

## Ein fossiler Zapfen der Aleppo-Kiefer aus dem Mittel-Miozän der Steiermark, Österreich

A fossil cone of Aleppo-pine from the Middle-Miocene of Styria (Austria)

Von WILHELM KLAUS<sup>1)</sup>

(Mit 2 Tafeln)

Manuskript eingelangt am 20. Februar 1985

### Zusammenfassung

Aus dem Mittel-Miozän (Badenien) der Steiermark (Seegraben – Leoben) wird ein fossiler Koniferenzapfen der Gattung *Pinus L.* dokumentiert. Auf Grund der Apophysenmorphologie und asymmetrischen Zapfenstielabbruchstelle wird der Fund in die Gattung *Pinus* subsect. *Halepenses V. D. BURGH* gestellt und als *Pinus halepensis MILL.* subspec. *styriacus n. ssp.* beschrieben. Die Unterart zeichnet sich durch geringere Schuppenzahl und Größe aus. Die Apophysenmorphologie und Asymmetrie des Stielansatzes sind jedoch ohne evolutive Veränderungen von der rezenten *Pinus halepensis MILL.* bis ins Mittel-Miozän der Paratethysregion erhalten, womit der Reliktcharakter der Aleppo-Kiefern im Mittelmeerraum erwiesen sein dürfte.

### Summary

A fossil pine cone is described in detail from Middle-Miocene (Badenien) layers of Styria (Seegraben – Leoben), Austria. By morphologic features of cone apophysis and peduncle articulation the fossil has been determined as a member of the genus *Pinus* subsect. *Halepenses V. D. BURGH* and described as *Pinus halepensis MILL.* subspec. *styriacus n. ssp.* Smaller number of scales and their remarkable size suggests the documentation as a subspecies. It appears remarkable that apophysis morphology and even asymmetric peduncle attachment of modern *Pinus halepensis MILL.* remain unchanged until Middle Miocene in the Paratethys-region. This species apparently represents a tertiary relict in the mediterranean area.

### Einleitung

Vertreter der Gattung *Pinus* subsect. *Halepenses V. D. BURGH* zählen offenbar zu den Charakterpflanzen der miozänen Paratethysküsten. Im Pannon D und E des Wiener Beckens (KLAUS 1977, LUEGER 1980) fanden sich pyritisierte Zapfen, welche mit *Pinus halepensis MILL.* verglichen wurden. Von der Halbinsel Krim stammt aus dem Miozän *Pinus sarmatica PALIB.* 1933, welche mit *Pinus brutia* übereinstimmt. Auch aus dem Kaukasus ist ein ähnlicher Fund bekannt (*Pinus pithyusa STEV. fossili PALIB.*, Pliozän). Ebenso könnte *Pinus salinarum PARTSCH*

<sup>1)</sup> Anschrift des Verfassers:

Univ.-Prof. Dr. Wilhelm KLAUS, Ordinariat für Paläobotanik & Palynologie, Universität Wien, Universitätsstraße 7/2, A-1010 Wien – Österreich.

aus dem Salzlager von Wieliczka in Polen in die Subsektion *Halepenses* einbezogen werden. Der stratigraphisch jüngste *Pinus halepensis*-Vertreter stammt aus den Plio-Pleistozänsschichten Südfrankreichs (*Pinus halepensis* var. *atavorum* MARION). V. D. BURGH beschrieb 1973 ein fossiles Holz als *Pinuxylon halepensoides* V. D. BURGH aus dem niederrheinischen Miozän.

Innerhalb der Subsektion *Halepenses* erweist sich auf Grund zapfenmorphologischer Unterschiede eine Gruppierung in Arten mit symmetrischen Zapfen (*Pinus brutia*, *P. pithyusa*, *P. eldarica*) und solche mit schiefen, sogenannten zygomorphen Zapfen (*P. halepensis*, *P. salinarum* (nur fossil)) möglich. Zur sicheren Beurteilung ist die gute Erhaltung des Zapfenstielansatzes notwendig. Bei der Sichtung des Materials des Naturhistorischen Museums in Wien fanden sich einige Exemplare der Subsektion *Halepenses*, wo auch noch die Zapfenbasis deutlich die Abbruchstelle des Stieles erkennen läßt und somit ein Vergleich mit heute noch lebenden Arten ohne weiters möglich wird. Unter Untersuchungsnummer 7 wurde in der Sammlung der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums ein symmetrisches Exemplar mit geradem Stielabbruch aus dem Formenkreis der rezenten *Pinus brutia* des östlichen Mittelmeeres vorgefunden. Auf Grund des Fossilvorkommens im Pannon E (Ober-Miozän) des Wiener Beckens wurde der Zapfen als neue Unterart (subspec. *vindobonensis*) zu *Pinus brutia* gestellt. Damit konnte die Fundliste der *Halepenses* aus dem Pannon erweitert werden und zwar mit dem Ergebnis, daß die beiden rezenten Arten, welche heute im östlichen und westlichen Mittelmeer getrennt vorkommen, bereits im Ober-Miozän an der Paratethys mit ähnlicher morphologischer Verschiedenheit wie heute existierten. Daraus ergibt sich die interessante Frage, wie weit ins Tertiär zurückverfolgbar die zapfenmorphologische Trennung dieser beiden Arten möglich wäre. Als Beitrag zu diesem Problem fand sich nun in den Sammlungsbeständen auch aus älteren Schichten, nämlich dem Mittel-Miozän, ein wohlerhaltener Zapfen von *Pinus halepensis* MILL.

Schon HOFMANN 1928 berichtet über einen Fund eines verkiesten Zapfen aus dem Hangendschiefer von Leoben – Seegraben. Mittels Anschliffbildern und Vergleichen der Apophysenmorphologie wird schon damals die Zugehörigkeit zu *Pinus halepensis* angeführt. Auch W. E. PETRASCHKE 1956 bildet *Pinus*-Zapfen aus Leoben ab. Nun können diese frühen Fundberichte auf Grund neuerer Erkenntnisse über die Zapfenmorphologie an rezenten Kiefern anhand des gut erhaltenen vorliegenden Fossilfundes aus Seegraben – Leoben ergänzt und in stammesgeschichtlicher Sicht erweitert werden.

### Fossilbeschreibung

#### *Pinus halepensis* MILL. ssp. *styriacus* n. ssp.

Holotypus: Taf. 1, Fig. 1–5, Taf. 2, Fig. 1

Aufbewahrt in der Sammlung der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien (vgl. KLAUS 1984: S. 44. Lfd. Untersuchungsnummer 6).

Fundbeschriftung: K. k. naturhistorisches Hofmuseum in Wien. Acquis: 1886. Altersstufe Miozän. Fundort: Seegraben bei Leoben.

Stratum typicum: Mittel-Miozän (Badenien).

Erhaltungszustand: Stark verkiester, seitlich flach gedrückter, sonst körperlich vollständig erhaltener Zapfen. Die Oberfläche ist zwar stark abgeflacht, jedoch die Konturen so gut wie aller Zapfenschuppen blieben unversehrt erhalten. Auch die für die Artbestimmung notwendigen Apophysenskulpturen können als ausreichend konserviert bezeichnet werden. Umbo und Mucro blieben an allen Apophysen von der Basis bis zur Zapfenspitze gut erkennbar. Dadurch ist ein ausreichender Vergleich mit rezentem Material gewährleistet. Der Zapfenstiel ist vollständig weggebrochen, jedoch die Asymmetrie an der Ansatzstelle des Stieles noch deutlich zu erkennen (Taf. 1, Fig. 3).

Größe und Form: Mit einer Länge von etwa 7 cm und einer größten Breite von 3 cm gehört der Zapfen wohl in die *Pinus*-Kategorie „mittlere Größe“. Bei *Pinus halepensis* jedoch zählen solche Exemplare eher zu den seltenen kleinen Zapfen. Die Form ist ausgesprochen konisch, an der Basis eiförmig breit und am Ende annähernd zugespitzt. Durch die Abbruchstelle des Zapfenstieles ist eine deutliche Asymmetrie gegeben. Diese zeigt sich auch in einer geringfügigen Verschiedenheit der Ausbildung der Schuppen an der Außen- und Innenseite des Zapfens. Bei der Einbettung und Abflachung während der Fossilisation wurde das Fossil ziemlich genau in der Symmetrieebene zusammengedrückt, sodaß Außen- und Innenseite in voller Breite vorliegen (Taf. 1, Fig. 1, 2), lediglich der Seitenansatz ist stark verschmälert (Taf. 1, Fig. 3).

Apophysenbau und -anordnung: Etwa 26 Zapfenschuppen finden sich auf der Innenseite (Taf. 1, Fig. 1) des Zapfens in subdefinitiver Phyllotaxis. Die Spiralzeilenanordnung erweist sich relativ flach. Auf die gesamte Zapfenbreite entfallen im oberen Abschnitt etwa 2, an der Basis etwa 4 Schuppenschildchen. Die Zapfenaußenseite (Taf. 1, Fig. 2) läßt etwa 28 Schuppen erkennen, wobei die Anordnung von Zapfenmitte bis Zapfenspitze als indefinit bezeichnet werden sollte. Die Schuppen sind allseits vollständig am Zapfen geschlossen.

Apophysen der Zapfeninnenseite: Die im Vergleich zur geringen Zapfengröße relativ großen Apophysen entsprechen in ihrer Form weitgehend der rezenten Vergleichsart. An der Zapfenbasis finden sich hochgezogen rhombische, gegen die Zapfenmitte mehr quergestellt flache mit runder Oberkante und gegen die Zapfenspitze ebenso breite, jedoch eher an der Oberkante dachförmig angewinkelte Apophysen. Ein Querkiel ist deutlich ausgebildet und erstreckt sich horizontal durch die gesamte Apophyse. Er teilt diese in ein Ober- und ein Unterfeld. Sein Verlauf ist eher geschweift, im Umbo nach unten vorgewölbt. An den horizontalen Außenenden zeigt er geringfügige Erhebungen.

Umbo und Mucro: Der zentral gelegene Umbo ist vollkommen flach, also keineswegs vorgewölbt. Seine Umrise sind im Oberfeld dachförmig angewinkelt, im Unterfeld eher bogenförmig rund begrenzt. Bei einigen Apophysen in der oberen Hälfte des Zapfens zeigen sich im Umbo besonders deutlich Vor- und Abwärtswölbungen des Querkies. Die deutlich perexcentromucronate Anord-

nung des Dornes nahe der Obergrenze des Umbo bildet ein ausschlaggebendes Bestimmungsmerkmal. Bei einigen Apophysen in der Zapfenmitte zeigt sich der Mucro als senkrechte Tectumleiste, ähnlich wie bei der rezenten Art.

Diagnose der Unterart ssp. *styriacus* n. ssp.

Charakteristisch für die fossile Unterart sind kleine Zapfen (Länge 7 cm, Breite 3 cm) mit typischen *Halepenses*-Apophysenbau, exzentrischer Zapfenabbruchstelle, Zygomorphie, jedoch einer geringen Anzahl von Zapfenschuppen (etwa 26 pro Seite). Diese sind zusätzlich verhältnismäßig groß (2–2,5 Apophysen in Zapfenmitte).

### Diskussion

Das vorliegende Fossil aus dem Badenien (Mittel-Miozän) der Steiermark stellt den bisher ältesten Zapfendfund von *Pinus halepensis* MILL. aus dem österreichischen Tertiär dar. Der Apophysenbau, besonders der flache Umbo, mit Abwärtswölbung des Querkieles im Zentrum, ferner der perexcentrische, rudimentäre Mucro, gelegentlich als Tectumleiste ausgebildet, stellt die Grundlage zur systematischen Einordnung in die Subsection *Halepenses* V. D. BURGH dar. Die Zygomorphie des Zapfens mit seitlich angesetztem Stiel tritt im Rezentbereich nur bei *Pinus halepensis* MILL. auf. Als Fossil weist auch *Pinus salinarum* PARTSCH aus dem polnischen Miozän ähnliche Asymmetrie der Zapfenabbruchstelle auf. Jedoch die Form des Zapfens und der Apophysenbau weichen deutlich von *Pinus halepensis* ab.

Das vorliegende Fossil kann daher eindeutig zu *Pinus halepensis* gestellt werden. Man könnte es sogar, was den Apophysenbau anlangt, als besonders typisch bezeichnen. Darüber hinaus existieren einige Besonderheiten, welche innerhalb der Variationsbreite einer rezenten Art liegen können, aber im Falle des vorliegenden Miozän-Fossils eine besondere Anmerkung verdienen. Die geringe Größe von 7 cm ist für einen *Pinus halepensis*-Zapfen ziemlich ungewöhnlich und würde knapp an der Untergrenze der Zapfenvariationsbreite der rezenten Art liegen. Ebenso ein wenig abweichend ist die geringe Anzahl der relativ großen Zapfenschuppen. Diese Eigenschaft soll in der Evolution ein hypothetisch primitives Ausgangsstadium darstellen (SHAW 1914). Es ist auffällig, daß auch bei der fossilen *Pinus brutia* ssp. *vindobonensis* KLAUS 1984 wenige und größere Apophysen vorkommen, als bei der rezenten Vergleichsart. Dagegen zeigt *Pinus halepensis* MILL. des Pannon (KLAUS 1977) größere Zapfen mit einer höheren Schuppenanzahl. Man kann natürlich mit wenigen fossilen Zapfen noch keine Evolutionsreihe aufstellen, doch verdient die abweichende Ausbildung im Mittel-Miozän der Steiermark jedenfalls in einer Dokumentation besondere Erwähnung durch Begründung einer fossilen Unterart. Der stark pyritisierte Erhaltungszustand und besonders der dichte Zusammenschluß der Zapfenschuppen spricht für längeres Driften im offenen Wasser vor der Einbettung.

*Pinus halepensis* MILL. ist heute ein Charakterbaum der westlichen Mittelmeerküsten. Ihr Hauptverbreitungsraum liegt in der Nähe des Salzwassers. Sie meidet das Sumpfbiotop. In synchronen Ablagerungen können daher wohl kaum Kohlensämpfe bestanden haben. Eher ist das Auftreten dieser Kiefer als ein Anzeiger der unmittelbaren Nähe der mittelmiozänen Parathetysküste aufzufassen. In Leoben – Seegraben wurden offenbar schon mehrere *Pinus halepensis*-Zapfen gefunden, da HOFMANN 1928 darüber berichtet und CZECHOTT 1954 von der gleichen Fundstelle einen *Pinus halepensis*?-Zapfen signalisiert. *Pinus halepensis* MILL. beansprucht mediterranes Küstenklima, verträgt lange Trockenperioden, jedoch kaum nennenswerte Winterfröste.

#### Literatur

- CRITCHFIELD, W. B. & LITTLE, E. L. (1966): Geographic distribution of the pines of the world. – U. S. Dept., Agric. Forest Serv., Misc. Publ., **991**. – Washington.
- CZECHOTT, H. (1954): The past and present distribution of *Pinus halepensis* Mill. and *P. brutia* Ten. – 8<sup>th</sup> Internat. Cong. Bot., Paris and Nice, Papers **8** (sec. 2, 4–6): 196–97.
- HOFMANN, E. (1928): Verkieste Pflanzenreste aus dem Tertiär von Leoben. – Berg- und Hüttenm. Jahrb., **76**: 4. – Leoben.
- KLAUS, W. (1977): Der Fund einer fossilen Aleppo-Kiefer (*Pinus halepensis* MILL.) im Pannon des Wiener Beckens. – Beitr. Paläont. Österr., **2**: 59–69. – Wien.
- (1980): Neue Beobachtungen zur Morphologie des Zapfens von *Pinus* und ihre Bedeutung für die Systematik, Fossilbestimmung, Arealgestaltung und Evolution der Gattung. – Pl. Syst. Evol., **134**: 137–172. – Wien.
- (1984): *Pinus brutia* TEN. ssp. *vindobonensis* n. ssp. und weitere fossile Mediterrankiefern aus Österreichs Miozänablagerungen. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **86** (A): 41–54. – Wien.
- LUEGER, J. P. (1978): Klimaentwicklung im Pannon und Pont des Wiener Beckens aufgrund von Landschneckenfaunen. – Anz. österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., 1978: 137–149. – Wien.
- (1982): Eine diploxyle Kiefer aus dem Pannon D (Miozän) von Leobersdorf im Wiener Becken (Österreich) und ihre paläoklimatologische Bedeutung. – Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., Abt. I, **191/5**–10. Heft. – Wien.
- MIROV, N. T. (1967): The Genus *Pinus*. – 602 p. – New York (Ronals Press Coy.).
- PETRASCHEK, W. E. (1956): Kohle, Naturgeschichte eines Rohstoffes. – Berlin, Göttingen, Heidelberg (Springer-Verlag).
- SHAW, G. R. (1914): The genus *Pinus*. – Publ. Arnold Arbor., **5**: 1–96.
- STEININGER, F., RÖGL, F. & MARTINI, E. (1976): Current Oligocene/Miocene biostratigraphic concept of the central Paratethys (Middle Europe). – Newsl. Stratigr., **4** (3): 174–202. – Stuttgart, Berlin.
- VAN DER BURGH, J. (1973): Hölzer der niederrheinischen Braunkohlenformation, 2. Hölzer der Braunkohlengruben „Maria Theresia“ zu Herzogenrath, „Zukunft West“ zu Eschweiler und „Viktor“ (Zülpicher Mitte) zu Zülpich. Nebst einer systematisch-anatomischen Bearbeitung der Gattung *Pinus* L. – Rev. Paläobot. Palynol., **15**: 73–275. – Amsterdam.
- ZABLOCKI, J. (1928): Tertiäre Flora des Salzlagers von Wieliczka. Erster Teil. – Acta Soc. bot. Poloniae, **5/2**: 174–208. – Warschau.

#### Tafelerklärungen

##### Tafel 1

Fossiler Zapfen von *Pinus halepensis* MILL. ssp. *styriacus* n. ssp. Holotypus (Naturhistor. Museum Wien, Geolog.-Paläontolog. Abt., Acquis, 1886).

Fig. 1: Innenseite des flachgedrückten Zapfens. An der Basis Abbruchstelle des Stieles erkennbar. Fläche, große Apophysen mit deutlichem Querkiel (1 : 1).

Fig. 2: Außenseite des Zapfens. Fläche, an der Basis rhombische Apophysen (1 : 1).

Fig. 3: Seitenansicht. Die Abflachung durch Fossilisation deutlich erkennbar (1 : 1).

Fig. 4: Zapfen von unten mit seitlicher, schiefer Stielabbruchstelle (1 : 1).

Fig. 5: Apophyse der Außenseite in Zapfenmitte. Oberrand bogig. Querkielenden erhaben, im Umbo nach unten bogig gekrümmt und eingesenkt. Mucro als senkrechte flache Tectumleiste im Oberfeld des Umbo (4× vergr.).

#### Tafel 2

Fig. 1: Apophysen der Zapfennenseite 4fach vergrößert. Perexcentrischer, rudimentärer Mucro knapp unterhalb des Umbo-Oberrandes. Apophysenoberrand flach bogig verlaufend. Nur an der Zapfenbasis dachförmig angewinkelt.

Alle Photos vom Verfasser.



1



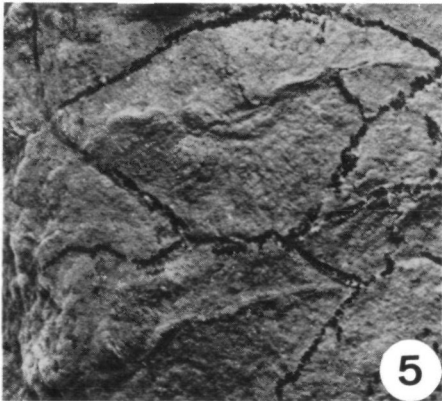
2



3



4



5





