

15. P o r t h e i m L. und K ü h n O., Studien über die Ruheperiode d. Holzgewächse. Österr. bot. Zeitschr., Jg. 1914, Nr. 9/10.
16. — — und L ö w y G., Untersuchungen über die Entwicklungsfähigkeit der Pollenkörner in versch. Medien. Österr. bot. Zeitschr., Jg. 1900, Nr. 4.
17. W e b e r F., Methoden des Fröhrtreibens von Pflanzen. Handbuch d. biol. Arbeitsmethoden v. E. A b d e r h a l d e n.
18. G a ß n e r G., Fröhrtreibversuche mit Blausäure. Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd. 43 (Jg. 1925), H. 3, S. 132.

Zur Frage des Vorkommens der Gattung *Tsuga* im polnischen Interglazial.

Von **Aniela Kozłowska** (Krakau).

(Mit 3 Textabbildungen.)

B. Kubart zieht in seinem letzterschienenen Artikel unter dem Titel: „Ist *Tsuga canadensis* Carr. im polnischen Interglazial nachgewiesen oder nicht?“¹⁾ die Bestimmung dieser Gattung und Art im polnischen Interglazial in Frage. Es erscheint demnach notwendig, die bei Raków gefundenen fossilen Pflanzenreste genauer zu beschreiben, als dies bisher meinerseits geschehen ist. Da die Mikrophotographien in meiner Abhandlung²⁾ wie dies Kubart mit Recht hervorhebt, nicht deutlich genug sind und aus diesem Grunde ihrem Ziele nicht recht entsprechen, habe ich dem vorliegenden Artikel Zeichnungen beigegeben, die die anatomischen Details darstellen.

Tüpfelung. Abb. 1 stellt ein Fragment des Radialschnittes vom Astholz mit einem Stück eines Markstrahles dar. An den Wänden der Markstrahlen treten in den Parenchymzellen sehr zahlreiche einfache Tüpfel auf. Da die Harzgänge fehlen und die Markstrahlen die Abietineentüpfelung aufweisen, können die gefundenen Holzreste, wie dies auch Kubart zugibt, nur einer der fünf Gattungen: *Abies*, *Cedrus*, *Pseudolaria*, *Tsuga* und *Keteleeria* zugehören. Für die Entscheidung, welcher dieser Gattungen sie zuzuzählen sind, sind allein die anatomischen Merkmale ausschlaggebend, welche die Gattung *Tsuga* von den übrigen unterscheiden. Diese Merkmale sind in erster Linie in der Rinde und in den Nadeln zu suchen.

Die Zweigrinde. Der anatomische Bau der Rinde ist der wichtigste und zugleich ganz sichere Beweis, daß die gefundenen Zweiglein zur Gattung *Tsuga* gehören. Kubarts Zweifel sind bloß da-

¹⁾ Österr. Botan. Zeitschr., LXXIV. Jahrg., 1925, Nr. 4—6, S. 102.

²⁾ K o z ł o w s k a A., Flora międzylodowcowa z pod Rakowa. Acta Societatis Bot. Pol., Vol. I, 1923, Nr. 4.

durch verursacht, daß die anatomischen Einzelheiten auf der Photographie nicht deutlich genug hervortreten. Die primäre Rinde ist bei der Gattung *Tsuga* vom Rindenparenchym gebildet, das aus dünnwandigen und mit einem braunrot gefärbten Inhalt ausgefüllten Zellen besteht. Diese Zellen sind keineswegs gleichgroß: je näher dem Holze sie liegen, desto kleiner sind sie; nach außen zu trifft man immer größere. Die von uns untersuchte Rinde weist einen ganz analogen Bau auf. Sie besteht in einem vierjährigen fossilen Zweige aus Parenchym, Phellogen und Kork. Das Rindenparenchym ist aus verschieden

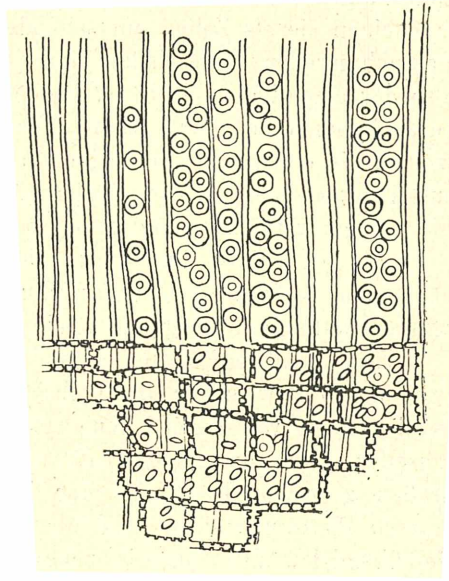


Abb. 1.

Fragment des Radialschnittes vom Astholz der fossilen *Tsuga*.

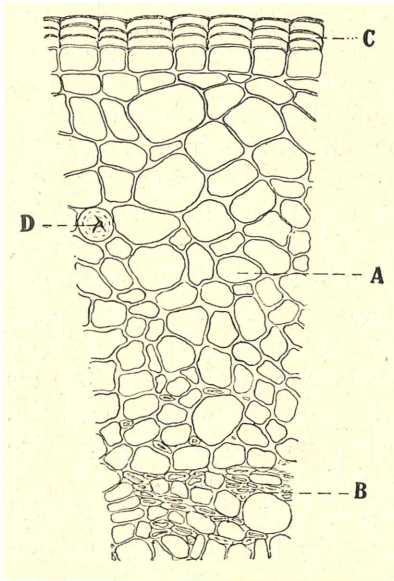


Abb. 2.

Querschnitt durch die Rinde eines vierjährigen Zweiges der fossilen *Tsuga*. A Rindenparenchym, B Bastfasern. C Korkschicht. D Steinzelle.

großen Zellen aufgebaut, wobei die kleineren in der Regel in der Nähe des Holzes, größere aber in den äußeren Schichten liegen. Bezüglich ihres anatomischen Baues unterscheiden sich alle diese Zellen untereinander nicht im geringsten: alle besitzen gleichdicke Wände und sind mit einem braunroten Inhalt ausgefüllt. Vom Auftreten der für die Gattung *Pseudolarix* charakteristischen Schleimzellen ist hier keine Spur vorhanden (Abb. 2d). Letztere unterscheiden sich bei *Pseudolarix* von den sie umgebenden Zellen durch ihre helle Farbe, dünne Wände, sowie auch ihre auffallend bedeutendere Größe. Der der primären Rinde anliegende Bast besteht aus Parenchymzellen und Bastfasern. Letztere sind typische,

spitzendige und dickwandige Sklerenchymfasern. Im Querschnitt erscheinen sie als Zellen mit schmalem, kleinem Lumen, die zwischen Parenchymzellen eingeschaltet sind (Abb. 2*b*). Den äußeren Schichten, also der eigentlichen primären Rinde, fehlen sie gänzlich. Das Rindenparenchymgewebe geht nach außen in die Phellogenschicht über, welche die eigentliche Korkschicht aufbaut (Abb. 2*c*). Letztere besteht aus dünnwandigen, flachen Zellen. Sehr selten treten im Parenchym hie und da vereinzelte Steinzellen auf (Abb. 2*d*).

Ein derartiger Rindenbau, durch das absolute Fehlen der Harzgänge und Schleimzellen ausgezeichnet, tritt unter den fünf oben aufgezählten Gattungen einzig und allein bei *Tsuga* auf.

Die Nadeln¹⁾. Die gefundenen Nadeln liefern einen anderen zweifellosen Beweis für die Richtigkeit der Gattungs-Bestimmung der fossilen Reste von Raków. Kubart selbst bemerkt dies auch, indem er schreibt: „Nur das *Tsuga*-Blatt hat bei diesen fünf Gattungen einen großen zentralen Harzgang, der bei *Ts. canadensis* knapp an dem unteren Blattrande liegt, und über dem Harzgange befindet sich das Gefäßbündel“. Wenn auch in unserem Material die Nadeln viel schlechter erhalten sind als die Zweigchen und Wurzeln, so können wir dennoch ihre wichtigsten anatomischen Merkmale mit gänzlicher Sicherheit feststellen (Abb. 3). Die Epidermis ist an der Oberseite der Nadel besser erhalten, als an der Unterseite. Auf dem Querschnitt sind die Epidermiszellen, die eine dünne Kutikula besitzen, an einigen Stellen zu sehen. Das darunter liegende Palisadengewebe ist leider nicht erhalten. An seiner Stelle ist bloß eine braun gefärbte Schicht zu sehen, in der sich die einzelnen Zellen nicht unterscheiden lassen. Darunter tritt das Schwammparenchym auf, in dem man dünnwandige Zellen unterscheiden kann. Von diesem Gewebe sind die Nadelecken gleichmäßig ausgefüllt, es läßt sich also in ihnen nicht einmal eine Spur von Harzgängen bemerken. In der Nadelmitte selbst findet sich dagegen, unter einer Zellschicht, die dem Palisadenparenchym entspricht, ein Leitbündel (Abb. 3*a*) und darunter ein deutlicher, großer Harzgang (Abb. 3*b*) als eine etwas flache Öffnung, vom dunkelbraunen Epithelium umgeben. Der Bau des letzteren ist leider nicht mehr zu erkennen, seine zusammenfließenden Zellen bilden einen einheitlichen Ring.

Das Auftreten eines einzigen Harzganges unter dem Leitbündel in der Nadelmitte ist einzig und allein für die Gattung *Tsuga* charakteristisch.

¹⁾ Mein Aufsatz: „Diluvial flora of Poland“, Botanical Gazette, 1924 ist, wenn gleich später erschienen, ein Jahr früher geschrieben worden, als meine oben angeführte, polnisch geschriebene Arbeit. Deshalb fehlt dort die Beschreibung der Nadeln, die ich damals noch nicht besaß.

Die Würzelchen. Zusammen mit den oben beschriebenen Ästchen und Nadeln sind auch dünne, einjährige Würzelchen gefunden worden. Kubart behauptet ganz entschieden, daß sie nicht zu derselben Art gehören. Da übrigens der Bau der Nadeln sowie der Astrinde zur Bestimmung der Gattung *Tsuga* gänzlich ausreicht, hat der Bau der Wurzeln und das eventuelle Ausscheiden derselben für unsere Betrachtung keine prinzipielle Bedeutung.

Die untersuchten Würzelchen unterscheiden sich jedoch in ihrem anatomischen Bau keineswegs von denjenigen der Gattung *Tsuga*. Da in unserem fossilen Material leider nur ein- und zweijährige Würzelchen vorkommen, so ist es selbstverständlich, daß an ihnen diejenigen anatomischen Merkmale, die erst an älteren Wurzeln erscheinen, nicht festgestellt werden konnten. Die primäre Rinde der untersuchten Wurzeln ist der Ästchenrinde ähnlich gebaut. Sie besteht aus verschiedenen großen, jedoch ganz gleich dünnwandigen Zellen, die von einem dunkelbraun gefärbten Inhalt ausgefüllt sind. Harzgänge sowie Schleimzellen fehlen hier gänzlich. Das Fehlen der Harzgänge in der Wurzelrinde ist

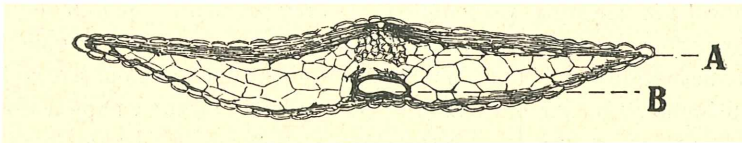


Abb. 3.

Querschnitt einer Nadel der fossilen *Tsuga*.
A Leitbündel. B Harzgang.

zwar, wie dies Kubart mit Recht und mit Nachdruck betont, nicht ausschließlich der Gattung *Tsuga* eigentümlich, kann demnach beim Bestimmen dieser Gattung nicht als entscheidend gelten. Wir können es aber trotzdem als höchst wahrscheinlich bezeichnen, daß die mit den Ästchen und Nadeln zusammen auftretenden Würzelchen zu einer und derselben Art gehören. Gewisse Bedenken kann übrigens noch der Umstand hervorrufen, daß die für die Wurzelrinde von *Abies* und *Tsuga* sehr charakteristischen Kristall- und Steinzellen an unserem Material nicht festgestellt worden sind. Es wurde jedoch von mehreren Forschern festgestellt, daß im fossilen, teilweise zersetzten Materiale Kristalle in der Regel nicht erhalten bleiben. Was aber die Steinzellen betrifft, so treten sie bei *Tsuga* erst in älteren Wurzeln auf; ihr Fehlen in einjährigen Würzelchen kann also keinen Beweis dafür bilden, daß dieselben der Gattung *Tsuga* nicht angehören. Durch die Wurzelmitte läuft ein Harzgang. Sein Epithelium ist jedoch leider nicht erhalten, so daß dessen Bau nicht festgestellt werden kann.

Alle anderen anatomischen Merkmale des Holzes, der Äste und der Wurzeln (wie z. B. das Fehlen des Harzganges im Mark junger Zweige, das Auftreten von Harzzellen an der Außenseite des Sommerholzes) kommen manchmal auch bei anderen Gattungen vor, können also bei der Gattungsbestimmung nur an der Hand der oben angeführten Beweise als eine Bestärkung derselben in Betracht kommen.

Ist die Gattungsbestimmung auf Grund der oben besprochenen Merkmale als ganz sicher zu bezeichnen, so sind im Gegenteile zur Artbestimmung noch weitere Untersuchungen erforderlich. Penhallow¹⁾ bemerkt zwar (St. 713, Table of anatomical characters of the *cordaitales*, *ginkgoales* and *coniferales*), daß die Dreireihigkeit der Hoftüpfelstellung an den Radialwänden der Tracheiden innerhalb der Gattung *Tsuga* einzig bei der Art *Tsuga canadensis* vorkommt, doch scheinen mir Kubarts Bedenken in dieser Hinsicht berechtigt zu sein.

Die Epidermis unserer fossilen Nadeln ist nicht an allen Stellen gleich gut erhalten; ich konnte aber jedenfalls an einer Seite derselben zahlreiche Tüpfel beobachten, welche nicht, wie dies bei der Gattung *Tsuga* die Regel ist, in Reihen angeordnet sind, sondern auf der ganzen Epidermisfläche zerstreut vorkommen. Da andere Anhaltspunkte fehlen, sind zur Artbestimmung weitere Untersuchungen und neue Funde unbedingt notwendig. Florins²⁾ Angaben über den anatomischen Bau der Nadelepidermis bei der Gattung *Tsuga* sind für uns ohne wesentliche Bedeutung, da von ihm nicht die anatomischen Merkmale aller *Tsuga*-Arten angeführt werden. Auch in dem Falle also, wenn wir im Besitz gut erhaltener Nadeln mit unbeschädigter Epidermis wären, wäre uns die Speziesbestimmung auf Grund von Florins Studium unmöglich.

Aus obigen Betrachtungen ist folgender Schluß zu ziehen: Auf Grund des anatomischen Baues der Nadel sowie der Rinde der fossilen Zweiglein, ist die Gattung *Tsuga* für das polnische Interglazial als sicher festgestellt zu bezeichnen; für die Artbestimmung sind dagegen weitere Untersuchungen erforderlich.

Botanisches Institut der Universität in Krakau.

¹⁾ Penhallow D. P., The anatomy of the north American *coniferales* together with certain exotic species from Japan and Australasia. The American natur., vol. XXXVIII, nr. 448.

²⁾ Florin R., Über Kutikularstrukturen der Blätter bei Koniferen. Arkiv för Botanik, 1920.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1926

Band/Volume: [075](#)

Autor(en)/Author(s): Kozłowska-Dawidziuk A.

Artikel/Article: [Zur Frage des Vorkommens der Gattung Tsuga im polnischen Interglazial. 42-46](#)