in denen das umgekehrte Verhältniss stattfindet. Im Maximum erreichen die grossen rundlichen Zellen einen Querdurchmesser von 0,039 mm; ein solcher von 0,033 mm ist nicht selten. In einigen Strahlen fand ich rundliche Zellen von 0,036 mm Querdurchmesser bei 0,030 mm verticaler Höhe, auf welche unmittelbar Zellen von 0,021 Querdurchmesser bei 0,027 mm Höhe folgten. Die durchschnittliche Breite der Zellen kann man zu 0,03 mm annehmen. Vereinzelt finden sich nun ferner den Markstrahlen Zellen eingelagert, welche durch ihre ganz besondere Grösse — vergl. Fig. 3 c — auffallen (0,042:0,045 mm), über deren einstigen event. Inhalt ich jedoch nichts angeben kann. (Bei *Gingko biloba* finden sich in den Markstrahlen Krystallschläuche.) An der Zusammensetzung des Holzkörpers betheiligt sich schliesslich reichliches Harz führendes Strangparenchym. Die Zellen desselben gleichen in verticalen Reihen über einander stehenden Rechtecken. Letztere sind oft sehr hoch und relativ schmal (0,036 mm Breite bei 0,210 mm Höhe), doch finden sich auch, wiewohl seltener, kürzere und relativ breitere Formen.

Seinem allgemeinen Bau nach würde man das Holz zur Gat- *Cupressinoxylon* stellen können, doch ist im Tangentialschliff der rundliche Umriss der Markstrahlzellen sehr auffallend. Da nun für solche Hölzer, welche durch jenes Verhältniss an die recente Gattung *Salisburya (Gingko)*[1]) erinnern, bereits die von Göppert aufgestellte Gattung *Physematopitys* existirt, rechne ich das fossile Holz zu dieser Gattung. Von der durch Göppert beschriebenen Art *Physematopitys salisburyoides*[2]) unterscheidet sich die kaukasische durch das Harz führende Strangparenchym und durch die gestrecktere Form der Markstrahlzellen im Radialschliff, von der Art *Physematopitys succinea* Göpp.[3]) durch andere Form der Markstrahlzellen im Tangentialschliff. Es mag übrigens hier daran erinnert werden, dass, wie aus den Untersuchungen von Essner[4]) hervorgeht, die Gattung *Salisburya* von allen untersuchten Coniferenhölzern die grössten Markstrahlzellen hat. Essner (l. c., p. 18) fand die Höhe derselben 0,021 — 0,034 mm, im Mittel 0,028 mm, Zahlen welche sehr gut mit denen von mir für das Holz von Baku angeführten Dimensionen (0,027 u. 0,030 mm) übereinstimmen.

---

[1]) Göppert. Monographie der fossilen Coniferen, t. 9 u. t. 13. — Göppert u. Menge. Die Flora des Bernsteins, I, t. 7, f. 56, 57.

[2]) Göppert. Monogr. Conif., p. 242 u. 277, t. 49, f. 1, 2, 3.

[3]) Göppert u. Menge. Fl. d. Bernst., I, p. 32, t. 10, t. 74.

[4]) Essner. Ueber den diagnostischen Werth der Anzahl und Höhe der Markstrahlen bei den Coniferen. Abhandl. der Naturforsch. Ges. zu Halle, 1882, XVI.

Wenn ich nun auch im Allgemeinen Essner beistimme, wenn er sagt: „Auch den Differenzen in der Zellgrösse der Markstrahlen lässt sich kein sicherer diagnostischer Werth beilegen“, so glaube ich doch, dass für die Gattung *Salisburya* hierin eine Ausnahme besteht, bezw. dass diese an der Grösse der Markstrahlzellen erkannt werden kann. Ich will damit übrigens keineswegs aussprechen, dass das Holz von Baku direct zu *Salisburya* gehören müsse. Es kann ebenso gut einer im älteren Tertiär vorhandenen, mit *Salisburya* verwandten, aber später ausgestorbenen Coniferen-Gattung angehören. In der gestreckteren Form der Markstrahlzellen im Radialschliff liegt ferner eine Differenz von dem von Schröter[1]) als *Gingko* sp. aus Nord-Canada beschriebenen Holz. Bei diesem erreichen die Markstrahlen eine noch grössere Breite als bei dem Holz von Baku, doch ist das Verhältniss, wie es scheint, auf den Erhaltungszustand zurückzuführen. Schröter giebt an: „Die Markstrahlen fallen sofort auf durch ihre enorme Breite (0,04—0,05 mm), die nicht selten der von 2 Radialreihen von Holzzellen gleichkommt. Freilich müssen wir auch hier ein von der krystallisirten Schicht herstammendes Plus in Abzug bringen; aber auch so ist die Breite eine aussergewöhnliche. Die radiale Streckung ist keine bedeutende; sie zeigen oft quadratischen oder nur wenig verlängerten Umriss.“ Letzteres Verhältniss findet übrigens auf der von Göppert (l. c.) gegebenen schönen Abbildung des Radialschnittes gar nicht statt, die Markstrahlzellen sind in dieser Figur radial beträchtlich gestreckt, wie es auch bei dem Holz von Baku der Fall ist, dagegen besitzen die Tracheiden Radialtüpfel, deren Innenpori die Form zweier sich kreuzender Ellipsen haben.

Ein Exemplar (No. 42) des vorliegenden Materiales differirt von den im Vorstehenden als *Physematopitys excellens* beschriebenen Hölzern durch den Mangel des Harz führenden Strangparenchym und durch etwas grössere Häufigkeit der zusammengesetzten Markstrahlen, schliesst sich aber durch die eigenthümlich gerundete Form der Markstrahlzellen im Tangentialschliff eng an dasselbe an.

Im Querschliff — vergl. Fig. 3 a — erreichen die meist dickwandigen Tracheiden desselben einen Durchmesser von 0,075 mm sowohl in radialer als in tangentialer Richtung. Die Hoftüpfel auf ihren radialen Wandungen werden 0,012 bis 0,015 mm hoch und bis 0,018 mm breit. Die Umrisse der Tracheiden-Lumina sind auffallend rund. An vielen Stellen besitzen

---

[1]) Schröter. Untersuchungen über foss. Hölzer aus der arktischen Zone. Diss., Zürich 1880, p. 32, t. 3, f. 27—29.

auch die Tracheiden selbst rundlichen Umriss, lassen zahlreiche Intercellularräume zwischen sich und das Bild einer solchen Schliffpartie erinnert dann ausserordentlich an den Querschnitt von *Gingko biloba* in Göppert's Mon. d. foss. Con., t. 5, f. 3. In dem grösseren Theil der Schliffes platten sich indess die Tracheiden gegenseitig ab und nehmen polygonale Umrisse an. Die Höhe der Zellen der Markstrahlen schwankt zwischen 0,019 und 0,024 mm, die häufigsten Werthe sind 0,022 und 0,023 mm. In tangentialer Richtung messen die Markstrahlzellen 0,021 bis 0,027 mm. Die grössten Zellen sind 0,024 mm hoch und 0,027 mm breit, doch sind diese durchaus nicht selten. Eigenthümlich ist nun, dass die Markstrahlen nicht gar zu selten aus 2 Zellreihen bestehen, und zwar zuweilen ihrer ganzen Höhe nach. Auch in der Abbildung, welche Göppert von dem Tangentialschnitt von *Gingko biloba* giebt (l. c., t. 13) findet sich ein solcher zusammengesetzter Markstrahl. Die Anzahl der einen Markstrahl bildenden Stockwerde beträgt 2—20, ein einziger durch seine Höhe sehr auffallender Markstrahl war 55 Zelllagen hoch. Harz führendes Strangparenchym konnte weder in Quer- noch in Längsschliffen mit Sicherheit nachgewiesen werden. Jahresringe sind vorhanden, doch nicht sehr scharf ausgebildet, ihr Bau scheint auf Astholz zu deuten. Mit dieser Annahme würden die kleinen Dimensionen der radialen Tracheidentüpfel und der Markstrahlzellen gut übereinstimmen. Ich bezeichne das Holz als *Physematopitys* cf. *excellens*.

Erklärung der Tafel VIII.

Figur 1. *Anacardioxylon uniradiatum* Felix.

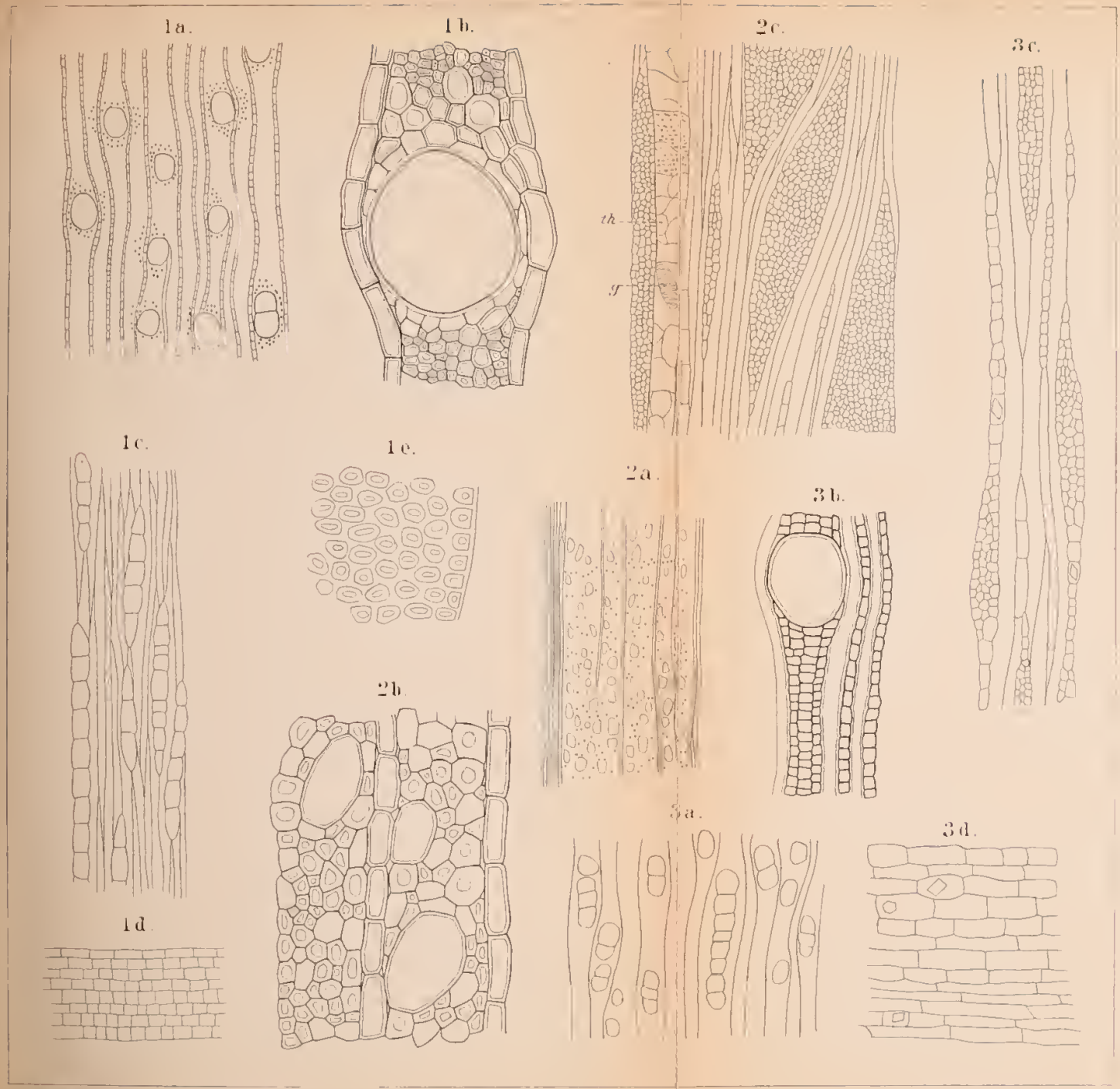
Fig. 1a. Querschliff. Vergr. 25. Die Punkte um die Gefässe deuten das paratracheale Parenchym an.
Fig. 1b. Querschliff. Vergr. 130.
Fig. 1c. Tangentialschliff. Vergr. 90.
Fig. 1d. Radiale Ansicht einer Markstrahlpartie. Vergr. 38.
Fig. 1e. Theil einer Gefässwandung mit schön erhaltener Tüpfelung. Vergr. 400.

Figur 2. *Fegonium caucasicum* Felix.

Fig. 2a. Querschliff. Vergr. 38.
Fig. 2b. Querschliff. Vergr. 289.
Fig. 2c. Tangentialschliff. vergr. 90.
th = Thyllen.
g = Leiterförmige Durchbrechung der Gefässquerwände.

Figur 3. *Rhamnacinium affine* Felix.

Fig. 3a. Querschliff. Vergr. 38.
Fig. 3b. Querschliff. Vergr. 130.
Fig. 3c. Tangentialschliff. Vergr. 130.
Fig. 3d. Radiale Ansicht einer Markstrahlpartie. Vergr. 130.


1a.
1b.
2c.
3c.
th
g
1c.
1e.
2a.
3b.
2b.
3a.
3d.
1d.

Erklärung der Tafel IX.

hpa = Holzparenchym.
kr = Krystallschläuche.
li = Libriform.
r.m. = Markstrahlen.

Figur 1. *Sjögrenia crystallophora* Felix. (Exempl. No. 39.)

Fig. 1a. Querschliff. Vergr. 38.
Fig. 1b. Querschliff. Vergr. 289.
Fig. 1c. Tangentialschliff. Vergr. 130.
Fig. 1d. Radiale Ansicht einer Markstrahlpartie. Vergr. 90.

Figur 2. *Sjögrenia crystallophora* Felix. (Exempl. No. 55) ? Wurzelholz.

Fig. 2a. Querschliff. Vergr. 289.
Fig. 2b. Tangentialschliff. Vergr. 130.

Figur 3. *Physematopitys* cf. *excellens* Felix. (Exempl. No. 42.)

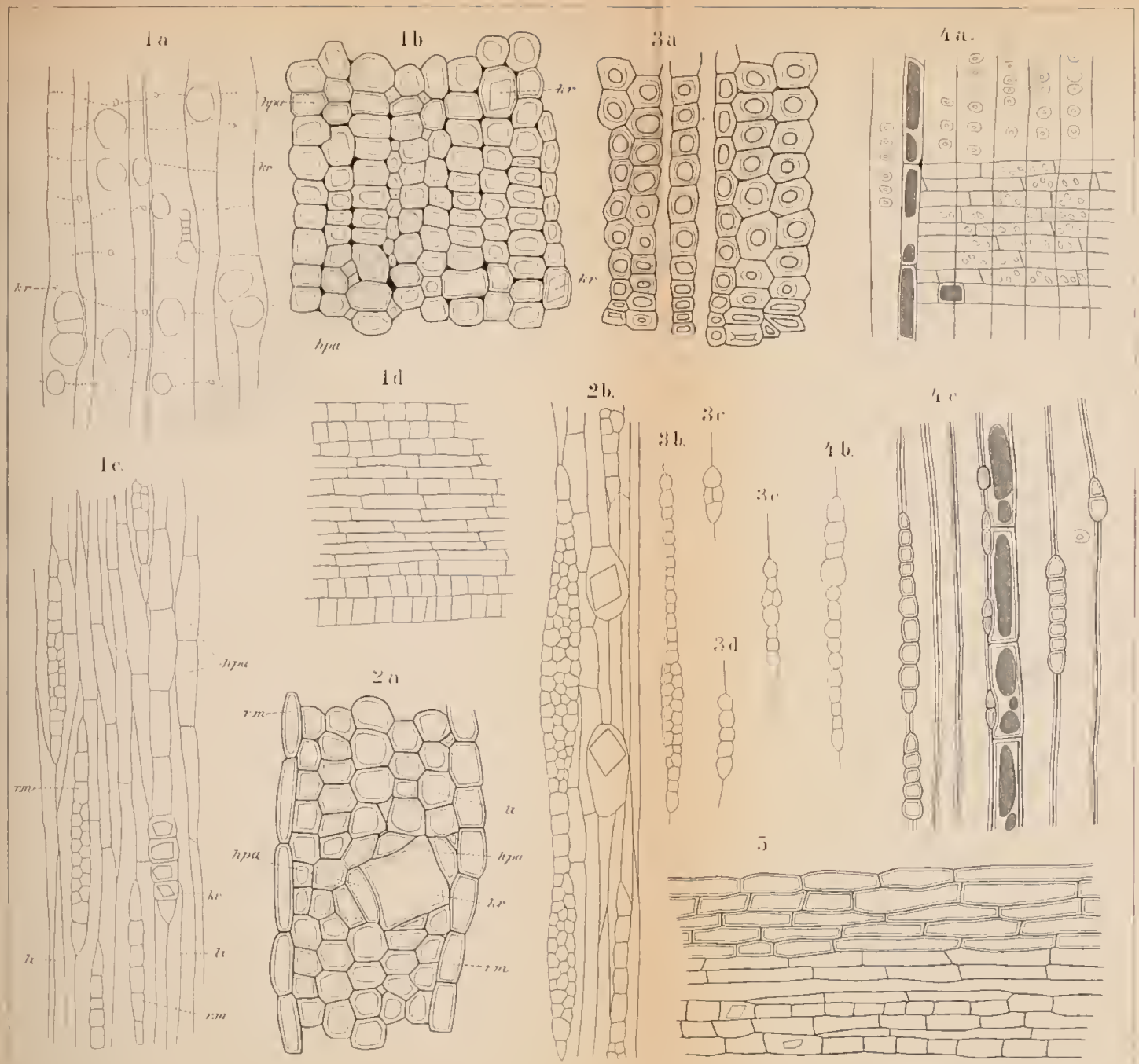
Fig. 3a. Querschliff. Vergr. 130.
Fig. 3b—c. Tangentialansicht von 4 Markstrahlen. Vergr. 130.

Figur 4. *Physematopitys excellens* Felix.

Fig. 4a. Radialschliff. Vergr. 130. (Exempl. No. 13.)
Fig. 4b. Tangentialschliff. Vergr. 130.
Fig. 4c. Tangentialansicht eines Markstrahles mit einer eingelagerten, auffallend grossen Zelle. (Exempl No. 45.) Vergr. 130.

Figur 5. *Plataninium porosum* Felix.

Radiale Ansicht einer Markstrahlpartie. Vergr. 90.


1a
1b
3a
4a.
1d
2b.
3c
3b.
4b.
4c
1c.
2a
3e
3d
5
hpa
kr
rm
u

Erklärung der Tafel X.

Figur 1. *Combretacinium quisqualoides* Felix.

Fig. 1a. Querschliff. Vergr. 130.
Fig. 1b. Radiale Ansicht einer Markstrahlpartie. Vergr. 140.
Fig. 1c. Tangentialschliff. Vergr. 130.

Figur 2. *Pityoxylon silesiacum* Göpp. sp.

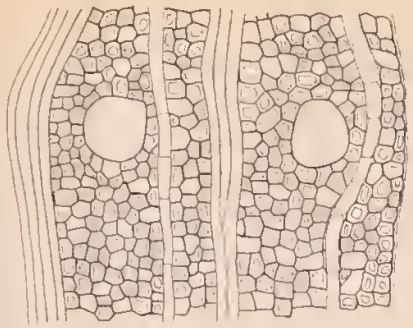
Radialschliff. Vergr. 130.

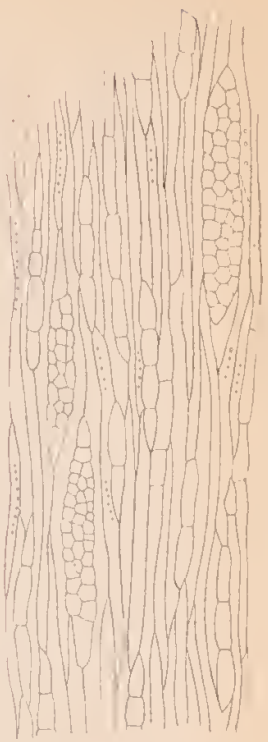
Figur 3. *Taenioxylon porosum* Felix.

Fig. 3a. Querschliff. Vergr. 25. Die Punkte deuten die parenchymatischen Elemente an.
Fig. 3b. Radiale Ansicht einer Markstrahlpartie. Vergr. 90.
Fig. 3c. Einige Elemente des Parenchym und des Libriform, um die genaue Wandstärke derselben zu zeigen. Vergr. 400.
Fig. 3d. Tangentialschliff. Vergr. 90.
Fig. 3e. Querschliff. Vergr. 90. Die mit einem Punkt versehenen Zellen sind Libriformfasern, doch soll der Punkt nicht eine entsprechende Enge des Lumens andeuten (vergl. Fig. 3c).

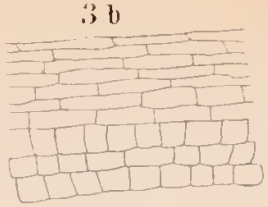
Figur 4. *Ternströmiacinium euryoides* Felix.

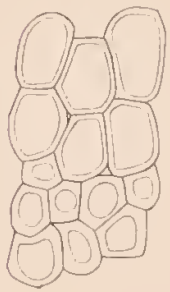
Fig. 4a. Querschliff. Vergr. 130.
pa = parenchymatische Elemente.
Fig. 4b. Leiterförmige Durchbrechung einer Gefässquerwand im Längsschliff. Vergr. 130.
Fig. 4c. Radiale Ansicht einer Markstrahlpartie. Vergl. 90.
Fig. 4d. Tangentialschliff. Vergr. 130. In der linken Hälfte der Figur sind die Elemente in genauer Wandstärke ausgeführt.


1a.

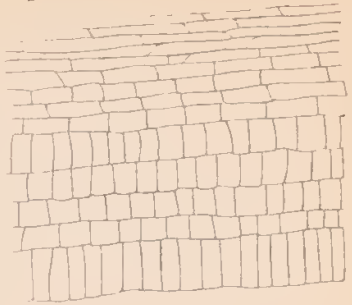

1c.

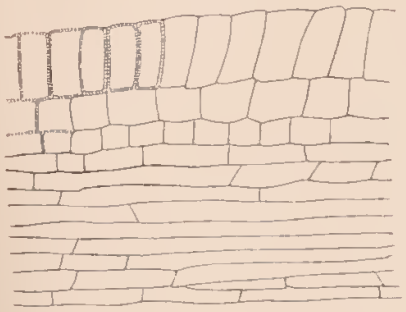
3a.

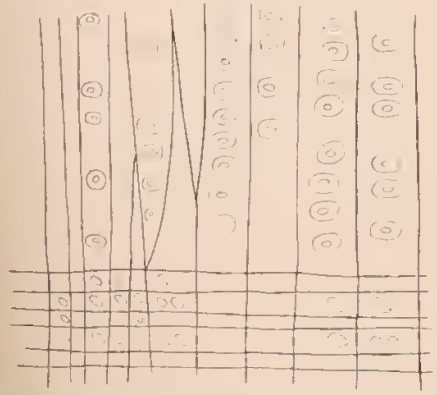

3b

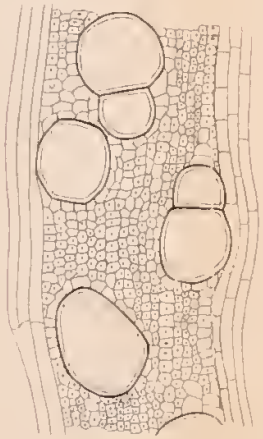

3c

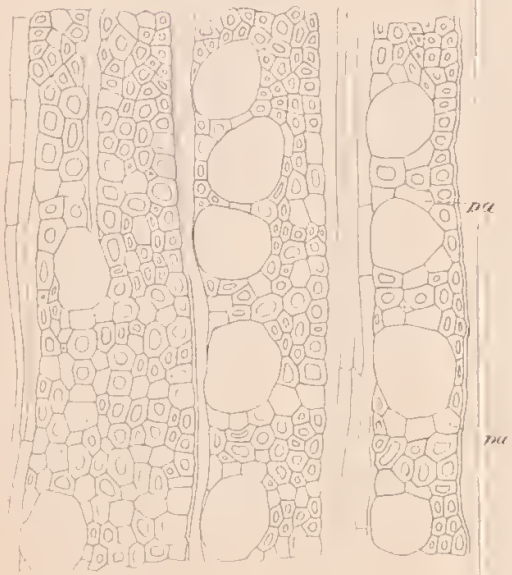
3d


4c

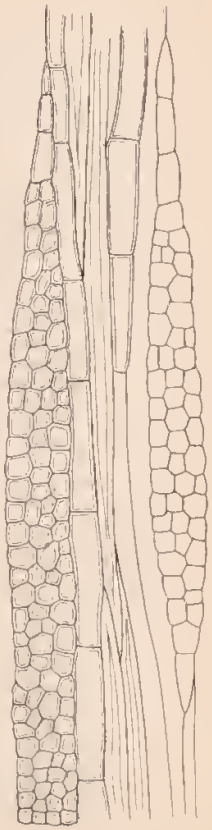

1b.


2.


3e.


4a.
pa
ma

4b.


4d.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: 46

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

Artikel/Article: Untersuchungen uÌˆber fossile Hölzer. 79-110