©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE FLORA DES OSTRAU-KARWINER KOHLENBECKENS

II. EIN *LYGINODENDRON*-STÄMMCHEN MIT ZWEI ZUWACHSZONEN

VON

B. KUBART

AUS DEM PHYTOPALÄONTOLOGISCHEN LABORATORIUM DER UNIVERSITÄT GRAZ

(MIT 1 TAFEL)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 15. JÄNNER 1931)

Im Jahre 1908 war es mir geglückt, das schon 1885 von D. Stur entdeckte Vorkommen von Torfdolomiten im Ostrauer Koksflöz gewissermaßen der Vergessenheit zu entreißen. Das Vorkommen der Torfdolomite im Koksflöz muß als ein örtlich beschränktes bezeichnet werden. 1908 war das Flöz um den Fundort längst abgebaut und schon damals ein Betreten dieser Stelle nur unter besonderer Vorsicht möglich. Das Material, das von diesem Fundorte stammt, ist daher ein beschränktes, und schon aus dieser Tatsache allein hätte sich die Notwendigkeit ergeben, bei seiner Auswertung möglichst systematisch vorzugehen. Ganz abgesehen hievon wäre aber schon durch die Materialgüte allein obige Auffassung mehr als gerechtfertigt. Alle Fachkollegen, denen ich damals aus eigenem Antrieb oder über deren Verlangen Schliffe zur Ansicht übersandt hatte, waren einig in den Worten höchsten Lobes über den ganz vortrefflichen Erhaltungszustand dieses Karbonpflanzenmaterials, und D. H. Scott hat am Schlusse der eben damals erscheinenden zweiten Auflage seiner so vortrefflichen »Studies in fossil botany« seine diesbezügliche Auffassung auch offen zum Ausdruck gebracht: »As this book goes to press, I have received from Dr. Kubart of Graz sections from the magnificently preserved nodules of the Moravian Coal-measures, a field hitherto unworked from a structural point of view.« Tatsächlich sind die Pflanzenreste in diesen Torfdolomiten oft besser erhalten als in Schliffen aus englischen Coal-balls.

Mit Rücksicht auf die geschilderten Verhältnisse wurden daher von den vorhandenen Torfdolomiten die Schliffe nicht wahllos hergestellt, sondern jeder Torfdolomit nach Entnahme eines Probeschliffes ganz systematisch aufgearbeitet, wobei auch alle Dimensionen für allfällige Rekonstruktionsversuche von Pflanzenteilen genauest festgehalten wurden. Bald war mir, durch bitteren Schaden klug geworden, auch klar, daß die Schliffe, wenn schon nicht von mir selbst, so doch unter meiner andauernden Aufsicht hergestellt werden müssen, um nicht durch die Hand des ganz auf sich allein gestellten, wenn auch technisch noch so geschickten Schleifers für die Wissenschaft wertvolle Details unwiederbringlich zu verlieren; und je weiter wir mit unserer Arbeit kamen, um so mehr konnte ich mich von der Richtigkeit des nunmehr eingeschlagenen Weges überzeugen. Es wurde mir aber auch immer mehr und mehr bewußt, daß die mir gestellte Aufgabe eine große war. Schließlich hoffte ich aber, mit Hilfe des reichen und so

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

prächtigen Materials wie auch unter Verwertung der noch von mir an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen und in Anlehnung an die bereits vorhandenen ausgezeichneten Arbeiten über die Abdruckreste des Ostrauer Revieres im Laufe der Zeit ein gut fundiertes Bild von der Pflanzenwelt des Koksflözes zu gewinnen. Außerdem sollte noch das Problem der Coal-ball- und Roof-nodules-Pflanzen berücksichtigt werden, ganz besondere Aufmerksamkeit aber stets der Ökologie der Karbonpflanzen gewidmet sein.

Als erste größere Arbeit war eine monographische Darstellung der Ostrauer *Heterangium*- und *Lyginodendron*-Arten geplant, wobei auch an einen Vergleich mit den diesbezüglichen englischen und westdeutschen Vorkommnissen gedacht war. Mitte Juli 1914 waren meine diesbezüglichen Arbeiten über *Heterangium* und *Lyginodendron* schon sehr weit gediehen. Der Weltkrieg mit seinen durch den Friedensvertrag bedingten wirtschaftlichen Folgen nahm mir die Möglichkeit, für die Erfordernisse dieser Arbeiten, so wie vorher, selbst aufzukommen. Der selbstverständliche Ausweg aber, die vor allem noch erforderlichen Schliffe mit eigener Hand herzustellen, wurde leider durch eine in der Nachkriegszeit entstandene Herabminderung der Arbeitsfähigkeit meines rechten Armes, die Schleifbewegungen ausschloß, zur Unmöglichkeit. Alle meine Versuche — im Inland wie im Ausland —, für diese Zwecke die Mittel für eine Hilfskraft, wenigstens auf die Dauer von 2 bis 3 Jahren, zu erhalten, waren aber bisher vergebens.

Wenn ich mich daher in folgenden Zeilen zu einer kurzen Besprechung eines Stämmchens von *Lyginodendron heterangioides* auf Grund lediglich eines einzigen Schliffes entschließe — ich werde in gleicher Art weitere Mitteilungen folgen lassen —, so trage ich hiemit den oben geschilderten Verhältnissen gezwungenerweise Rechnung, bin mir aber selbstredend bewußt, daß eine wissenschaftlich exakte Auswertung auch dieses *Lyginodendron*-Stämmchens eigentlich erst nach Herstellung aller für eine Untersuchung nötigen Schnitte möglich wäre.

Das Stämmchen dieses *Lyginodendron* (Taf. I, Fig. 1), das aus zweierlei Gründen besonderes Interesse verdient und vorbehaltlich einer späteren ausführlichen Behandlung hier kurz besprochen werden soll, hat einen Durchmesser von nur etwa 11 *mm*. Die Epidermis ist nicht erhalten, denn im vorliegenden Präparat wird die äußere Umgrenzung des Stämmchens von der *Dictyoxylon*-Rinde gebildet, zwischen welcher und der einzellschichtigen Epidermis bei *Lyginodendron* sonst noch immer einige Schichten Parenchymzellen liegen (Taf. I, Fig. 2). Wir wissen zwar nicht, ob dies bei der hier zu besprechenden *Lyginodendron*-Art (*Lyginodendron heterangioides*) auch der Fall war, an dem vorliegenden Schliffe ist aber ohneweiters festzustellen, daß die *Dictyoxylon*-Rinde nicht den Abschluß des Stämmchens nach außen hin bilden kann (Taf. I, Fig. 1), so daß nach Analogie mit den anderen *Lyginodendron*-Arten auch hier der gleiche Bau zu erwarten ist. Weitere Ausführungen über den Rindenbau von *Lyginodendron heterangioides* sollen hier nicht eingefügt werden, da diese Art ohnedies in einer monographischen Bearbeitung der Ostrauer *Lyginodendron*- und *Heterangium*-Arten ausführlicher behandelt werden wird. Überdies bietet der Rindenbau wie auch das Phloem nichts von den beiden Eigentümlichkeiten, deretwegen dieses *Lyginodendron*-Stämmchen schon jetzt kurz besprochen wird, denn uns interessieren an diesem Objekte vor allem der Holzkörper und das Mark.

Um den parenchymatischen Markkörper liegen mehrere mesarche Primärbündel, von denen die Blattspurstränge ihren Ursprung nehmen. Es ist das gleiche Bild, wie es z. B. von *Lyginodendron oldhamium* längst bekannt ist. An diese Primärbündel schließt sich nach außen zu das von zahlreichen parenchymatischen Markstrahlen durchbrochene Sekundärholz. Der Mantel des Sekundärholzes ist nicht ganz gleichmäßig um das Stämmchen herum entwickelt, da an der einen Seite vom Marke bis zum Kambium etwa 20, auf der anderen etwa 30 Tracheiden zu zählen sind (Taf. I, Fig. 1). Überdies wird der Holzkörper von zwei außerordentlich deutlichen, kreisförmig verlaufenden Zonen, die aus kleinlumigen Tracheiden bestehen, durchzogen. Verfolgt man diese Zonen Zelle um Zelle bei stärkerer Vergrößerung, so stellt man bald fest, daß in jeder radialen Tracheidenreihe diese Zonen aus 1 bis 3 kleinlumigen Tracheiden gebildet werden (Taf. I, Fig. 3), die sich ohne jeden eigentlichen Übergang an die vorhergehenden wie auch nachfolgenden großlumigen Tracheiden anschließen. Auch in den angrenzenden Teilen der parenchymatischen Markstrahlen setzt sich diese Zonenbildung durch Einschaltung kürzerer Markstrahlzellen (Taf. I, Fig. 3) fort. Man stellt aber auch fest, daß z. B. an einer Stelle des inneren Kreises (Taf. I, Fig. 1, siehe die Tafelerklärung!) die so auffallenden kleinlumigen Tracheiden völlig

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

fehlen, obwohl sie rechts und links von dieser Stelle sowie oberhalb von ihr im äußeren Kreise deutlich ausgebildet sind. Allerdings so ganz vollständig ist auch an dieser Stelle des inneren Kreises die Ausbildung kleinlumiger Tracheiden nicht unterdrückt worden, denn die radiale Länge der an dieser Stelle sonst normal ausgebildeten Tracheiden nimmt schon vorher, also noch vor der Zonenlinie, gegenüber den Nachbartracheiden sukzessive etwas ab. So wird erreicht, daß die innere Zuwachszone gewissermaßen nicht gestört erscheint. Ein ähnliches, wenn auch nicht so starkes Ausfallen der »Zuwachszone« kann man auch im äußeren Kreise beobachten. Diese Störung liegt aber, wie schon aus den eben vorhergehenden Zeilen zu ersehen ist, nicht oberhalb der Störungszone des inneren Kreises, sondern an einer ganz anderen Stelle.

Sind diese beiden Zonen nun als »Jahresringe« zu deuten oder lediglich auf irgendwelche andere zufällige Wachstumsstörungen zurückzuführen, die dann allerdings in sehr kurzen Zwischenräumen — an einzelnen Stellen sind sie in radialer Richtung nur zwei Tracheiden voneinander entfernt — aufeinander folgten und jedesmal so gut wie von der gleichen Wirkung — Ausbildung von 1 bis 3 englumigen Tracheiden — waren?

Das *Lyginodendron*-Stämmchen stammt aus einem Torfdolomit des Ostrauer Koksflözes, das nach der üblichen Auffassung dem unteren produktiven Karbon angehört. Meines Wissens sind bisher aus dem produktiven Karbon unserer Gegenden keinerlei Hölzer mit Jahresringen bekannt. W. Gothan erwähnt allerdings auch ein europäisches Karbonholz mit »Zuwachszonen« (Lehrbuch, p. 475, und Betrachtungen, p. 48), mir ist aber nicht bekannt, daß hierüber irgendeine weitere Veröffentlichung erfolgt wäre.

Die gewissermaßen regelmäßige Aufeinanderfolge dieser drei Zuwachszonen möchte fast den Eindruck von Jahresringen erwecken. Das unvermittelte Anschließen des Spätholzes an das vorhergehende Frühholz ohne Zwischenschaltung irgend welcher Übergangszonen müßte bei dieser Auffassung keineswegs als Hindernis aufgefaßt werden, denn auch bei rezenten Pflanzen finden wir derartiges. Anderseits möchte ich doch die Frage aufwerfen, ob dieses plötzliche Einschalten kleiner Tracheiden nicht auch als Anzeichen einer plötzlichen oder zumindest sehr vehement einsetzenden Wachstumsstörung etwa durch Fröste, plötzliche Trockenheit — gedeutet werden könnte, wofür vielleicht auch sprechen mag, daß diese Zellen zwar kleinlumig, aber nicht auch dickwandig sind. Nach Antevs kann man allerdings mit den meisten Verfassern als den Hauptunterschied zwischen Frühholz und Spätholz »die Verkürzung des radialen Durchmessers der Engholzelemente« (= Spätholz) »ansehen. Weniger wichtig dürften die Unterschiede sein, die in der Größe und Verteilung der Wasser leitenden Elemente — Reiche legt doch hierauf das Hauptgewicht — und in der Verdickung der Zellwände liegen. Schon Sanio fand, daß die Herbstgrenze zuweilen gerade aus dünnwandigem Holzparenchym besteht, und Roszmann, de Bary und Kny bringen weitere Beispiele von Bäumen mit dünnwandigeren Elementen im Engholz.« Oder stammt dieses Stämmchen vielleicht gar von einem höheren Standorte? Sind aber Jahresringe auch wirklich verläßliche Indikatoren? Sagt doch z. B. auch wieder Antevs, daß nach Rosenthal im Hochgebirge und im hohen Norden die Jahresringe mehr minder verschwinden, was auch, und zwar gerade aus gegenteiligen Gründen, in den Tropen eintritt. Anderseits sind aber wieder in den Tropen nach Angaben von Koorders, der gewiß durch seinen jahrelangen Aufenthalt in den Tropen als verläßlicher Autor gelten kann, bei Bäumen mit periodischem Laubfall typische Jahresringe vorhanden.

Soweit mir die Literatur zugänglich war, scheint bei den rezenten Baumfarnen kein periodischer, sondern lediglich ein sukzessiver Laubwechsel vorhanden zu sein. Vielleicht könnten wir dann für die fossilen *Cycadofilices* das gleiche annehmen. Das würde natürlich nach den vorherigen Ausführungen unter Tropenklima gegen das Auftreten von Jahresringen sprechen. Aus der Kleinlumigkeit der Tracheiden in den beiden Zonen unseres Fossils müßten wir aber nach der von Antevs gegebenen Auffassung auch in unserem Falle auf echte Jahresringe schließen. Es sind dies Fragen, die uns heute bei dem geringen Tatsachenmaterial wohl noch als unlösbar erscheinen müssen, durch deren Klärung aber unser Wissen über das Leben und die Umwelt der Karbonpflanzen gewiß bereichert werden könnte.

Nicht minderes Interesse, wenn auch von einem ganz anderen Gesichtspunkte aus, bietet der Markkörper dieses *Lyginodendron*-Stämmchens, da in demselben neben den Parenchymzellen einige wenige Tracheiden vorkommen, Anzeichen und letzte Reste des Metaxylems der *Heterangium*-Protostele. Ich habe diesen Übergangstyp bereits in mehreren Stücken gefunden, die alle zur gleichen Art, *Lyginodendron heterangioides* gehören (Kubart, 1913 und 1914), jedoch nur bei dem hier besprochenen Stämmchen sind im Holzkörper außerdem noch die eigenartigen Zuwachszonen ausgebildet.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Schriftennachweis.

Antevs E., Die Jahresringe der Holzgewächse und die Bedeutung derselben als klimatischer Indikator. Progressus Rei Bot., Bd. 5, 1917.

Bower F. O., The Ferns I., Cambridge, 1923.

Gothan W., Paläobiologische Betrachtungen über die fossile Pflanzenwelt. Berlin, 1924.

Kubart B., Pflanzenversteinerungen enthaltende Knollen aus dem Ostrau-Karwiner Kohlenbecken. Sitzungsber. der Akad. der Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl., Bd. CXVII, Abt. 1, 1908.

Über die Cycadofilicineen *Heterangium* und *Lyginodendron* aus dem Ostrauer Kohlenbecken. Aus dem Vortrag auf der 85. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien, 1913.

Über die Cycadofilicineen *Heterangium* und *Lyginodendron* aus dem Ostrauer Kohlenbecken. Österr. Bot. Zeitschr., 1914.

Potonié-Gothan, Lehrbuch der Paläobotanik, 2. Aufl.

Rosenthal M., Über die Ausbildung der Jahresringe der Grenze des Baumwuchses in den Alpen. Inaugural-Dissertation, Berlin, 1904.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Querschnitt des Stämmchens von *Lyginodendron heterangioides*. Aufnahme in auffallendem Lichte. Es empfiehlt sich, bei Betrachtung dies Bildes eine schwach vergrößernde Lupe zu verwenden. Im Teile der inneren Zuwachszone, der etwa im Winkel zwischen 180 und 225 Grad liegt, ist die Ausbildung der kleinlumigen Tracheiden unterblieben. Das Fehlen der Epidermis und der anschließenden Parenchymschichten der Rinde kann im oberen Teile des Bildes beobachtet werden. Vergr. zirka zwölfmal.

Fig. 2. Epidermis von einem anderen Ostrauer *Lyginodendron*-Stämmchen. Im unteren Teile des Bildes ist ein Stückchen der mechanischen Rippe der *Dictyoxylon*-Rinde zu sehen.

Fig. Detailbild von der inneren Zuwachszone des *Lyginodendron heterangioides*. Das Bild ist nach Kartenart orientiert. In Fortsetzung seines südlichen Randes liegt daher der Markkörper des Stämmchens. Im parenchymatischen Markstrahle sind innerhalb der Spätholzzone die tangentialen Wände der radial gleichfalls kürzeren Markstrahlzellen zu beobachten. Die beiden äußeren Wände sind sehr deutlich, die beiden inneren infolge der Einstellung bei der Aufnahme weniger deutlich sehen, im Präparate selbst aber gleichfalls mit voller Klarheit zu erkennen. Vergr. zirka 390 mal.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

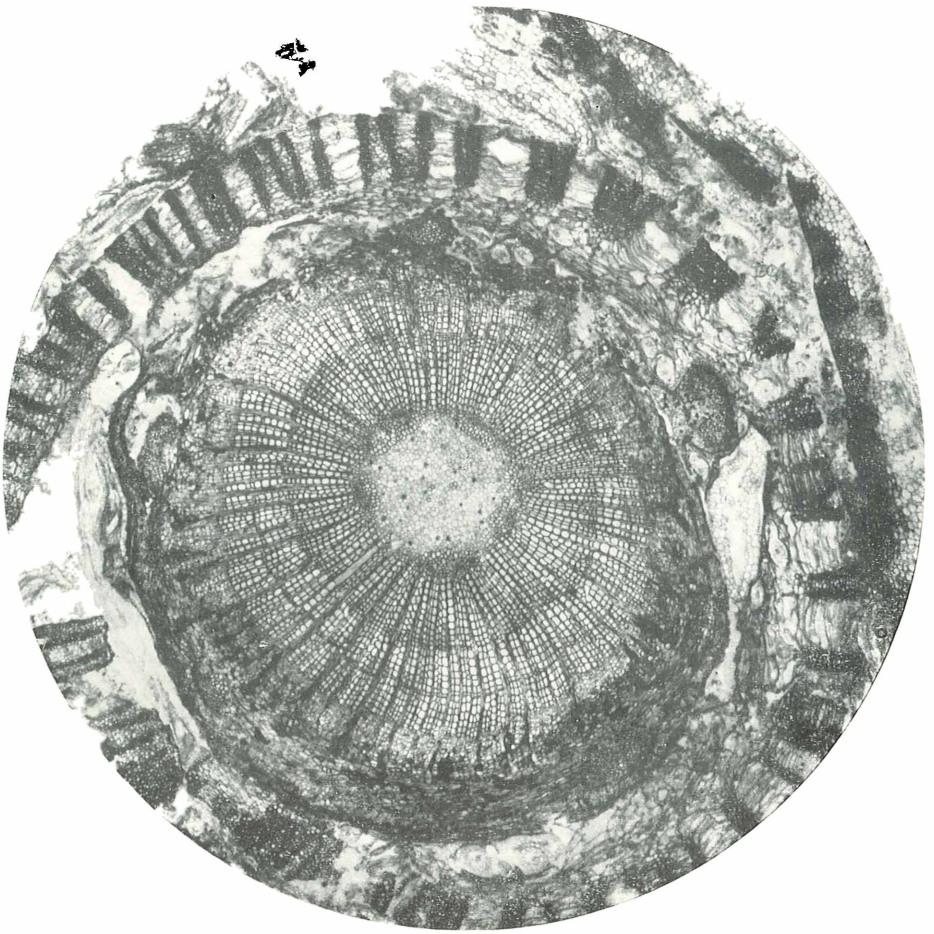

Fig.

Fig.

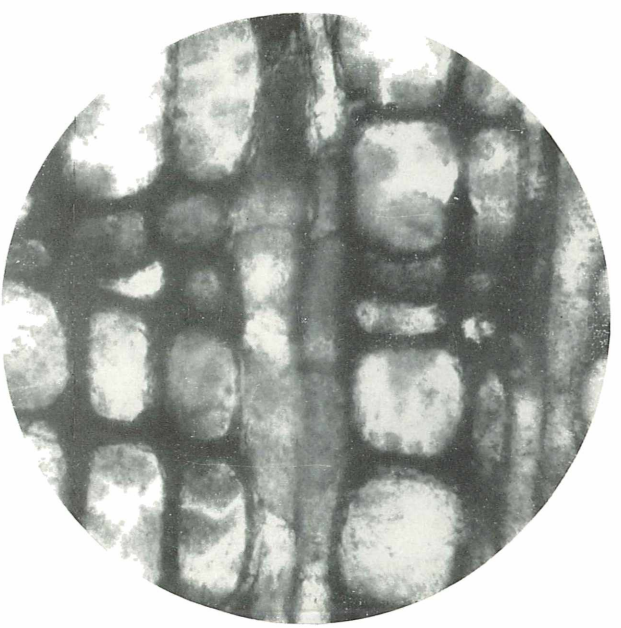

Fig. 3.

Autor phot.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl. Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt: Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.

Jahr/Year: 1931

Band/Volume: 102

Autor(en)/Author(s): Kubart Bruno

Artikel/Article: Untersuchungen über die Flora des Ostrau-Karwiner Kohlenbeckens. II. Ein Lyginodendron-Stämchen mit zwei Zuwachszonen (mit 1 Tafel). 369-372