

ÜBER EINIGE FOSSILE HÖLZER AUS JAVA

VON

Dr. R. KRÄUSEL,

Frankfurt a/M.

(Mit Tafel 1 u. 2).

In einem kürzlich gegebenen Rückblick auf den Stand unserer Kenntnisse von der Tertiärflora Niederländisch-Indiens (KRÄUSEL 1925) sind einige von verschiedenen Fundorten auf Java beschriebene, verkieselte Hölzer nur kurz erwähnt worden, weil schon damals die Absicht bestand, auf sie in einer besonderen Arbeit zurückzukommen. Dank dem Entgegenkommen der Leitung des Geologischen Instituts der Universität Leiden konnten die in der dortigen Sammlung befindlichen Kieselhölzer eingehend untersucht werden. Sie sind zum Teil schon von GÖPPERT in seiner "Tertiärflora Javas" (1854) behandelt worden, in der er *Piperites Hasskarlianus*, *Junghuhnites javanicus*, *Bredaea moroides* und *Miquelites elegans* nennt. Aber obwohl er einige Abbildungen gibt, kann man sich weder danach noch nach dem Wortlaut der (sehr kurzen) Beschreibung ein klares Bild von der wirklichen systematischen Stellung dieser Fossilien machen. Es liegt hier einer der leider nicht seltenen Fälle vor, in denen die Paläobotanik gezwungen ist, einen nutzlosen Ballast \pm nichtsagender Namen mitzuschleppen, d. h. von Fossilien, deren Stellung eben durchaus unklar ist. Die Nachuntersuchung solcher "zweifelhafter" Arten ist häufig nutzbringender als die Beschreibung immer neuer Funde, gewinnbringend aber auch dann, wenn sich ergibt, dass die Art infolge ungenügender Beschreibung und Verlust der Originale oder schlechter Erhaltung als unbestimmbar bezeichnet werden muss. Dies gilt leider auch von den meisten der GÖPPERTSchen Hölzer: *Piperites Hasskarlianus* (GÖPPERT 1854, 40, Taf. III, Fig. 20—23), *Junghuhnites javanicus* (GÖPPERT 1854, Taf. II, Fig. 11—16) und *Miquelites elegans* (GÖPPERT 1854, 56, Taf. I, Fig. 6, 7, 7a). Die Originale der beiden ersten haben sich nicht mehr auffinden lassen, was namentlich wegen der von GÖPPERT abgebildeten verästelten Markstrahlen der zweiten Art bedauerlich ist. Ein Stück der Leidener Sammlung (Nr. 1231), in dem ursprünglich das Original vermutet wurde, erwies sich als zu *Miquelites elegans* gehörig, dessen Originalstück vorlag. Trotz einer gewissen Ähnlichkeit mit manchen Dipterocarpaceen ist das Holz aber in seinen anatomischen Einzelheiten so ungenügend erhalten, dass man von jedem Versuch, es einer bestimmten systematischen Gruppe zuzuweisen, absehen muss. In allen drei Fällen handelt es sich also um unbestimmbare Laubhölzer. Die früher geäußerte Ansicht (KRÄUSEL 1925, 333) ist demgemäß zu berichtigen.

Besser erhalten ist nur *Bredaea moroides*. Hierzu treten noch *Naucleoxylon spectabile* CRIÉ (CRIÉ 1888, 19), sowie ein bisher unbeschriebenes grosses Stammstück (Nr. 168, VAN DIJK¹⁾).

Schon die Betrachtung mit der Lupe lehrt, dass diese drei Fossilien im Bau verwandte Züge aufweisen und Dipterocarpaceen angehören. Hölzer dieser Art sind früher als *Dipterocarpoxyton* beschrieben worden (KRÄUSEL 1922, 1, 2) ein Verfahren, das nicht den Beifall DEN BERGERS gefunden hat (1923). Dieser glaubt, unsere *Dipterocarpoxyton* bestimmten Gattungen zuweisen zu können und bezeichnet sie daher als *Shoreoxylon*, *Dryobalanoxyton* u. s. w. Die hiergegen schon früher erhobenen Bedenken (KRÄUSEL 1925, 340) bestehen nach wie vor, sie werden gerade durch die kürzlich von DEN BERGER und ENDERT (1925) mitgeteilte anatomische Beschreibung einer Reihe technisch wichtiger Dipterocarpaceen-hölzer erneut bekräftigt. Vorläufig sollte daher die Bezeichnung *Dipterocarpoxyton* in dem früher angegebenen Sinne weiter benutzt werden. Weiteres in Bearbeitung befindliches Material ist noch sehr reich an Dipterocarpoxyton; erst nach ihrer eingehenden Untersuchung wird die Frage, wie weit eine Aufteilung auf die einzelnen Gattungen möglich ist, erneut zu behandeln sein.

Auch im vorliegenden Falle soll daher auf einen Vergleich mit rezenten Formen zunächst noch verzichtet werden, nicht aber auf eine ausführliche Schilderung des anatomischen Baues. Denn nur dann ist es, wie an anderer Stelle ausführlich dargelegt wurde (KRÄUSEL 1922, 232) möglich, die Bestimmungen kritisch nachzuprüfen. Wie früher soll dabei die von MOLL und JANSSONIUS eingeführte Form der Beschreibung zu Grunde gelegt werden, die gegenüber den neuerdings von BREVERSLUIS angewandten Zahlendiagrammen (1925) jedenfalls den Vorteil leichter Lesbarkeit für sich hat.

Dipterocarpoxyton spectabile (CRIÉ) KRÄUSEL.

Taf. 1, Fig. 1. Taf. 2, Fig. 1, 2.

Syn. *Naucleoxylon spectabile* CRIÉ, 1888, Flore pliocène de Java 19, Taf. VIII, Fig. 1, 2.

Vorkommen: Buitenzorg, Java, Pliocän.

Beschreibung des anatomischen Baues (Topographie): Zuwachszonen nicht sichtbar, die solchen ähnlichen tangentialen Schichten bestehen aus Holzparenchym und enthalten zahlreiche Harzgänge, sehr selten auch ein Gefäss, aber kein Libriform. Diese Schichten auf weite Strecken erkennbar, stets eine Reihe von Harzgängen enthaltend, von denen zwei benachbarte zuweilen anastomosieren.

¹⁾ Damit ist die Zahl der früher aus Niederländisch Indien beschriebenen fossilen Dicotyledonenhölzer noch nicht erschöpft. So nennt HOFFMANN (1884, 23 u. 32) *Hippocrateoxyton javanicum* und *Ruyschioxyton sumatrense*, die hoffentlich auch bald im Original untersucht werden können.

Ich bin Herrn Dr. POSTHUMUS—Groningen für Hinweise in dieser Beziehung dankbar.

Gefäße \pm gleichmässig verteilt, 10—16 auf dem mm², in der Regel vereinzelt liegend, seltener in Gruppen zu zweien oder dreien, sehr oft an beiden, fast stets aber an einer Seite an Markstrahlen stossend, sonst von Holzparenchym oder Fasertracheiden umgeben. Diese nur in der Umgebung der Gefäße. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend, zu radialen Reihen angeordnet.

Gefächertes Holzparenchym die Harzgänge, teilweise auch die Gefäße umgebend, tangentiale Bänder bildend, sehr selten auch zerstreut im Libriform. Harzgänge nur in den tangentialen Bändern zahlreich. Markstrahlen von einander getrennt durch 4—10 Zellreihen, 1—6-, meist 3—6-schichtig, 3—30 Zellen hoch, die breiteren oft aus 3 Stockwerken bestehend, die äusseren dann einreihig aus aufrechten oder aufrechten ähnlichen Zellen gebildet. Hüllzellen meist deutlich ausgebildet.

Beschreibung der Elemente.

Gefäße: Weite radial 130—270 μ , tangential 95—170 μ , elliptische und Kreiscylinder, Länge der Glieder 400—700 μ , Querwände horizontal, anscheinend lochförmig durchbrochen, mit zahlreichen, rundlich polygonalen Hoftüpfeln, wo aneinander oder an Fasertracheiden grenzend; oft von Thyllen erfüllt.

Fasertracheiden: nur in der Nähe der Gefäße, wie diese getüpfelt.

Libriformfasern: mit spaltenförmigen Tüpfeln.

Holzparenchymzellen: an vielen Stellen (anscheinend immer) gefächert, mit horizontalen Querwänden, diese 20—80 μ von einander entfernt, in der Nähe der Harzgänge am dichtesten stehend, teilweise mit einfachen Tüpfeln in 1 oder 2 Längsreihen.

Harzgänge: Weite radial und tangential 30—120 μ , tangential anastomosierend darin oft braune Harztropfen.

Markstrahlzellen: im allgemeinen schlecht erhalten, Masse wie bei *Dipterocarpoxyton javanense*, oft mit Harz völlig erfüllt, Kristalle fehlend.

Bestimmung des Holzes.

CRÉ hebt in seiner Beschreibung den Bau des Parenchyms ganz richtig hervor, (wennleich man es besser als quer gefächert bezeichnen wird); dagegen sind ihm die charakteristischen Harzgänge entgangen. Solche finden sich nur bei bestimmten Dicotyledonen-Hölzern, und im Verein mit den übrigen Einzelheiten des anatomischen Baues lassen sie das Fossil eindeutig als eine *Dipterocarpacee* erkennen. Dipterocarpaceen-hölzer sind bereits früher beschrieben worden (KRÄUSEL 1922, 1, 2) unser Holz vereinigt Merkmale von *Dipterocarpoxyton Swedenborgii* und *D. javanense*, ohne mit einem von ihnen identisch zu sein. Es soll daher

Dipterocarpoxyton spectabile (CRÉ) KRÄUSEL
bezeichnet werden.

Dipterocarpoxyton moroides (GÖPPERT) KRÄUSEL.

Taf. 1, Fig. 2, Taf. 2, Fig. 3, 4.

Syn. *Bredaea moroides* GÖPPERT 1858, Tertiärflora v. Java, 55, Taf. 1, Fig. 3—5.

Vorkommen: Bantam, Java in einem Bachbett (Alter!).

Das Holz stimmt mit *Dipterocarpoxyton spectabile* in vielen Zügen überein, es sollen daher nur die Unterschiede im anatomischen Bau hervorgehoben werden.

Tangentiale Parenchymbänder wie bei dem vorigen, doch neben den längeren auch kurze, zuweilen auch zwei Reihen von Harzgängen einschliessend; soche vereinzelt auch ausserhalb der Parenchymbänder; Gefässe gleichmässig verteilt, zu 5—8 auf dem mm², von Fasertracheiden oder Holzparenchym umgeben. Dieses einfach, tangentiale Bänder bildend, auch die Gefässe umgebend und dann oft tangential keilförmig ins Libriform hineinragend, kleine Gruppen auch verstreut im Libriform, dann zuweilen einen vereinzelt Harzgang einschliessend. Markstrahlen 1—5-schichtig, einschichtige ziemlich häufig, dann aus aufrechten ähnlichen Zellen aufgebaut, die mehrschichtigen bis 40 Zellen hoch. Gefässe: Weite radial und tangential 150—350 μ , Länge der Glieder 500—700 μ , \pm kreisförmige Cylinder. Harzgänge: Weite radial 30—170 μ , meist 60—170 μ , tangential 35—200 μ , meist 70—180 μ .

Auch *Bredaea moroides* ist ein *Dipterocarpoxyton*, das aber von dem vorigen ebenso wie von allen sonst schon beschriebenen deutlich verschieden ist. Es kann als

Dipterocarpoxyton moroides (GÖPP.) KRÄUSEL

bezeichnet werden.

Dipterocarpoxyton Göpperti KRÄUSEL.

Taf. 1, Fig. 3, 4, Taf. 2, Fig. 5, 6.

Fundort: Umgebung von Nangoeng, Distr. Jasinga, Buitenzorg, Java. Tertiär.

Beschreibung des anatomisches Baues. (Topographie):

Zuwachszonen fehlend, Gefässe daher sehr gleichmässig verteilt, zu 6—10 auf dem mm², fast stets einzeln stehend, seltener in Gruppen zu zweien, sehr oft an beiden Seiten oder doch an einer an Markstrahlen grenzend, sonst meist von Fasertracheiden oder Holzparenchym umgeben. Fasertracheiden sehr spärlich, nur in der Nähe der Gefässe. Libriformfasern zu radialen Reihen angeordnet, die Grundmasse des Holzes bildend. Gefächertes Holzparenchym häufig in der Umgebung der Gefässe und Harzgänge, aber auch sonst fast so zahlreich wie das Libriform, in tangential kurzen, oft radial ziemlich dicken Gruppen, zuweilen Harzgänge einschliessend; diese \pm spärlich,

nicht in tangentialen Bändern, nur vereinzelt zwischen den Gefäßen auftretend. Markstrahlen seitlich von einander getrennt durch 3 bis 20 Zellreihen, 1—6, meist 2—5-schichtig, 6—50 Zellen hoch, die breiteren oft aus drei Stockwerken zusammengesetzt, das obere meist 1—4 Zellen hoch, 1-schichtig, aus aufrechten oder aufrechten ähnlichen Zellen bestehend, Hülzellen stets vorhanden.

Beschreibung der Elemente:

Gefäße: Weite radial 150—450 μ , meist 200—360 μ , tangential 120—250 μ , Länge der Glieder 320—600 μ , \pm elliptische, sehr selten auch Kreiszyylinder, mit anscheinend stets \pm horizontalen Querwänden, lochförmig durchbrochen, mit zahlreichen, \pm polygonalen Hoftüpfeln gegeneinander bezw. gegen die Fasertracheiden, zuweilen mit dünnwandigen Thyllen erfüllt.

Fasertracheiden: Nur in der Nähe der Gefäße, wie diese getüpfelt, Tüpfel zuweilen \pm rundlich.

Libriformfasern: Ziemlich dickwandig, polygonal vierseitig mit spaltenförmigen Tüpfeln.

Holzparenchymzellen: Weitlumiger und dünnwandiger als das Libriform, meist vierseitig mit einfachen rundlichen Tüpfeln. Querwände horizontal in Abständen von 30—80 μ .

Harzgänge: Weite tangential 30—50 μ , radial meist etwas breiter.

Markstrahlzellen: Schlecht erhalten, die innern oft mit dunklem Harz erfüllt.

Bestimmung des Holzes:

Auch dieses Fossil erweist sich nach seinem anatomischen Bau als eine Dipterocarpacee, wemgleich es mit keiner der bisher beschriebenen Arten identisch ist.

Den Bau des Parenchyms teilt es mit *Dipterocarpoxydon spectabile*, das aber kleinere und dichter stehende Gefäße und ganz anders verteilte Harzgänge und Parenchymgruppen besitzt. Nach dem ersten Erforscher der Kieselhölzer von Java sei es als

Dipterocarpoxydon Göpperti

bezeichnet.

ZUSAMMENFASSUNG.

Da die Originale der von GÖPPERT aus dem Tertiär von Java beschriebenen Arten *Piperites Hasskarlianus* und *Junghuhnites javanicus* nicht mehr vorhanden sind, die vorliegenden Beschreibungen für eine Bestimmung aber nicht ausreichen, so sind sie aus der fossilen Flora Javas zu streichen. Das gilt auch von *Miquelites elegans*, dessen schlechte

Erhaltung eine sichere Bestimmung unmöglich macht. *Bredaea moroides* dagegen ist ebenso wie *Naucleoxylon spectabile* CRIÉ sowie ein bisher unbeschriebenes Kieselholz von Java eine Dipterocarpacee. Die Stücke werden beschrieben als *Dipterocarpoxyton moroides*, *D. spectabile* und *D. Göpperti* n. sp. Die Frage, ob es möglich ist, diese wie andere fossile *Dipterocarpoxyton* bestimmten rezenten Dipterocarpaceengattungen zuzuweisen, soll später erörtert werden.

Frankfurt a/M. Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität.

ABBILDUNGEN.

Tafel 1.

- Fig. 1. *Dipterocarpoxyton spectabile*, Querschnitt, Aufbau des Holzes, Anordnung der Gefässe, Markstrahlen, Harzgänge u.s.w. $\times 17$.
 Fig. 2. *Dipterocarpoxyton moroides*, desgl. $\times 17$.
 Fig. 3. *Dipterocarpoxyton Göpperti*, desgl. $\times 17$.
 Fig. 4. *Dipterocarpoxyton Göpperti*, Tangentialschnitt durch die Zone des Holzparenchyms mit zwei Markstrahlen, $\times 200$.

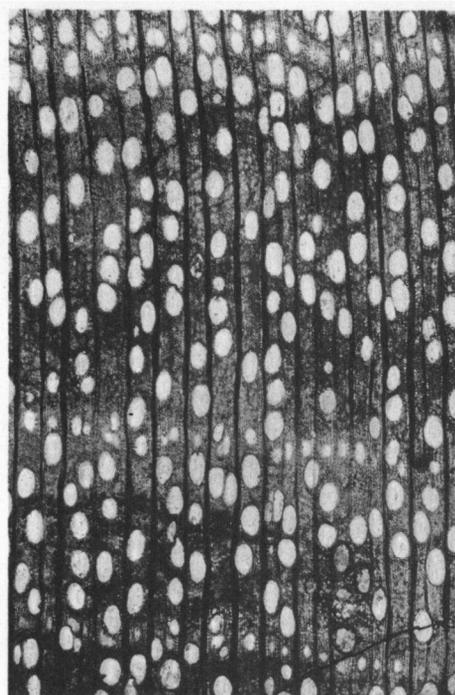
Tafel 2.

- Fig. 1. *Dipterocarpoxyton spectabile*, Querschnitt, stärker vergrössert, mit einem tangentialen Parenchym- und Harzgangband, unterhalb der Mitte ein einzelner Harzgang, $\times 24$.
 Fig. 2. Desgleichen, Tangentialschnitt, breite Markstrahlen, zwei Gefässe, $\times 32$.
 Fig. 3. *Dipterocarpoxyton moroides*, Querschnitt, stärker vergrössert, eine Harzgang- und Parenchymzone, Verteilung des Parenchyms, $\times 27$.
 Fig. 4. Desgleichen, Tangentialschnitt ein- und mehrschichtige Markstrahlen, Gefässe mit Thyllen, $\times 32$.
 Fig. 5. *Dipterocarpoxyton Göpperti*, Querschnitt, Holzparenchym, ein einzelner Harzgang, $\times 24$.
 Fig. 6. Desgleichen, Tangentialschnitt, Gefässe und Markstrahlen, $\times 32$.

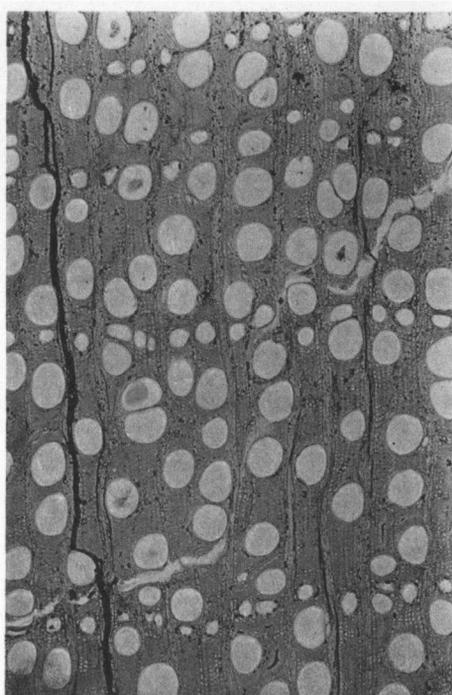
Originalstücke und Schriffe befinden sich in der Sammlung des Geologischen Instituts der Universität Leiden.

SCHRIFTENVERZEICHNIS.

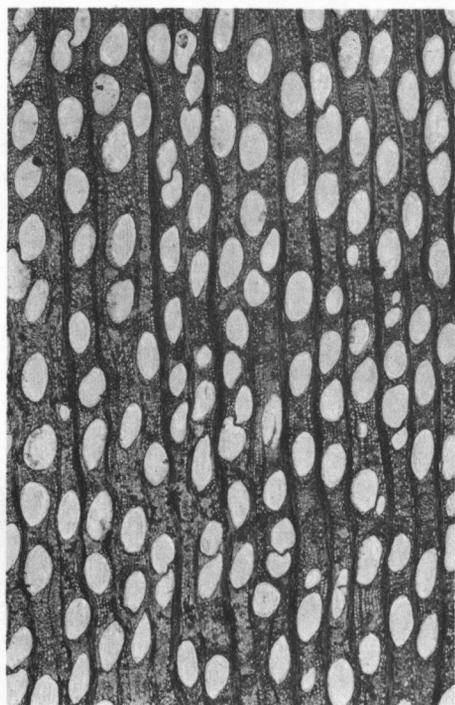
- BREVERSLUIS, J. B. (1925), De micrografische identificatie van Hout. Diss. Wageningen.
 CRIÉ, M. L. (1888), Recherches sur la flore pliocène de Java. Samml. Geol. Reichsmus. Leiden. Beitr. z. Geolog. Ost-Asiens u. Austr. 5.
 DEN BERGER, L. C. (1903), Fossiele houtsoorten uit het Tertiair van Zuid-Sumatra. Verh. Geol. Mijnbouwk. Gen. Ned. en Koloniën. Geol. Ser. 6.
 DEN BERGER en ENDERT, F. H. (1925), Belangrijke houtsoorten van Nederlandsch-Indië, I. Meded. Proefst. v. h. Boschwezen, 11.
 GÖPPERT, H. R. (1854), Die Tertiärflora auf der Insel Java.
 HOFMANN, H. (1884), Untersuchungen über die fossile Hölzer. Diss. Leipzig.
 KRÄUSEL, R. (1922, ¹), Fossile Hölzer aus dem Tertiär von Süd-Sumatra. Verh. Geol. Mijnbouwk. Genootsch. Ned. en Kol. Geol. Serie 5.
 KRÄUSEL, R. (1922, ²), Ueber einen fossilen Baumstamm von Bolang (Java). Ein Beitrag zur Kenntnis der fossilen Flora Niederländisch-Indiens. Versl. Afd. Natuurkunde Kon. Akad. Amsterdam 31.
 KRÄUSEL, R. (1925), Der Stand unserer Kenntnisse von der Tertiärflora Niederländisch-Indiens. Verh. Geol. Mijnbouwk. Genootsch. Ned. en Kol. Geol. Serie 8.



1



2



3



4

