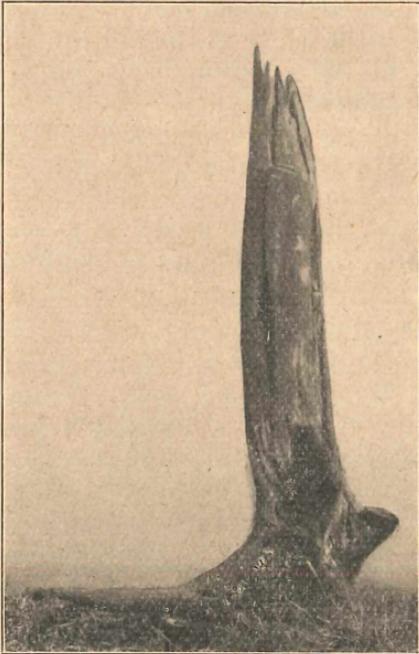


# Über ein Koniferenholz aus dem Tertiär der Niederlausitz.

Von Dr. Alexander v. Lingelsheim - Breslau.

Im Sommer 1925 erhielt ich von Herrn Prof. Dr. Schube-Breslau eine kleine Probe dunkelbraunen Holzes, das ihm durch Herrn v. Götz-Hohenbocka übermittelt worden war. Da die Probe beim Anzünden stark bituminös roch, hielten wir sie zunächst für einen „Cupressinoxylon“-Splitter aus einer Braunkohlenschicht. Eine Zuschrift des Herrn v. Götz vom 12. September 1925 an Herrn Prof. Schube besagte indessen, daß das Fragment von einem Baumstamm herrühre, welcher wagerecht in 8 m Tiefe in einem der weißen Quarzsandlager der Umgegend von Hohenbocka gefunden war, Textfigur 1; in einer Entfernung von etwa 80 m sei ein zweiter Stamm vorhanden.



Textfigur 1.  
(20-fach verkleinert.)

Da die Betrachtung bereits des ersten Längsschnittes unter dem Mikroskop das Vorhandensein von deutlichen Spiralverdickungen in der Gesamtzone des Jahresringes erwies, war das Interesse an dem als Fossil sicher erkannten Stück ganz erheblich gesteigert, sind doch derart gebaute Koniferenhölzer, als solches war es auf den ersten Blick kenntlich, recht selten. Die Gelegenheit zur weiteren Bearbeitung des Fundes nahm ich umso lieber wahr, als ich mich schon vor Jahren mit der Anatomie fossiler Koniferenhölzer\*), auch solcher aus Schlesien, beschäftigt hatte, kam jedoch anderer Arbeiten wegen erst in der letzten Zeit zum

\*) Über die Braunkohlenhölzer von Saarau, in 85. Jahresber. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur, zoolog.-botan. Sektion, S. 24. 1908. — Ein Beitrag zur fossilen Flora Ungarns, in Jahresber. Kgl. Ungar. Geolog. Reichsanstalt f. 1915. Budapest 1917.

eingehenderen Studium des Fossils. Dies wäre aber nicht möglich gewesen, wenn nicht inzwischen durch die Bemühungen des Herrn Dr. Herr-Görlitz und durch das Entgegenkommen des Herrn v. Götz-Hohenbocka der Stamm in den Besitz des Museums der Naturforschenden Gesellschaft in Görlitz gelangt und damit der Wissenschaft erhalten geblieben wäre.

Zunächst soll die genauere mikroskopische Schilderung der Stammstruktur folgen und zwar an der Hand von Schnitten, die zum Teil mit dem Rasiermesser, zum Teil mit Hilfe des Mikrotoms gewonnen sind. Eine genügende Schnittfähigkeit des sonst sehr harten und stellenweise auch recht spröden Materials ließ sich durch mehrwöchentliche Aufbewahrung in gleichen Teilen Alkohol und Glycerin genügend erreichen. Zur Herstellung der Maschinenschnitte benützte ich mit Vorteil das Mikrotom nach Minot mit feststehendem Messer, ohne daß eine vorausgehende Einbettung notwendig gewesen wäre. Als Ergänzung der Beobachtungen dienten im ausgedehnten Maße mittels Diaphanol und des Schultzeschen Gemisches angefertigte Mazerationspräparate.

Bemerkungen über die stoffliche Erhaltung der einzelnen Holzregionen finden sich im beschreibenden Text, es sei hier nur das Fehlen von Deformationen durch Druck oder Zug hervorgehoben, die sonst oftmals das Studium tertiärer Lignite erschweren. Dieser günstige Umstand, aber auch die Konservierung des Holzes selbst, kann wohl auf Lagerung der Stämme in die elastische und leicht durchlässige Sandpackung zurückgeführt werden, wobei natürlich der Reichtum der Holzsubstanz an Harz die Wirkung von Wasser und Luft abschwächend beeinflußt haben mag.

a. Querschnitt äußerer (jüngerer) Holzregionen: Taf. I. Fig. 1. Es fällt eine scharfe Differenzierung des aus Tracheiden gebildeten Holzes in Früh- und Spätholzzonen (Jahresringbildung) auf. Die Lumina der Frühholzzellen messen tangential 20—34  $\mu$ , während die Maße für die Wanddicke der einzelnen Tracheide sich auf durchschnittlich 3  $\mu$  stellen. Demgegenüber lauten die entsprechenden Werte für die Elemente des Spätholzes 16—20  $\mu$  und durchschnittlich 8,5  $\mu$ . In der äußersten Zone des Spätholzmantels sind die Lumina der Tracheiden gemäß der tangentialen Abflachung der Zellen fast spaltenförmig geworden und in radialer Richtung gemessen bis ca. 2  $\mu$  breit. Beiden Gewebeelementen kommt eine heller gelbliche, gut abgesetzte Innenzone der Membran gegen eine dunklere Außenzone zu, erstere löst sich an manchen Stellen geschlossen ab, was sich vielleicht aus der minder günstigen Erhaltung erklären läßt, doch steht damit möglicherweise ein anderer, recht merkwürdiger Vorgang im Zusammenhange. Man kann nämlich im Spätholzkörper

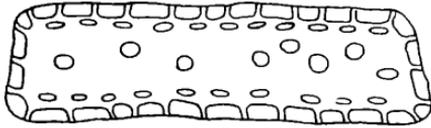
Zellkomplexe wahrnehmen, in denen jene Ablösung durch Stadien der Membranabrollung hindurch bis zum stärksten Abbau der Gesamtlamelle fortschreitet. Taf. I. Fig. 2, 3. Es läßt sich fernerhin feststellen, daß mit diesen Vorgängen eine Umbildung der Membransubstanz zu Harz, eine typische Resinosis, einhergeht. Man findet alsdann in jeder Zelle, meist noch im Zusammenhange mit der mehr oder minder umgewandelten Membran, dunkel-farbige Harzklumpen vor. Innerhalb solcher, vorzugsweise tangential angeordneter Zerstörungsherde sind die Wandungen der Zellen zum Teil von großer Zartheit. Es will mir nicht recht vorstellbar erscheinen, wie etwa postmortal, ohne Mitwirkung lebender Gewebe, derartige Zustandsänderungen von verwickelter chemischer Natur, wie sie doch die Harzbildung nach allen unseren jetzigen Kenntnissen sein muß, Platz greifen sollten. In jedem Falle handelt es sich aber um abnorme Vorgänge dieser Art des Membranschwundes, dem bekanntlich viele Arten unserer lebenden Holzgewächse in ähnlicher Weise, aber vielfach noch weitergehend, unterworfen sind. Ob etwa mit dieser Anomalie die Bildung abnormer Harzgänge bzw. Harzlücken eingeleitet wird, kann an den vorliegenden Stücken nicht entschieden werden.

Das Frühholz geht allmählich in Spätholz über, beide Abschnitte sind der Masse nach reichlich entwickelt, so daß der Jahresring eine ansehnliche Dicke gewinnt.

Der letzten Jahresringschicht vorgelagert oder auch öfter in sie eingebettet, befinden sich abgeflachte, selten quadratisch um-rissene, mit dunkelbraunem Harz erfüllte Elemente, die zum Teil an der einfachen Tüpfelung als Holzparenchym erkennbar sind, Taf. I. Fig. 1, zum anderen Teil harzerfüllte Tracheiden darstellen. Bezüglich ihres tangentialen Durchmessers entsprechen die ersteren den anliegenden Tracheiden

Außer harzführenden Zellen treten auf dem Querschnitte größere Harzbehälter in Gestalt von Harzgängen hervor, Taf. I, Fig. 4, Organe, die entweder zerstreut oder tangential ausgerichtet erscheinen. Sie finden sich ausschließlich im Spätholz, und zwar in dessen Anfangsregionen oder zumeist in den späteren Lagen, seltener isoliert, häufiger paarweise genähert und fast stets in Kontakt mit dem Markstrahlgewebe. Teilweise müssen seitens derselben außerordentlich starke Harzergüsse erfolgt sein, da größere Bezirke in der Umgebung harzimprägniert sind. Die Gewebemassen der Harzgänge und diejenigen der Nachbarschaft werden bei der Präparation durch den Druck des Messers gegen die Harzpfropfen leicht zerstört, es erscheinen dann unregelmäßige Lücken im Schnitt dort, wo die Kanäle liegen. Doch führten andere Schnitte zur Kenntnis des Aufbaues der Gänge bis in die feinsten Details. Danach handelt es sich um Harzgänge mit dickwandigen Epithelien, Taf. II, Fig. 5, auf welche nach außen kranzweise eine oder zwei Lagen von Parenchym

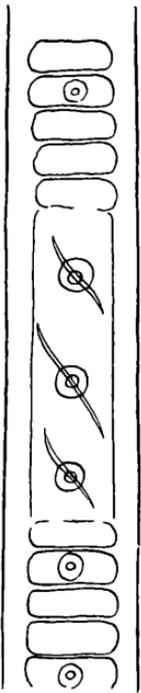
mit einfachen Wandtöpfeln folgen. Der Durchmesser beläuft sich vorwiegend auf ca. 100  $\mu$ , doch begegnen auch schwächere Gänge. Auf den Kanal selbst kommen im ersten Falle etwa 40  $\mu$ . Die Zellen des Epithels, je nach der Schnittlage verschieden groß, besitzen kräftig und gleichmäßig verdickte Membranen mit einfacher Tüpfelung. Seitlich fest an einander gefügt, wölben sich ihre dem Kanal zugewandten Membranteile in ausgesprochenem Maße gegen denselben vor. Dieser „Zug zum Harzkanal“ ist recht auffallend.



Textfigur 2.

Zahlreiche Markstrahlen mit einfacher Tüpfelung der Horizontalwände ihrer Zellen, Textfigur 2, in ihrer durch Harzeinschlüsse bewirkten dunkelbraunen Färbung kräftig hervortretend, durchziehen das Querschnittsbild und vervollständigen es.

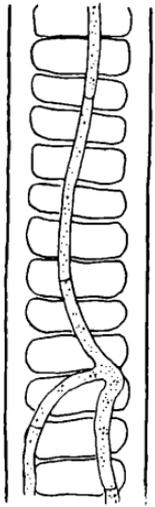
**b. Radialer Längsschnitt:** Die Radialwände der Holzstrangtracheiden, Taf. II, Fig. 6, erhalten ein Relief aus einreihig und wenig regelmäßig angeordneten, großen Hoftüpfeln. Messungen im Bereich des Frühholzes ergeben für den äußeren Kreis der Hoftüpfel 20  $\mu$ , für den Porus 6  $\mu$ ; im Spätholz reduzieren sich diese Werte entsprechend der radialen Ausdehnung der Tracheidenlumina. Die Wandungen sämtlicher Tracheiden erhalten eine besondere Skulptur durch fast horizontal, aber auch etwas deutlicher schräg aufwärts gerichtete Spiralverdickungen, Taf. II, Fig. 7, deren Windungen innerhalb der Frühholzzellen etwa 10  $\mu$  von einander entfernt verlaufen; steilere Windungen treten hier und da in den Tracheiden des Spätholzes auf, wo die Spiralen auch engere Umläufe zeigen. Neben diesem System der Wandverdickung begegnet an zahlreichen Stellen der Präparate jene in der Literatur so oft erwähnte Spiralstreifung der Membranen, eine mehr oder minder geförderte Trennung der Lamelle in Spiralbänder, die hier schon durch ihren Steilverlauf Verwechselungen mit der Spiralversteifung unmöglich macht. Der Satz, nach dem Spiralstreifung die Spiralverdickung ausschließt, besteht im allgemeinen zu Recht, er darf jedoch nicht allzu scharf formuliert werden, denn ich fand wiederholt an einer und derselben Tracheide, Textfigur 3, nach den Enden zu, auch in deren Mitte neben Spiral-



Textfigur 3.

nach den

verdickung gleichzeitig auch Spiralstreifung bzw. Tüpfelrisse je nach dem Grade der Membranveränderung, die ich hier als Korrosion bezeichnen muß. Natürlich wird man solche Fälle, d. h. halbergriffene Tracheiden, dort häufiger finden müssen, wo noch normal gebliebenes Holz an korrodiertes angrenzt, was bei unserm Material oft ganz unvermittelt geschieht. Eine gewisse andere Art der Membrandestruktion scheint bei den Ligniten von Hohenbocka mit der Auslöschung der Wandskulpturen einzusetzen, denn sehr oft fehlen den radialen Wänden, auch der Frühholztracheiden, nicht nur die Spiralen, Taf. II, Fig. 6, sondern gleichzeitig wird auch die Hoftüpfelzeichnung mehr und mehr undeutlich. — Vielfach lassen sich farblose, homogene, mineralische Einlagerungen in dem Lumen der Tracheiden feststellen, wodurch die Wandskulpturen besonders gut erhalten zu sein scheinen, nicht allzu selten stören die Infiltrate, sobald sie mehr schaumigen Charakter angenommen haben, die Beobachtung stärker.



Textfigur 4.

Im Anschluß sei auf das Vorkommen von bräunlichen, septierten, verzweigten Pilzhyphen in einzelnen Tracheiden hingewiesen, die jedoch nur in einem einzigen Mazerationspräparat gesehen wurden. Die zarten Hyphen erinnern z. B. an diejenigen des Blaufäuleerregers unserer Kiefernholzer *Ceratostomella pilifera* (Fr.) Wint. Textfigur 4.

Die Harzgänge erweisen sich als aus starkwandigen, einfach getüpfelten Zellen zusammengesetzt; ihre Epithelzellen sind in Gestalt kürzerer, beidseitig etwas verjüngter Elemente mit einfacher Wandtüpfelung entwickelt, während die ihnen aufliegenden Parenchymzellen ebenso getüpfelt, aber länger gestreckt und mit horizontal oder etwas geneigten Querwänden ausgestattet sind; beide führen, gleich den Tracheiden der Umgebung, dunkle Harzmassen.

Die Markstrahlen, Taf. II, Fig. 8, beherrschen mit den braunen, harzigen Inhaltmassen ihrer Parenchymzellen das Gesichtsfeld, das von ihnen wie mit mehr oder minder breiten Bändern durchzogen wird. Die Markstrahlparenchymzellen sind im Sinne des Radius gestreckt, 70 — über 200  $\mu$  lang bei ca. 25  $\mu$  Höhe. Ihre horizontalen Wände zeigen streckenweise fast glatte, wenig getüpfelte Struktur, an anderen Stellen außerordentlich kräftige, beinahe knotige einfache Tüpfelung. Die ebenso ausgiebig getüpfelten Querwände stehen vertikal oder schwach geneigt. Auch den Radialwänden kommt einfache Tüpfelung zu, wir finden auf dem Kreuzungsfelde der Frühholzregion meist vier, selten drei Tüpfel, auf demjenigen der Spätholzzone grenzen die

Holzstrangtracheiden mit nur zwei Tüpfeln an die Markstrahlzellwand. Der den Porus derselben schräg durchsetzende elliptische Spalt gehört dem annähernd gleichgroßen Hoftüpfel der angrenzenden Tracheide an. Die Wandungen der parenchymatischen Markstrahlzellen zeigen hier wie auf dem Querschnitt einfache, d. h. Abietineentüpfelung. Einen Mischcharakter besitzen die Markstrahlen insofern, als außer den beschriebenen Parenchymzellen noch Quertracheiden an den Kanten, allerdings



Textfigur 5.

nicht bei allen, entwickelt auftreten. Wenn scheinbar inmitten des Markstrahlgewebes solche Elemente beobachtet wurden, so ist dies auf den Umstand zurückzuführen, daß in manchen Fällen zwei über einander stehende Markstrahlen mit ihren Tracheiden-säumen unmittelbar an einander grenzen. Möglicherweise lassen sich einige in der Literatur verzeichnete Vorkommnisse von Quertracheiden innerhalb der Markstrahlen aus dieser topographischen Lage erklären. In unseren Präparaten sind die Quertracheiden, weil harzfrei, leicht kenntlich und stellen etwas unregelmäßig umgrenzte, oft an den Enden etwas aufgebogene Zellen mit derben Wänden dar, deren Höhe dem Markstrahlparenchym gegenüber geringer ist. Ihre Wandungen weisen Be-



Textfigur 6.

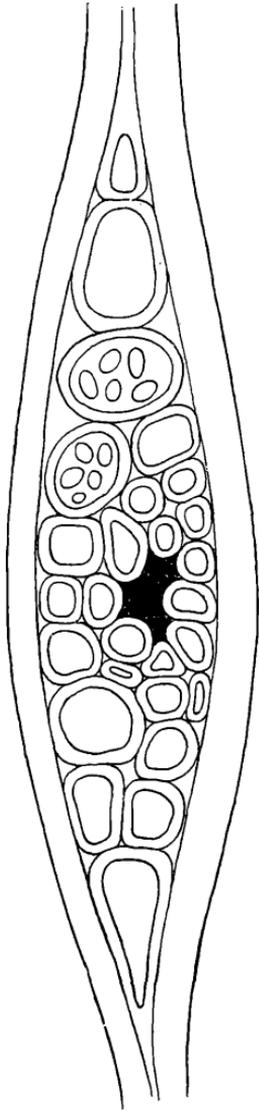
sonderheiten durch den Besitz von kleinen Hoftüpfeln und das Auftreten von Spiralverdickungen auf. Textfigur 5. Das letztgenannte Merkmal war nur an wenigen Schnittstellen und in Mazerationsproben, jedoch in voller Deutlichkeit, zu sehen. Wenn es in vielen Schnittserien nicht entgegentrat, so dürfte das mit der meist sehr ausgedehnten Membrankorrosion, die ja auch, wie bereits bemerkt, die Spiralen der Strangtracheiden, wenigstens dem Auge des Beschauers, zum Verschwinden bringt, im ursächlichen Zusammenhange stehen. Es war mir allerdings in solchen Fällen nicht entgangen, daß, wenn der Schnitt die Basalregion einer Radialwand gefaßt hatte, eine feine, buchtige Zählung derselben zu konstatieren war, die nur durch Reste einer Auflagerung zu erklären ist, Textfigur 6, denn die durchschnittenen Membranen des Markstrahlparenchyms erschienen dagegen vollkommen glatt. Man wird diesem Umstande bei der Untersuchung fossiler Koniferenhölzer, bei denen Spiralleistchen der Quer-

tracheiden vermutet werden, besondere Aufmerksamkeit zuwenden müssen.

Die dem Spätholz vor- bzw. eingelagerten Holzparenchymzellen gleichen in allen Punkten dem Holzparenchym der Harzgänge, nur daß sie oft sehr schmal erscheinen.

c. **Tangentialschnitt** Neben der Entwicklung von Spiralen im Früh- und Spätholz, Taf. II, Fig. 9, treten vereinzelt kleine Hoftüpfel auf der Tangentialwandung der Tracheiden entgegen. In ihrem Bau unterscheiden sich die Harzgänge hier nicht von dem Radialschnitt. Das betrifft in gleicher Weise die Holzparenchymzellen der Jahresringe, mit der Maßgabe, daß sie im tangentialen Blickfeld breiter erscheinen.

Als spindelförmige Nester treten die aus einer bis über dreißig Zellen gebildeten einschichtigen Markstrahlen hervor, neben ihnen kommen vereinzelt kürzere mehrschichtige zur Entwicklung, doch begegnet es auch, daß ein Markstrahl in seinem einem Ende auf eine längere Strecke einschichtig, im anderen mehrschichtig ausgebildet wird. Einschichtige Markstrahlen messen gegen die Mitte 25—30  $\mu$  quer, die mehrschichtigen sind dementsprechend breiter, je nachdem sie 2 oder 3 Zellen breit sind. Typische horizontale Harzgänge verlaufen in manchen der mehrschichtigen Markstrahlen; auch hier herrscht Dickwandigkeit der Epithelzellen und deren Vorwölbung gegen das Lumen des Harzkanals. Textfigur 7. Von den vertikalen Harzgängen sind sie nur durch zierlichere Gestalt verschieden. Auf der Tangentialwand der Markstrahlparenchymzellen sind mehrere einfache Tüpfel von ungleicher Größentwicklung inseriert. An den Kanten der Markstrahlen, aber nicht bei allen, treten 1—2 Quertracheiden mit Hoftüpfelung auf; die Höhe dieser Zellformen bewegt sich zwischen 10 und 20  $\mu$ .

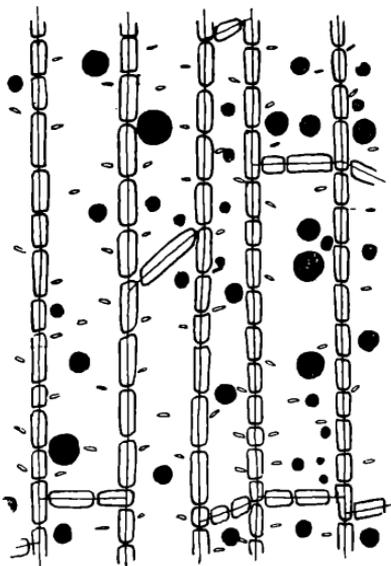


Textfigur 7.

An diese Betrachtungen sollen einige anatomische Angaben über die innersten (ältesten) Holzpartien angeschlossen werden.

weil gewisse Abweichungen von den vorher geschilderten Verhältnissen angetroffen wurden. So betragen die Maße für die Lumina der Frühholzzellen im ersten Jahresring rund  $20\ \mu$ , für die Tracheidenwände nur  $2\ \mu$ . Harzgänge scheinen diesem jugendlichen Gewebeabschnitt zu fehlen, sie tauchen aber im zweiten Jahresringe im Spätholz auf; ihr Querdurchmesser beläuft sich auf ca.  $60\ \mu$ . Eigenartige Verhältnisse beherrschen die Verteilung typischer Spätholzzellen, indem dieselben nicht gleichmäßig geschlossen einen soliden Mantel bilden, sondern meist gruppenweise radial in dem gleichartigen Grundgewebe des Jahresringes eingestreut sind. Diese Lagerungsverhältnisse kann man noch in einigen folgenden Zuwachszonen feststellen. Längsschnitte der ältesten Stammartien bieten nichts besonderes, nur daß auch hier neben deutlich ausgeprägten Schraubenleistchen in den Tracheiden vereinzelt oder zonenweise Spiralstreifung derselben zu sehen ist. Die Streifung zerlegt hier die Membran der Tracheiden stellenweise bis zur Bildung zarterer Spiralfäden und ruft so in ungemein täuschender Ähnlichkeit den Eindruck einer Festigung der Membran mittels steilwindender Spiralleisten hervor.

**Markkörper im Querschnitt:** Taf. II, Fig. 10. Im Querschnittsbilde erweist sich der im Umriß sternförmige Markkörper als aus gleichartigen, rundlichen Zellen zusammengesetzt, deren Wand kräftig entwickelt und einfach getüpfelt ist, ihr Querdurchmesser schwankt zwischen  $20$  und  $40\ \mu$ . Die Zellen des Markkörpers lassen zwischen sich deutliche dreieckige Interzellularen erkennen, die dem ganzen Zellverbände einen Charakterzug verleihen.



Textfigur 8.

**Längsschnitt des Markkörpers:** Im radialen Längsschnitt gesehen, handelt es sich bei den Zellen des Markes durchweg um axial gestreckte,  $140$  bis  $250\ \mu$  lange Elemente, deren ziemlich regelmäßig und einfach getüpfelten Wände eine Dicke von rund  $8\ \mu$  besitzen. Auf der Wandfläche heben sich die Tüpfel als kleine, etwas in die Breite gezogene und dabei sehr wenig geneigte Spalten ab. Die ebenso deutlich getüpfelten und gleichstarken Querwände sind horizontal ausgespannt, oder sie bilden mit der Horizontalen einen kleinen Winkel. Die Lumina der weitaus meisten Markzellen führen tiefdunkles Harz als Inhalt, welches

zwar mit Chromsäure aufhellbar ist, aber doch den feineren Bau der Membranen verdeckt, so daß dieser vielfach nur an denjenigen Schnitten genügend erkannt werden kann, wo die Harzpfropfen durch die Messerklinge herausgehoben worden sind. Zahlreiche Präparate haben den durchaus gleichartigen Aufbau der Markregion aus zylindrischen Parenchymzellen enthüllt und dargetan, daß in ihr gesonderte oder zu Diaphragmen gelagerte Sklerenchymelemente fehlen.

Auf Grund des soeben entwickelten Bauplanes ergibt sich die folgende Diagnose des Holzes: **Protospiroxylon lusaticum Lingelsh. n. gen. et sp.** — Koniferenholz mit deutlichen Jahresringen, einreihig hofgetüpfelten und spiralverdickten Tracheiden in der Gesamtausdehnung der Zuwachszonen. Einfach getüpfeltes Holzparenchym, meist harzerfüllt, in der letzten Spätholzzone vorhanden. Vertikale und horizontale Harzgänge mit dickwandigen, zum Kanal vorgewölbten Epithelzellen und einfach getüpfeltem Holzparenchym. Markstrahlen mit Abietineentüpfelung der Parenchymzellwand, meist einschichtig, seltener mehrschichtig und dann oft einen Harzgang einschließend, ein- bis dreißigstöckig, aus harzerfülltem Parenchym und an den Kanten oft aus einer oder zwei Lagen hofgetüpfelter, spiralverdickter, harzfreier Quertracheiden bestehend. Zahl der Tüpfel auf dem Kreuzungsfelde in der Frühholzregion meist 4, in der Spätholzregion 2. Zellen des Markkörpers gleichartig, zylindrisch, immer mehrmals länger als breit, mit starken, einfach getüpfelten Membranen.

Fundort: Tertiäre Quarzsande von Hohenbocka in der Niederlausitz.

Es muß nun die Frage erörtert werden, ob auf Grund der Holzanatomie die Zuweisung des Fossils zu einem bestimmten Koniferenholztyp der Vorwelt oder der Jetztzeit möglich ist.

Nach dem oben mitgeteilten Analysengange kommen nur solche Vertreter für einen Vergleich in Betracht, die in ihren Tracheiden Spiralen führen und gleichzeitig Harzgänge entwickeln. Somit scheiden die Genera *Taxus*, *Cephalotaxus* und *Torreya* — fossile Taxaceenhölzer sind mit Sicherheit noch nicht bekannt — wegen mangelnder Harzgänge von vornherein aus, zum größten Teil auch die Gattungen *Larix* und *Picea*, weil ihre Arten nur im Spätholz Spiralen erzeugen, mit Ausnahme von *Picea likiangensis* (Franch.) Pritzel, *P. Maximowiczii* Regel und *P. sitchensis* (Bong.) Carr., welche nach Steinböck sowohl Spiralen im ganzen Jahresringe als auch in den Quertracheiden besitzen.

Für einen Vergleich bleibt deshalb das einheitlich gebaute Holz der Gattung *Pseudotsuga* und einiger ihrem Verwandtschaftskreise zugewiesener Fossilhölzer gewissermaßen übrig. *Pseudotsuga* ist holzanatomisch durch schraubige Verdickungsleisten in den Tracheiden des ganzen Jahresringes, durch vertikale und gleichzeitig horizontal entwickelte Harzgänge mit dickwandigem Epithel neben der Entwicklung von Holzparenchym und nicht zuletzt auch durch Spiralstruktur der Markstrahltracheiden charakterisiert, Kennzeichen, wie sie unseren Stücken insgesamt zu eigen sind. Doch lassen zwei ausgeprägte Merkmale derselben es als vollkommen ausgeschlossen erscheinen, ihre Stellung bei *Pseudotsuga* zu suchen. In allererster Linie hindert daran die spezielle Ausbildung des Markkörpers. Während man früher den Wert der Gewebestruktur des Markes für die Formabgrenzung lebender und ausgestorbener Koniferen nicht hinreichend erkannt hatte, verweisen in jüngster Zeit Kubart und besonders Steinböck auf die hohe Wichtigkeit des Baues des Markkörpers für die Bestimmung. Kubart konnte daher in einwandfreier Weise im Jahre 1924 ein tertiäres Koniferenholz aus Steiermark als *Pseudotsuga stiriaca* beschreiben, weil, abgesehen von der identischen Struktur des Holzkörpers, im Mark eine Sonderung in Parenchym und Sklerenchym nachgewiesen wurde, wie sie bei der lebenden *Pseudotsuga* gleichfalls vorhanden ist. Steinböck beschreibt den Markkörper von *Pseudotsuga Douglasii* Carr. (*P. taxifolia* [Lamb.] Britt.) und *P. japonica* Shirasawa mit den Worten „zwischen zartwandigen, rechteckigen Parenchymzellen finden sich meist einzeln stehend verschieden gestaltete Sklerenchymzellen“\*). Eine derartige Zweiteilung des Markgewebes fehlt dem Holz von Hohenbocka, sie würde ja auch bei der gleichmäßig entwickelten Starkwandigkeit seiner Parenchymzellen kaum einen Sinn haben. Der andere Unterschied gegenüber *Pseudotsuga* liegt in der Beschaffenheit des Harzgangepithels. Wie bereits geschildert wurde, kommt den Zellen des Epithelkranzes der Hohenbockaer Holzreste ein „Zug zum Harzkanal“ zu, der sich in der Vorwölbung der zum Zentrum des Harzkanals weisenden Flanken der Epithelzellen sehr auffällig ausprägt, eine Erscheinung, die sich an den Harzgängen von *Picea*- und *Larix*arten studieren läßt. Im Gegensatz dazu spannen sich die Außenwandungen der Epithelzellen bei *Pseudotsuga* und

---

\*) Die Befunde von Steinböck konnte ich durch Untersuchung des Markgewebes eines Zweiges von *Pseudotsuga Forrestii* Craib aus China, Yunnan, erweitern. Das Herbarexemplar unseres Museums (Handel-Mazzetti Nr. 8058) besitzt z. T. ziemlich dickwandige, im Querschnitt runde Markzellen mit deutlichen Interzellularen, insofern also etwas Ähnlichkeit mit unserm Fossil, doch weicht der Längsschnitt mit seinen kurzen Zellgliedern des Parenchyms, die von horizontal abgeflachten, sehr dickwandigen Sklerenchymzellen unterbrochen werden, hinreichend ab.

einem Teil der dazu gestellten Fossilien vorwiegend gerade, d. h. flach aus. Infolgedessen zeigt das Lumen des Harzkanals in der Queransicht bei *Pseudotsuga* polygonalen oder fast kreisförmigen, bei unserm Fossil und bei *Picea* buchtig gezähnten Umriß, worauf man bei der Untersuchung fossiler Koniferen besonders zu achten haben wird. Ist demnach schon die Stellung des neuen schlesischen Fundes bei der Gattung *Pseudotsuga* unmöglich geworden, so ist sie ebensowenig bei der Gattung *Picea* zu suchen, denn nach den Studien von *Steinböck* lassen alle untersuchten Arten der Gattung *Picea*, auch die im Frühholz Spiralen führenden, bezüglich ihres Markes dünnwandiges Parenchym erkennen, welches durch Nester bzw. Platten (Diaphragmen) von Sklerenchym unterbrochen wird. Somit fällt auch eine direkte verwandtschaftliche Beziehung im holzanatomischen Sinne mit der Gattung *Picea* fort. Von der Gattung *Larix*, bei welcher nach *Steinböck* im Mark kein Sklerenchym gefunden wurde, wo aber ähnliche Markzellen auftreten (*Larix leptolepis* [Sieb. et Zucc.] Gord., *L. americana* Michx.), steht das Holz von Hohnbocka weit genug durch das Vorkommen von Spiralverdickungen in sämtlichen Holzstrang- und Markstrahltracheiden entfernt.

Es läßt sich, soweit die Sachlage zu überschauen ist, kein jetztweltlicher Koniferenholztypus nennen, welcher mit unserm Fossil zu identifizieren wäre, aber ebensowenig gelingt die Angliederung an Spiralen führende Koniferen der Vorwelt, insbesondere schon deshalb nicht, weil man von diesen, mit Ausnahme der *Pseudotsuga stiriaca* Kubart, den Bau des Markkörpers nicht kennt. Trotzdem glaubt unter solchen Umständen *Kubart* *Piceoxylon Pseudotsugae* Gothan (*Pseudotsuga californica* Kubart) und *Pseudotsuga macrocarpa* Mayr var. *miocenica* Prill (*Piceoxylon macrocarpum* [Prill] Kräusel, *Pseudotsuga silesiaca* Kubart) der Gattung *Pseudotsuga* zuerteilen zu können. Aber *Steinböck* kommt in gewissem Gegensatz dazu zur Auffassung, der auch ich zustimme, daß alle in der palaeontologischen Literatur beschriebenen *Pseudotsuga*formen, sofern die Bestimmung lediglich auf Grund des Holzbaues erfolgte, „nicht als solche sicher bestimmt anzusehen sind“. Leider wurde in den Beschreibungen bisher auch nicht auf die von mir mitgeteilte Konstruktion der Epithelzellen des Harzganggewebes genügend hingewiesen.

Die Eingliederung des Holzes unter *Piceoxylon* Gothan verhindert der Umstand, daß von dessen fossilen Vertretern der Bau der Markregion unbekannt ist, besonders jedoch Gothans Vorgang, nach welchem *Pseudotsuga* (damit natürlich auch die ihr anatomisch gleichenden Fossilien) hier untergebracht worden ist. Man wird jetzt nicht umhin können, eine weitere Aufteilung der Gruppe *Piceoxylon* Gothan vorzunehmen, und zwar einerseits in Formen mit Harzepithelzellen, deren Wände konvex in den

Harzraum vorspringen, andererseits in solche, bei denen diese Wandungen eben sind. Für die letzteren wäre vielleicht der Name *Douglasioxylon* am Platze, wenn man in der Douglasie, *Pseudotsuga Douglasii*, den Prototyp für die eigenartige Struktur des Harzepithels erblicken will, natürlich unter Ausschließung von Formen, die sich holzanatomisch in allen Punkten mit *Pseudotsuga* selbst identifizieren lassen. Zu *Douglasioxylon* müßte alsdann beispielsweise *Piceoxylon macrocarpum* (Prill) Kräusel gezogen werden, weil es in deutlichster Weise den „douglasioden“ Charakter des Harzepithels aufweist; der *Gothan*sche Terminus „*piceoides*“ Epithel, mit dem er das dickwandige Epithel der Abietineen überhaupt belegt hat, wäre auf diejenigen Formen zu beschränken, deren Epithelzellen wie bei *Picea* und wohl in ebenso gesetzmäßiger Weise wie bei *Larix* gebaut sind. Ob nun auch Sippen des *Piceoxylon Gothan* mit ständig vorhandenem Holzparenchym am Ende des Jahresringes gegenüber solchen herauszuschälen sind, bei welchen dasselbe fehlt, muß der Entscheidung anderer anheimgestellt bleiben.

Alles in allem vereinigen die von mir beschriebenen Holzreste Züge sowohl von *Picea*- als auch von *Larix*charakter, nämlich vorgewölbte Epithelialwandungen in den Harzgängen und sklerenchymfreies Markgewebe, daneben kommen Beziehungen zu *Pseudotsuga* im Bau der Tracheiden der Holzstränge und der Markstrahlen zum Ausdruck, Besonderheiten, die auch einigen wenigen Arten der Gattung *Picea* nicht fehlen.

Man wird bei Berücksichtigung dieser Verhältnisse wohl aussagen dürfen, daß möglicherweise der Fund von Hohenbocka stammesgeschichtliche Bedeutung für die Entwicklung der Abietineengruppe der Koniferen besitzt, soweit sich die Holz-anatomie als Zeugnis für Abstammung überhaupt verwenden läßt. Es könnte in ihm ein Typ vermutet werden, welcher der Urform, aus der sich die genannten drei Gattungen entwickelten, zum mindesten noch nahe gestanden hat.

Wenn dem Fossil ein Name beigegeben wurde, so geschah dies aus der Erwägung heraus, daß es sich um ein Objekt handelt, von dem in anatomischer Hinsicht kein irgendwie wichtiger Charakter verborgen geblieben ist; es wird daher immer möglich sein, im Laufe der fortschreitenden Kenntnis der Struktureigentümlichkeiten rezenter und fossiler Koniferenhölzer die Fundstücke mit irgend einer Art der ersteren oder letzteren in Beziehung zu bringen. Dazu verhilft aber ein in die Literatur eingeführter und bezeichnender Name viel eher, als wenn ein solcher fehlt. Im übrigen möchte ich die von *Kräusel* zuletzt betonte Ansicht stützen, ein überhaupt nicht bestimmbares Holz besser ganz ohne Namen zu lassen.

Der zunächst vorgesehene Name Spiroxylon ist, wie ich bei Kräusel sah, bereits an einen unbestimmbaren Holzrest (Spiroxylon Ratzeburgii Hartig) vergeben, Fibroxylon war, als aus zwei Sprachen entnommen, nicht wohl anwendbar, obschon derartige Bildungen, z. B. Fibrolith in der Mineralogie, bestehen. Die Bezeichnung Protospiroxylon, wenn auch etwas anspruchsvoll klingend, erschien als der einzig gangbare Ausweg; der Artname weist auf die geographische Lage des Fundortes in der Lausitz.

Zum Schluß möchte ich den Herren v. Götz - Hohenbocka, Dr. Herr - Görlitz, Dr. Kräusel - Frankfurt a. M., Prof. Dr. Schube - Breslau für gelegentliche Mitteilungen, den Herren Prof. Dr. Kubart - Graz und Dr. Steinböck - Graz für die liebenswürdige Zusendung ihrer, das Thema berührenden Arbeiten den allerbesten Dank aussprechen.

---

## Wichtigste benützte Literatur.

- A. Burgerstein**, Vergleichende Anatomie des Holzes der Koniferen, in Wiesner-Festschrift, Wien 1908.
- W. Gothan**, Zur Anatomie lebender und fossiler Gymnospermen-Hölzer, in Abhandl. Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt. N. F. Heft 44. 1905.
- R. Kräusel**, Die Pflanzen des schlesischen Tertiärs, in Jahrb. Preuß. Geolog. Landesanstalt für 1917, XXXVIII, Teil II, Heft 1/2. 1919.
- B. Kubart**, Beiträge zur Tertiärf flora von Steiermark, in Arbeit. d. phytopalaeontolog. Laborator. d. Univers. Graz I. 1924.  
— Einige Bemerkungen über den diagnostischen Wert des Markkörpers bei Koniferenhölzern, in Ber. Deutsch. Botan. Ges. XLII. 1924.
- H. Steinböck**, Über den anatomischen Bau des Markkörpers einiger Koniferenhölzer, in Arbeit. d. phytopalaeontolog. Laborator. d. Univers. Graz III. 1926.
- K. Wilhelm**, Hölzer, in J. von Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches, Leipzig II. 1918.
-

## Erklärung der Tafeln.

---

### T a f e l I.

- Figur 1. Holzquerschnitt.  
2. Holzquerschnitt mit Stellen abnormer Harzbildung.  
3. Stellen mit abnormer Harzbildung stärker vergrößert.  
4. Holzquerschnitt mit Harzgängen.

### T a f e l II.

- Figur 5. Harzgänge stärker vergrößert.  
6. Tracheide mit Hoftüpfelung.  
7. Tracheide mit Spiralleisten.  
8. Markstrahlzellen in Radialansicht.  
9. Holzkörper im Tangentialschnitt.  
10. Markregion im Querschnitt.
-

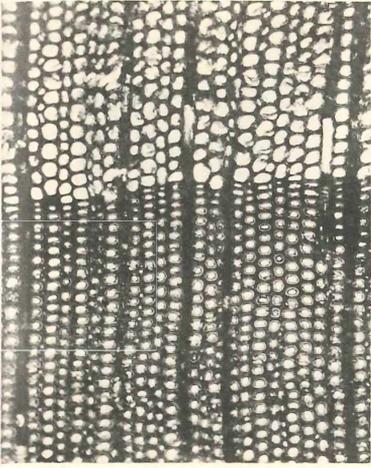


Fig. 1.

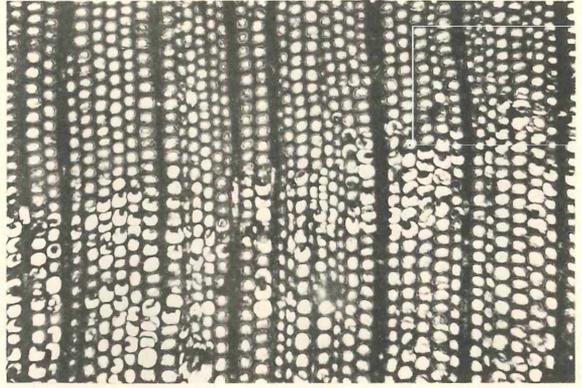


Fig. 2.

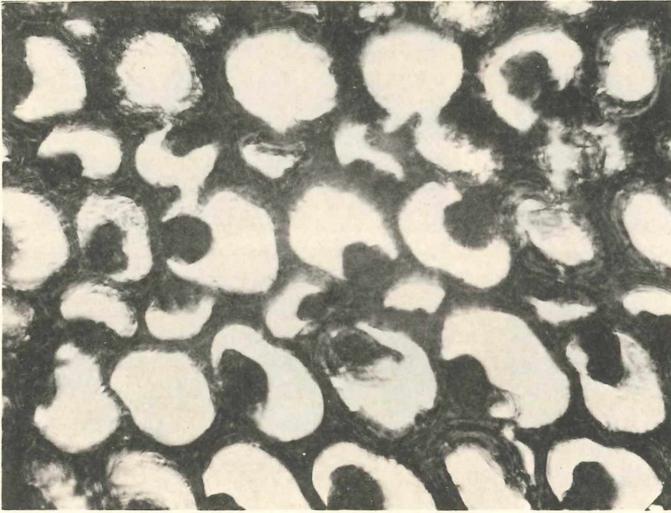


Fig. 3.

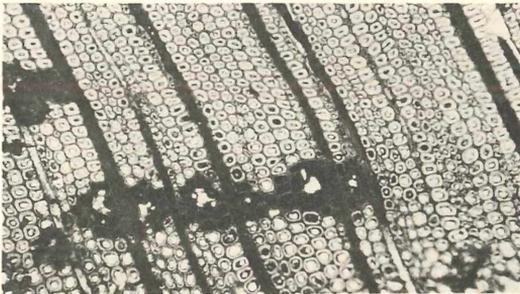


Fig. 4.

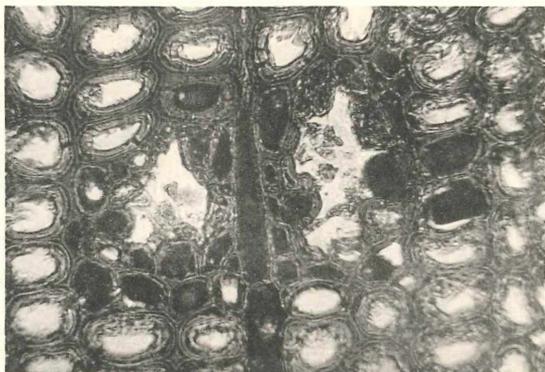


Fig. 5.

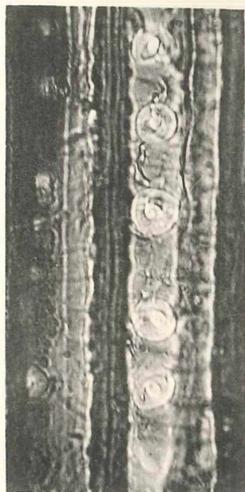


Fig. 6

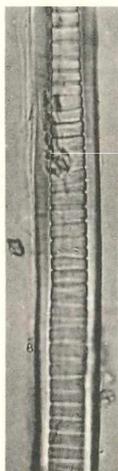


Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.

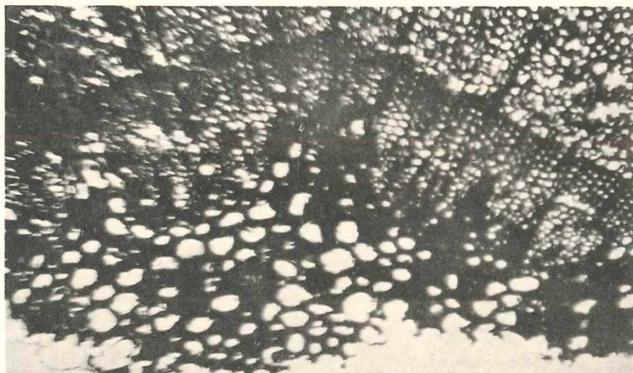


Fig. 10.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen der Naturforschenden  
Gesellschaft zu Görlitz](#)

Jahr/Year: 1929

Band/Volume: [30\\_3](#)

Autor(en)/Author(s): Lingelsheim von Alexander

Artikel/Article: [Über ein Koniferenholz aus dem Tertiär der  
Niederlausitz 103-116](#)