

EINE ÜBERSICHT ÜBER FUNDE FOSSILER HARZE („BERNSTEIN“) AUF DEM GEBIET DER REPUBLIK ÖSTERREICH

Norbert Vávra

Institut für Paläontologie, Universität Wien, Josef-Holaubek-Platz 2, 1090 Wien

email: norbert.vavra@univie.ac.at

Abstract

A survey concerning various “organic minerals” having been described from the area of the republic of present-day Austria is offered. Various minerals have been described in scientific literature under the name of “amber” and related terms. A modern survey of literature concerning these minerals is offered summarizing the present-day situation as well as recent results in respect to these substances.

Zusammenfassung

Ein Überblick verschiedener „organischer Minerale“ wie sie aus dem Gebiet des heutigen österreichischen Gebietes beschrieben wurden, wird geboten. Unter der Bezeichnung „Bernstein“ und verwandten Begriffen wurden in der Fachliteratur verschiedene Minerale beschrieben. Ein moderner Überblick über diese Minerale wird gegeben, der sowohl die gegenwärtige Situation als auch jüngere Ergebnisse bezüglich dieser Substanzen zusammenfasst.

Einleitung

Angesichts der Tatsache, dass es bedauerlicherweise nach wie vor nicht möglich ist, irgendeine Art „natürlicher“ Systematik für derlei Substanzen vorzuschlagen, wurde im Folgenden eine Art Aufzählung einzelner Berichte über derlei Funde, aufgrund ihres geologischen Alters vorgenommen. Eine „endgültige“ Systematik scheint nur möglich, sobald sich einschlägige Autoren auf eine bestimmte pflanzliche Herkunft geeinigt hätten. Aber davon sind wir – leider – noch weit entfernt. Bereits KRASSER (1896) hat sich im Rahmen seiner „vergleichend-anatomischer Untersuchungen an fossilen Hölzern“ auch mit Hölzern aus dem Flysch des Wienerwaldes beschäftigt und unter der Bezeichnung „*Araucarioxylon*“ schließlich eine „Conifere von tannenartigem Aussehen“ als Stammpflanze der Flyschbernsteine in Vorschlag gebracht. Hält man dieser frühen Publikation eine zusammenfassende Darstellung (VÁVRA, 2019) über (fossile) Araukarienharze aus Österreich entgegen, so gewinnt diese frühe Untersuchung von einer ganz

anderen Situation her, erneut an Aktualität. Auch in dieser Arbeit wird - ausgehend von dem Kenntnisstand bezüglich des Harzes aus der Unterkreide von Golling (Salzburg) - erneut eine Stammpflanze für das „Copalin“ aus Gablitz diskutiert, sowie weitere Funde von fossilen Harzen aus der Flyschzone. Ganz allgemein sei hier auch noch auf die zahlreichen Einzelfunde fossiler Harze verwiesen, wie sie z.B. bei VÁVRA (2005) Erwähnung finden.

Fossile Harze aus der Trias

Die beiden ältesten fossilen Harze aus dem Gebiet des (heutigen) Österreich stammen aus der Trias: es handelt sich dabei um den „Kochenit“ aus Tirol sowie um fossile Harze (manchmal als „Copalin/Kopalin“ bezeichnet) aus der Gegend von Lunz in Niederösterreich; ferner werden – mit Vorbehalt – einige Erwähnungen von „Bernstein“ hierhergestellt, Erwähnungen, die sich in der älteren Literatur finden.

„Bernstein“

Unter der Bezeichnung „Bernstein“ erwähnt SIGMUND (1937) Harzfunde aus einem Lignitschurf nahe Wilhelmsburg (St.Pölten S); er bezieht sich dabei auf eine Erwähnung bei UNGER (1852: 154). Im gleichen Abschnitt verweist er auch auf Harzfunde „aus der Gegend von Gaming“, die jedoch bei der trockenen Destillation keine Bernsteinsäure ergaben. Im Zusammenhang mit diesem letztgenannten Fund fügt er als Fußnote die Anmerkung „wahrscheinlich in der Triaskohle“ bei – dies war für mich der Grund, diese beiden Erwähnungen gerade hier einzufügen. Bei dem Lignitschurf (in der Fußnote bei Unger, loc. cit., ausdrücklich als „Braunkohlenschurf“ bezeichnet !) aus der Gegend von Wilhelmsburg wird es sich jedoch wohl um ein Vorkommen in neogenen Ablagerungen handeln.

Kochenit

PICHLER (1868) beschrieb aus der Raibl-Formation (Raibler Schichten, Karn, Tuval) unter Einführung des Mineralnamens Kochenit ein fossiles Harz aus dem Kochen-Tal (Derivatio nominis !) nahe Telfs (27 km W Innsbruck) in Tirol. Eine moderne Revision sowie die Verwahrung des Typusmaterials sind leider nicht bekannt. Nur sehr selten wurde dieser Fund in der Fachliteratur erwähnt: PACLT (1953; hier wird irrtümlich die Steiermark als Herkunftsland angegeben), GIANOLLA et al. (1998), ROGHI et al. (2006) sowie VÁVRA (2015a) sind wohl die einzigen Ausnahmen. Durchwegs handelt es sich dabei nur um Hinweise auf den Erstbeschreiber, eine moderne Revision konnte leider bisher nicht erfolgen.

Harzfunde aus der Trias von Lunz („Copalin“/„Kopalin“)

Wie schon SIGMUND (1909) erwähnt, sind Funde eines fossilen Harzes aus dem „an Blattdrücken reichen, der oberen Trias angehörigen Schiefertone bei Lunz“ schon vor ihm beschrieben worden. Wie SIGMUND näher ausführt, handelt es sich bei diesen Funden um honiggelbe (durchsichtige) bzw. dunkelbraune (undurchsichtige) „Kopalinkörner“ von bis zu 2,5 cm Durchmesser. Als Dichte nennt er 1,109, als Schmelzpunkt 195-200 °C, chemisch charakterisiert wurde

dieses Material durch G. HORNING (loc. cit.): 85,55 % C, 10,56 % H und 3,56 % O. Diese kurze Charakterisierung wird von ihm auch (wörtlich) in die Neuauflage seiner Mineralogie Niederösterreichs übernommen (SIGMUND, 1937). Ein Hinweis auf das Vorkommen eines fossilen Harzes in der Trias von Lunz – konkret wird in diesem Zusammenhang der unmittelbar nördlich von Lunz gelegene Bergbau von Pramelreith erwähnt – findet sich auch bei BERGER (1952).

Material: Belegmaterial zu diesem Vorkommen findet sich (u.a.) in den Sammlungen des Niederösterreichischen Landesmuseums (Inv.Nr. M/1870 ex coll. Haberkellner, M/1880, Mayrhofer).

Kreideharze

Fossile Harze aus dem Bereich von Golling (Salzburg)

Frühe Erwähnungen von Funden fossiler Harze aus dem Bundesland Salzburg finden sich bereits bei FUGGER (1878); in der Gegend der Weitenau (E Golling) erfolgten die ersten Funde jedoch erst 1962 (STRASSER, 1968). Im Zuge der Anlage einer Forststraße entstand 1979 ein kleiner Steinbruch, der einen kohlehaltigen Sandstein der Roßfeldschichten aufschloss, der bis 1982 ca. 500-800 kg Harzmaterial lieferte („Bernstein“). Bezüglich näherer Angaben zu diesem Vorkommen siehe die ausführlichen Angaben bei VÁVRA (2015b) bzw. in der dort angeführten Literatur. Als Fundorte werden neben der Weitenau z.B. auch noch Grubach, Moosegg und Kuchl sowie die Umgebung der Putzenkapelle im Lienbachtal (Putzenanger) angegeben.

Die Farbe des fossilen Harzes aus Golling ist meist ein dunkles oder auch rötliches Braun, seltener werden violette, grünliche oder sogar bernsteinfarbene Töne angegeben. Eine ausführliche Behandlung zum Thema „Farbe“ des Gollinger Materials findet sich bei SCHLEE (1984). Querschliffe durch einzelne Bernsteinknollen lassen Einwirkungen von Druck und Hitze erkennen; eindrucksvolle Erscheinungen werden für die Betrachtung unter UV-Licht angegeben. Als Härte wird (nach Mohs) der Wert 2 angegeben, als Dichte 1,12-1,16 (STRASSER, 1968).

Ohne hier auf eine detaillierte Diskussion der unterschiedlichen Namen, die im Laufe der Zeit für verschiedene fossile Harze vorgeschlagen bzw. verwendet wurden näher einzugehen (siehe z.B. VÁVRA, 2011), sei hier nur kurz erwähnt, dass das Gollinger Harz von Bewohnern der Umgebung des Fundbereiches als „Ölschwefel“ bezeichnet wurde (STRASSER, 1989; WINKLER, 1999); SAVKEVITCH (1981) bezeichnet die Funde als „Retinite“, ein Name den STRASSER (1989) von ihm offensichtlich übernommen hat. EXEL (1993) bezeichnet die Funde schließlich als „Copalin-Knollen“.

Eine ganze Reihe von Besonderheiten sind bezüglich der Harzfunde aus Golling hervorzuheben:

- (1) Das hohe geologische Alter des Materials: er ist immerhin etwa drei Mal so alt wie das bekannteste fossile Harz überhaupt - der Succinit des Baltikums. Die Harzfunde werden den Oberen Roßfeldschichten zugeordnet (Hauterive bis Apt), für die ein radiometrisches Alter von etwa 120-130 Millionen Jahren angenommen wird (VÁVRA, 2015b sowie die dort zitierte Literatur).

(2) Die ungewöhnlich große Menge an Material – mit den bereits erwähnten 500-800 kg der mit großem Abstand mengenmäßig bedeutendste Bernsteinfund aus Österreich überhaupt. Dazu kommt noch das Vorkommen von „Großobjekten“: das m.W. größte bisher gefundene Harzstück beträgt immerhin 4,8 kg (VÁVRA, 2015b; Abb.1). Dieses Stück aus der Sammlung Grubelnik (Salzburg) befindet sich dzt. als Leihgabe im Museum Burg Golling.

Dass derlei Funde keineswegs Einzelfälle darstellen, belegen die Angaben bei KOSMOWSKA-CERANOWICZ (2012), die nicht nur einen Fund von 4,6 kg sondern weitere 30-50 Exemplare von jeweils etwa 0,5 kg angibt.

(3) Eine weitere Besonderheit des Gollinger Materials sind auch seine gelegentlichen (anorganischen) Mineraleinschlüsse: Pyrit oder auch Calcit sind auch aus dem Succinit des Baltikums bekannt, Ausfüllungen von Hohlräumen der Harzstücke mit Chalcedon oder auch Achat sind jedoch echte Raritäten (SCHLEE, 1984; WINKLER, 2003). Eine Achatknolle von etwa 1 cm Größe wurde von SCHLEE (1990: 88) erwähnt.

(4) Als letzte Besonderheit des Gollinger Harzes sei noch auf die wiederholten Angaben bezüglich des Vorkommens von Inkluden verwiesen. SCHLEE (1984) erwähnt bereits eine männliche Gnitzenmücke (*Ceratopogonidae*), eine (fragmentäre) Gallmücke (*Cecidomyidae*) sowie einen möglichen Rest eines Hautflüglers. BORKENT (1997) beschrieb schließlich ein neues Taxon (*Minyohelea casca*) als Vertreter der Gnitzenmücken aus Gollinger Harz und erwähnt auch weitere Insektengruppen. Dazu kommen noch einige Mikrofossilien, die mittlerweile allerdings z.T. als Pseudofossilien erkannt wurden (siehe VÁVRA, 2015b).

Bezüglich der chemischen Eigenschaften des Harzes aus Golling gibt es eine ganze Reihe von Untersuchungen, sowie zahlreiche Methoden, die angewendet wurden; folgt man einer zusammenfassenden Darstellung bei VÁVRA (2005) so wären zu erwähnen: Infrarotspektroskopie, Ramanspektroskopie, Massenspektroskopie und Pyrolysegaschromatographie – durchwegs also Methoden, mit denen man eine Charakterisierung des gesamten Harzes erreicht. Zusätzlich wären noch die Aufnahmen von Dämpfungsspektren sowie von Torsionsmodulkurven erwähnenswert (WELLER et WERT, 1984). Die am weitesten verbreitete Methode ist aber zweifelsfrei die Infrarotspektroskopie: sie verbindet die Umgehung der Unlöslichkeit der Gesamtprobe durch Verwendung von Kaliumbromidpresslingen mit äußerst geringem Materialbedarf. Dabei sind die erzielten Resultate und deren Aussagewert relativ hoch: vor allem der 'Fingerprint-Bereich' der erhaltenen Spektren bietet hier Vergleichsmöglichkeiten. Als bekanntestes Merkmal sei hier die sog. „Baltische Schulter“ des Succinits erwähnt, eine typische Absorption, die im Bereich zwischen 1160 und 1260 cm^{-1} liegt und mit recht hoher Sicherheit eine Identifizierung des Succinits gestattet. Das Material aus Golling zeigt jedoch nie ein derartiges Gebilde – ein Unterschied, der die Harzproben deutlich vom echten Succinit unterscheidet. Die Ramanspektroskopie bietet insofern eine Alternative bzw. einen Gegensatz zur Infrarotspektroskopie, als Schwingungen innerhalb der Moleküle, die IR-aktiv sind im entsprechenden Ramanspektrum inaktiv sind und umgekehrt. Bezüglich des Harzes von Golling (und Umgebung) sei hier auf die

Untersuchungen von WINKLER (1999, 2003, 2004) verwiesen. Bezüglich der Infrarotspektren muss hier noch kurz auf die bisher meist genutzte Möglichkeit durch Elektronenstoßionisation verwiesen werden, die oft nur sog. „Schuttspektren“ liefert, Anregung mittels Feldionisation wäre zweifellos aussagekräftiger, derlei Aufnahmen liegen bisher allerdings nur für eine geringe Anzahl fossiler Harze vor. Eine weitere Methode für die Charakterisierung bzw. den Vergleich fossiler Harzproben wäre die Pyrolysegaschromatographie (HECK, 1999). Die einzelnen Methoden hier näher zu diskutieren ist – alleine schon aus Platzgründen – leider nicht möglich. Verschiedenste einschlägige Resultate finden sich bezüglich des Gollinger Materials bei VÁVRA (2015b).

Zwei chemische Charakteristika seien jedoch hier besonders betont: der extrem hohe Schwefelgehalt der aus Golling untersuchten Proben (siehe z.B. Abb.3, bei VÁVRA, 2015b) sowie seine spezielle Rolle beim Aufbau der hochmolekularen Anteile des vorliegenden Harzmaterials. Der hohe Schwefelgehalt war offensichtlich bereits Einheimischen sowie Sammlern aufgefallen und gab wohl auch Anlass zur (volkstümlichen) Bezeichnung als „Ölschwefel“ für das Harzmaterial (siehe weiter oben !). Ein zusätzlicher chemischer Befund von Interesse für eine etwaige botanische Zuordnung des vorliegenden Materials ist wohl der Nachweis von 2,3-Dihydroindenstrukturen (schematisiertes Formelbild, Abb.7, VÁVRA, 2015b). Eine Substanz dieser Art ist 2013 als typischer Bestandteil von *Araucaria* im Zusammenhang mit einer Chemotaxonomie dieser Pflanzengruppe vorgeschlagen worden (LU, HAUTEVELLE et al., 2013). In diesem Zusammenhang sei auch auf den Nachweis von vergleichbaren Substanzen in einem Harz aus der Kreide von Äthiopien verwiesen (SCHMIDT et al., 2010). Araukarien – im weitesten Sinn – sind also durchaus als Lieferanten des Gollinger Materials im Bereich des Möglichen (VÁVRA, 2015b).

Erwähnenswert ist auch noch, dass aus dem Gollinger Harz gelegentlich sogar Schmuckstücke gefertigt (EXEL, 1993; bzw. eigene Beobachtung) wurden.

Material: Zahlreiche Belegstücke zu dem Harzvorkommen aus Golling finden sich in der Harzsammlung des Institutes für Paläontologie der Universität Wien: die beiden größten Belegstücke (jeweils etwa 7 cm Durchmesser gelangten 1990 als ein Geschenk von Herrn G. Fischer (Salzburg) in die Sammlungen. Weiteres Material kam durch Schenkungen verschiedener Sammler an die Universität Wien: Ing. Dinterer (†), Hausmann (†, Wien), Kretschmer, K. Zach, R. Zetter (Wien, coll. Zima). Die Fundortangaben zu den einzelnen Stücken unterschieden sich dabei oftmals: die von Herrn Hausmann (†, Wien) gespendeten Exemplare stammten vom Putzenanger, Putzenkapelle im Lienbachtal, Moosegg; andere Belege hatten die Fundortangabe „Weitenau/Salzburg“, Kuchel-Golling, Gubbach (sic !) oder dgl. Nach Mitteilung eines privaten Sammlers soll ja das Vorkommen dieses fossilen Harzes tatsächlich eine ziemliche Verbreitung gehabt haben.

Bernstein aus Grünbach am Schneeberg

Unter dieser Bezeichnung findet sich Belegmaterial in den Sammlungen des Niederösterreichischen Landesmuseums (Inv.Nr. M/1879); als einzige nähere Angaben findet sich der Hinweis auf das Vorkommen im „vitritführenden

Brandschiefer“ sowie die Angabe „Schwarzkohlenbergbau“ und der Hinweis auf einen Erwerb aus der Sammlung Mayrhofer, 1938. Worum es sich bei diesem Fund tatsächlich handelt, dürfte wohl leider bis auf weiteres unklar bleiben.

Bernstein aus Eisenau am Traunsee (Oberösterreich)

Diese Fundstelle von fossilen Harzen der Oberkreide wurde schon von REUSS (1851) erwähnt; auch aus neuerer Zeit wurden gelegentlich Funde bekannt: so z.B. ein Stück von etwa 1 cm Durchmesser, Fundort Eisenau bei Gmunden, („Gosau“) gefunden von einem Privatsammler (Mitt. Dr. B. Gruber, damals [Mai 1981] Oberösterr. Landesmuseum). Obwohl Funde dieses Materials in neuerer Zeit nur selten Erwähnung fanden (HRADECKÁ et al., 2004/2005; VÁVRA, 2005) soll es hier nicht unerwähnt bleiben, zumal erst in jüngster Zeit aus derartigem Material sogar Mikrofossilien (Fungi, indet.) abgebildet wurden (SCHMIDT et al., 2014; Taf. II, 7). Als Alter wurde Oberkreide (Turon) angegeben; das Belegstück befindet sich in den Sammlungen der Georg-August-Universität Göttingen.

Weiteres Material: Belegmaterial für dieses fossile Harz befindet sich auch in den Sammlungen des Institutes für Paläontologie der Universität Wien: durch eine Schenkung von Dr. A. R. Schmidt (Göttingen; Ankauf von Fa. Krantz, Bonn) gelangte ein exzellentes Handstück mit insgesamt acht Harzeinschlüssen (z.T. bis cm-Größe !) in die Sammlung des Institutes für Paläontologie der Universität Wien. Die Angaben dazu bezeichneten ausdrücklich die Eisenau am Traunsee (Salzkammergut, Österreich) als Fundort; als Alter wurde von der Fa. Krantz „Oberkreide, Senon“ angegeben; dies wurde jedoch, aufgrund einer brieflichen Mitteilung von A. R. Schmidt, auf „Turon – Coniac“ korrigiert.

Fossiles Harz aus Weißenbach (auch: “Weissenbach“)

Unter der Fundortangabe „Schönmoos Weissenbach (südlich von Hochtausing), Ennstal, Steiermark“ gelangte durch die Spende eines Privatsammlers (Herr E. Haar, Liezen) Belegmaterial für ein weiteres fossiles Harz aus Gosau- Ablagerungen in die Sammlungen des Institutes für Paläontologie der Universität Wien. Weiteres Belegmaterial mit der Fundortangabe „Weißenbach bei Liezen“ (Fund vom 2.6.1982) gelangte durch eine Schenkung von Dr. W. Postl (Graz) an die genannte Sammlung; nach K. Stabel (†) wäre der Fundort zu präzisieren als „Hoch-Mölbling Osthang, Rutschung“, nach einer Auskunft von Herrn Putz (Trautenfels) jedoch „S Pfaffenstein/Rohrmoos“. Geologische Einzelheiten betreffend den Bereich des Gosauvorkommens von Wörschach bzw. Liezen werden in einer Arbeit von POBER näher beschrieben (POBER, 1984).

Weitere Einzelfunde fossiler Harze aus der Kreide:

- (1) Aus kleinen, nur fallweise in Betrieb befindlichen Steinbrüchen N der Stadt Salzburg (konkret: Anthering und Muntigl) erwähnt STRASSER (1989) seltene, bis 1 cm große Funde eines bernsteinähnlichen fossilen Harzes.
- (2) Belegmaterial mit der Fundortangabe „Purkersdorf près de Vienne“ aus der Oberkreide findet sich in der Harzsammlung des Institutes für Paläontologie der

Universität Wien; nach einer Originaletikette von G. A. von Arthaber handelt es sich dabei um Succinit – als Alter wird jedoch auch „eocène?“ hinzugefügt.

- (3) In der Sammlung des Institutes für Paläontologie der Universität Wien findet sich ferner Belegmaterial mit der Fundortangabe „Tunnel Losenstein“ (don. Aichinger, Oktober 2003).
- (4) Ein vermutliches fossiles Harz (don. Dr. F. Rögl, 14.5.93) aus dem Apt der Orbitolinenmergel mit der Fundortangabe „Stiedelsbachgraben, Probe Losenstein 4“ findet sich gleichfalls in der genannten Sammlung.
- (5) Ein fossiles Harz aus dem Klippenhüllensflysch des Lainzer Tiergartens (Mittel – Oberkreide, don. Maslo, Wien).
- (6) Ein Fund eines „bernsteinähnlichen“ Harzes in den „Schieferthonen der Gosauformation“ wird von PICHLER (1868: 47) aus Brandenburg, nördlich von Rattenberg in Tirol erwähnt.

Nähere (chemische) Charakterisierungen all der genannten Harzfunde wurden leider bisher nicht durchgeführt.

Copalin

Aus Schichten der mittleren Kreide (Reiselsberg Sandstein) eines Steinbruches im Rosenthal (SE Satzberg, nahe Hütteldorf bei Wien) beschrieb STARKL (1883) unter der Bezeichnung „Copalin“ ein fossiles Harz. Typusmaterial zu diesem Fund konnte vor etlichen Jahren vom Verfasser in den Sammlungen des Institutes für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien gefunden werden: unter den Bezeichnungen ‚Retinit‘ bzw. ‚Copalit‘ fand sich Belegmaterial mit der Inv.Nr. 6959; weitere Belegstücke vom gleichen Fundort werden unter der Nr. 8105 (1888. III/8) verwahrt. Unter der Nr. 6960 findet sich leider nur mehr die Originaletikette eines Stückes von diesem Fundbereich – das Material selbst ist offensichtlich in Verlust geraten. Wie von STARKL (1883) näher ausgeführt, wurde der Name ‚Copalin‘ von JOHNSTON (1839) für das ‚Highgate resin‘ vom Highgate Hill nahe London eingeführt; aufgrund der von Starkl angenommenen Identität der beiden Funde wurde diese Bezeichnung auch für das Harzmaterial aus Hütteldorf verwendet. Möglicherweise sind der Schraufit aus Purkersdorf (NÖ), vielleicht auch der Begriff ‚Copalit‘ bzw. ‚fossiler Copal‘ (HEY, 1962) als Synonyma zu betrachten (VÁVRA, 2015a). Der ‚Schraufit‘ aus Purkersdorf war seinerzeit von Heck (in GRÖBNER, 1998) mittels Pyrolyse-Gaschromatographie charakterisiert worden. Weitere Angaben finden sich bei VÁVRA (2005). Die Bezeichnung ‚Copalin‘ wurde in der Folge (KRASSER, 1896) bedauerlicherweise auch für das fossile Harz aus dem Eozän von Gablitz (NÖ) verwendet, obwohl die verschiedenen chemischen Charakteristika wohl sorgfältig zu trennen sind: das Material aus Gablitz ist nämlich mit Sicherheit nicht mit dem von Starkl beschrieben fossilen Harz identisch. Das eigentliche Copalin (aus der Kreide) zeigt einen Schmelzpunkt von 160-165 °C, enthält geringe Mengen von Bernsteinsäure, ist in Schwefelkohlenstoff sowie in konzentrierter Schwefelsäure löslich und ergab laut Starkl folgende Daten einer Elementaranalyse: 76,80 % C, 10,00 % H und 13,20 % O. Als Farbe erwähnt Starkl helles gelbgrün bis braun, für die Dichte gibt er ‚fast 1,1‘ an, als Härte nennt er ‚>2,5‘. Möglicherweise kann man den Begriff ‚Copalin‘ als jüngeres Synonym von

‚Copalit‘ betrachten; die Bezeichnung ‚Copalin‘ wurde in Niederösterreich auch für das Triasharz aus Lunz verwendet, aber z.B. auch für fossile Harze aus England und Rumänien (MACHATSCHKI, 1953).

Erwähnenswert ist auch noch die Tatsache, dass bereits KRASSER (1896) unter dem Zwischentitel „Die Stammpflanze des Flyschbernsteins“ mittels holzanatomischer Methodik die Herkunft des fossilen Harzes aus Gablitz zu ermitteln versuchte. Er bezeichnete schließlich eine „Conifere von tannenartigem Aussehen“ als mutmaßlichen Erzeuger dieser fossilen Harze. Eine detaillierte Auswertung zahlreicher Massenspektren einzelner Inhaltsstoffe des Gablitzer Copalins durch den Verfasser lässt jedoch eine Herkunft von Araukarien-Verwandten durchaus möglich erscheinen.

Retinit

Unter dieser Bezeichnung – bzw. als „Bernstein“ – führt STRASSER (1989) ein fossiles Harz aus einem Kohlevorkommen bei St. Gilgen an; dabei handelt es sich wohl um die Funde fossiler Harze aus den „Franzosenklüften“ bei St. Gilgen. Hier bestand für kurze Zeit ein Schurf auf Steinkohle (siehe VÁVRA & VYUDILIK, 1976: 122).

Material: Belegmaterial zu diesem Vorkommen findet sich auch in der Harzsammlung des Institutes für Paläontologie der Universität Wien; es handelt sich dabei um sehr kleine Harzstücke, die von O. Abel 1911 aufgesammelt worden waren. Das Originaletikett bezeichnet das Material als „fossiles Harz in den Steinkohle-führenden Schiefen der Gosaukreide – Alter Steinkohlenschurf Franzosenklüfte bei St. Gilgen Oberösterreich“; Spuren der ehemaligen Aufschlüsse konnten vom Verfasser bei einer Begehung des Gosau von St. Gilgen noch erkannt werden; die Bezeichnung „Franzosenklüfte“ scheint jedoch total in Vergessenheit geraten zu sein: die lokale Bezeichnung „Steinklüfte“ dürfte sie wohl ersetzt haben.

Trinkerit

Dieses von TSCHERMAK (1870) von Carpano, nahe Albano (Istrien) beschrieben fossile Harz wurde auch aus der Steiermark behauptet und zwar von Bösenberg, Gams bei Hieflau und Wildalpen. An der Korrektheit dieser Identifizierung wurden jedoch Zweifel geäußert (VÁVRA, 1993), auch infrarotspektroskopische Studien unter Einbeziehung von authentischem Material vom Locus typicus in Kroatien brachten keine wirkliche Klärung dieses Fragenkreises (KOSMOWSKA-CERANOWICZ, 1999a, 2015).

Harze aus dem Eozän

Bernsteinähnliches Harz

Aus einer Sandgrube im eozänen Sandstein von St. Pankraz erwähnt STRASSER (1989) das Vorkommen eines „bernsteinähnlichen Harzes“. In diesem Zusammenhang ist wohl der Hinweis auf eine Untersuchung mittels IR-Spektroskopie bzw. GLC/MS von einzelnen Inhaltsstoffen fossiler Harze aus dem benachbarten Bayern

von Interesse (VÁVRA & TALLA, 2011). Hier ist es vor allem eine Probe aus Bad Adelholzen, nahe Siegsdorf (gesammelt von Dr. Darga, 1994, Naturkundemuseum und Mammutmuseum Siegsdorf), die Erwähnung verdient: aus dieser Probe konnten mittels Massenspektroskopie immerhin 7 Inhaltsstoffe identifiziert werden. Unter diesen ist vor allem ein Gehalt von 51 % Kampfer in einem alkoholischen Extrakt erwähnenswert. Dies gibt Hinweise auf einen möglichen Zusammenhang mit der als „Kampferbaum“ (Lauraceae) diskutierten – und auch heute noch als Quelle von Kampfer erwähnten – Ursprung dieses Materials (VÁVRA & TALLA, 2011). Für Material aus Funden des eozänen Sandsteins von St. Pankraz liegen bisher leider keine vergleichbaren Daten vor.

„Copalin“ aus Gablitz

Möglicherweise war SIGMUND (1909) der erste, der den von STARKL (1883) für Material aus der Kreide von Hütteldorf verwendeten Begriff ‚Copalin‘ auf die reichlichen Funde aus dem Eozän von Gablitz übertragen hat. Dieses Material stellte durch etliche Jahrzehnte sozusagen den Prototyp eines Flyschharzes aus dem Wienerwald dar; es fand unter der Bezeichnung „Bernstein aus dem Wienerwald“ sogar Erwähnung in der einschlägigen Tagespresse. Eine besondere Bedeutung erlangte es im Laufe der Zeit vor allem durch einige Inklusionen (BACHMAYER, 1962; 1968; 1973), Funde die in neuerer Zeit bestätigt wurden; anhand von Funden, die in der Sammlung des Institutes f. Paläontologie der Universität Wien verwahrt werden, konnte A. R. Schmidt (damals: Berlin, jetzt Göttingen) das Vorkommen von Bakterien, Pilzen sowie von Pflanzenresten bestätigen. Bei einer Inkluse handelt es sich möglicherweise um *Leptotrichites resinatus* – diese Form wäre daher identisch mit einem Taxon, das aus dem Kreideharz aus Schliersee („Schlierseerit“, Bayern) beschrieben worden ist (SCHMIDT, briefl. Mitt.).

Material: Belegmaterial zu diesem Vorkommen findet sich in den Sammlungen des Niederösterreichischen Landesmuseums (NÖL; Inv.Nr. M/1869); als genauer Fundort wird der Pallerstein bei Gablitz, Hebelsbachtal, genannt; ein beigegefügter ausführlicher Text (von Herrn Franz Hausmann, einem mittlerweile verstorbenen Sammler aus Wien) bezieht sich ausdrücklich auf die Angaben bei Sigmund („Die Minerale Niederösterreichs“) sowie auf eine Stellungnahme von Prof. Dr. K. Andree (ehemaliger Direktor des Bernsteinmuseums im früheren Ostpreussen). Nach einer weiteren Angabe von Herrn Hausmann, kannte er diese Fundstelle seit „fast 25 Jahren“ (Datum des Schreibens: 6. Oktober 1957) und übergab Handstücke an das Bernsteinmuseum in Königsberg (Prof. Dr. K. Andree) sowie an Dr. Krantz (Bonn). Er erwähnt in diesem Schreiben auch Lösungsversuche, die offensichtlich mit den Angaben bei Sigmund übereinstimmten. Es findet sich hier auch noch eine genauere Angabe bezüglich des Fundortes: Eine einzige, etwa 30 cm mächtige Schicht in einer Höhe von etwa 6-8 m oberhalb des „Steinbruchgrundes“.

Belegmaterial aus Gablitz (Aufsammlungen 1976, 1980, 1982 sowie ältere Funde) findet sich auch in den Sammlungen des Institutes für Paläontologie der Universität Wien.

Eine erste, nähere chemische Charakterisierung findet sich bei VÁVRA & VYČUDILIK (1976) bzw. bei VÁVRA (2005).

Rosthornit

Aus dem Eozän eines mittlerweile längst aufgelassenen Kohlebergbaus vom Sonnberg bei Guttaring (Kärnten) wurde von HÖFER (1871) ein rotbraunes, granatähnlich glänzendes fossiles Harz beschrieben, das er zur Ehre von Herrn F. v. Rosthorn (1796 – 1877), einem verdienstvollem österreichischen Industriellen, als „Rosthornit“ bezeichnete. Dieser Name wurde auch für vergleichbares Material aus Althofen (Kärnten) sowie für einen fraglichen Fund aus der Steiermark (Eibiswald) verwendet (VÁVRA, 2005). An interessanten Chemofossilien konnten in diesem Harz α - und β -Amyrin aufgrund ihrer typischen Massenspektren identifiziert werden (VÁVRA, 1999, 2005, 2015a). Dies wurde mit ähnlichen Ergebnissen an Glesiten in Beziehung gebracht (VÁVRA, 1999); auf dieser Basis wurde schließlich auch ein botanischer Zusammenhang mit Angiospermen (Burseraceae ?) diskutiert (VÁVRA, 2005).

Schraufit

Unter dieser Bezeichnung werden bei SIGMUND (1909) Funde eines hyazinthroten Harzes aus dem „roten Bruch“ zwischen Höflein und Kritzendorf erwähnt. Für die Dichte gibt er 1,00-1,11 an, als Schmelzpunkt nennt er 326 °C. Löslich war das Material in Alkohol und Benzol zum Teil, fast gänzlich jedoch in Schwefelsäure. Unter Bezugnahme auf Untersuchungen eines gewissen DIETRICH verweist er auf die Tatsache, dass dieses Harz dieselbe Zusammensetzung wie das im Sandstein der Karpathen gefundene hatte (Fundort bei Lemberg und Mizun): 73 % C, 9 % H, 18 % O. Daraus schließt er, dass es sich bei den Funden aus dem genannten Steinbruch um „eine Abart des Bernsteins“ handelt. Als einen weiteren Fundort führt er noch einen Sandstein bei Purkersdorf an. Diese Angaben übernimmt er (fast wörtlich) in die Neuauflage seiner Minerale Niederösterreichs (1937).

Der (authentische) Schraufit wurde seinerzeit von SCHROECKINGER (1875) aufgrund der Funde eines fossilen Harzes nahe Wamma (= Vama) in der damaligen Bukowina (Rumänien) beschrieben. Genauere Angaben dazu finden sich bei PAPP (2004: 160) sowie bei VÁVRA (2015a: 250-251). Dort wird auch einiges der ziemlich umfangreichen, weiterführenden Literatur angegeben. Nach KRUMBIEGEL & KRUMBIEGEL (2005) handelt es sich beim Schraufit aus Vama um eine hyazinthrote Varietät des Rumänits.

Das Material aus Höflein wurde bereits mehrfach aufgrund des IR-Spektrums zu charakterisieren versucht (VÁVRA & VYUDILIK, 1976: Fig.1, 4; KOSMOWSKA-CERANOWICZ, 1999b: Fig.1, 2; 2015; JEHLIČKA & AL., 2004).

Material: Belegmaterial zu diesem Vorkommen findet sich (u.a.) in den Sammlungen des NÖL (Inv.Nr. M/1865, M/1884); auch genauere Hinweise zum Fundort werden zum Teil genannt: Steinbruch der Donauregulierungskommission, ehemals Hollitzer. Mit der Angabe „Höflein a.d. D.“ findet sich auch Material, das wohl hierher zu stellen wäre: Inv.Nr. M/1889. Ferner findet sich in diesen Sammlungen auch Schraufit mit der Fundortangabe „Greifenstein a.d. Donau“ (Inv.Nr. M/1885, M/1886).

Worum es sich bei den losen, braunen Körnern aus Schwarzenbach a.d. Gölsen

handeln mag, die gleichfalls als „Schraufit“ bezeichnet werden (NÖL, Inv.Nr. M/1888) bleibt gänzlich unklar.

Succinit

Succinit im Sinne von „Bernstein sensu strictu“ – oder wie immer man die Bezeichnung wählen möchte, wurde aus Österreich mehrfach behauptet – ohne dass jedoch eine genauere Präzisierung bzw. Begründung für diese Benennung erfolgte.

„Bernstein“ als eine Art „Oberbegriff“ für alle fossilen Harze soll hier nicht weiter diskutiert werden.

Harze bzw. harzähnliche „Minerale“ aus dem Neogen:

Hartin

In Oberhart bei Gloggnitz (NÖ) wurde bis etwa 1949 eine Braunkohle abgebaut, aus der von SCHRÖTTER (1843) ein organisches Mineral unter der Bezeichnung ‚Hartin‘ beschrieben wurde; ferner ist dieser Kohlenbergbau aber auch Locus typicus für Hartit und Ixolyt (s. dort). Stratigraphisch wird dieses Kohlevorkommen heute in das Karpat eingestuft (STEININGER et al., 1988/89). Als Synonyma wurden Psatrit (auch: „Psathyrit“; GLOCKER, 1847; HINTZE, 1933) sowie Xyloretinit (bzw. „Xyloretin“) diskutiert (DANA, 1892). Moderne Revisionen sind leider nicht erfolgt, der Verbleib des Typusmaterials ist unbekannt. Als Farbe dieses angeblichen Harzes wird weiß angegeben, als Schmelzpunkt 200-210 °C, als Dichte 1,115-1,15. Neben verschiedenen Löslichkeitsangaben findet sich in der Literatur auch eine Elementaranalyse: 78,26 % C, 10,92 % H und 10,82 % O. Dieses Material wird auch bei RAMMELSBURG (1875), KAUNHOWEN (1928) sowie VÁVRA (2004, 2015a) erwähnt – worum es sich aber bei diesem organischen Material tatsächlich gehandelt hatte, bleibt mangels moderner Untersuchungen weiterhin ungewiss.

Hartit

Unter dieser Bezeichnung wurde von HAIDINGER (1841) aus dem Kohlebergbau von Oberhart bei Gloggnitz (NÖ) ein organisches Mineral beschrieben, das – ganz im Gegensatz zum oben erwähnten Hartin chemisch genau definiert ist. Es handelt sich dabei um einen Kohlenwasserstoff, das Dihydrophyllocladan (Summenformel: C₂₀H₃₄) mit einem Schmelzpunkt von 74-75 °C, einer Dichte von 1,04-1,051 und der Mohs'schen Härte von 1,5. Es kommt gelegentlich sogar in ideomorphen Kristallen vor (MACHATSCHKI, 1924) und wurde erst vor rund 20 Jahren einer modernen zusammenfassenden Revision unterzogen (BOUŠKA et al., 1998). Typusmaterial (vermutlich zumindest Topotypen) findet sich in den Sammlungen des Niederösterreichischen Landesmuseums (St. Pölten). Derlei Material war in den folgenden Jahrzehnten von den verschiedensten Lokalitäten und unter unterschiedlichen Benennungen beschrieben worden. An derlei jüngeren Synonyma wären zu erwähnen: Iosen, Josen, Bombiccit (BECHI in: d'ACHIARDI, 1873), Hofmannit (BECHI, 1878) und Branchit (SAVI, 1842; DANA, 1892). Im Gebiet des heutigen Österreich wäre vor allem auf Funde aus steirischen Braunkohlen hinzuweisen:

Voitsberg, Köflach, Lankowitz und Obersdorf wären hier zu erwähnen. Hartit wurde von verschiedenen Autoren erwähnt bzw. beschrieben: SCHRÖTTER, 1843; KENNGOTT, 1856; HATLE, 1885; KAUNHOWEN, 1928 sowie VÁVRA, 2004, 2005, 2015a können in diesem Zusammenhang erwähnt werden. Als pflanzlicher Ursprung für diese Phyllocladane – die in Braunkohlenvorkommen des Neogen recht weit verbreitet sind – wurden Taxodiaceae (Gattung *Cryptomeria* und/oder *Sciadopitys*) vorgeschlagen bzw. diskutiert (BOUŠKA et al., 1998; VÁVRA, 2005, 2013).

Belegmaterial zu diesem Vorkommen findet sich (u.a.) in den Sammlungen des Niederösterreichischen Landesmuseums (Inv.Nr. M/1963): Hartit mit Ixolyt aus Oberhart bei Gloggnitz (aus der Sammlung Mayrhofer); bei einem weiteren Belegexemplar (NÖL; M/1873) findet sich auch eine Angabe bezüglich des genaueren Fundortes: „Segen Gottes Schacht in 200 m Tiefe“.

Ixolith

Dieses organische Mineral aus dem Braunkohlenvorkommen von Oberhart bei Gloggnitz war von HAIDINGER (1842) beschrieben worden. Typusmaterial dazu findet sich sowohl in der Sammlung der Mineralogischen Abteilung des Naturhistorischen Museums Wien (NHM-1844.II.54) als auch in der Mineralogischen Sammlung des Niederösterreichischen Landesmuseums in St. Pölten (No.M/1533). Dieses organische Material hat einen Schmelzpunkt von etwa 76-100 °C, eine Härte von 1 sowie eine Dichte von 1,008. Als Farbe wird hyazinthrot, für das gepulverte Material ockergelb bzw. gelblichbraun angegeben. Der Ixolith wird auch bei ZEPHAROVICH (1859, 1873) sowie von DANA (1892) erwähnt. Weitere Funde dieser Substanz wurden aus St. Stefan im Lavanttal (Kärnten; MEIXNER, 1957) sowie aus der Steiermark erwähnt (TAUCHER & HOLLERER, 2001). Moderne Revisionen durch Untersuchung von authentischem Material (VÁVRA, 2004, 2013, 2015a) zeigten, dass es sich beim Ixolith um eine Mischung verschiedener Kohlenwasserstoffe handelt: Abietan, Aromadendren, Norpimaran und Sandarocopimaran konnten anhand ihrer Massenspektren identifiziert werden – 16 α (H)-Phyllocladan war jedoch mit Abstand der Hauptbestandteil dieses Gemisches. Damit ergab sich auch bei dieser Substanz die Möglichkeit eine bestimmte botanische Herkunft zu diskutieren, die Taxodiaceae mit den Gattungen *Cryptomeria* bzw. *Sciadopitys* wurden in dieser Hinsicht genannt, jedoch zum Teil auch unterschiedlich diskutiert (OTTO et al., 1997; VÁVRA, 2013).

Belegmaterial zu diesem Vorkommen findet sich (u.a.) auch in der Sammlung des Niederösterreichischen Landesmuseums (Inv.Nr. M/1963; aus der Sammlung Mayrhofer).

Jaulingit

In der „Jauling“, einem Gebiet etwa 5 km SE von Berndorf, südlich von St. Veit a.d. Triesting (Niederösterreich) bestand im 19. Jahrhundert für relativ kurze Zeit ein kleiner Kohlenbergbau. Das Alter wird mit Ottnangium (Miozän) angegeben (STEININGER, 1998; STEININGER et al., 1988/89). Eine etwas eingehendere topografische Angabe findet sich bei SIGMUND (1937: 218): er erwähnt aus dem

Bergbau „Jauling-Wiese“ (4 km N Grillenberg) drei kleine Lignitflöze von einer Mächtigkeit von jeweils 0,10-0,70, 0,3 und 0,3 m. Aus diesem Kohlevorkommen wurde von ZEPHAROVICH (1855) ein hyazinthrotes (angebliches) fossiles Harz von der Dichte 1,089-1,111 und einer Härte von 2-3 unter der Bezeichnung

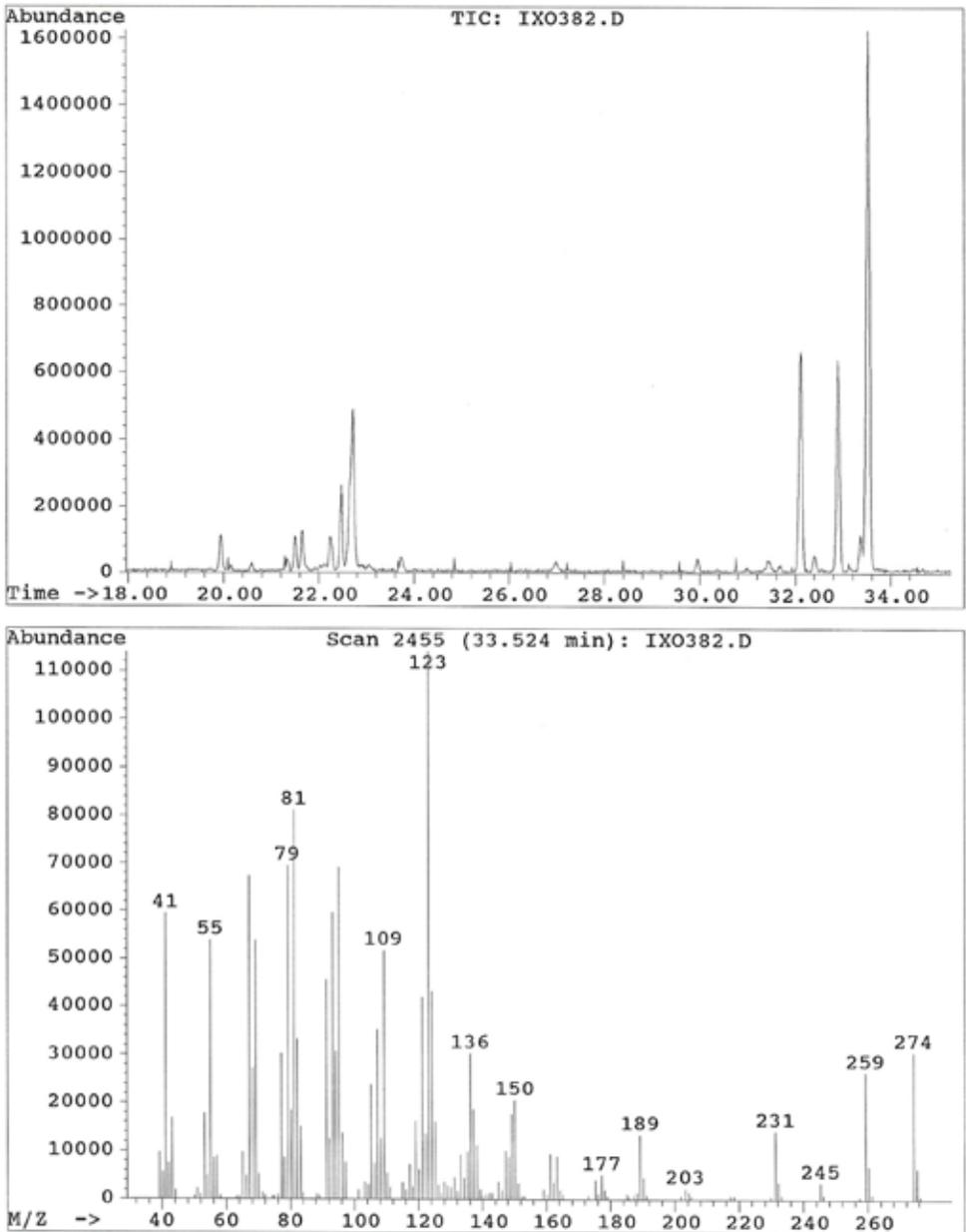


Bild 1: Ixolith, FO: Oberhart, N.Ö. NHM 1844.II.54. Oberes Bild: Ausschnitt aus dem GLC (Gasflüssigchromatogramm, eigentlich: Gesamtionenchromatogramm), Minuten der Retentionszeit gegen Ionenhäufigkeit. Unteres Bild: Massenspektrum 33,524 min. aus der gleichen Probe, alpha-Phyllocladan (MG 274).

„Jaulingit“ beschrieben. Diese Neubeschreibung eines Minerals fand damals sogar in der Tagespresse Beachtung: so berichtet die „Oesterreichisch Kaiserliche Wiener Zeitung“ (Nr. 126, 27.Mai 1855) unter der Rubrik „Wissenschaft, Gewerbe, Kunst, Leben) mit einiger Ausführlichkeit über die Untersuchungen von V.

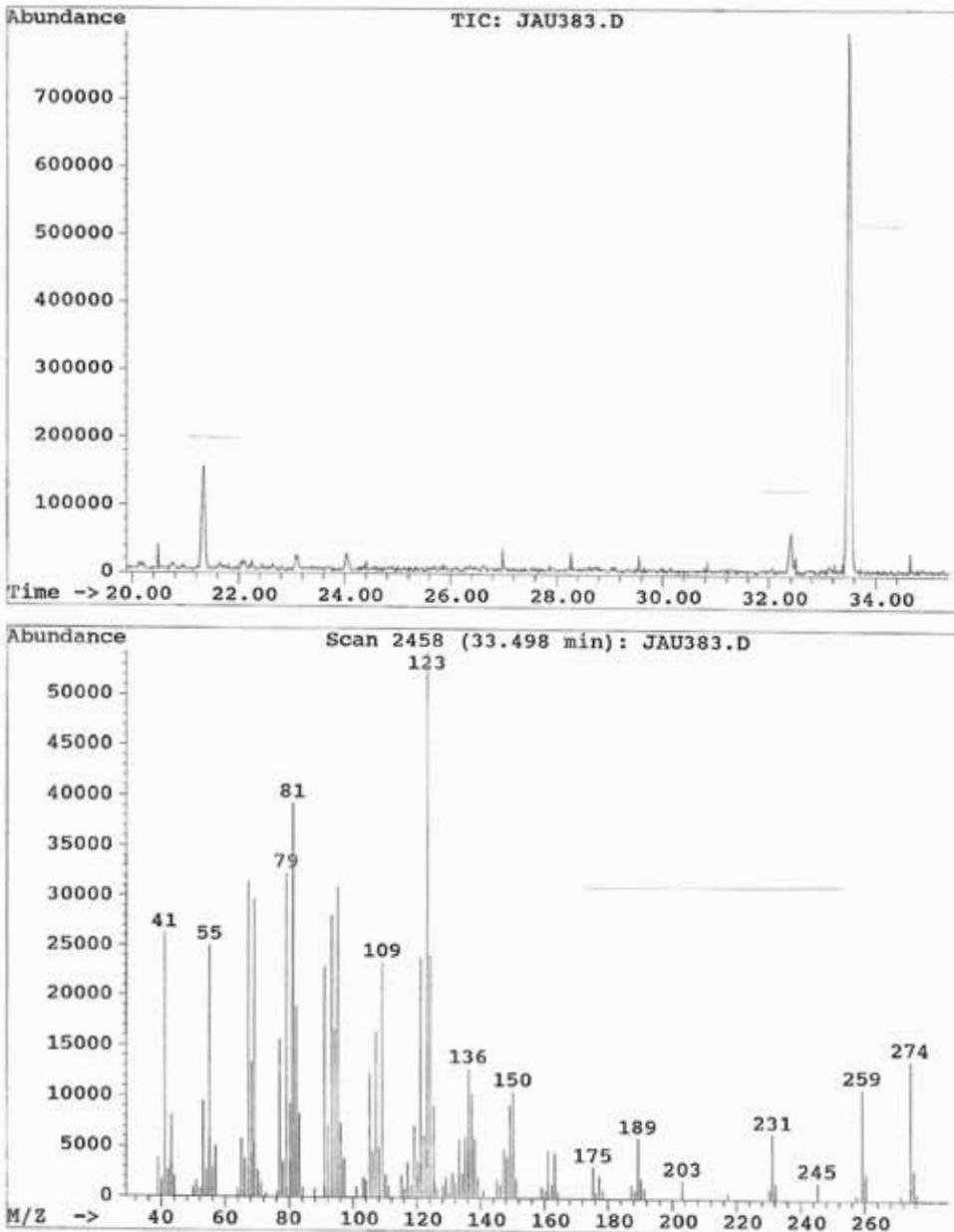


Bild 2: Jaulingit, FO: Jauling, N.Ö., NHM 1855.XXVI.1. Oberes Bild: Ausschnitt aus dem GLC (Gasflüssigchromatogramm, eigentlich: Gesamtionenchromatogramm), Minuten der Retentionszeit gegen Ionenhäufigkeit. Unteres Bild: Massenspektrum 33,498 min. aus der gleichen Probe, alpha-Phyllocladan (MG 274).

Ritter von Zepharovich sowie über die Erstbeschreibung unter der Bezeichnung „Jaulingit“. Typusmaterial von diesem Fundort findet sich in der Mineralogischen Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien (Inv.Nr. NHM-1855.XXVI.1). Weiteres Belegmaterial befindet sich unter anderem auch in den Sammlungen

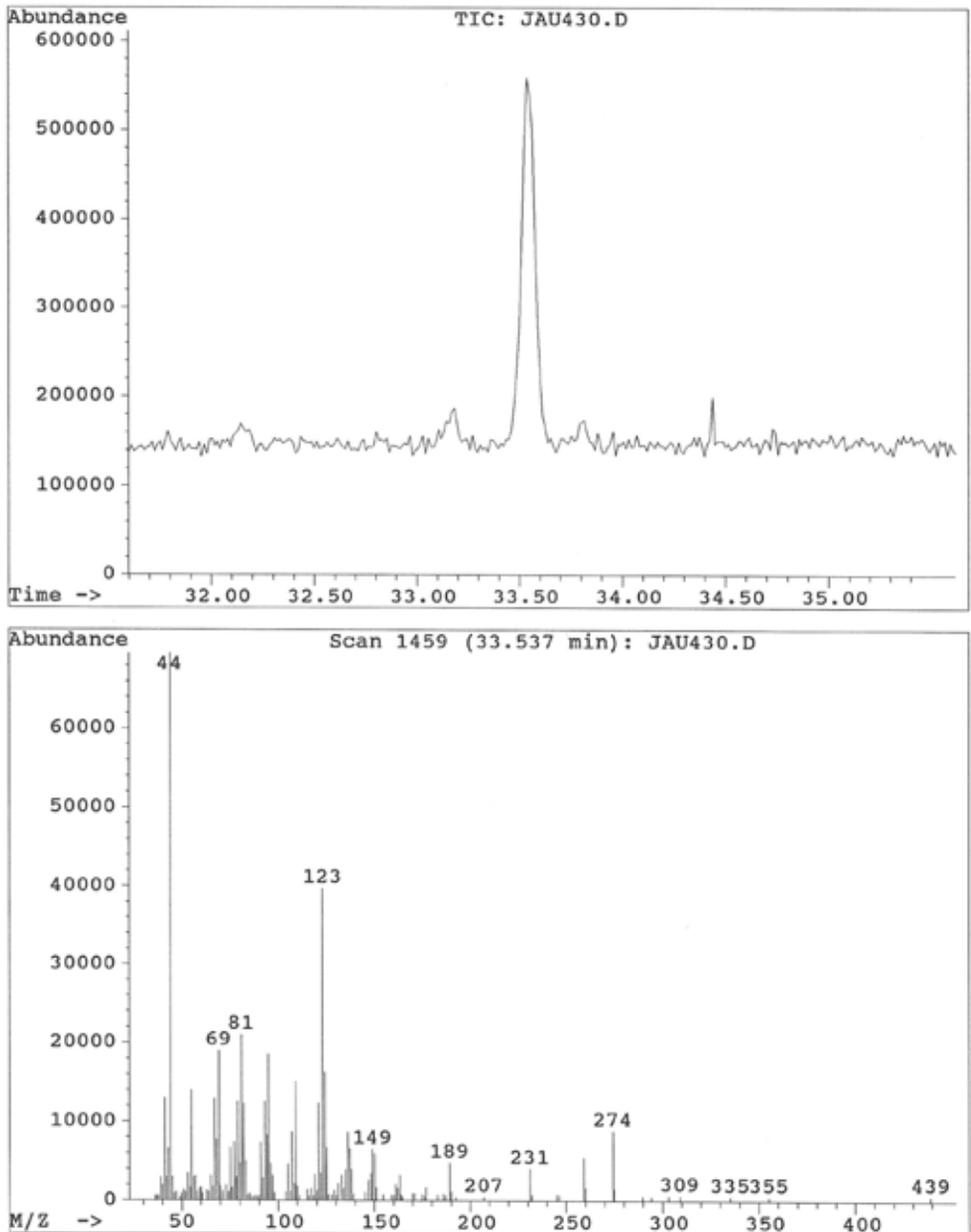


Bild 3: Jaulingit, Voitsberg, Stmk., Probe: 27.468, silyliert. Oberes Bild: Ausschnitt aus dem GLC (Gasflüssigchromatogramm, eigentlich: Gesamtionenchromatogramm), Minuten der Retentionszeit gegen Ionenhäufigkeit. Unteres Bild: Massenspektrum, 33,537 min, aus der gleichen Probe, alpha-Phyllocladan (MG 274), etwas verunreinigt, daher z.B. Peak mit der Massenzahl 44 bei der Auswertung weggelassen.

des Stadtmuseums Berndorf (Heimatmuseum); dieses Material stammt aus der Sammlung Knöppel (pers. Mitt. Ass. Prof. Rauscher, Wien). „Jaulingit“ wurde in den folgenden Jahren auch von zahlreichen anderen Fundorten angegeben: Göriach bei Turnau, Köflach, Lankowitz, Oberdorf, Piber, Rettenegg bei Mürzzuschlag sowie Voitsberg wären in diesem Zusammenhang aus der Steiermark, sowie St. Stefan bei Wolfsberg aus Kärnten anzugeben. Vom gleichen Fundort, der Jauling bei St. Veit im Triestingtal, hatte Zepharovich bereits einige Zeit davor über das Vorkommen von *Mastodon angustidens* berichtet (ZEPHAROVICH, 1853), eine Arbeit, die auch eine eingehendere Beschreibung der Geologie und der genauen Lage des Kohlenbergbaus in der Jauling enthält. Diese Funde wurden auch in der (damaligen) Tagespresse erwähnt (Anonym I, 1855:1449 ff.). Einzelne nähere Angaben zum Vorkommen von Jaulingit finden sich des weiteren auch bei TAUCHER & HOLLERER (2001) sowie VÁVRA (2015a). Allerdings handelt es sich dabei meist nur um Auflistungen anhand von Literaturangaben – Revisionen liegen nur in einzelnen Fällen vor. Derlei moderne Revisionen haben gezeigt, dass es sich beim „Jaulingit“ um ein Gemisch verschiedener Kohlenwasserstoffe handelt, der Hauptbestandteil ist auch hier das 16 α (H)-Phyllocladan (als Mineral: Hartit). Daneben fanden sich noch α -Cedren, Aromadendren, Isophyllocladen und Simonellit. Die Identifizierung dieser Substanzen erfolgte aufgrund ihrer Massenspektren. Bezüglich einer möglichen Herleitung von Harzen der Taxodiaceae (Genera: *Sciadopitys*, *Cryptomeria*) siehe VÁVRA (2005, 2013) bzw. die kritische Stellungnahmen, wie sie sich z.B. bei OTTO et al. (1997) finden. Zahlreiche weiterführende Literaturangaben finden sich vor allem bei VAVRA (2015a).

Köflachit

Unter dieser Bezeichnung beschrieb DOELTER (1878) aus dem Miozän von Lankowitz bei Köflach (Steiermark) ein dunkelbraunes Harz mit einem Schmelzpunkt von 98 °C. Als weitere (genauere) Fundpunkte wurden der Hangendstollen sowie der Gottesgabenschacht (beides: Lankowitz) angegeben. Eine moderne Revision (VÁVRA, 1993) ergab jedoch, dass es sich bei dem untersuchten Material um ein Gemisch unterschiedlicher Kohlenwasserstoffe (vor allem: Phyllocladan, Dehydroabietan, Simonellit und Reten) und nicht um ein „Harzmineral“ im eigentlichen Sinne handelte. Bedauerlich ist allerdings, dass es nicht gelang, für derlei Studien das Originalmaterial heranzuziehen – die erwähnten Untersuchungen wurden an einer Probe vorgenommen, die wohl nur als Topotypus anzusprechen ist. Der Köflachit wurde mehrfach in der Literatur erwähnt (HATLE, 1885; PACLT, 1953; VÁVRA, 2004); die Widergabe eines Infrarotspektrums findet sich z.B. bei MATUSZEWSKA (2014) und bei KOSMOWSKA-CERANOWICZ (2015: 50).

Krantzit

Aus dem Typusgebiet des Jaulingit (siehe dort) wurde in neuerer Zeit aufgrund der Infrarotspektren das Vorkommen von Krantzit behauptet (KOSMOWSKA-CERANOWICZ, 1999, 2015). Obwohl diese Untersuchungen an Material aus der Mineralogischen Sammlung des Naturhistorischen Museums Wien erfolgte

(Inv.Nr. NHM-2358.XI.1904), wäre hier wohl noch eine genauere Überprüfung der Identität mit authentischem Material erforderlich. Krantzit war ursprünglich

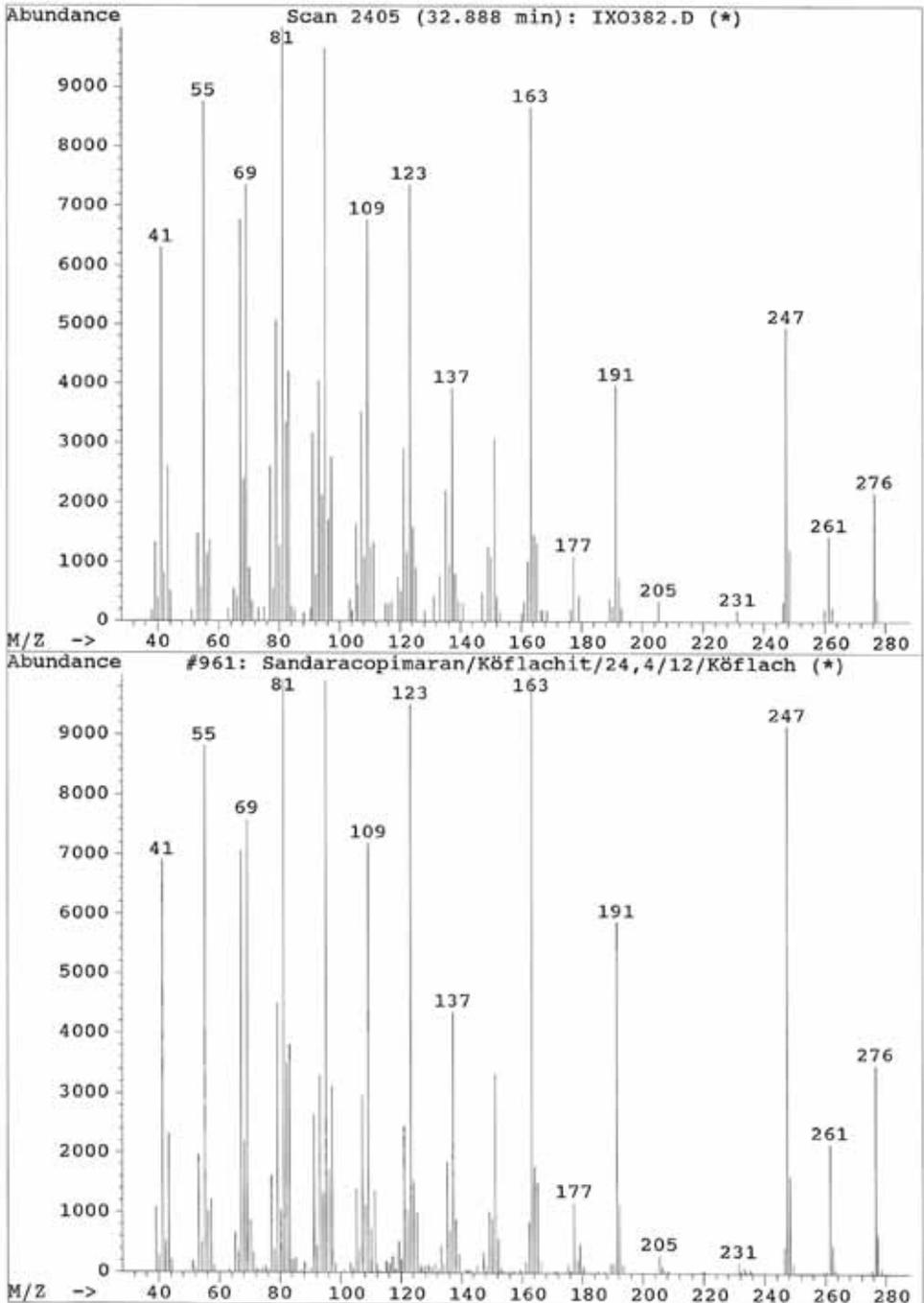


Bild 4: Köflachit, FO: Köflach, Stmk. Vergleich zweier Massenspektren: Ixolith (Probe 382) und Köflachit. In beiden Fällen ist das Massenspektrum des Sandaracopimaran abgebildet.

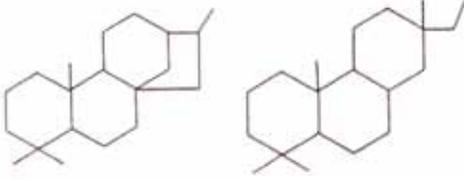


Bild 5: Schematisierte Formelbilder: Phyllocladan (links), Sandarocopimaran (rechts).

von BERGEMANN (1859) aus dem eozänen Lignit von Latdorf bei Nienburg (Sachsen-Anhalt, Deutschland) beschrieben worden; zahlreiche Angaben zur einschlägigen Literatur sowie zur Infrarotspektroskopie dieser Harzfunde finden sich bei VAVRA (2015a).

Pyropissit

Diese, auch als „Wachskohle“ bezeichnete Substanz dient zur Gewinnung von Paraffin aus Braunkohle und wird als Bezeichnung von harzähnlichen Braunkohleninhaltsstoffen verwendet; damit würde man aber wohl endgültig den Bereich der „Organischen Mineralogie“ verlassen. Mir liegt Material mit dieser Bezeichnung z.B. aus Trimmelkam (Oberösterreich) aus dem Badenium des M-Flöz des dortigen (ehemaligen) Braunkohlenvorkommens vor (don. Prof. G. Tichy, Salzburg), das ich vor Jahren mittels IR-Spektroskopie charakterisierte.

Retinit

Dieser von DANA (1892) eingeführte Begriff wurde und wird fallweise zur Bezeichnung unterschiedlicher fossiler Harze verwendet, die dem „klassischen“ Bernstein zwar im Aussehen ähneln, jedoch keine (oder nur wenig) Bernsteinsäure enthalten. So fasst z.B. HEY (1950) unter dieser Überschrift von Beckerit bis Rosthornit eine ganze Vielfalt fossiler Harze zusammen. Vom Begriff „Retinit“ ist der Ausdruck „Resinit“ klar zu unterscheiden: dabei handelt es sich um eine Bezeichnung harziger Kohlemazerale (siehe z.B. die Angaben bei LANGENHEIM, 2003); dieselbe Autorin erwähnt allerdings auch, dass „Resinit“ auch als Synonym für „Amber“ oder allgemein zur Bezeichnung fossiler Harze verwendet wurde (LANGENHEIM, 1995).

Walchowit

Dieses von HAIDINGER (1845) aus dem Bergbauggebiet von Walchow SE Boskovice (Kreide, Cenoman) beschriebene fossile Harz wurde auch aus dem Neogen von Vöslau (Niederösterreich) angegeben (KARRER, 1895). Hier wäre eine Revision jedoch erforderlich.

Material: Mit der Fundortangabe „Vöslau Ziegelei“ findet sich Material, das als „Walchowit“ bezeichnet wird, in den Sammlungen des NÖL (Inv.Nr. M/1863 bzw. M/1534); eine moderne, chemische Bearbeitung bzw. ein Vergleich mit authentischem Material aus Tschechien ist nicht bekannt.

Verwendete Abkürzungen

NÖL: Niederösterreichisches Landesmuseum (St. Pölten)

Danksagungen

Bezüglich detaillierter Informationen zum Belegmaterial aus den Sammlungen des Niederösterreichischen Landesmuseums bin ich einem meiner Söhne, Thomas Vávra, zu großem Dank verpflichtet.

Literatur

- ANONYM I (1855): Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse am 10. Mai 1855 (Schluß). – 1449 -1450. Oesterreichische Kaiserliche Wiener Zeitung, No.126.
- BACHMAYER, F. (1962): Fossile Pilzhyphen im Flyschharz des Steinbruches im Höbersbachtal bei Gablitz in Niederösterreich.-Ann.Naturhistor.Mus.Wien,65,47-49.
- BACHMAYER, F. (1968): Ein bemerkenswerter Fund: Myrica-Früchte im Flyschharz.-Ann.Naturhistor.Mus.Wien,72,639-643.
- BACHMAYER, F. (1973): Ein Myrica(?)-Blatt im Flyschharz.-Ann. Naturhistor. Mus. Wien, 77,59-62.
- BECHI, E. (1878): Sulla Hofmannite.-R.Acc.Lincei, Transunti,Ser.3,2,135-136.
- BECHI, E. in: d'ACHIARDI, A. (1873): Mineralogia della Toscana.- 402 pp., Tipografia Nistri, Pisa.
- BERGEMANN, C. (1859): Ueber ein neues fossiles Harz aus der Braunkohle (Krantzit). – J.Prakt.Ch.,76(2),65-69.
- BERGER, W. (1952): Bernstein in Niederösterreich. – Natur und Technik, 6.Jgg. (9), 241 – 242.
- BORKENT, A. (1997): Upper and Lower Cretaceous Biting Midges (Ceratopogonidae: Diptera) from Hungarian and Austrian Amber and the Koonwarra Fossil Bed of Australia. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde B 249, 1-10.
- BOUŠKA, V., CÍSAŘOVÁ, I., SKÁLA, R., DVOŘÁK, Z., ZELINKA, J. & ZÁK, K. (1998): Hartite from Bilina. – Amer. Mineralogist, 83, 1340-1346.
- DANA, E.S. (1892): The System of Mineralogy: Descriptive Mineralogy (5.Aufl.). -1134 pp., Wiley & Sons, New York.
- DOELTER, C. (1878): Ueber ein neues Harzvorkommen bei Köflach. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 1877, 93-96.
- EXEL, R. (1993): Die Mineralien und Erzlagerstätten Österreichs. – 447 pp., Eigenverlag, Wien.
- FUGGER, E. (1878): Die Mineralien des Herzogthumes Salzburg. XI. Jahres-Bericht der k.k. Ober-Realschule in Salzburg, 124 p., Salzburg, 1878.
- GIANOLLA, P., RAGAZZI, E. & ROGHI, G. (1998): Upper Triassic Amber from the Dolomites (Northern Italy). A paleoclimatic indicator ? – Riv.Ital.Paleont. Stratigr., 104(3), 381-390.

- GLOCKER, E.F. (1847): *Generum et specierum mineralium secundum ordines naturales digistorum synopsis...Systematis mineralium naturalis prodromus*, 349 p., Anton, Halle.
- GRÖBNER, S.M. (1998): *Chemische Untersuchung von FLYSCH- und Gosauharzen mittels GC – MS. – 45 S., unveröffentl. Diplomarbeit, Universität Wien.*
- HAIDINGER, W. (1841): *Ueber den Hartit, eine neue Species aus der Ordnung der Erdharze.*- Poggendorffs *Ann. Phys. Ch.*, 54(=130), 261-265.
- HAIDINGER, W. (1842): *Ueber den Ixolyt, ein Mineral aus dem Geschlecht der Erdharze.*-*Ann. Rev. Phys. Ch.*, 56, 345-348.
- HAIDINGER, W. (1845): *Uebersicht der Resultate Mineralogischer Forschungen im Jahre 1843*, 150 p., Enke, Erlangen.
- HATLE, E. (1885): *Die Minerale des Herzogthums Steiermark*. 212 p., Leuschner & Lubensky, Graz. *Berliner Beiträge zur Archäometrie*
- HECK, G. (1999): *Py-GC-Analysen zur Untersuchung von Bernstein.*- *Berliner Beiträge zur Archäometrie*, 16, 211-240.
- HEY, M.H. (1950): *An Index of Mineral Species & Varieties arranged chemically*. 609 p., London, British Museum.
- HEY, M.H. (1962): *An index of Mineral Species & Varieties arranged chemically*. 2. Aufl. 728 p., London, British Museum.
- HINTZE, C. (1933): *Handbuch der Mineralogie*. 1. Band, 4. Kapitel, 2. Hälfte, 721-1454, Walter de Gruyter & Co., Berlin, Leipzig.
- HÖFER, H. (1871): *Studien aus Kärnten. I. Rosthornit, ein neues fossiles Harz.* – *N. Jb. Mineral. Geol. Paläont.*, 1871, 561-566.
- HRADECKÁ, I., KVACEK, J., LOBITZER, H., SCHUSTER, R., SVOBODÁ, M., SZENTE, M., & SVABENICKA, L. (2004/2005): *Blatt 65 Mondsee. Bericht 2004/2005 über fazielle und biostratigraphische Untersuchungen von Gosau-Vorkommen im Salzkammergut zwischen St. Gilgen am Wolfgangsee und dem Traunsee.* – *Geol. Bundesanst.*, Wien.
- JEHLIČKA, J., VILLAR, S.E.J. & EDWARDS, H.G.M. (2004): *Fourier transform Raman spectra of Czech and Moravian fossil resins from freshwater sediments.* – *J. Raman Spectr.*, 35, 761 – 767.
- JOHNSTON, J.F.W. (1839): *Ueber einige Mineralharze.*-*J. Prakt. Ch.*, 17, 107-117.
- KARRER, F. (1895): *Geologische Studien in den tertiären und jüngeren Bildungen des Wiener Beckens. 9. Vorkommen eines Erdharzes im marinen Tegel von Vöslau.* – *Jb. k.-k. Geol. Reichsanst.*, 45, 74 – 76.
- KAUNHOWEN, F. (1928): *Bernstein.* - 467-535 in: DAMMER, B. & TIETZE, O. (Eds.): *Die nutzbaren Mineralien mit Ausnahme der Erze und Kohlen*. II. Band, 785 p., Enke, Stuttgart.
- KENNGOTT, G.A. (1853): *Uebersicht der Resultate Mineralogischer Forschungen in den Jahren 1850 und 1851.*-212 p., Hof-und Staatsdruckerei, Wien.

- KENNGOTT, G.A. (1856): Ueber den Piauzit von Tüffer und den Hartit von Rosenthal in Steiermark.- Jb. k.k. Geol.Reichsanst.,7, 91-95, Wien.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (1999a): Succinite and some other fossil resins in Poland and Europe (deposits, finds, features and differences in IRS). – Estudios Mus. Cienc.Natur. Alava,14 (Núm.esp. 2),73-118.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B.(1999b): Bursztyn i inne żywice kopalne świata. Rumenit. – Polski Jubiler 2(7), 26 – 28.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (2012): Bursztyn w Polsce I na świecie. Amber in Poland and the World, Warschau.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (2015): Infrared spectra atlas of fossil resins, subfossil resins and selected imitations of amber (= Atlas widm w poczerwieni żywic kopalnych, subfosylnych i niektórych imitacji bursztynu), 280 p., Polska Akademia Nauk Muzeum Ziemi w Warszawie, Warszawa, 2015.
- KRASSER, F. (1896): Vergleichend-anatomische Untersuchungen fossiler Hölzer. II. Fossile Hölzer aus dem Wiener Flysch. – Verh. Zool.- botan. Ges., Jgg. 1895, 45, 421 – 425.
- KRUMBIEGEL, G. & KRUMBIEGEL, B. (2005): Bernstein. Fossile Harze aus aller Welt (3.Aufl.). – 112 p., Goldschneck edition, Wiebelsheim.
- LANGENHEIM, J.H. (1995): Biology of Amber-Producing Trees: Focus on Case Studies of Hymenaea and Agathis. - 1-31 in: ANDERSON, K.B. & CRELLING, J.C. (Eds.): Amber, Resinite, and Fossil Resins. ACS Symposium Series, 617, 297 p., American Chemical Society, Washington, DC.
- LANGENHEIM, J.H. (2003): Plant Resins. Chemistry, Evolution, Ecology, and Ethnobotany,586 p., Timber Press, Portland, Cambridge.
- LU, Y., HAUTEVELLE,R. & MICHELS, R. (2013): Determination of the molecular signature of fossil conifers by experimental palaeochemotaxonomy. Part 1: The Araucariaceae family.-Biogeosciences 10,1943-1962.
- MACHATSCHKI, F. (1924): Über die Kristallform des Josens $C_{18}H_{30}$. – Z. Kristallographie 60, 130 – 133.
- MACHATSCHKI, F. (1953): Spezielle Mineralogie auf geochemischer Grundlage.-378 p., Springer, Wien.
- MATUSZEWSKA, A. (2014): Keflachit – żywica kopalna czy mieszanina węglowodorów ? – AMBERIF 2014, XXI Seminarium „Bursztyn-Gemmologia-Muzealnictwo-Archeologia“,Gdańsk.
- MEIXNER, H. (1957): Die Minerale Kärntens.I.Part.Systematische Übersicht und Fundorte.-Carinthia,II.Special issue, 21, 1-417, Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt.
- OTTO, A., WALTHER, H. & PÜTTMANN, W. (1997): Sesqui- and diterpenoid biomarkers preserved in Taxodium-rich Oligocene oxbow lake clays, Weissenster basin, Germany.-Org.Geoch., 26(1/2), 105-115.

- PACLT, J. (1953): A System of Caustolites.–Tschermaks mineral.petrogr.Mitt., 3.F., 3(4), 332–347.
- PAPP, G. (2004): History of Minerals, Rocks and Fossil Resins Discovered in the Carpathian Region. – *Studia Naturalia*, 15, 1 – 215, Hungarian Natural History Museum, Budapest.
- PICHLER, A. (1868): Beiträge zur Geognosie Tirols. XI. Fossiles Harz.–Jb. Geol. Bundesanst.,18, 45–52.
- POBER, E. (1984): Stratigraphische und sedimentologische Untersuchungen in der Gosau von Wörschach (Steiermark). – Dissertation, Inst.f.Geol.Univ Wien (bzw. Mitt. Geol. u. Bergbaustudenten, Kurzfassung der Diss., 1986.).
- RAMMELSBERG, C.F. (1875): Handbuch der Mineralchemie. (2.Aufl.),744 p., W. Engelmann, Leipzig.
- REUSS, A. E. (1851): Bernstein in Oesterreich. – *Lotos*, 1: 199 – 202.
- ROGHI, G., RAGAZZI, E. & GIANOLLA, P.(2006): Triassic Amber of the Southern Alps (Italy).-*Palaios*, 21, 143-154.
- SAVKEVITCH, S.S. (1981): Physical Methods Used to Determine the Geological Origin of Amber and Other Fossil Resins; Some Critical Remarks. – *Phys. Chem. Minerals*, 7, 1 - 4.
- SAVI, P. (1842): Branchit, eine neue braeunliche Mineral-Art aus der Braunkohle bei Monte Vaso in Toskana.-N.Jb.Mineral.. Geognosie, Geol. Petrefaktenkunde, 1842, 459.
- SCHLEE, D. (1984): Notizen über einige Bernsteine und Kopale aus aller Welt. – 29-37 in SCHLEE, D. (Ed.): Bernstein-Neuigkeiten. – *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, C 18, 1984.
- SCHLEE, D. (1985): Der österreichische Bernstein von Golling. – *Goldschmiedeztg.*, 8/85, 1985, 70-73.
- SCHLEE, D. (1990): Das Bernstein-Kabinett. Begleitheft zur Bernsteinausstellung im Museum am Löwentor, Stuttgart. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, C28, Stuttgart.
- SCHMIDT, A.R., BEIMFORDE, C., SEYFULLAH, L.J., WEGE, S.-E., DÖRFELT, H., GIRARD, V., GRABENHORST, H., GUBE, M., HEINRICHS, J., NEL, A., NEL, P., PERRICHOT, V. REITNER, J. & RIKKINEN, J. (2014): Amber fossils of sooty moulds. – *Rev.Palaeobot. Palynology*, 200 (2014), 53-64
- SCHMIDT, A.R., PERRICHOT, M., SVOJTKA, M., ANDERSON, K.H., BELETE, R., BUSSERT, H., DÖRFELT, S., JANCKE, B., MOHR, E., MOHRMANN, P., NASCIMBENE, A., NEL, P., NEL, E., RAGAZZI, G., ROGHI, E., SAUPE, K. SCHMIDT, H., SCHNEIDER, P., SEIDEN, P. A. & VÁVRA, N. (2010): Cretaceous African life captured in amber. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107/16, 7329-7334.

- SCHROECKINGER, J. (1875): Ein neues fossiles Harz aus der Bukowina. – Verh. k.-k. Geol. Reichsanst., (8), 134 – 139.
- SCHRÖTTER, A.(1843): Ueber mehrere in den Braunkohlen-und Torflagern vorkommende harzige Substanzen, und deren Verhältnis zu einigen Harzen noch lebender Pflanzen.-Poggendorffs Ann.Physikal.Ch., II.Reihe, 59, 387-390 (= 37-76).
- SIGMUND, A. (1909): Die Minerale Niederösterreichs. – 194 p., Deuticke, Wien, Leipzig.
- SIGMUND, A. (1937): Die Minerale Niederösterreichs. – 247 p., Deuticke, Wien, Leipzig.
- STARKL, G. (1883): Ueber neue Mineralvorkommnisse in Oesterreich. I. Copalin von Hütteldorf bei Wien.-Jb. Geol. Reichsanst., 33, 635-638.
- STEININGER, F. (1998): The Early Miocene Lignite Opencast Mine of Oberndorf N Voitsberg (Styria, Austria): A Multidisciplinary Study. – Jb. Geol. Bundesanst., 140(4), 397-402.
- STEININGER, F., RÖGL, F., HOCHULI, P. & MÜLLER, C.(1988/89): Lignite deposition and marine cycles. The Austrian Tertiary lignite deposits – A case history.-Sitzber.Österr. Akad. Wiss. Math.-Naturwiss. Kl., Abt.I, 197(5-10), 309-332.
- STRASSER, A. (1968):Über den Neufund eines fossilen Harzes in der Weitenau bei Golling/Salzburg. – Aufschluss, 19/1, 1968,17.
- STRASSER, A. (1989): Die Minerale Salzburgs. - 348 p., Eigenverlag, Salzburg.
- TAUCHER, J. & HOLLERER, C.E.(2001): Die Mineralien des Bundeslandes Steiermark in Österreich. 2 Bände, 956p., 1124 p., Hollerer, Graz.
- TSCHERMAK, G. (1870): Ueber den Trinkerit, ein neues fossiles Harz von Carpano in Istrien. – Jb. K.-k. Geol. Reichsanst., 20, 279 – 281.
- UNGER, F. (1852): Versuch einer Geschichte der Pflanzenwelt. – 364 p., Braumüller, Wien.
- VÁVRA,N.(1993):Organische Mineralien aus der Steiermark. I. (Hartit, Köflachit, Retinit, Trinkerit).-Matrixx. Mineral. Nachr. Österreich, 2, 24-38.
- VÁVRA, N. (1999): Fossil resins from Austria: biomarkers detected in Rosthornite (Eocene, Carinthia), Köflachite (Miocene, Styria) and a resin from the Lower Cretaceous of Salzburg.- 219-230 in KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. & PANER, H. (Eds.): Investigations into Amber. Proceedings oft he International Interdisciplinary Symposium: Baltic amber and Other Fossil Resins – Gdańsk, 2-6 September 1997. 285 p. Archaeological Museum in Gdańsk, Museum oft he Earth & Polish Academy of Science, Gdańsk.
- VÁVRA, N.(2004): Some ‚amber-like‘ organic minerals – a critical review of their chemistry and mineralogy.-Prace Muzeum Ziemi, 47, 9-15.

- VÁVRA, N. (2005): Bernstein und verwandte Organische Minerale aus Österreich.- Beitr. Paläont., 29, 255-280.
- VÁVRA, N. (2011): Systematik und Nomenklatur fossiler Harze. – 39-54 in KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. & VÁVRA, N. (Eds.): Eigenschaften des Bernsteins und anderer fossiler Harze aus aller Welt in DYBAŚ, B. (Ed.): Editorial Series of the Scientific Centre of the Polish Academy of Sciences. Conference Proceedings and Monographs, 10, 2011.
- VÁVRA, N. & TALLA, D. (2011): Chemical characterization of fossil resins (“amber”) from Bavaria (Germany). – Światowa Rada Bursztynu, 6th Session of the World Amber Council, 27-28 May 2011, City Council in Gdansk. Amber News, 49 – 53.
- VÁVRA, N. (2013): Ixolyt und Jaulingit – zwei „Mineralien“ der „Phyllocladan-Gruppe“ aus dem Neogen Österreichs.-Schr. Ver. Verbreitg. naturwiss. Kenntn, 151-152, 121-134.
- VÁVRA, N. (2015a): Mineral names used for fossil resins, subfossil resins and similar materials (= Nazwy mineralogiczne żywic kopalnych, subfosylnych i substancji żywicopodobnych).–215–280 in KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (Ed.) (2015): Infrared spectra atlas of fossil resins, subfossil resins and selected imitations of amber (= Atlas widm w poczerwieni żywic kopalnych, subfosylnych i niektórych imitacji bursztynu), 280 p., Polska Akademia Nauk Muzeum Ziemi w Warszawie, Warszawa, 2015.
- VÁVRA, N. (2015b): Fossiles Harz aus der Unterkreide von Golling – der bisher bedeutendste Bernsteinfund aus Österreich. – 21-30 in KRUTTER, S. & SCHRÖDER, F. (Eds.) (2015): Durch die Schichten der Zeit ! Neue Erkenntnisse zwischen Mesozoikum und Gegenwart. Festschrift für Erich Urbanek zum 73. Geburtstag (= Forschungen des Museum Burg Golling, Band 1), 121 pp., Museum Burg Golling, Golling, 2015.
- VÁVRA, N. (2019): Araukariharze aus Österreich – ein Beitrag zur Chemotaxonomie fossiler Harze.- Mauritiana (Altenburg) 37 (2019), 58-70.
- VÁVRA, N. & VYUDILIK, W. (1976): Chemische Untersuchungen an fossilen und subfossilen Harzen.-Beitr. Paläont. Österreichs, 1, 121-135.
- WELLERT, M. & WERT, CH. A. (1984): Neue physikalische Untersuchungen zur Struktur der Moleküle im Bernstein.- 85-100 in SCHLEE (Ed.): Bernstein-Neuigkeiten. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde C 18.
- WINKLER, W. (1999): Fossil resins (amber) and their sedimentological environment. New investigation methods and their application in mineralogy, gemology, archaeometry, and industry. – unveröff. Diss., Universität Salzburg.
- WINKLER, W. (2003): Eine mineralogische Besonderheit aus dem Lammertal, Salzburg/Österreich. Fossile Harze aus der Unterkreide. A mineralogical speciality from Lammer valley, Salzburg/Austria. Fossil resin from the Lower Cretaceous. – 337-342 in WEIDINGER, J.T., LOBITZER, H. & SPITZBART, I. (Eds.): Beiträge zur Geologie des Salzkammerguts. Contributions to the Geology of the Salzkammergut Region, Austria. Gmundner Geo-Studien, 2, 2003.

- WINKLER, W. (2004): Advantages of FT-Raman spectroscopy in amber research. Prace Muzeum Ziemi 47, 29-35.
- ZEPHAROVICH, R.v. (1853): Die Fossilreste von Mastodon angustidens aus der Jauling nächst St. Veit an der Triesting. – Jb. Geol. Reichsanst., 4.Jgg., 711-715.
- ZEPHAROVICH, R.v. (1855): Jaulingit ein neues fossiles Harz aus der Jauling nächst St.Veit a. d. Triesting in Nieder-Österreich. – Sitzg.ber. k. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturwiss. Kl., 16, 366-370.
- ZEPHAROVICH, R.v. (1859): Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum Österreich.I.Band,1790-1857, 625 p., Braumüller, Wien.
- ZEPHAROVICH, R.v. (1873): Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum Österreich.II.Band,1858-1872, 436 p., Braumüller, Wien.