

Brachyoxylon Rotnaensis n.sp. Et fossilt Ved fra Bornholms Lias

af

F. J. MATHIESEN

Abstract

An anatomical description of a fossil coniferous wood found 1928 near the town Rønne in the lower Liassic series of the island Bornholm. The wood in question was preserved as a Lignite, the structure very little altered by fossilification and permitted a detailed study of the anatomy. According to its structure the fossil is conferred to the Brachyoxylon-type of coniferous wood, and its relations to other fossils of this group as well as the araucarioid woodtype as a whole is discussed.

A diagnosis in English is given p. 434.

I Eftersommeren 1928 blev der til Universitetets mineralogiske og geologiske Museum af Hr. Civilingeniør G. MONBERG indsendt et Stykke fossilt Ved, fundet under Gravearbejder i Rønne Havn. Angående de nærmere Omstændigheder ved Fundet oplyser Hr. MONBERG gennem Brev af 12. September 1929, at Stykket blev fremdraget under Forlængelsen af Rønne Inderhavns vestlige Mole i en Dybde af 6,5–7 Meter. Laget, i hvilket det fandtes, bestod af Melsand, og der fandtes kun dette ene Stykke. Ved Melsand forstås på Bornholm et overordentligt fint Kwartssand, iblandet Glimmerblade, Alderen er jurassisk (Nedre Lias). Angående Udbredelsen af dette Lag meddeler allerede M. JESPERSEN (Liden geognostisk Vejviser på Bornholm 1865) en Del Enkeltheder »Meelsand ved Sorthat, Nebbe, kort S. for Rønne, lidt V. for Ormebæk og ved samme« (pag. 26); pag. 42 noteres Forekomst af fossilt Træ »med tydelige Årringe« i de Bornholmske Juralag, dog ikke i Meelsandet, men hidrørende fra »de grønne Lag syd for Blykobbe«. I Danmarks geol. Undersøgelses Meddelelser, I. Række, No. 13, K. A. GRØNWALL og V. MILTHERS: Kortbladet Bornholm, Text og Atlas. Kjbh. 1916, vil de omhandlede Lokalteter findes nærmere beskrevet.

Anatomiske Undersøgelser af fossilt Ved fra Bornholms Jura synes ikke at foreligge. Helt sjældne er sådanne Fund vistnok ikke; fra Bagå-Systemet har Professor A. ROSENKRANTZ overgivet mig to Stykker i Makrostrukturen velbevaret Coniferaved, som dog ved mikroskopisk Undersøgelse viste så stærkt korroderede Cellevægge, at en i Enkeltheder gående Undersøgelse af den anatomiske Bygning ikke var mulig.

Alle Stykkerne er bevaret som Lignit, de to Stykker fra Bagå stærkt inkrusterede med Mineralstof, det fra Rønne Havn næsten helt frit for saadant; dette sidste fremtrådte som et ca. 10 cm langt Stykke, for Enderne uregelmæssigt begrænset og iøvrigt nærmest planconvekst, idet

godt og vel Halvdelen af den ca. 8 cm tykke Aksedel, det har tilhørt, desværre manglede, og Stykket således ikke bød på noget Centralparti; muligvis er denne Del af Stykket spaltet fra under Optagelsen. En ca. 1,5 cm tyk Grenknast, hvis Forløb gennem Veddet var let at iagttage, viste, at det måtte dreje sig om et Parti af en Stamme eller en tykkere Gren; Knastens Marvvæv var særdeles velbevaret og ydede værdifulde Oplysninger vedrørende Karakteren af denne, for Sammenligning med Stykker af andet Naaletræsved, ret vigtige Del.

På Stykkets konvekse Flade var Veds substansen meget stærkt omdannet, kullignende og ved Tørringen skrumpet under Dannelsen af Revner og Sprækker, men indenfor dette ydre Lag, som også på den plane Side, fremtrådte Veddet vel hårdt og sprødt, men sammenhængende og tilsyneladende langt mindre sammenpresset end det så ofte er Tilfældet hos Ligniter. Forsøg på at fremstille brugelige Snit førte ikke straks til det ønskede Resultat, det lykkedes kun at fraspørge små Splinter, hvis Tilstand dog forekom så lovende, at Forsøg på at gøre Stykket modent til Præparation måtte synes påkrævet, og efter et Par Års Henliggen i en Blanding af Vand, Glycerin og Vinånd viste Mulighederne for at fremstille gode Snit sig som værende absolut forbedrede; Veddet's Konsistens var nu nærmest voksagtigt, og eftersom Sammenhængen mellem Vedelementerne stadig var god, var det muligt ved Hjælp af en kraftig Slædemikrotom (R. JUNG, Heidelberg) og med en egnet Knivstilling at fremstille Snit i større Mængde og i Tykkelser, der for Tværsnittenes Vedkommende kunde nå ned til ca. 10 μ , for Radial- og Tangentialsnittene til ca. 20 μ og med et Fladeareal af indtil 2×3 cm. Også en forsigtig Blegning med stærkt fortyndet vinåndig Natriumhypochlorit-Opløsning og efterfølgende Farvning med forskellige Mikroeagenser lod sig gennemføre; det kan således nævnes, at Snittene med Floroglucin-Saltsyreagens viste en ganske svag Rødfarvning, kraftigt farvedes Snittene med Ruthenium-oxychloridopl., der også gav nogen Differentiering, hvorimod hverken Chlorzinkjod eller $1/10$ N. Jod + H_2SO_4 gav kendelige Reaktioner, sålidt som Mäules Reagens. Na-Hypochlorit i vandig Opl. og i stærkere Koncentration medførte naturligvis fuld Affarvning af Snittene, men samtidig en Overgang af Substansen til en nærmest gelatinøs Tilstand med vidtgående Opløsning af Elementerne. Allerede ved Udbulning i fort. vinåndig Natriumhypochlorit-Opl. tiltager Snittenes Areal meget væsentligt, Radial- og Tangentialsnit således med ca. 50 %, Tværnit noget mindre. Håbet om, at Tværnittene derefter skulde vise Tracheiderne i deres naturlige Omrids, gik dog i alt Fald kun til Dels i Opfyldelse. Snittenes Arealforøgelse skyldes åbenbart for en væsentlig Del en Udbulning af Tracheidevæggene; kun enkelte Steder rettede disse sig noget ud, Tekstfig. 1C og 2A viser Eksempler herpå.

Endskønt teknisk så let at behandle var den foreliggende Lignit dog ikke uden et Indhold af krystallinske Dannelser af mineralsk Art; Figurerne Tavle VIB og Tavle VIIA vil give en Forestilling om disses Udseende. De forekom som lokaliserede Udfyldninger af Tracheider og Marvstråler, ofte således at der fra en Gruppe krystalførende Marvstråleceller ligesom udskød sig krystallinske Udfyldninger i nogle af de tilstødende

Tracheiders Lumen, ikke sjældent var denne Krystaldannelse ledsaget af vidtgående Opløsning af Tracheidevæggen, og undertiden har en hel Gruppe af Tracheider undergået en sådan hel eller delvis Destruktion. Tekstfig. 1D viser i Tværnsnit en Lacune i Veddet frembragt på denne Måde. Den krystallinske Substans er som Helhed ret stærkt dobbeltbrydende (Tavle VIIA), Mikroreaktioner viste et Indhold af Carbonat og Sulfat, desuden fandtes i Krystalaggregaterne indesluttet små Sphærøkrystaller bestående af tungtopløselige Fosfater.

Askeindholdet var i og for sig ikke betydeligt, ca. 1,5 % af Tørsubstanten, altså omtrent som hos recente Nåletræer; ved Forbrændingen sporedes en svag Lugt, mindende om Lugten af brændende Colophonium. En på den Farmaceutiske Højskoles Afdeling for uorganisk Kemi ved Mikrometoder på ca. 0,20 g Aske gennemført kvalitativ og kvantitativ Analyse gav som Resultater følgende:

Ca 21 %, Mg 7 %, Fe 2 %, Al 1 %, SO_4 20 %, CO_3 12 %, PO_4 4 % og 7 % i HCl uopl. Rest, heraf 3,5 % SiO_2 .

Hovedmængden af Mineralstof har formodentlig været til Stede i Form af Calciumsulfat, Calcium-Magniumcarbonat og Fosforit.

Heller ikke den kemiske Sammensætning afviger herefter stort fra, hvad man kan finde i Asken af recente Nåletræers Ved; den Mulighed kan formodentligt ikke afvises, at det ved Dannelsen af disse Aggregater kun har drejet sig om en Kondensation i krystallinsk Form af allerede i Veddet forekommende Stoffer, frigjort ved Veddets delvise Opløsning og Om-dannelse.

I det Tavle VIC viste Spodogram er de langstrakt-tenformede, mørke Legemer Aske efter Tracheideudfyldninger, de fine med disse i det væsentlige jævnsides forløbende Striber hidrører fra Kiselimprægnationer af Tracheidevæggene.

ANATOMI

Som det fremgår af Oversigtsbilledet, Tavle VA, viser Tværnittet en Del mørkere, noget bugtede, med hinanden stort set i tangential Retning jævnsides forløbende Linier med indbyrdes forskellig Afstand og kryd-sende de ligeledes mørktfarvede Marvstråler, hvilke Linier gør Indtryk af at repræsentere Vækstzonegrænser. At dette virkelig er Tilfældet, og at de ikke skyldes Zoner af stærkere opløste og derfor mere sammenpressede Tracheidelag, viser Figurerne Tavle V, B og C. Tracheiderne i det i Tilvækstzonen sidst dannede Ved er væsentligt snævrere end Tracheiderne i Lagene såvel uden- som indenfor og har i Modsætning til disse, og formentlig på Grund af at de er helt udfyldte med den mørktfarvede Substans (Harpiks), som det foreliggende Ved i det hele taget er rigt på, kunnet undgå den Sammentrykning og Deformering af Omridset, der i så høj Grad har ramt de fleste af de mere tyndvæggede Tracheider i Tilvækst-zonernes tidligere dannede Lag. De mørkere Pletter, som ses her (Tavle V, B) er ligeledes harpiksfyldte Tracheider, der åbenbart netop takket være dette Indhold af kompakt Substans har kunnet undgå Deformering; Tekstfig. 1B viser en sådan harpiksfyldt Tracheide intakt omgivet af

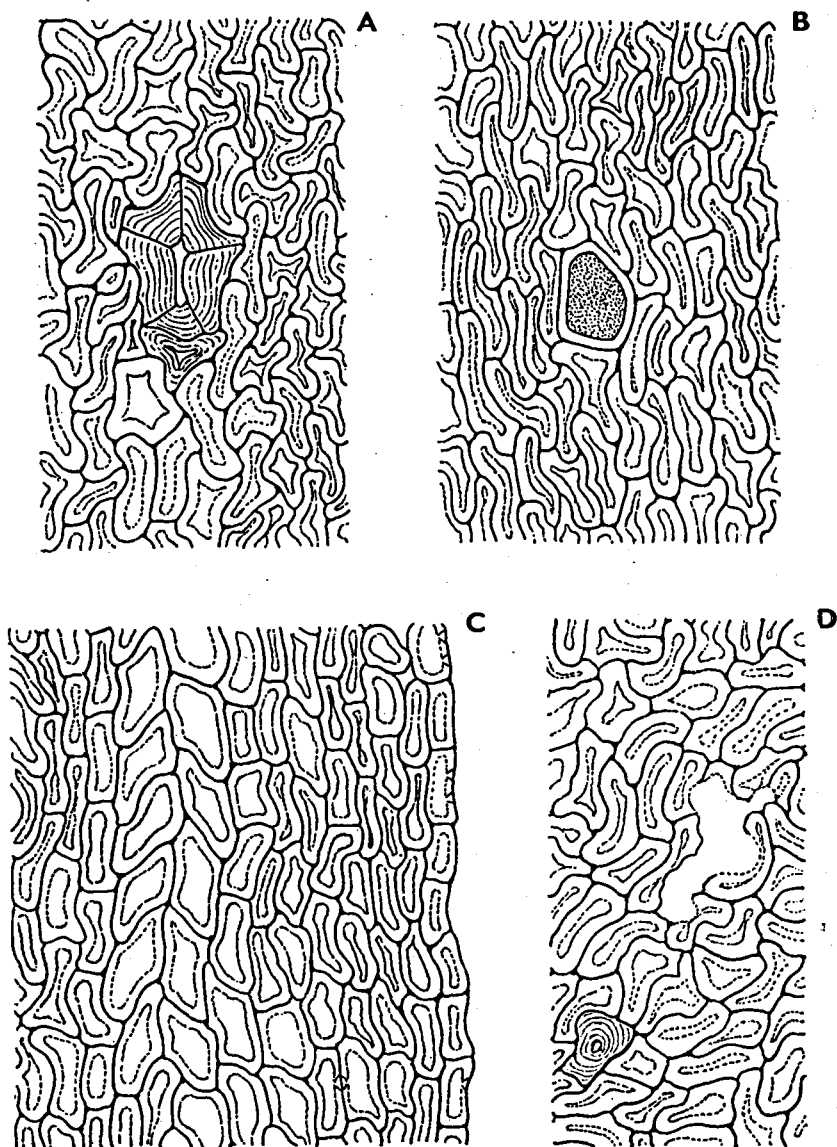


Fig. 1. *Brachyoxylon Rotnaensis*. Tværsnit. A, Parti fra en Vækstzones storcellede Del med to Brachysclereider; B, Parti fra en Vækstzones storcellede Del med en harpiksfuldt Tracheide. C, Parti af Tracheidelagene mellem to Marvstråler, th. i Figuren Grænselaget mod en sådan. D, et Parti, der viser en Brachysclereide og en ved Opløsning af Tracheidevæggene, i Forbindelse med Dannelsen af Krystalaggregater, opstået Lacune (A, B, C og D $\times 300$).

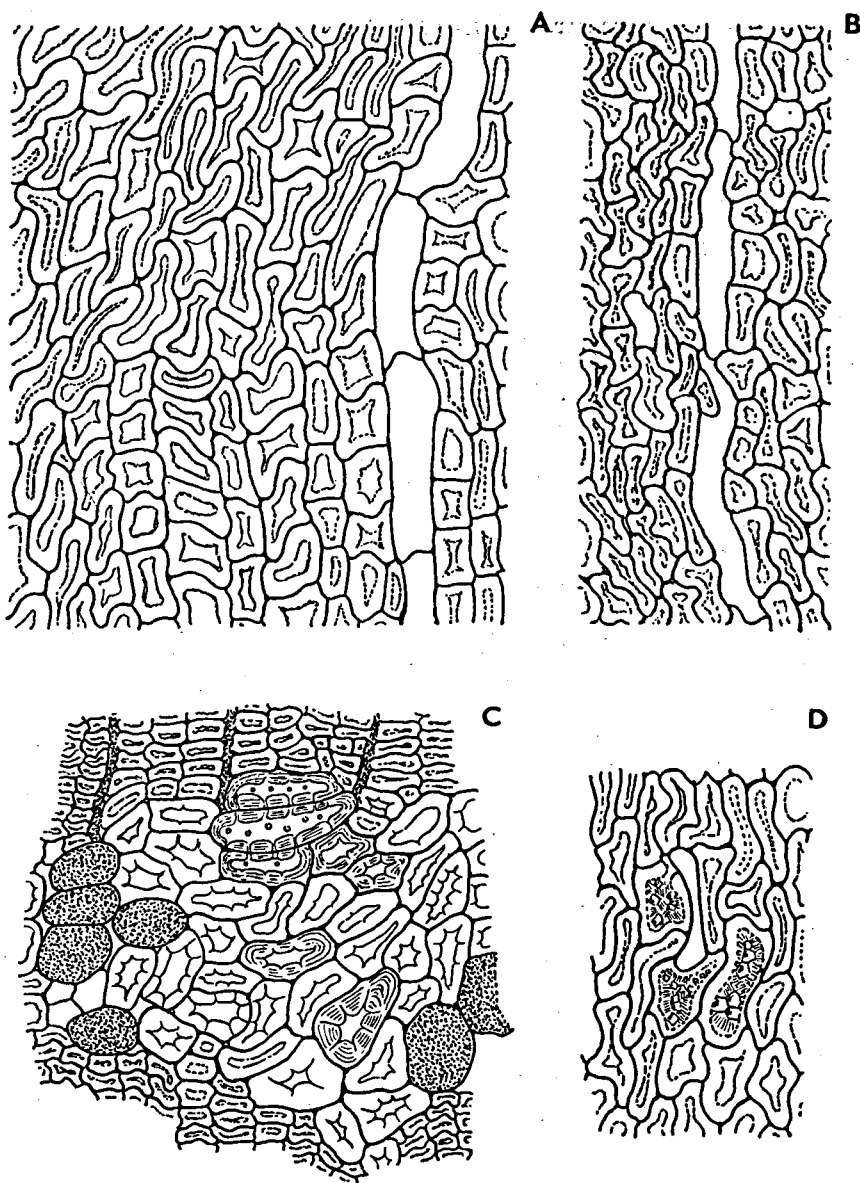


Fig. 2. *Brachyoxylon Rotnaensis*, Tværsnit. A, Parti fra en Vækstzonegrænse med en gennemløbende Marvstråle; B, en Marvstråle med tilgrænsende Tracheider, hos en Tracheide til højre og en til venstre for Marvstrålen er de sekundære Fortykkelseslag undergået Opløsning i Forbindelse med Dannelsen af Krystalaggregater; C, Enkeltheder af den Tab. VII, D viste Marvplet; D, Tracheider med et Indhold af Krystalaggregater, Væggene viser begyndende Opløsning (A, B, C og D $\times$ 300).

sammentrykte Elementer. En Del af de i Afbildningerne Tavle V, B og C synlige lyse Pletter skyldes Udfyldning af Tracheider eller Tracheidegrupper med den ovenfor omtalte krystallinske Substans. Tekstfig. 2D viser en Krystallacune under Dannelse, i hvilken Destruktionen af Tracheidevæggene er begyndt; i det i 1D afbildede Parti er den vidt fremskredet med begyndende Sprængning og Opløsning af Nabotracheidernes Vægge.

Marvstrålerne fremtræder i de ubehandlede Tværsnit (Tavle V) som bugtede, mørke Radialstriber, idet også deres Celler er helt eller delvist fyldt med mørk Substans (Harpiks); efter Behandling med 30 % Alkohol tilsat nogle Dråber Natriumhypochloritopløsning angribes dette Celleindhold og opløses, desværre destrueres samtidigt største Delen af Marvstrålecellernes meget tynde (næppe 2 μ tykke) Cellevægge; enkelte af disse resterer dog, således at det er muligt at fastslå, at en Marvstrålecelle i radial Udstækning dækker 3-4 af de tilgrænsende Tracheiders Radialvægge (Tekstfig. 2, A og B), i Vækstzonernes storcellede Del svarende til en radial Udstækning af 90-120 μ .

I Vækstzonens sidst dannede Lag fandtes i ubehandlede Snit Tracheidernes Tværmål at være fra 16-18 μ , i bleget og udbulnet Materiale noget mere; bestemte Mål for Tracheiderne i Vækstzonens mere storcellede Lag er det vanskeligere at give; regnet efter harpiksfyldte og derfor ikke sammenpressede Elementer fandtes Værdier op til ca. 30 μ . Væggenes Ringporer er i Tværsnittene meget lidt fremtrædende, i ubehandlede Snit p.G.a. Væggenes ret ensartet mørke Farve, i de blegede Snit grundet på den med Behandlingen følgende Udbulning af Væggen.

Enkelte Steder i Tværsnittene ses Brachysclereider, Tekstfig. 1A viser to sådanne, en enkelt ses i Tekstfig. 1D. De afbildede er meget tykvæggede med tydelig lagdelt og af fine Porekanaler gennemsat Væg; i et enkelt Tilfælde lod sig konstatere en lille kileformet Gruppe af sådanne Sclereider isprængt tyndvæggede, i Omrids kredsrunde el. noget elliptiske Celler med et mørktfarvet Indhold, (Garvestof?), der i Modsætning til den mørke Substans i Tracheider og Marvstråler, der altid viser større el. mindre Vacuoler, er homogent.

I Snittene fremtræder Tracheidernes Midtlemel altid særdeles tydeligt, den vil i Tegningerne findes optrukket med en kontinuerlig, kraftig Linie; Begrænsningen af Lumen er det almindeligvis langt vanskeligere at følge i sin Helhed, som i mange Tilfælde værende noget usikker er den gengivet stiplede el. punkteret. Væggenes Lagdeling, der hos en Del af Brachysclereiderne, som nævnt, er tydelig, er hos andre ret svagt udpræget og har ikke altid kunnet gengives, så lidt som dette er Tilfældet med Tracheidevæggenes Lagdeling, der jo dog sikkert oprindelig har været tilstede. Væggenes kemiske Omdannelse er her gået Hånd i Hånd med en vidtgående Ødelæggelse af Mikrostrukturen, således er f.Ex. også Væggenes anisotrope Egenskaber gået tabt.

I forsigtigt blegede Radialsnit er Ringporernes Omrids særdeles tydeligt; Tekstfig. 3, A, B og C viser deres sædvanlige Fordeling på Tracheidernes Radialvægge. I langt de fleste Tilfælde er de ordnet i een Række, kun meget sjældent tenderer de henimod en torækket Ordning, i Tekstfig.

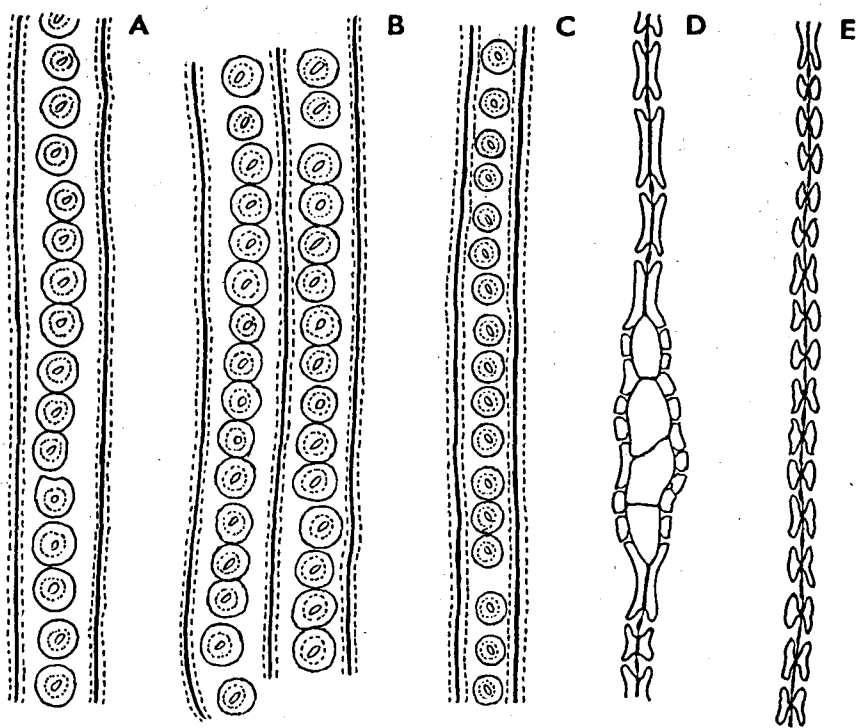


Fig. 3. *Brachyoxylon Rotnaensis*. A, B og C, Tracheider i Radialsnit; D og E, Tracheidevægge i Tangentialsnit, i D indesluttende en Marvstråle (A, B, C og D $\times 300$).

4C er afbildet Endepartiet af en af de bredere Tracheider, hvor dette er Tilfældet; uden egentlig at være opponerede kan Ringporernes indbyrdes Stilling her ejheller siges at være i strengere Forstand araucarioid. I de blegede (og følgelig noget udbulnede) Snit er Ringporernes Omrids regelmæssigt kreds rundt, de kan berøre hinanden eller være adskilt, men påvirker ikke gensidigt hinandens Form; oftest finder man i de bredere Tracheider 3-5tallige Grupper af Ringporer med indbyrdes Berøring adskilt fra hinanden ved almindeligvis små Mellemrum; i de sidst dannede Tracheidelag er Ringporerne oftest vel adskilt (Tekstfig. 3C).

I ikke blegede Snit kan der undertiden iagttages Rækker af Ringporer, der — formentlig ved Tracheidevæggens longitudinale Sammentrækning under Fossilificeringsprocessen — ligesom har klemte Berøringsflader på hinanden (Tavle VIIIE). Fænomenet kunde minde om, hvad der p.p. karakteriserer de såkaldte Protopinacéer, men er i alt Fald her, hvad Blegningsforsøgene lærer, at betragte som sekundært. På Tracheidernes Radialvægge varierer Ringporernes Diameter fra 12-16 μ ; Porus er af Form fra kreds rundt til kort spalteformet, i sidste Tilfælde vil Længderetningerne af de to samhørende Pori krydse hinanden (Tekstfig. 4C). I samme Række kan begge disse Porusformer forekomme, almindeligvis da

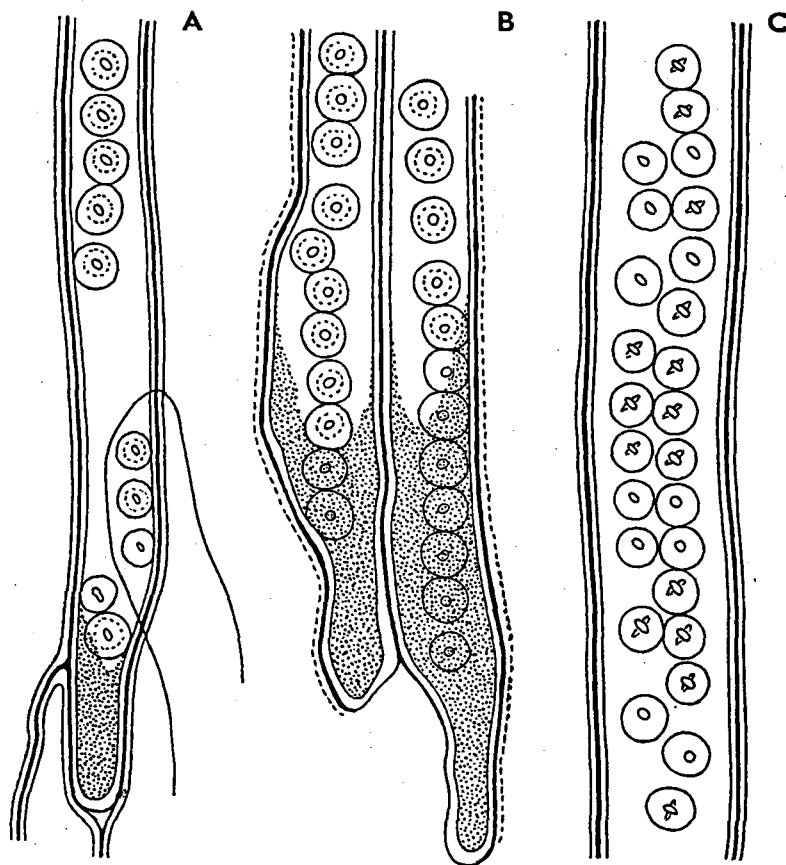


Fig. 4. *Brachyoxylon Rotnaensis*. A, B og C, Partier af Radialvægge af Tracheider fra en Vækstzones storcellede Del, i C ses spalteformede, hinanden krydsende Pori (A, B og C $\times 500$).

afvekslende i Grupper. Sanio'ske Striber er det ikke lykkedes at eftervise; eftersom deres Forekomst af nogle Forfattere (RUTH HOLDEN 1913) tillægges en overordentlig systematisk Betydning — de mangler hos nulevende Coniferer kun hos *Araucaria* og *Agathis* — er der sat en Del ind på Undersøgelsen af dette Forhold, bl. a. ved Farvning af svagere til stærkere blegede Snit med Rutheniumoxychloridopløsning, der her differentierer Enkeltheder i Vævstrukturen ret godt; men Resultatet forblev negativt, og det tør herefter antages, at de omhandlede Dannelser ikke har været udviklet i det foreliggende Ved. Derimod er der altid en Torus at se på Porehinden, ofte ganske vist kun svagt fremtrædende; for ikke at overlasse Tegningerne med Enkeltheder er Torus overalt gengivet stipleth.

Normalt Vedparenkym har ikke ladet sig eftervise. Nogle Tracheider med et Indhold af mørk Substans (»Resin spools») er gengivet Tavle VII,

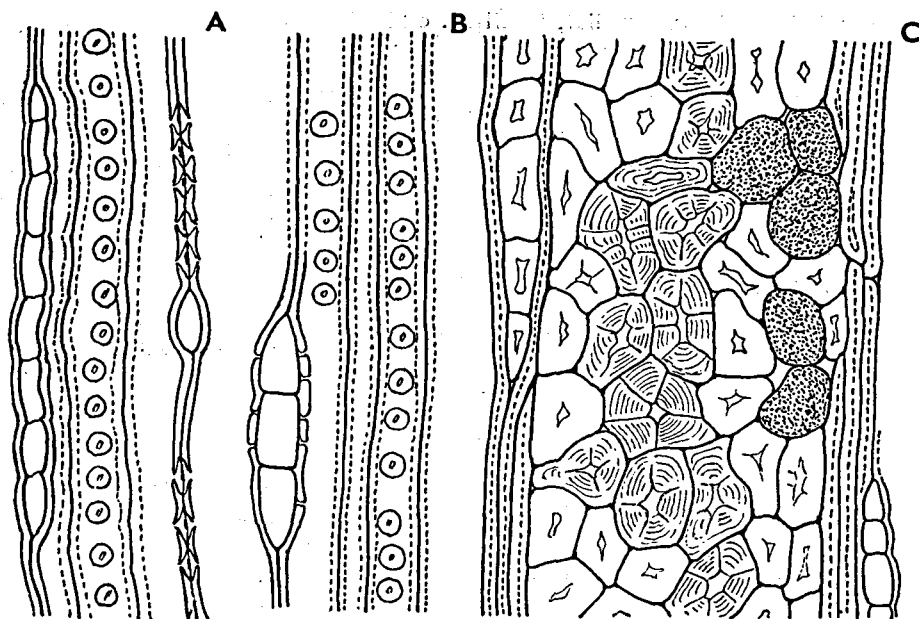


Fig. 5. *Brachyoxylon Rothenensis*. A og B, Tracheider, der viser Tangentialvæggenes Ringporer, Marvstråler, og, i A, tillige Ringporer i Længdesnit på en Radialvæg; C, Del af en Marvplet med dens Brachysclereider og tyndvæggede, sekretførende Celler (A, B og C $\times 300$).

B og C. I den ene ses Indholdet at bestå af en Række mørke Propper, adskilt ved Vacuoler, i den anden er det kontinuerligt og udfylder Tracheiden helt; Tekstfig. 4, A og B viser Tracheider med den mørke Substans samlet i Spidsen, det samme er Tilfældet i det Tavle VIIIC viste Parti, hvor også Porerummene, takket være en lignende Udfyldning, er mørke og derfor særdeles tydeligt afgrænsede.

Som allerede nævnt tåler de meget tynde Marvstrålecellevægge dårligt Behandlingen med Natriumhypochlorit-Opl., og uden denne Behandling er Enkeltheder i Marvstrålernes Bygning kun lidet fremtrædende. Tavle VI, A og B viser deres Udseende i ubehandlede Radialsnit; Indholdet af mørk Substans ses at være betydeligt, den findes oftest som en Beklædning af Væggene med en større Vacuole i Midten af Cellen og flere eller færre mindre i selve den mørke Masse. Horizontal- og Tangentialvæggene er uden Porer. Poringen på Krydsningsfelterne mellem Marvstråleceller og Tracheider er gengivet Tekstfig. 6, A-E; man erindre, at Porespalte og Porerum tilhører den tilgrænsende Tracheide, Marvstrålecellens Væg afgiver kun Poremembran. Dennes Diameter er $3-4 \mu$, Porespalten er smal og stejlt opstigende. Antallet af Porer pr. Krydsningsfelt er, som det vil ses, meget forskelligt i det først og sidst dannede Ved i Tilvækstzonen: almindeligvis 2-4 i 2 over hinanden stående Rækker hos sidstnævnte, hos førstnævnte almindeligvis 4-6, ligeledes i 2 Rækker, men undertiden sti-

ger Antallet her væsentligt, indtil 12, og Rækkernes Antal kan da også stige til 3 eller 4, eller Ordningen bliver mere uregelmæssig. Eftersom Marvstrålecernes Vægge hyppigt er helt eller delvist opløste, kan deres tangentiale Begrænsning i Snit som de afbildede være ret ubestemte, Horizontalvæggenes Placering er især kendelig ved de lave Kamme, der fremkommer på Tracheidevæggene, hvor en Horizontalvæg støder sammen med disse. Deres Eftervisning lettes ved, at den enkelte Marvstrålecelle på Midten er ligesom noget oppustet, d.v.s. her væsentlig bredere end ved Horizontalvæggene. Forholdet vil forstås ved de i Tekstfig. 3D og Fig. 5, A og B afbildede Tangentialsnit af Marvstråler med bevarede Cellevægge.

Ved Vækstzonegrænsen er Ringporer på de sidst dannede Tracheiders Tangentialvægge almindeligt forekommende. De er væsentligt mindre end Radialvæggenes, 6–8 μ i Tværmål, og altid indbyrdes vel adskilt.

I særligt vellykkede Tangentialsnit fremtræder Radialvæggenes Ringporer i en Tilstand, der tør antages at stå den oprindelige meget nær; i Tekstfig. 3, D og E samt Tekstfig. 5A ses sådanne Partier; Torus har her kunnet gengives som en let central Fortykkelse af Porehinden.

En Del Tællinger af Marvstrålernes Antal pr. Kvadratmillimeter, udført på ubehandlede Tangentialsnit, af Højden af de enkelte Marvstråler i hver Måleenhed, angivet ved Antallet af de Celler der sammensætter dem, samt det samlede Antal Marvstråleceller pr. mm^2 , gav som Resultat, at disse Værdier var ret konstante i det enkelte Tilvækstlag, men noget forskellige i Vedstykkets ydre og indre Del. I førstnævnte fandtes 70–80, i sidstnævnte 60–68 Marvstråler pr. mm^2 ; Forskellen er altså ikke betydelig. Antallet af Cellerækker i Marvstrålerne varierede fra 1–16, de fleste Marvstråler viste en Højde af 3–5 Cellerækker. Marvstrålecernes totale Antal var kun lidet varierende i Tællingerne, der fandtes fra 278 til 312 pr. mm^2 . I blegede og derfor mere eller mindre udbulnede Tangentialsnit blev Antallet af Marvstråler naturligvis noget færre pr. Måleenhed og Antallet af Marvstråleceller, svarende hertil, noget mindre (210–228 pr. mm^2), idet Arealførøgelsen, som ovenfor nævnt, i det væsentlige skyldes Tracheidevævet's Udbulning. De Tællinger, der er udført på ubehandlet Materiale, må for så vidt tillægges større Betydning, eftersom de fundne Værdier uden videre tillader Sammenligning af foreliggende Ved med andet fossilt Materiale, i hvilket Vævet er af lignende god Bevaringstilstand, men som forstenet ikke tillader Blegning af Snittene, og hos hvilket den hermed forbindne Arealførøgelse følgelig er udelukket. I affarvede Tangentialsnit måler Marvstrålecellerne, forsåvidt de i deres Helhed er bevarede og giver Indtryk af at have antaget deres oprindelige Form, 16–20 μ i Bredden og 21–24 μ i Højden.

I Veddet af den i Stykket indesluttede Knast er Dimensionerne af alle Elementerne meget mindre, Tracheiderne forholdsvis mere tykvæggede og mindre pressede. Vækstzonegrænserne er også her tydeligt afsatte.

Tværsnitbilleder af Knastens Marvparti er vist Tavle VIIID og — ved stærkere Forstørrelse — Tavle IXA. Som det heraf fremgår, består Marven af en central, uregelmæssigt begrænset Gruppe af mere eller mindre tykvæggede og af Form noget uregelmæssige Brachysclereider omgivet af

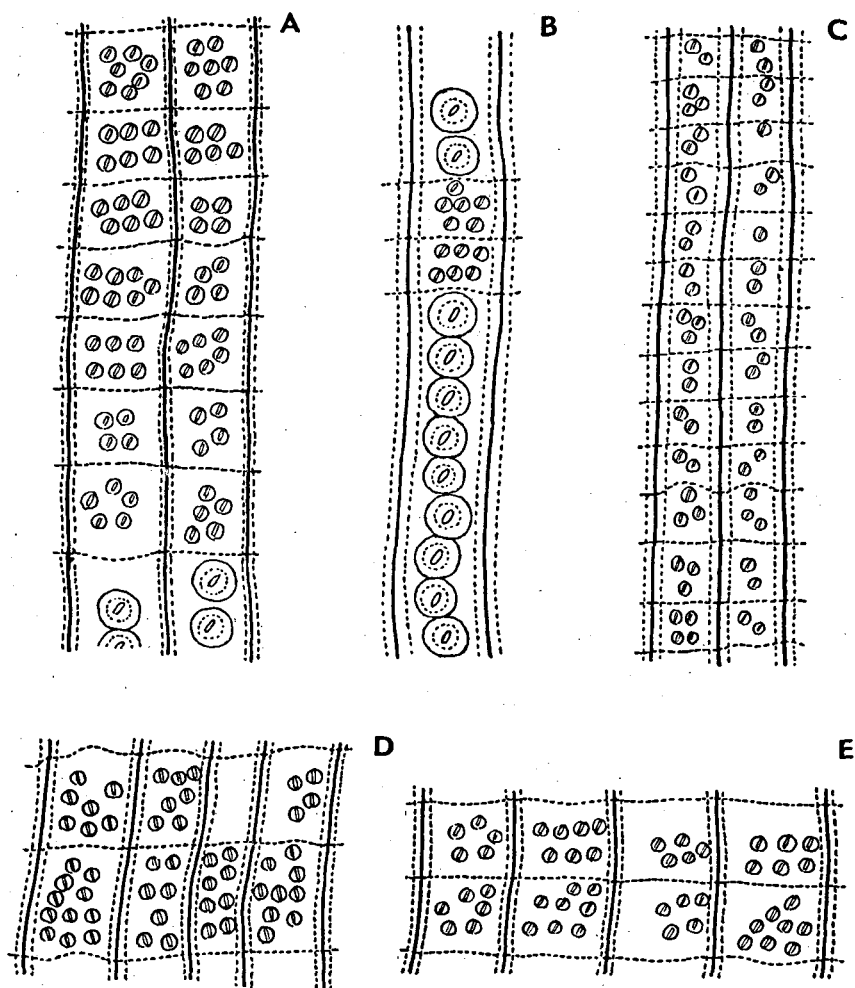


Fig. 6. *Brachyoxylon Rotnaensis*. Radialsnit. Krydsningsfelter mellem Marvstråler og Tracheider; A, B, D og E fra en Vækstzones storcellede Del, C fra Vækstzonegrænsen ($\times 300$).

tyndvæggede Sekretceller, hvis Lumen er fyldt med en sortbrun, homogen Masse. Protohadromet viser i Længdesnit (ikke afbildet) fine Tracheider med stige- til netformet Poring.

Krystalindlejringer i disse Brachysclereiders Vægge — hvis oprindelige Tilstedeværelse i Fossilet vilde have kunnet konstateres ved de Hulheder, Krystallegemerne ved Oplosning måtte have efterladt sig — har ikke kunnet eftervises.

Ejendommelige Dannelser, der formentligt er at betragte som Marv-

pletter («Markflecke», «Medullary spots»), er afbildet Tavle VII D og Tavle VIII, A og B; førstnævnte Figur viser en sådan Plet i Knastens Ved set i Tværnsnit, de to sidstnævnte Pletter er fundet i Moderaksen og er gengivet i Længdesnit (Tangentialsnit). Enkeltheder af den Tavle VII D gengivne Plet ses Tekstfig. 2C. Som det fremgår af Figurerne, består disse Dannelser af en temmelig regellos Blanding af Brachysclereider og Sekretceller, de gennemsættes ikke af Marvstråler, men sådanne kan forløbe tæt op til dem, og deres Celler kan da undergå en lignende Udvikling som Marvplettens. I Tangentialsnit ligner Marvpletterne store og abnormt udviklede Marvstråler (Tavle VIII, A og B); som Sammenligning af Tvær- og Længdesnit viser, har de Form af kileformede eller fladt skiveformede Legemer. Navnet Marvpletter er for så vidt betegnende, som de fremtræder som lokale Rekapitulationer af Marvens Væv (sml. Tavle IX A med Tekstfig. 2C og 5C), abnorme — måske traumatiske — Dannelser, til hvilke der findes Analoga hos recente Løv- og Nåletræer og, som det synes, her af i nogen Grad systematisk begrænset Udbredelse. Muligvis står Forekomsten af de ovenfor omtalte isolerede Brachysclereider i Forbindelse med Dannelsen af sådanne Anomalier.

Eftersøgningen af Bladspor viste sig resultatløs. I de forholdsvis meget store Tangentialsnit, der har stået til Rådighed, skulde der være gode Muligheder for at eftervise sådanne Dannelser, om de havde været tilstede, så meget mere som centrale Dele af Knastens Ved også har kunnet inddrages i Undersøgelsen. «Persistent leaf-traces» har åbenbart ikke karakteriseret foreliggende Ved.

Forsøg på at identificere et fossilt Ved som det her beskrevne med allerede kendte Fossiler af den givne Type frembyder, som det vil være forståeligt, ikke ubetydelige Vanskeligheder; at sandsynliggøre Samhørigheden af bestemte Vedtyper med andre Organer (Kogler, bladbærende Kviste) af de netop i Mesozoicum så rigt repræsenterede Coniferer har vel endnu kun i ganske enkelte Tilfælde været muligt. Under vor Søgen efter en med det omhandlede Fossil identisk eller dog nærstående Form må det forekomme naturligt især at have Opmærksomheden henvendt på Fund i ældre mesozoiske Lag af limnisk, aestuarin eller littoral Oprindelse fra Eurasien og Nordamerika samt Arctis, hvorved det dog må erindres, at mange Planter — også Coniferer — i disse fjerne Tider åbenbart havde en meget vid geografisk Udbredelse, og at et fossilt Ved ved Erosion af de indesluttende Lag og derved forårsaget Flytning kan komme til at optræde i yngre Dannelser end de, i hvilke Stykkerne oprindeligt var aflejret. Hvad angår de jurassiske Nåletræstypers vertikale Udbredelse, foreligger der indtil nu kun sparsomme Data; når Hensyn tages til, hvad der i så Henseende er bekendt for yngre Former, kan denne også have været ret betydelig. I foreliggende Tilfælde er det imidlertid rimeligt at antage, at vort Fossil har samme Alder som det Lag, i hvilket det er optaget, altså nedre Lias, hvilket ej heller modsiges af dets Struktur.

Medens fossilt Ved, hvis anatomiske Bygning viser Træk der tillader Sammenligning med Conifertypen, fra Perm og tildels også Rhät over-

vejende findes bevaret i forstenet — forkislet eller calcificeret — Tilstand, forekommer den særegne Omdannelsesform, der betegnes som Lignit, vistnok hyppigere i Lag af yngre Oprindelse, ofte er sådant Ved ganske vist presset og stærkt omdannet, men undertiden også, som i foreliggende Tilfælde, særdeles fint bevaret omend vel sjældnere så elegant i Strukturen, som når Veddet er konserveret i Form af en Forstening, dannet ved en under gunstige Forhold gennemført Calcificerings- eller Silificeringsproces. Fra England, Frankrig, Tyskland, europæisk Rusland og Sibirien, samt fra U.S.A. og det fjerne Østen er kendt et betydeligt Antal Former af fossilt Coniferved fra Mesozoicum, såvel Ligniter som Ved i forstenet Tilstand, og ikke få af dem fremtræder så vel bevarede, at de især i de sidste Decennier meddelte, ret indgående Beskrivelser støttet af gode, også mikrofotografiske, Afbildninger, virkelig frembyder de til Sammenligning og Identificering fornødne Enkeltheder; andre, som navnlig af ældre Forfattere har været tilkendt Rang af systematiske Enheder af den, ganske vist ejendommelige, Karakter, som Typer af fossilt Ved efter Sagens Natur må have, viser en så mangelfuldt bevaret eller dog nødtørftigt beskrevet og afbildet Finstruktur, at deres Berettigelse til at blive opretholdt som sådanne Enheder («Slægter», «Arter») må forekomme mere eller mindre problematisk.

I vort Vedstykkes anatomiske Bygning må araucarioide Bygningstræk siges at være fremtrædende: Marvstrålebygningen er typisk araucarioid, Tilstedeværelsen af Harpioxidfyldninger i Marvstrålecellerne, de talrige »resin spools« og Mangelen på Sanio'ske Striber peger i samme Retning, den af Brachysclereider og Sekretceller sammensatte Marv ligeså, og anomale Dannelser, svarende til de ovenfor som Marvpletter beskrevne, er af Ed. C. JEFFREY afbildet (1906. Tab. 28. Fig. 13) fra Ved af *Agathis*. Ringporerne på Tracheidernes Radialvægge kan ganske vist ikke siges at have en indbyrdes Stilling, som svarer til den, der almindeligvis anses for at være den typisk araucarioide, og som efter Diagnosen skal være udmærket ved, at Ringporerne optræder i 2—flere Længderækker med indbyrdes Alternans mellem Porerne, og hvor disse tillige — i alt Fald i isolerede Grupper — er stillede så tæt, at de ligesom ved gensidigt Tryk påvirker hinandens Form. Utvivlsomt er denne en for de nulevende *Araucariaceæ* (*Araucaria* og *Agathis*) ejendommelig Karakter, men — som allerede af H. SCHACHT (1862) bemærket — ikke altid lige fremtrædende; mest udpræget optræder den i Rodved, hvor Tracheiderne er brede og tyndvæggede, mindre i Stamme- og Grenved med smalle og tykvæggede Tracheider, hvor Lumens Bredde i største Delen af sin Udstrækning ofte ej heller tillader mere end een Række Ringporer; mod de noget udvidede og ofte mere tyndvæggede Endepartier af Stammeveddets tracheidale Elementer er dog den flerrækkede Ordning med Alternans mellem Rækkerne almindelig, såvel hos *Araucaria*-Arterne som — især — hos *Agathis*. D. J. W. POOL (1928) fremhæver disse Forhold (p. 592. Fodnote): The idea which is easily formed from the literature, that the pits are hexagonal in shape and placed in the three rows at least, is certainly not correct, especially not in the case of *Araucaria*, *Dammara* (*Agathis*) may in some places answer to this idea. Hvor Ringporerne kun optræder i een Række, berører

deres Konturer vel hyppigt hinanden, i alt Fald indenfor afgrænsede Grupper, men ofte er Berøringen så let, at Formen ikke nævneværdigt påvirkes, hvorimod man ved Tracheideenderne, hvor Ringporernes Fordeling som nævnt går over i den Type, der almindeligvis anses for at være den udpræget araucarioide, vil finde Porerne Kontur overensstemmende med, hvad der kan opfattes som fremkommet ved et gensidigt Tryk under Udviklingen, altså kantet. Også dette Forhold har tiltrukket sig D. J. W. POOL's Opmærksomhed: Frequently the pits are not contiguous and hence the borders are more or less circular in outline, especially if there are only one or two rows. — The touching always happens in such a way that the pectic annuli of two adjacent pits coalesce in the place of contact, owing to which the two pits are only divided by the straight common part of the pectic annuli. I Modsætning til, hvad der ellers er Tilfældet hos Conifererne, findes Sanio'ske Striber ikke i Araucariaceernes sekundære Ved (RUTH HOLDEN 1913), en Angivelse som også D. J. W. POOL bekræfter, og Torus er i alt Fald kun svagt udviklet.

Typer af Nåletræsved, væsentlig af mesozoisk Alder, hos hvilket den som typisk araucarioid ansete Poringsmodus er lidet fremtrædende eller helt manglende, uden at Tracheidernes Radialvægge viser Sanio'ske Striber mellem Ringporerne eller, for så vidt disse er opponerede, mellem de af Porerne dannede Horizontalrækker, har været forsøgt samlet i særlige systematiske Grupper, R. KRÄUSEL's og K. ECKHOLD's *Protopinacées* er en sådan, Ed. C. JEFFREY's og R. E. TORREY's *Brachyoxylon-Brachyphyllae* en anden. Sådanne Typer har været betragtet som intermediære og repræsenterende Overgangsformer mellem de ældre Coniferer og yngre, mere nutidige Typer, og deres Optræden derfor været bragt i Forbindelse med Forestillingen om, at der i Mesozoicum foregik en almindelig og udpræget retningsbestemt Udvikling indenfor Conifererne, der altså også skulde have givet sig Udtryk i Anatomien af det sekundære Ved.

I de Bestemmelsesnøgler, som W. GOTHAN (1905) og P. GREGUSS (1950) meddeler, er den ældre Opfattelse, af hvad der skal forstås ved araucarioid Poring, i det væsentlige godtaget. Hos R. KRÄUSEL (1919 og 1949) og R. E. TORREY (1923) — til dels vel også hos E. J. SLYPER (1933) — er Linierne mindre skarpt optrukket; førstnævnte Forfatter, hvis Arbejder i det store og hele omfatter de indtil 1949 kendte Typer af fossilt Nåletræsved, giver følgende Hovedinddeling (1949 p. 150):

1. Radiale Tracheidentüpfel mindestens zum Teil rund, wenn mehrreihig gegenständig, meist durch »Sanio'sche Streifen« getrennt. . . 2
- Radiale Tracheidentüpfel nie oder selten rund, stets oder doch als Regel abgeplattet, bei Mehrreihigkeit wechselständig, oft 5-6 eckig. 24

Sidstnævnte Gruppe omfatter fossilt Ved af Typerne *Xenoxylon*, *Protophyllocladoxylon*, *Planoxylon*, *Brachyoxylon* og — naturligvis — endelig den af R. KRÄUSEL desværre ikke i Enkeltheder behandlede Undergruppe *Araucarioxylon* (G. KRAUS 1864), alle med tyndvæggede Marvstråleceller, der ikke viser Porer på Tangential- og Horizontalvæggene, medens Grup-

perne 2-23 omfatter de øvrige Typer af fossilt Coniferved; foruden sådanne, der lader sig henhøre til nulevende Slægter, også uddøde, afvigende Typer («Radiale Tracheidentüpfel mindestens zum grossen Teil nach Gestalt und Anordnung ein Mischtypus der beiden unter 1 genannten mit allen mögliche Übergangen...14»). Foruden R. KRÄUSEL's *Protopinacées* optræder her atter *Brachyoxylon*; idet der hos Ved af denne Gruppe også skal kunne findes, i alt Fald i det traumatiske Ved, Marvstråleceller med ret tykke Vægge, der viser abietoid Poring.

R. E. TORREY's (1923) første Hovedgruppe omfatter: *Cordaitales* and ancient woods of uncertain affinity. Woods of the palaeozoic or early mesozoic periods with annual rings obscure or lacking, resin canals and wood parenchyma wholly (palingenetically) absent. Rays thinwalled and laterally pitted only with oculipores or oöpores. Tracheids beset with scattered or contiguous, uniseriate or multiseriate bordered pits. Bars of Sanio absent — (*Dadoxylon* Endlicher 1847, *Woodworthia* Jeffrey 1910, *Voltzioxylon* Torrey l.c., *Xenoxylon* Gothan 1910 og *Callixylon* Salessky 1909). R. E. TORREY's anden Hovedgruppe, benævnt «Coniferales», omfatter fossilt Coniferved af nutidige Typer eller sådanne af yngre geol. Alder; herunder Gruppen «*Araucariaceae*», der foruden fossilt Ved, der viser stor Lighed med Veddet af de recente *Araucaria*- og *Agathis*-Arter, også omfatter andet sådant, udover det i første Hovedgruppe omtalte, med araucarioide Træk.

R. E. TORREY's «*Araucariaceae*» karakteriseres som følger: Bordered piths in the adult wood more or less contiguous and flattened (except in young wood), uni-, bi- or multiseriate, and when in more than one row typically alternative, Bars of Sanio and opposite pitting absent from the adult wood. Either resin canals (normal or traumatic), or parenchyma or both absent throughout. De deles i 3 Undergrupper:

1. «*Araucariopityeae*», der omfatter Former med abietoid Poring i de tykvæggede Marvstrålecellers Vægge og med normale eller traumatiske Harpiksgange.
2. «*Brachyphyllaeae*», der vel har araucarioide (tyndvæggede) Marvstråleceller, men som viser traumatiske Harpiksgange og mangler normalt Vedparenkym, og
3. «*Araucarieae*» med Marvstråleceller som hos 2, men uden Harpiksgange — normale eller traumatiske — i det secundære Ved og med diffust Vedparenkym, hvilket sidste efter R. E. Torrey hos nulevende *Araucariaceae* ganske vist kun findes i «conservative regions» (Rod og første Tilvækstzone).

Som det vil ses, er den morfologiske Adskillelse mellem Typerne af første Hovedgruppe og hans «*Araucariaceae*» alt andet end skarp, også den geologiske Alder udgør åbenbart for denne Forfatter en Karakter af ikke ringe Betydning, et Forhold der, sålænge Typernes vertikale Udbredelse ikke er bedre kendt end Tilfældet er, vel må betragtes som en Mangel ved Systemet, men som dog næppe helt kan lades ude af Betragtning.

Efter R. E. TORREY's Inddeling kan vort Fossil kun henføres til en af

de to sidste Grupper indenfor hans »*Araucariaceae*»; som det vil fremgå af det følgende formentlig retteligst til den næstsiste som »*Brachyphyllae*» benævnte. Tilstedeværelsen af normalt Vedparenkym hos *Araucaria* og *Agathis* har været draget i Tvivl, men efter D. J. W. POOL (1928, p. 610) findes sådant i det sekundære Ved, både som Sclerider og i Form af mere tyndvæggede Celler, ret almindeligt hos *Agathis* (*Dammara*), vistnok sjældnere hos *Araucaria*. Disse Celleformer opstår ved Septering af Tracheideanlæg (»Septate wood-parenchyma fibres») eller ved Omdannelse af normale Marvstråleceller til Sclerider.

De i vort Fossil enkeltvis eller i små Grupper forekommende Brachysclerider (Fig. 1, A og D) gør — som nævnt — nærmest Indtryk af at være traumatiske Anomalier.

R. E. TORREY's Navn for Undergruppe 2 under hans »*Araucariaceae*», *Brachyphyllae* er afledet af *Brachyphyllum*, en Betegnelse for bladbærende Kviste af en karakteristisk Type og hidrørende fra Nåletræer, til hvilke der iøvrigt også er henført Kogler; *Brachyphyllum*-Arterne er af jurassisk-cretacisk Alder. A. HOLLICK og Ed. C. JEFFREY (1906) brugte oprindeligt Navnet *Brachyoxydon* til at betegne et ejendommeligt fossilt Ved fundet i de samme Lag (cretaciske) som *Brachyphyllum*kviste, hvilke de søgte at føre sammen med Veddet. Senere har de nævnte Forfattere (1909) indrømmet det uberettigede heri, men dog bibeholdt Navnet *Brachyoxydon* for Ved af den givne Type, af hvilken der iøvrigt senere er fundet flere Repræsentanter; A. HOLLICK og Ed. C. JEFFREY karakteriserer herefter *Brachyoxydon* som følger: Radial pits not at all alternating or mutually flattened as in *Araucarioxydon* Kraus, but as often and more frequently of rounded configurations and not contiguous. The alternating or flattened condition of the radial pits generally confined to the terminal walls of the tracheids. Resiniferous elements characteristically absent. Wounds leading to the formation of traumatic resin-canals, which are not present under any conditions in *Araucarioxydon* Kraus (emend. HOLLICK and JEFFREY). Traumatiske Balsamgange, hvor deres Forekomst hører med til det pågældende Veds Karakter, er både hos recente (*Cedrus*, *Abies*, *Sequoia*, *Taxodium*, *Tsuga* — men ikke *Araucaria* og *Agathis*) og fossile Coniferer ikke sjældne; det må erindres, at de formentlig skylder deres Opståen en ydre Påvirkning, og Forekomsten i et givet Stykke Ved vil derfor naturligvis kunne være noget tilfældig; hos den som *Brachyoxydon* betegnede Ved-type udgør Tilstedeværelsen af traumatiske Balsamgange, som det vil ses, en væsentlig Karakter, og alt til denne Gruppe henført Ved forudsættes derfor, efter Diagnosen, at vise sådanne, således at det, der ellers betragtes som en Anomali, her anses for at være Regelen; Balsamgange, der efter deres Bygning må betragtes som anomale, er hos *Brachyphyllum macrocarpum*, af A. HOLLICK og Ed. C. JEFFREY (1906) endog eftervist i bladbærende Kviste, hvilket unægteligt støtter den Antagelse, at sådanne Dannelser i nogle Tilfælde kan være så lette at inducere, at deres Anvendelse som en værdifuld systematisk Karakter ikke er uberettiget, men Gruppen fremtræder næppe helt homogen. Lader man imidlertid dette Forhold, hvis Betydning Interessen for en bestemt Teori om Abietaceernes Primitivitet har bragt stærkt i Forgrunden, træde noget tilbage, så-

ledes at det blot indrømmes, at traumatiske Anomalier er almindelige i det sekundære Ved hos den omhandlede Gruppe, og fæster man Opmærksomheden på de øvrige Træk i Anatomien: foruden Marvstrålernes Bygning især Mangelen af såvel »Sanio'ske Striber« som normalt Vedparenkym, vil disse Karakterer i Forbindelse med Ringporernes Ordning på Tracheidernes Radialvægge formentlig dog karakterisere Gruppen tilstrækkeligt; den adskiller sig herefter navnlig fra R. E. TORREY's 3. Gruppe ved, at Ringporernes Alternans og deraf følgende gensidige Påvirkning af hinandens Form her er langt mindre udpræget eller mangler helt, og nævnte Forfatter henfører da også sit *Brachyoxylon Raritanense*, der ikke viser traumatiske Harpiksgange, på disse Indicier til den omhandlede Type. Med Hensyn til Tracheidernes Poringsmodus, der nærmest slutter sig til *Brachyoxylon*, må vort Fossil siges at repræsentere en intermediær Form. Mangelen af »Resin spools« skulde efter ovenstående karakterisere det til *Brachyoxylon* henførte fossile Ved. Både harpiksførende Marvstråleceller og »Resin spools« kan være meget fremtrædende hos *Araucaria* og *Agathis*, og er vistnok i det hele taget i deres typiske Udvikling at godtage som en araucarioid Karakter, omend af sekundær Betydning; efter S. J. RECORD (1922) findes Tracheider med et lignende Indhold også i det sekundære Ved af adskillige andre recente Coniferer. R. E. TORREY bemærker i Beskrivelsen af *B. Raritanense* »Tracheids often resin-filled« (1923. Tab. XIII, Fig. 47 og 48), og tillægger altså ejheller denne Karakter afgørende Betydning.

Fælles for såvel Vedtyperne af R. E. TORREY's »*Brachyphyllaeae*« og »*Araucarieae*« er som nævnt de yderst tyndvæggede Marvstråleceller, der kun på Radialvæggene viser Porer, denne Karakter er gennemgående i de to nævnte Grupper af fossilt Ved og forbinder disse såvel indbyrdes som med de nulevende Arucariacéer og med Vedtyperne af hans første Hovedgruppe (»*Cordaitales*«). Det kan endnu bemærkes, at *B. Woodworthianum* Torrey (1923. Tab. XII, Fig. 39) viser en anomal Dannelse i det sekundære Ved, af denne Autor og R. KRÄUSEL åbenbart betragtet som en anomal Marvstråle; den minder i høj grad om de i vort Fossil som Marvpletter beskrevne Dannelser og disse atter om de af Brachysclereider og Sekretceller sammensatte, anomale Vedpartier, der ved Beskadigelse dannes hos de recente Araucariacéer (Ed. C. JEFFREY 1906. Tab. XXVIII, Fig. 13 og 15), denne Karakter kan altså også findes hos Ved af *Brachyoxylon*-Gruppen, og behøver derfor ikke at udelukke vort Fossil fra denne. En Forveksling af Anomalier af ovennævnte Art med ufuldstændigt udviklede, traumatiske Harpiksgange er vel ikke udelukket og må især være nærliggende i mindre godt bevaret Materiale, men har dog åbenbart også kunnet ske i Tilfælde hvor Materialet har været upåklageligt; R. E. TORREY's udmærkede Afbildning af en som vertical Harpiksgang opfattet Dannelse i Veddet af det som *Pityoxylon (Pinus) scitualetensisformis* (BAILEY) nov. comb. betegnede fossile Ved (l.c. Tab. VIII, Fig 3) viser en ret nøje Overensstemmelse med de her Tab. VII, Fig. D. og Tekstfig. 2C viste, af mig som Marvpletter ansete Anomalier. *B. Woodworthianum* er iøvrigt et typisk *Brachyoxylon* med tangentiale Rækker af verticale, traumatiske Harpiksgange.

En Karakter, der efter forskellige Angivelser (MARKFELDT 1885, W. T. TISELTON-DYER, 1901, ADR. TISON 1903) skulde være karakteristisk for *Araucaria* og *Agathis*, er de såkaldte »persistent leaf-traces«, d. v. s. Bladspor, der fortsættes gennem flere Årringe, og som endnu kan træffes i Periferien af ret tykke Aksedele. Universitetets Bot. Museum besidder et Stammestykke af *A. Bidwilli*, 16 År gammelt og ca. 18 cm tykt, af hvilket nogle Stykker velvilligst har været overladt mig til Undersøgelse. Efter at Barken var fjernet, hvilket let lod sig gøre efter nogen Tids Udblødning i Vand, var Bladsporene under Lupen uden Vanskelighed at konstatere på Vedcylinderens Overflade, og de gennemsætter følgelig alle 16 Årringe; men hertil er at bemærke, at Stammestykket bar Blade, der tildels endnu har været funktionsdygtige. Ved Undersøgelse af Ved fra Rødgran lod sig eftervise, at hos dette Træ fortsættes Bladsporene i det sekundære Ved, sålænge Hovedaksen bærer funktionsdygtige Blade, altså 5-6 År, men derefter snart forsvinder, fortrængt af det normale, sekundære Ved. Hvorvidt Bladsporene hos *Araucaria* fortsætter, når Bladene er døde og affaldne, kunde måske forekomme tvivlsomt, men efter hvad ADR. TISON (1903, p. 81) meddeler er dette dog Tilfældet »Les Araucarias sont les seules Conifères chez lesquelles la trace foliaire jamais rompue définitivement. Les prolongements fasciculaires continuent à s'y former même dans les plus vieilles tiges et alors quelles sont dépourvues de feuilles depuis bien longtemps«. O. LIGNIER (1907) finder sådanne »persistent leaf-traces« (»persistance des faisceaux foliaires«) hos de af ham l. c. beskrevne Typer af cretacisk Coniferved, og lignende kendes foruden fra O. LIGNIER's også fra andres Beskrivelser (e. g. R. E. TORREY 1923. *Araucarioxylon texense*, Bladspor afbildet Tab. XV, Fig. 62). Hos vort Fossil har det som nævnt ikke været muligt at eftervise disse Dannelser, ejheller i Stykkets Knastved, hvor man i alt Fald kunde vente at finde dem i de nærmest Marven liggende Dele af det sekundære Ved. I denne Henseende afviger altså vort Fossil fra Veddet af recente Araucariacéer og deres nærmere Slægtninge i Fortiden.

En Mulighed, der ikke kan lades ude af Betragtning, er den, at det Træ, til hvilket vort Fossil har hørt, har besiddet småbladede og — muligvis periodisk — affaldende Dværgskud; Bladspor eller Spor af de affaldne Dværggrene vilde da sandsynligvis være så lidet fremtrædende, at de bliver vanskelige at opdag.

Om det Nåletræ, fra hvilket vort Ved hidrører, har besiddet kransstil-lede Grene, lader sig ikke sikkert afgøre. Stykket var forholdsvis stort, og hvis det repræsenterer en Del af en Stamme, måtte man vel i så Tilfælde vente at finde flere Knaster i samme Niveau, men det kan naturligvis også have været en Del af en kraftigere Gren, hvor det omhandlede Forhold, f. Eks. hvis Sidegrenene har været modsatte eller afvekslende, ikke har kunnet komme til Udtryk.

Grupperne af fossilt Ved med mere eller mindre udpræget araucarioide Karakterer omfatter efter Litteraturen et meget stort Antal som Arter beskrevne Fossiler, der tildels er ret vanskelige at holde ude fra hinanden, hvorfor det bliver aldeles nødvendigt væsentligt at henholde sig til de Beskrivelser, hvor Diagnose og Afbildninger imødekommer strængere Krav.

Fra Mesozoicum beskriver O. LIGNIER et Antal Arter meget udtømmende, Materialet hidrører fra Nord-Frankrig og er væsentlig af cretacisk Alder, alle hans Typer forekommer mere rent araucarioide (jvf. ovenfor) end vort Fossil; RUTH HOLDEN (1913) behandler jurassisk Ved fra Aflejringerne i Yorkshire, M. SHIMAKURA sådant fra Japan og ED. BOUREAU Former fra Portugal og Sahara. Alle disse adskiller sig dog fra vort Fossil på forskellig Vis, i de fleste Tilfælde ved at Ringporerne på Tracheidernes Radial-vægge viser en mere udpræget Tendens til torækket Placering og med mere eller mindre udpræget Alternans mellem Porerne i de to Rækker, men Opmærksomheden må naturligvis især rettes mod Vedtyper med overvejende 1-rækkede Ringporer, og sådanne er netop de som *Brachyoxylon* benævnte Former, omend også hos disse Torækkethed og Alternans — i alt Fald mod Tracheideenderne — hos de kendte Typer synes mere almindeligt forekommende end hos det her beskrevne Ved.

Den anatomiske Bygning af dette peger dog i de fleste af sine Enkelt-heder så bestemt mod de som *Brachyoxylon* benævnte Typer, at det må være berettiget at henføre det til denne Formkreds, der vistnok — selv når Kravet om Tilstedeværelsen af traumatiske Harpiksgange ikke gennemføres i sin fulde Strenghed efter Diagnosen, hvilket ejheller alle Forfattere gør — meget vel lader sig opretholde. Enkelte Træk af Anatomien af R. E. TORREY's *Brachyoxylon Woodworthianum* og *B. Raritanense* (begge cretaciske) er allerede berørt. Førstnævnte er efter den oprindelige Definition et typisk *Brachyoxylon*, d.v.s. det besidder den Poringsmodus hos Tracheider og Marvstråleceller, som kræves af denne Type — Marvstrålerne i ældre Ved dog undertiden 2 Cellerækker brede — og desuden traumatiske verticale Balsamgange; Harpiksudfyldning i Tracheiderne kan forekomme. Hos *B. Raritanense* er traumatiske Anomalier ikke eftervist; denne Art har ingen eller kun svagt afsatte Vækstzonegrænser, om Tracheidernes Poringsmodus angives: »Most of the bordered pits are contiguous and flattened though spacing is not rare«, Harpiksudfyldninger i Tracheiderne er her almindeligt forekommende. R. KRÄUSEL (1949) er tilbøjelig til at forene R. E. TORREY's *B. Raritanense* med samme Autors *B. Comanchence* og føre dem begge ind under A. HOLLICK og ED. C. JEFFREY's — ligeledes cretaciske — *B. notabile* (1909).

Et Ved, der især indbyder til Sammenligning, er det af EDM. W. SINNOTT (1909) beskrevne (cretaciske?) *Paracedroxylon scituaense*. Dette besidder tyndvæggede Marvstråleceller, 1-rækkede, ikke sammenstødende Ringporer uden mellemliggende Sanio'ske Striber og viser traumatiske Vedpartier, men har ingen Harpiksgange i disse; det traumatiske Ved har dog efter de ledsagende, men desværre kun lidet oplysende, Mikrofotografier at dømme en fra de tilsvarende hos vort Ved afvigende Bygning: They consist of very thick-walled parenchyma, usually bounded next the normal wood by septate tracheids. Where they are widest, large anastomosing mucilage-spaces appear in them. — As the rays cross the wounded area, their cells become thick-walled and pitted. Med *Cedroxylon* har dette Ved dog åbenbart intet at gøre, R. KRÄUSEL er tilbøjelig til at føre det hen under *Brachyoxylon*.

Den fra H. UNGER's Arbejde (1850) kendte, *Peuce Württembergica* (Arie-

tinenkalk — Nedre Lias) har kunnet revideres af H. SALFELD (*Araucarioxylon Württembergica*) (1907). Beskrivelsen er noget kortfattet, men de ledsagende Mikrofotografier, der giver Anatomien, aldeles fortræffelige. Det afbildede Materiale viser Vækstzoner, Marven har en central Gruppe Brachysclereider omgivet af tyndvæggede Sekretceller, Marvstrålerne er 1-Cellerække brede, de er sammensat af tyndvæggede Celler med 4-9 eller undertiden endnu flere Porer i Krydsningsfelterne mellem Marvstråleceller og Tracheider, og Ringporerne på Tracheidernes Radialvægge optræder i det afbildede Parti kun i en enkelt Række. Traumatiske Anomalier er ikke omtalt, og yderligere Enkeltheder giver Afbildningerne ikke. Det mig fra Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Tübingen velvilligst overladte Sammenligningsmateriale tåler m.h.t. Bevaringstilstand åbenbart ikke at jävnføres med det, H. SALFELD har haft i Hænde; det bedst bevarede af de modtagne tre Stykker viste Vækstzoner og en Marvstrålebygning, der ret godt svarer til, hvad der angives for *A. Württembergica*, men største Delen af Tracheiderne har torækket og mere udpræget araucarioid Poring, og Samhørigheden er derfor usikker.

Peuce orientalis EICHWALD (1853-68), der efter Angivelse også er jurassisk, har efter Afbildningerne 1 Række sammenstødende, men ikke ved gensidigt Tryk pressede Porer, Krydsningsfelterne viser 3-7 små Porer, andre Enkeltheder foreligger ikke, men det kan dog muligvis også være en med vort Fossil og *A. Württembergica* beslægtet Type.

En Marv, der som hos vort Fossil og *A. Württembergica* (UNGER) SALFELD er sammensat af Brachysclereider og tyndvæggede Sekretceller, er iøvrigt eftervist hos en Del fossile Vedtyper bl. and. også hos *Brachyoxylon*; i de mig bekendte Tilfælde ligner Brachysclereiderne i Marven hos disse, ligesom hos vort Fossil, de tilsvarende hos *Agathis*; de er som her særdeles tykvæggede, lidet forgrenede, fint porede og uden Indlejrning af de små Krystallegemer i Væggen, som findes hos *Araucaria*-Arternes Brachysclereider. Hvor Marvpletter optræder, vil de — heraf Navnet — som nævnt rekapitulere Marvens histologiske Bygning, og selv om deres Tilstedeværelse naturligvis i nogen Grad vil være knyttet til Tilfældigheder, plejer Anomalier som disse dog, hvor de hører med til den pågældende Types Karakter, at være så almindelige, at de ikke er ligegyldige for Diagnostiken, og især hos Coniferaved, hvor de specifikke Forskelligheder jo bevæger sig indenfor ret snævre Grænser, ikke tør lades ude af Betragtning. Vort Veds Ejendommeligheder forekommer mig at kunne afgrænse det som en systematisk Enhed af den Karakter, der tillægges Arter af fossilt Coniferaved, og det vil formentligt være berettiget at opfatte det som en Repræsentant for en sådan. Som et passende Navn vil jeg foreslå: *Brachyoxylon Rotnaensis*. n. sp.

DIAGNOSIS

Secondary coniferous wood from a stem preserved as a Lignite. Growth-rings well marked, the part of the later-formed wood rather small, consisting of only 4-8 layers of tracheids. The tracheids of the early-formed wood of a growth-ring measuring up to 30 μ in diameter. On the radial walls of the tracheids the bordered pits are typically arranged in one row, discrete

or at the ends of the traceids tendering to an arrangement in clusters, but even here only slightly in contact with one another. Rims of Sanio absent. Porus circular or slit-like, in the last case the two corresponding pori crossing. Torus perceptible. In the later formed wood of the growth-ring bordered pits are also recognisable on the tangential walls of the tracheids. The rays are linear, uninseriate, 1-16, most commonly 4-8 cells in high, in the slides not altered by preparation 60-80 pr. sq. m. Ray-cells extremely thinwalled, tangential and horizontal walls aporous, the cross-field showing 4-12 circular oculipores, arranged in 2-4 horizontal rows, the porus in the adjacent tracheidal wall is slit-like, ascending to almost vertical. Thin-walled woodparenchyma lacking, brachysclereides, single and in small clusters, not uncommon. Medulla consisting of a central group of thick-walled, finely pitted brachysclereids, surrounded by thinwalled parenchyma, the cells of which are filled with a homogeneous, brownish-black content. Resin-spools very common, the cells of the rays also filled more or less with a resinous substans. Medullary-spots occurring, in tangential view looking like large, abnormally developed rays. The occurring of crystalline conglomerates in the rays and adjacent tracheids is to be regarded as an occasional feature produced under fossilification. The specific name chosen is derived from the latin version of the name of the town Rønne, Bornholm.

CITERET LITTERATUR

- BARTHOLIN, C. T., 1892-1895: Nogle i den Bornholmske Juraformation forekommende Planteforsteninger. (Dansk Botanisk Tidsskrift. Bd. 18 og 19. København).
- ECKHOLD, W., 1922: Die Hoftupfel bei rezenten und fossilen Coniferen. Jahrbuch der Preussischen Geol. Landesanstalt für 1921. Bd. XLII, Heft 1. Berlin).
- EICHWALD, E., (1853-1868): Lethaea Rossica. I-II-III. Stuttgart.
- GOTHAN, W., 1905: Zur Anatomie lebender und fossiler Gymnospermen-Hölzer. Abhandlungen der Kgl. Preussischen Geol. Landesanstalt u. Bergakademie. N. F. Heft XLIV. Berlin).
- GREGUSS, P., 1950: Xylotomischer Bestimmungsschlüssel der heute lebenden Koniferen-Gattungen. (Acta Biologica Academia Scientiarum Hungarica Tom. I. Fasciculus 1-4. Budapest. 1950).
- HOLDEN, RUTH, 1913: Contributions to the Anatomy of Mesozoic Conifers. No. 1. Jurassic Coniferous Woods from Yorkshire. (Annals of Botany. Vol. XXVII).
- 1914: Contributions to the Anatomy of Mesozoic Conifers. No. II. Cretaceous Lignites from Cliffwood, New Jersey. (Botanical Gazette. Vol. LVIII. Chicago).
- 1915: A Jurassic Wood from Scotland. (New Phytologist. Vol. XIV).
- HOLLICK, ARTHUR and ED. C. JEFFREY, 1906: Affinities of certain Cretaceous Plant remains commonly referred to the Genera Dammara and Brachyphyllum. (American Naturalist. Vol. XL. 1906).
- 1909: Studies of cretaceous coniferous Remains from Kreicherville, New York. Memoirs of the New York Botanical Garden. Vol. III).
- JEFFREY, ED. C., 1906: The Wound Reactions of Brachyphyllum. (Annals of Botany Vol. XX. London).
- KENDALL, MABEL., 1948: On six species of Pagliophyllum from the Jurassic of Yorkshire and southern England. (Annals and Magazine of Natural History. Ser. 2. Vol. 12).
- KRAUS, G., 1864: Mikroskopische Untersuchungen über den Bau lebender und vorweltlicher Nadelhölzer. (Würzburg naturwissenschaftlichen Zeitschrift Bd. V).

- KRÄUSEL, R., 1919: Die fossilen Koniferen-Hölzer (unter Ausschluss von *Araucarioxylon* Kraus). (Palaeontographica. Bd. 62. Stuttgart).
- 1949: Die fossilen Koniferen-Hölzer (unter Ausschluss von *Araucarioxylon* Kraus). Palaeontographica. Bd. 89B. Stuttgart).
- LIGNIER, O., 1907: Végétaux fossiles de Normandie. IV. Bois divers. (Memoires de Société Linnéen de Normandie. Sér. I. Vol. XXII).
- MARKFELD, O., 1885: Über das Verhalten der Blattspurstränge immergrüner Pflanzen beim Dickenwachstum des Stammes oder Zweiges. (Flora. N. R. XLIII).
- POOL, D. J. W., 1928: On the Anatomy of Araucarian Wood. (Receuil des travaux botaniques néerlandais. Vol. XXV. Amsterdam).
- RECORD, S. J., 1922: Significance of Resinous Tracheids. (Botanical Gazette. Vol. LXVI. Chicago).
- SALFELD, H., 1907: Fossile Landpflanzen der Rhät- und Juraformation Südwestdeutschlands. (Palaeontographica. Vol. LIV. Stuttgart 1909).
- SHIMAKURA, M., 1936 og 1937: Studies on fossil Woods from Japan and adjacent lands. Contribution I-II. (The science reports of the Tōhoku Imperial University. Sendai. Japan. 2. Geology. (Vol. XVIII og XIX).
- SINNOT, EDM. W., 1909: Paracedroxylon, a new type of Araucarian Wood. (Rhodera. Vol. 11. Boston).
- SLYPER, E. J., 1933: Bestimmungstabelle für recente und fossile Coniferen-hölzer nach mikroskopischen Merkmalen. Nach Angaben in der Litteratur zusammengestellt. (Receuil des travaux botaniques néerlandais. Vol. XXX. Amsterdam).
- THISELON-DYER, W., (1901): Persistence of Leaf-Traces in *Araucariaceae*. (Ann. Bot. Vol. XV).
- TISON, ADR., 1903: Les traces foliaires des Conifères dans leur rapport avec l'épaississement de la tige. (Mémoires de Société Linnéen de Normandie. Sér. I. Vol. XXI).
- TORREY, R. E., 1923: The comparative Anatomy and Phytogenie of the Coniferales. (Memoires of the Boston Society of Natural History. Vol. VI. No. 2. Boston).
- UNGER, H., (1850): Genera et Species plantarum fossilium.

H. SALFELD antyder l.c. Muligheden af, at det af ham som *Araucarioxylon Württembergica* (UNGER) betegnede Ved kan have haft Samhørighed med nogle som *Pagiophyllum* betegnede bladbærende Kviste, der i andre — dog noget yngre — Liaslag fra samme Serie udgør en væsentlig Bestanddel af den her på Coniferer ret fattige Flora. Også i de bornholmske Juralag (Bagå Serien) optræder lokalt ret rigeligt Kviste, der af BARTHOLIN (1894) henføres til denne Formtype af fossile Coniferer, (*Pagiophyllum peregrinum* og andre Arter), og muligvis er det tænkeligt, at vort Ved hører sammen med nogle af disse Kviste. Den som *Pagiophyllum Peregrinum* (LINDLEY and HUTTEN) benævnte Art angives at være ret vidt udbredt; eftersom Originalstykket ikke har kunnet skaffes tilveje og dets Bladanatomi derfor ikke har kunnet lægges til Grund for Sammenligning (MABEL KENDALL), er denne Art ufuldstændigt karakteriseret og Identiteten af de således betegnede Fossiler derfor ikke sikker. Efter MABEL KENDALL's Undersøgelse (1948) af Bladenes Mikrostruktur hos en Del som *Pagiophyllum*-Arter beskrevne Kviste viser de visse Forskelligheder i Bygningen af Epidermis.

Især for de i R. Kräusels Arbejder (1919 og 1949) ikke behandlede Typer har det været nødvendigt i mangfoldige Tilfælde at forsøge en Orientering gennem Originalafhandlingerne, og eftersom de under Slægtsnavne som *Araucarioxylon*, *Dadoxylon* o.a. beskrevne systematiske Enheder er overordentlig talrige, har Gennemgangen af den meget spredte Litte-

ratur dette Emne vedrørende været ret omstændelig og tidsrøvende og har overhovedet kun været muliggjort ved den Velvillie, vore Bibliotheker har vist mig m.H.t. fra Udlandet at hjemlåne Tidsskrifter, der ikke findes her i Landet, eller fremskaffe Fotokopier af Artikler fra sådanne, der ikke kunne udlånes, forhåbentlig er det lykkedes at få det væsentligste af det med, der i denne Forbindelse kan være af Interesse.

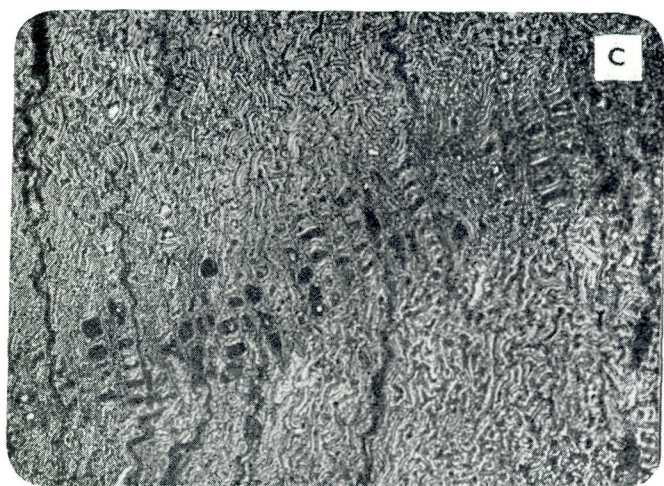
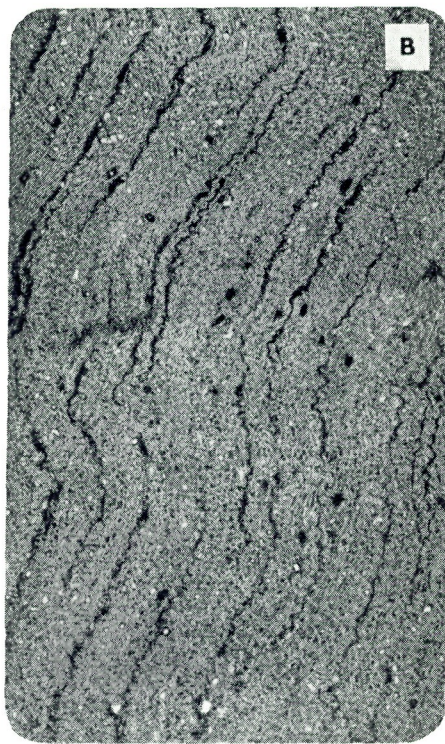
De af *Brachyoxylon Rotnaensis* fremstillede mikroskopiske Præparater opbevares, tilligemed det efter Præparationen resterende Materiale, i Universitetets mineralogiske og geologiske Museum, København.

Civilingeniør G. Monberg beder jeg modtage min hjerteligste Tak for det så elskværdigt tilstillede Materiale, der har muliggjort foreliggende Arbejde; Professor, Dr. O. H. Schindewolf og Dr. H. Hölder, Tübingen, takker jeg for Sammenligningsmateriale af *Araucarioxylon Württembergica*, Konservator ved Mineralogisk Museum Chr. Halkier for et meget værdifuldt Samarbejde ved Fremstillingen af de nærværende Afhandling ledsagende Mikrofotografier, Dr. phil. H. Mølholm-Hansen for en Del Literaturhenvisninger, Statsgeolog, Dr. phil. H. Gry og Professor A. Rosenkrantz for nogle indholdsrige Samtaler vedrørende de bornholmske Juralags Stratigrafi.

Offentliggørelsen af dette Arbejde er muliggjort ved en Bevilling fra Undervisningsministeriet, som Forfatteren herved bringer sin ærbødigste Tak.

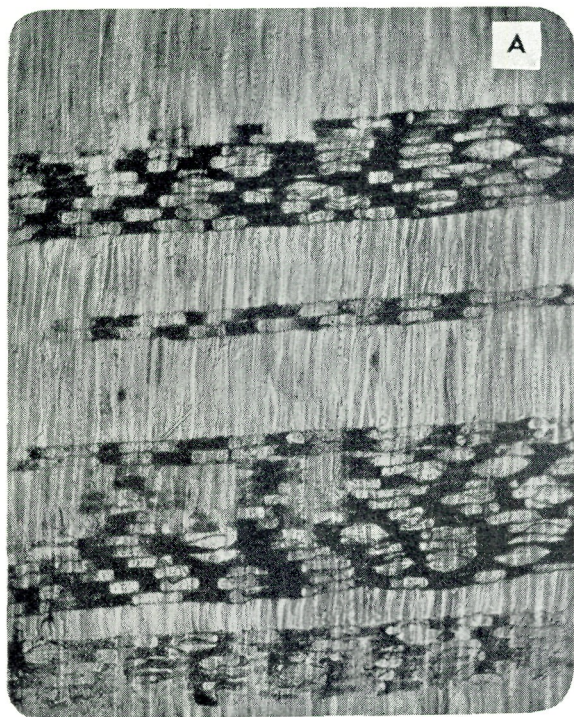
Tavle V.

Brachyoxylon Rotnaensis. Tværsnit. A, Oversigtsbillede ($\times 10$); B, Oversigtsbillede der viser de talrige harpiksfyldte Tracheider ($\times 78$); C, Parti af en Vækstzonegrænse med harpiksfyldte Tracheider ($\times 110$).



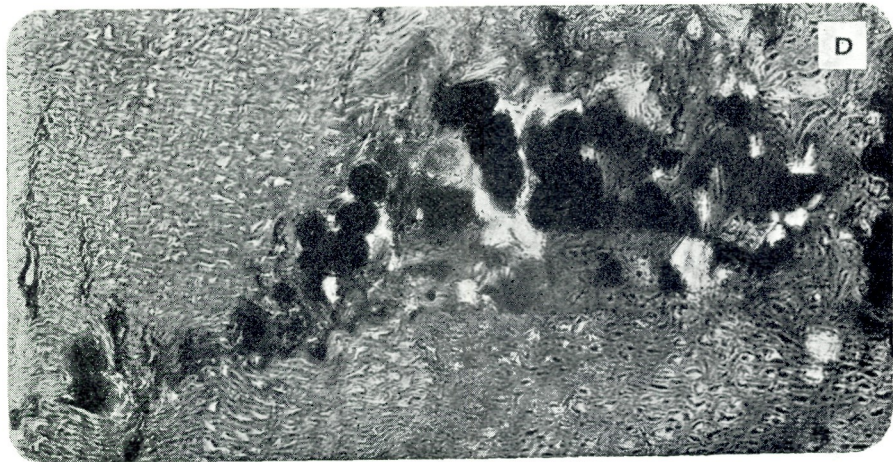
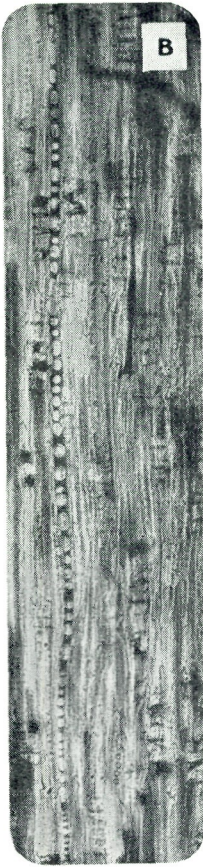
Tavle VI.

Brachyoxylon Rotnaensis. Radialsnit. A og B; Marvstråleceller med Cellernes Indhold af Harpiks, i B Krystalaggregater i Marvstråleceller og Tracheider. C, et Spodogram af et Radialsnit (A, B og C $\times 78$).



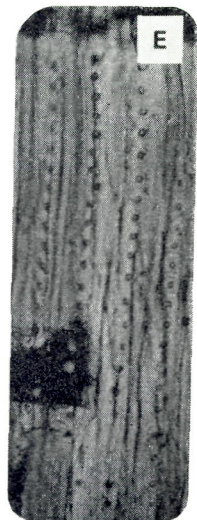
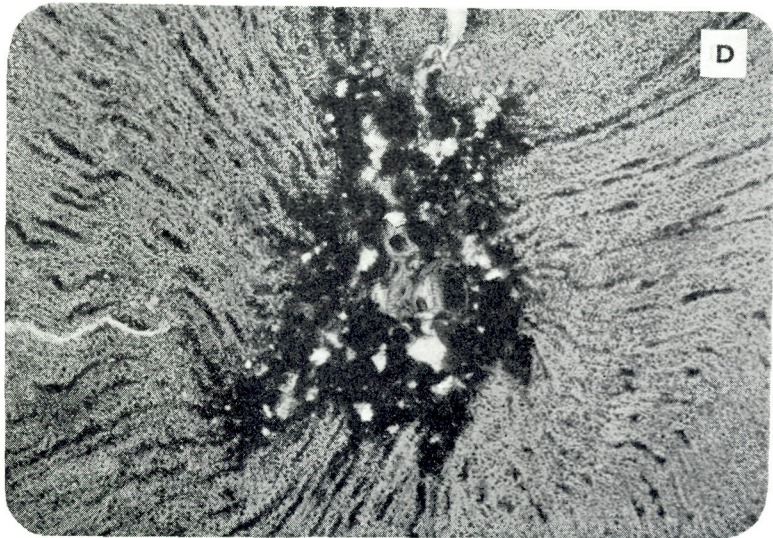
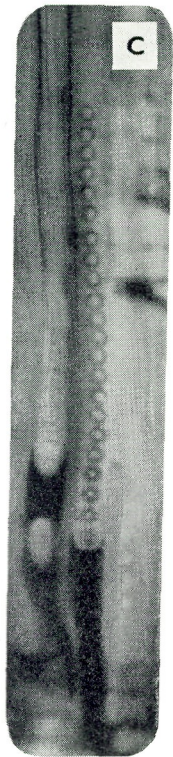
Tavle VII.

Brachyoxylon Roitnaensis. A, Radialsnit, der viser Krystalaggregater i Marvstråle-celler og Tracheider, gengivet som de ses i polariseret Lys ved Indstilling på mørkt Synsfelt. B og C, Tangentialsnit, Tracheider med et Indhold af Harpiks, i B danner Harpiksdråberne en af Vacuoler afbrudt Række, i C er Udfyldningen total (A, B og C $\times 78$); D, Tværsnit af en Marvplet fra den i Stykket indesluttete Knast ($\times 230$).



Tavle VIII.

Brachyoxylon Rolnaensis. A og B, Tangentialsnit med Marvpletter; C, Tracheider med Harpiksinholdet localiseret mod Spidsen (A, B og C $\times 110$); D, Marven af den i Stykket indesluttete Knast med det omgivende sekundære Ved ($\times 78$); E, Tracheider af et ikke ved Præparation udbulnet Radialsnit, visende de her ved indhyrdes Presning noget deformerede Ringporer ($\times 110$).



Tavle IX.

Brachyoxylon Rotnaensis. A, Tværsnit af Marven af den i Stykket indesluttede Knast
($\times 230$). B, bleget og noget udbulnet Radialsnit med Ringporer ($\times 455$).

