

Neufunde von fossilen Harzen aus dem Mitteldeutschen Braunkohlenrevier

Mit 16 Abbildungen

ROLAND WIMMER, GÜNTER KRUMBIEGEL (†); BARBARA KOSMOWSKA-CERANOWICZ & EVA WAGNER-WYSIECKA

Vortrag zum 22. wissenschaftlichen Seminar der AMBERIF 2015, gehalten am 27.03.2015 in Gdańsk/Polen

Abstract

WIMMER, R.; KRUMBIEGEL, G. (†); KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. & WAGNER-WYSIECKA, E.: New discoveries of fossil resins from Central German brown coal mining area

Some new discoveries of fossil resins from the tertiary (Eocene-Oligocene) lignite deposits in Central Germany in Saxony-Anhalt are presented. The findings were compared macro petrographically with the reference material of the resin collections of the Geisel Valley Museum in Halle/Saale and the private resin collections of G. Krumbiegel and R. Wimmer. The description and the results of infrared absorption spectroscopy are presented for the first time.

Keywords: fossil resins, Central Germany, Saxony-Anhalt

Zusammenfassung

Es werden einige Neufunde von fossilen Harzen aus den tertiären (eozänen bis oligozänen) Braunkohlenvorkommen Mitteldeutschlands aus Sachsen-Anhalt vorgestellt. Die Fundstücke wurden mit dem Vergleichsmaterial der Harzsammlung des Geiseltalmuseums in Halle/Saale und den privaten Harzsammlungen von G. Krumbiegel und R. Wimmer makropetrographisch verglichen. Sie werden erstmalig beschrieben und die Ergebnisse der Infrarotabsorptions-Spektroskopie präsentiert.

Schlüsselwörter: Fossile Harze, Mitteldeutschland, Sachsen-Anhalt

1 Einleitung

Das westlich der Elbe gelegene Mitteldeutsche Braunkohlenrevier umfasst die alt- bis jungtertiären (eozänen bis untermiozänen) Braunkohlenvorkommen in Mitteldeutschland. Dazu gehören die Lagerstättenvorkommen und Abbaugelände des Weißelsterbeckens südlich von Leipzig (Sachsen), das im Norden von Leipzig gelegene Bitterfelder Revier, die im Raum um Halle gelegenen isolierten Vorkommen des Geiseltals, Oberröblingen/Amsdorf und das im Subherzyn gelegene Revier von Nachterstedt/Königsau (alle Sachsen-Anhalt).

Die alttertiären Braunkohlenvorkommen Mitteldeutschlands (vgl. Abb. 1) sind bekannt für das Auftreten fossiler Harze und ihre Differenzierung in zahlreiche Arten und Varietäten. Bei

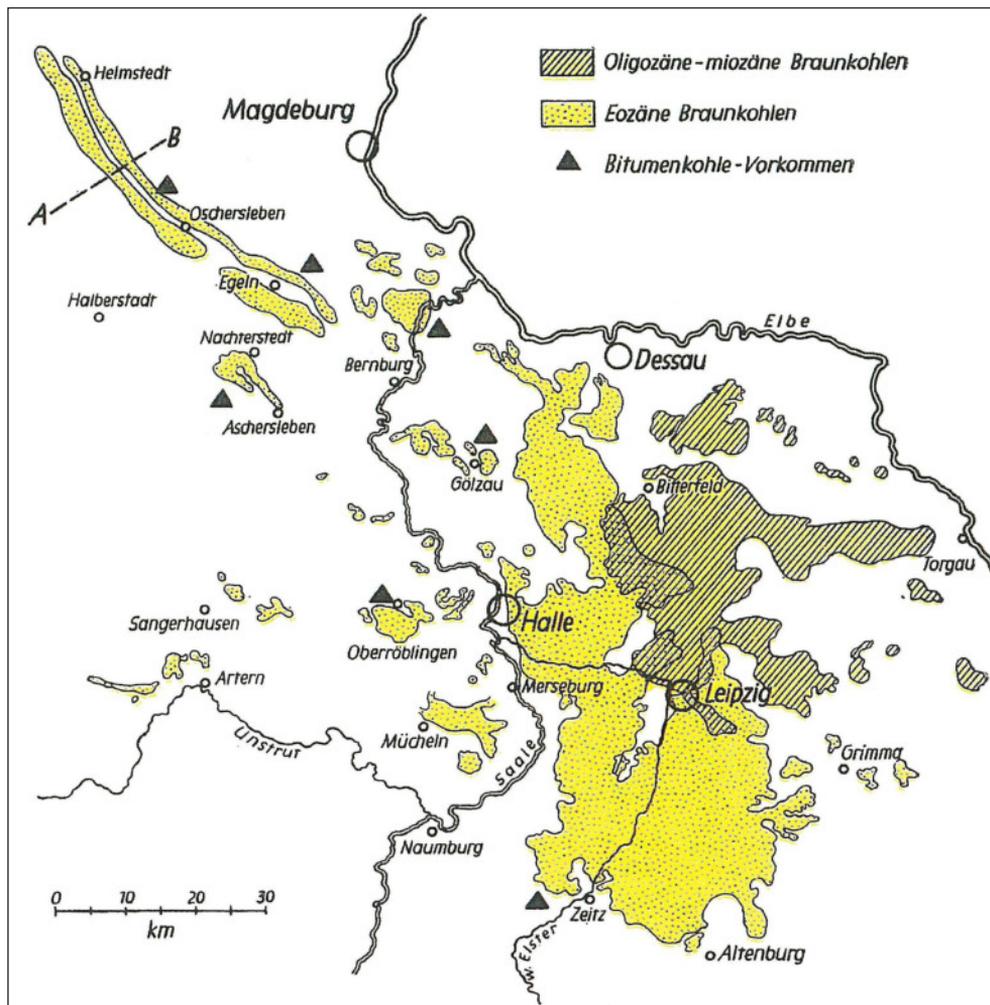


Abb. 1: Verbreitung der eozänen bis miozänen Braunkohlen in Mitteldeutschland (nach KRUMBIEGEL 2002).

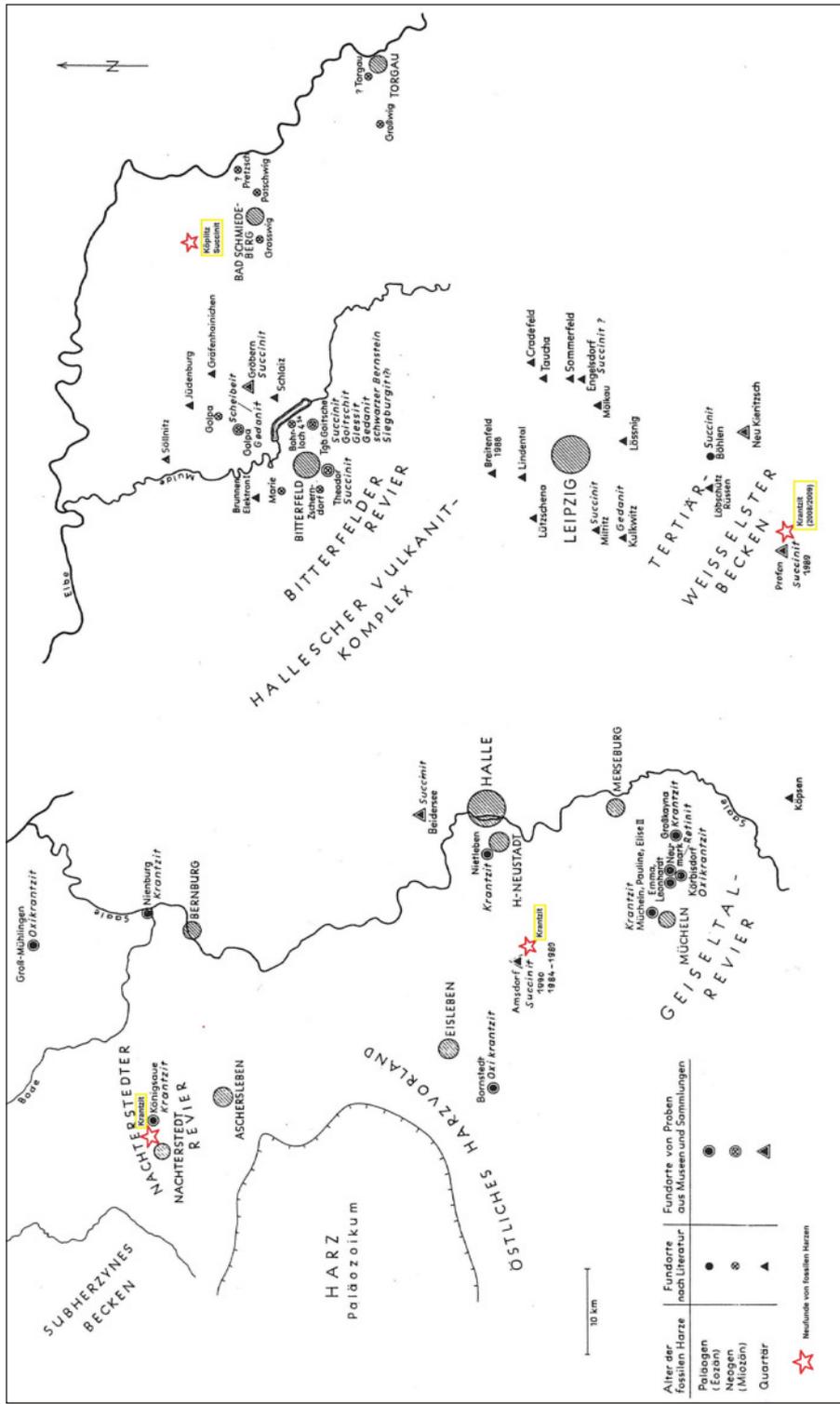


Abb. 2: Historische und Neufundstellen fossiler Harze im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier (nach KRUMBIEGEL & KOSMOWSKA-CERANOWICZ 1992).

den in den Braunkohlentagebauaufschlüssen in den alttertiären (eozänen) Ablagerungen gefundenen Harzen handelt es sich meist um die fossilen Harze der Krantzit-Gruppe (Krantzit und Oxikrantzit) und um Retinite. Über die Lage der nachfolgend aufgeführten Fundorte informiert Abb. 2. Als bekannte Altfundstellen sind die Funde aus Großkayna (Krantzit), Körbisdorf (Oxikrantzit), Müheln (Krantzit), Königsau (Krantzit), Nietleben (Krantzit), Bornstedt (Oxikrantzit), Altenweddingen (Oxikrantzit), Groß-Mühlingen (Oxikrantzit), Förderstedt (Oxikrantzit) und Nienburg (Krantzit) (KRUMBIEGEL & KOSMOWSKA-CERANOWICZ 1992), sowie der aus Latdorf bei Nienburg von BERGMANN (1859) erstmalig beschriebene Krantzit zu nennen. Neuere fossile Harzfunde stammen aus dem Braunkohlentagebau Profen und wurden erstmalig von STANDKE (2008) und STANDKE et al. (2010) beschrieben. Das aus dem höheren Miozän (Bartonium) stammende fossile Harzmaterial wurde zunächst noch als Retinit angesprochen. In den Jahren 2008 und 2009 konnten durch den Arbeitskreis Bitterfelder Bernstein weitere Harzproben aus dem Tagebau Profen aufgesammelt werden. Aus dem reichlich vorhandenem Harzmaterial wurden vier Proben entnommen, von denen anschließend am Museum der Erde in Warschau und an der Technischen Universität in Gdańsk im Jahr 2009 erstmalig IR-Spektren angefertigt wurden (KRUMBIEGEL et al. 2010). Die aufgeführten, im östlichen und nordöstlichen Harzvorland liegenden Altfundstellen und die im Zeitz-Weißfelder Braunkohlenrevier, im Weißelsterbecken liegende Neufundstelle von Profen, befinden sich alle auf dem Territorium des neuen Bundeslandes Sachsen-Anhalt.



Abb. 3: Kohliger, feinsandiger Schluff mit Retinitkorn (Foto: R. Wimmer).



Abb. 4: Bruchstück von einem Krantzit aus der Bohrung Nac GWM 8/T2/2010 (Foto: R. Wimmer).

Die Succinite als jüngere fossile Harze sind seit Anfang des 17. Jahrhunderts aus dem Raum unweit von Schmiedeberg als Altfundstelle bekannt. So wurden im Zeitraum von 1731 bis 1733 nahe der Teufelsmühle in Grosswig, Bernsteinfunde aus dem nahe der Erdoberfläche ausstreichenden tertiären Schichten gemacht (HENKEL 1756). Die bedeutenden Funde stammen aus der Bitterfelder Lagerstätte in der Goitsche, wo auch Bernstein im Zeitraum von 1975 bis 1993 bergmännisch gefördert wurde. Beide Vorkommen liegen im östlichen Teil des westelbischen Braunkohlenreviers in Sachsen-Anhalt (ZIEGLER & LIEHMANN 2004).

2 Beschreibung der Neufunde von Nachterstedt, Amsdorf und Köplitz

2.1 Harzfunde aus Bohrungen im Raum Nachterstedt

Im Rahmen der vom Landesamt für Geologie und Bergwesen durchgeführten geologischen Betreuung von Aufschlussbohrungen im Bergbausanierungsgebiet Nachterstedt und Königsau wurden bei der feinstratigraphischen Bohrkernaufnahme und Dokumentation im Jahre 2010, in den tertiären Schichten des höheren Miozäns (Bartonium), des Öfteren fossile Harzspuren in Form von gelb- bis gelbbraunen Harzsprenkeln in Stecknadelkopfgöße (von 1 bis 2 mm) und Harzkörnern in Erbsengröße (von 5 bis 7 mm) nachgewiesen. Die fossilen Harzspuren sind hauptsächlich in hell- bis dunkelbraungrauen, tonigen bis kohligem, mitunter auch schwach feinsandigen Schluffen des sog. Hauptmittels 1 enthalten. In einer der Bohrungen wurden in einem stark tonigen und mit inkohlten Wurzelröhren durchsetztem Schluff, neben schwarz glänzenden Dopplerit (Humusgel), weitere bis zu 5 mm große gelbliche Harzkörner entdeckt. Lithostratigraphisch werden diese Funde in das zur Unterflözgruppe (Flöz I) gehörende Zwischenmittel gestellt. Durch dieses Zwischenmittel wird das Flöz I weitflächig in eine obere, mittlere und untere Flözbank gegliedert. Bei den, gerade noch mit dem bloßen Auge erkennbaren fossilen Harzspuren, handelt es sich um ein vorwiegend in erdigen Weichbraunkohlen und deren Zwischenmitteln vorkommendes Harz, das als Retinit bezeichnet wird (Abb. 3).

Östlich der Ortslage Nachterstedt wurden zwei Aufschlussbohrungen, die Bohrung 8/T2/2010 und die Bohrung Prä 3/2013 niedergebracht. Aus der Bohrung 8/T2/2010 konnte aus dem Basisbereich der Unteren Bank des miozänen Zwischenflözes (Flöz II, Bartonium) eine honiggelbe Harzprobe gewonnen werden. Bei der sehr spröden und bis zu zwei Zentimeter großen plattigen Harzprobe, handelt es sich vermutlich um ein infolge des Bohrprozesses von einem größeren Harzbrocken abgebrochenes Fundstück (Abb. 4). Es besitzt einen leicht schwefeligen Geruch, der beim Reiben auf einem Poliertuch stärker wird. Auch ist ein Geruch an Benzol-kondensierten aromatischen Verbindungen wahrnehmbar.

Mit der Bohrung Prä 3/2013 wurde in einer Teufe von 112,4 m eine dunkel- bis schwarzbraune, feingeschichtete kohlige Schluffstrate erbohrt. Sie liegt eingebettet in einer Wechsellagerung von feinsandigen und kohligem Mittelsanden. Sie enthält zahlreiche fossile Blattflorereste und sehr spröde, hellbräunlichgraue bis weißlichgelbe, sinterähnliche Harzkörner mit einem Durchmesser von bis zu 10 mm. Nach ersten makropetrographischen Vergleichen mit dem Harzmaterial aus den Sammlungen des Geiseltalmuseum in Halle/Saale und den privaten Harzsammlungen von Krumbiegel und Wimmer lässt das fossile Harzmaterial eine große Ähnlichkeit mit den historischen Fundstücken aus Königsau, dem Geiseltal und Profen erkennen. Auch das erbohrte Sediment ähnelt stark dem vom KRUMBIEGEL (1995) beschriebenen Fundhorizont im ehemaligen Braunkohlentagebau



Abb. 5: Kohliger Schluff mit Krantzitkörnern auf einer Schichtfläche in der Bohrung Prä 3/2013 (Foto: R. Wimmer).



Abb. 6: Kohliger Schluff mit Krantzitkorn im Bohrkernanschnitt der Bohrung Prä 3/2013 (Foto: R. Wimmer).

Königsau. Lithostratigraphisch wird die Fundschicht dem mitteleozänen Liegendensand der Liegendfolge (oberes Lutetium) zugeordnet. Eine wissenschaftliche Untersuchung mittels der Infrarotabsorptions-Spektroskopie von diesen Harzfundstücken steht noch aus (Abb. 5 und 6).

2.2 Harzfunde aus einem Aufschlussprofil im Tagebau Amsdorf

Während einer im Jahre 2011 durchgeführten geologischen Sammlerexkursion in dem im Oberröblinger Braunkohlenbecken liegenden Braunkohlentagebau Amsdorf, wurden von den Bitterfelder Sammlerfreunden aus dem unteroligozänen Rupelschluff bis -ton, neben Gipsrosetten und zahlreichen Makrofossilien in Form von Muscheln, Schnecken, Korallen und Haifischzähnen, auch einzelne fossile Harzstücke aufgesammelt. Die fossilen Harzfunde stammen aus dem Niveau des mitteleozänen Unterflözes (Bartonium), dem Flöz Ilo. Dieses untere Braunkohlenflöz wird durch einen sandig-tonigen, kohligen Schluff vom darüber liegenden Flöz I, dem sog. Hauptflöz getrennt (Abb. 7). STANDKE & RASCHER (2013) beschreiben



Abb. 7: Oberes Zwischenmittel, ein grauer sandig-toniger, kohlig-schluffiger Schluff zwischen dem mitteleozänen Unterflöz (Flöz II) und dem obereozänen Hauptflöz (Flöz I) (Foto: R. Wimmer).



Abb. 8: Krantzitbruchstücke aus dem oberen Zwischenmittel, Tagebau Amsdorf (Foto R. Wimmer).

und dokumentieren diesen Fundhorizont erstmals eingehender. Die fossilen Harzfunde werden von ihnen vorerst als Retinit bezeichnet. Gleichzeitig wird aber auch die Frage gestellt (STANDKE & RASCHER 2013: 87): „Ist der Retinit von Amsdorf ein „verkappter“ Krantzit?“

Bei den aufgesammelten Harzstücken handelt es sich um unregelmäßig kugelförmig ausgebildete Aggregate mit einem Durchmesser von bis zu 2 cm. Die dunkel- bis gelblichbraunen Harzstücke besitzen eine sehr rissige, traubig bis nierige Oberfläche und sind sehr spröde. Viele Harzstücke zerbröselten bereits während des Aufsammelns bzw. bei der Herausnahme aus dem „Muttergestein“. Beim Versuch, von einzelnen Stücken die dunkelbräunliche Verwitterungsrinde abzuschleifen zerfallen diese auf Grund ihrer geringen Festigkeit sehr schnell in einzelne scharfkantige Bruchstücke. Der dabei freigelegte Innenkern besteht aus einer weißgelblichen, milchig bis porzellanartig ausgebildeten Grundmasse (Abb. 8). Die wenigen bislang geborgenen Harzstücke wurden mit den Neu- und Altfunden aus den Tagebauen Profen und Königsau verglichen. Sie lassen eine sehr große Ähnlichkeit erkennen, so dass die Vermutung nahe lag, dass es sich bei diesen Harzstücken auch um Krantzit handeln könnte. Dies wurde durch die Ergebnisse der Infrarotabsorptions-Spektroskopie (Abb. 13 und 14) bestätigt.

2.3 Harzfund aus der Sandgrube „Köplitz“ im Bereich der Schmiedeberger Stauchendmoräne

Die Kiessandgrube Köplitz befindet sich am östlichsten Rand vom Bitterfelder Braunkohlenrevier und liegt geomorphologisch gesehen am nordwestlichen Rand des Stauchlobus der Schmiedeberger Stauchendmoräne (vgl. Abb. 9). Die geologischen Lagerungsverhältnisse sind stark durch die glazidynamischen Inlandeis-Stauchungen geprägt. Während des Abbaus der glazialen Kiessande wurden im Aufschluss steil auferichtete tertiäre (untermiozäne bis oberoligozäne) Schuppenpakete freigelegt (Abb. 10). Diese

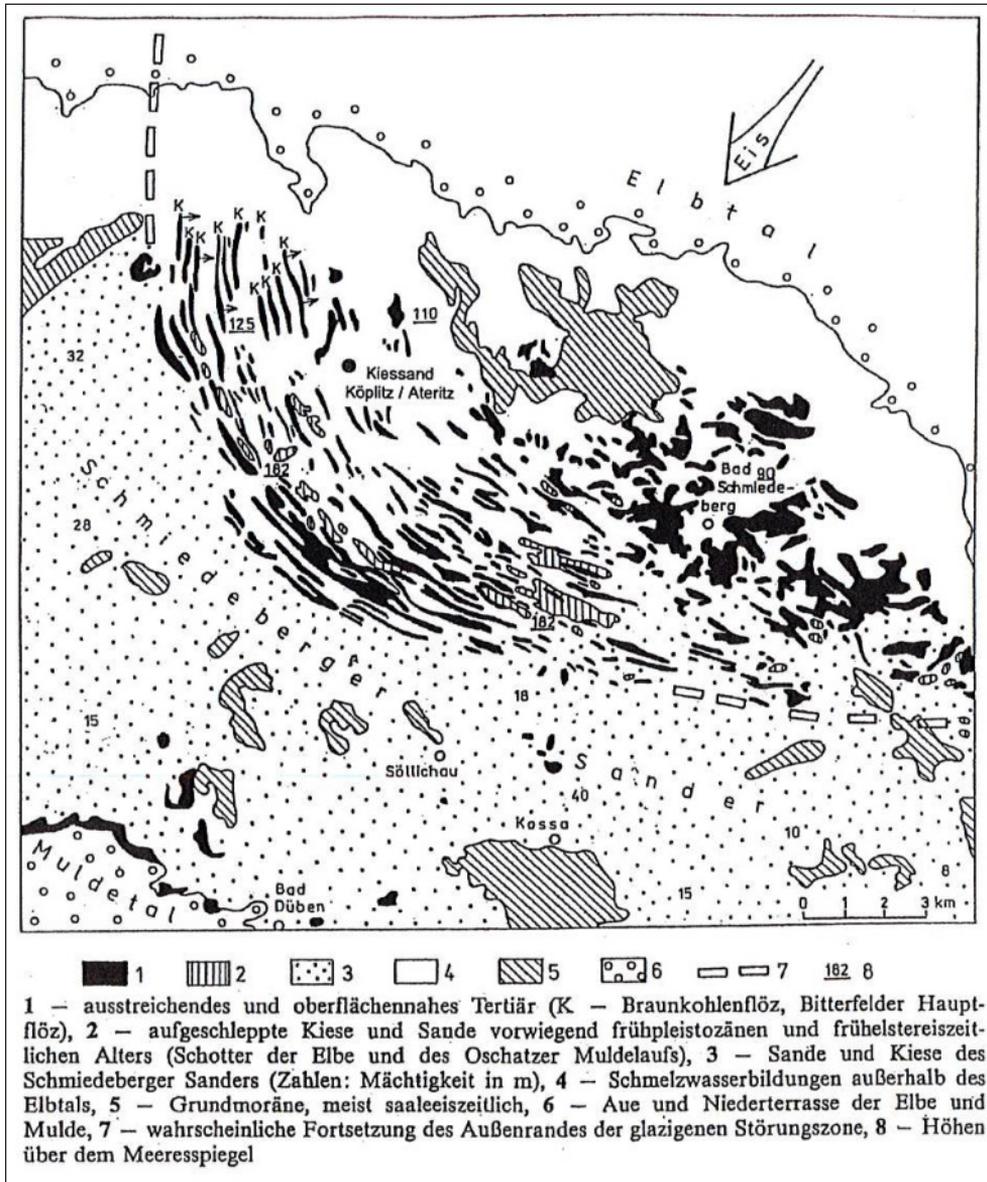


Abb. 9: Karte der Schmiedeberger Stauchendmoräne (nach EISSMANN & LITT 1994).

bestehen aus sandigen bis kohligen Schluffen, sehr feinen schluffigen Glimmersanden und unreiner Braunkohle. Die bis an die Erdoberfläche ausstreichenden Braunkohleflöze waren seit Mitte des 18. Jahrhunderts immer wieder Gegenstand bergbaulicher Aktivitäten. Dabei wurden u.a. in der nordwestlich von Köpitz gelegen Braunkohlengrube Friedrich IV, im oberen Teil des Flözes zwei Bänder mit harzreicher, pyropissitischer Braunkohle („Wachskohle“) beobachtet (LINSTOW 1913).



Abb. 10: Tertiärer Stauchschuppenkomplex mit Erosionsrinnen in der Sandgrube Köplitz (Foto: R. Wimmer).



Abb. 11: Fundstelle des fossilen Harzstücks (Foto: R. Wimmer).



Abb. 12: Rotbrauner Bernstein der Bernsteinart Succinit (Foto R. Wimmer).



Abb. 13: Rotbrauner Bernstein der Bernsteinart Succinit mit randlich angeschlagener Verwitterungsrinde und einem honiggelben Innenkern (Foto R. Wimmer).

Bei den jährlich mehrmals durchgeführten Begehungen der Kiessandgrube wurde am 16.03.2014, am Fuß einer Erosionsrinne die sich in einer tertiären Stauchschuppe befand, ein fossiles Harzstück gefunden (Abb. 11). Das 4,5 x 5,0 cm große und 29,0 g schwere Harzstück stammt aus einem hell- bis dunkelbraungrauen, feinsandigen, kohligen und feingeschichteten Schluff. Das Harzstück besitzt eine 0,5 bis 1,0 mm starke dunkelbraune Verwitterungsrinde, die mit einem feinen polyedrischen Rissmuster versehen ist. Im inneren Kern ist das Harzstück honiggelb gefärbt (Abb. 12 und 13). Wie das Ergebnis der Infrarotabsorptions-Spektroskopie (Abb. 15) zeigt, handelt es sich um einen Bernstein der Bernsteinart Succinit.

Nach den ersten mikropaläobotanischen Untersuchungen von Probenmaterial aus der Fundschicht, können die untersuchten Proben in das Postrupel (Chatt bis Untermiozän), vermutlich in die Cottbus-Formation gestellt werden (BLUMENSTENGELE et al. 2014). Die Fundschicht wäre demnach mit dem Bitterfelder Bernsteinvorkommen zu korrelieren.

3 Infrarotabsorptions-Spektroskopie

Von den Neufunden aus Nachterstedt, Amsdorf und Köplitz wurden erstmalig Proben mit den nachfolgend aufgeführten Inventarnummern des Museums der Erde in Warschau (MZ/PAN Warszawa und der Technischen Universität Gdańsk) nach der dort standardisierten Untersuchungsmethodik bearbeitet.

Nr. 868: Krantzit von Nachterstedt (IRS Nr. 868 B.K. Ceranowicz, Warszawa), honiggelb, undurchsichtig (Abb. 14).

Nr. 933: Krantzit von Amsdorf (IRS Nr. 933 B.K. Ceranowicz, Warszawa), gelb- bis weißlichgelb, undurchsichtig (Abb. 15).

Nr. 5 PK: Succinit von Köplitz (IRS Nr. 5 PK Wagner-Wysiecka, Gdańsk), honiggelb, mit dunkelbrauner Verwitterungsrinde (Abb. 16).

Die IR-Spektren der fossilen Harzproben aus Nachterstedt und Amsdorf (Abb. 14 und 15) zeigen folgende Charakteristika:

1 → durch die starke Absorption in den Banden aromatischer Ringsysteme bei 700 und 750 cm^{-1} wobei die Bande bei 700 cm^{-1} deutlich größer ist als die bei 750 cm^{-1} werden die Benzol-kondensierten aromatischen Verbindungen nachgewiesen.

2 → für den Retinit typische Bandenbildung der Carbonyl-Gruppe bei 1700 bis 1730 cm^{-1} oder nur einer Bande bei etwa 1710 cm^{-1} .

3 → eine Bande bei 1157 cm^{-1} und ein breiter horizontaler Kurvenverlauf zwischen 1220–1270 cm^{-1} mit Ausnahme einer Absorption bei 1203 cm^{-1} liefern ein Bild, das dem der „Baltischen Schulter“ ähnelt.

4 → die typischen Banden für fossile Harze: 888 cm^{-1} und 1640 cm^{-1} sind erkennbar.

Das IR-Spektrum der fossilen Harzprobe aus Köplitz (Abb. 16) weist folgende Charakteristika auf:

1 → der für Succinit typischen Kurvenverlauf zwischen 1100 bis 1250 cm^{-1} (Baltische Schulter) mit einer breiten Bandenbildung der Carbonyl-Gruppe (C=O-Valenzschwingung) bei 1690 bis 1730 cm^{-1} .

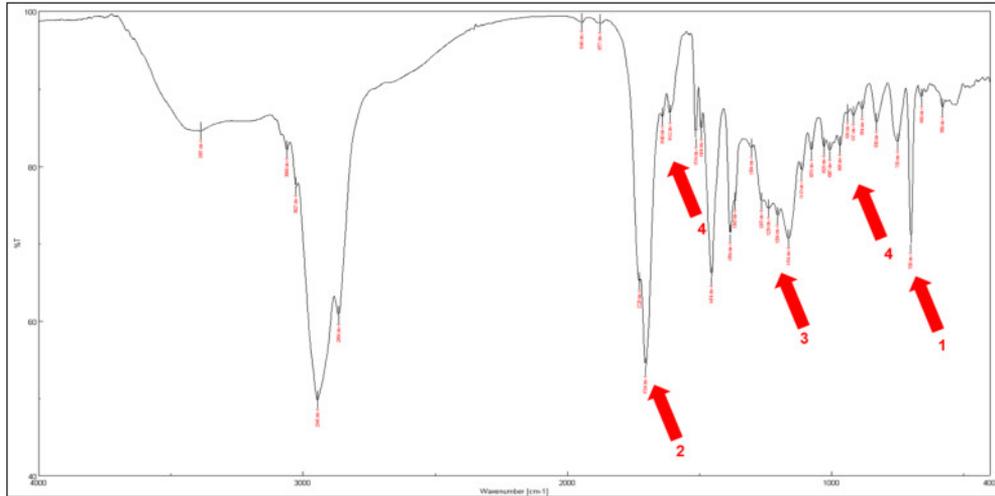


Abb. 14: Infrarotspektrum der Krantzit-Probe aus Nachterstedt (IRS Nr. 868 Warszawa).

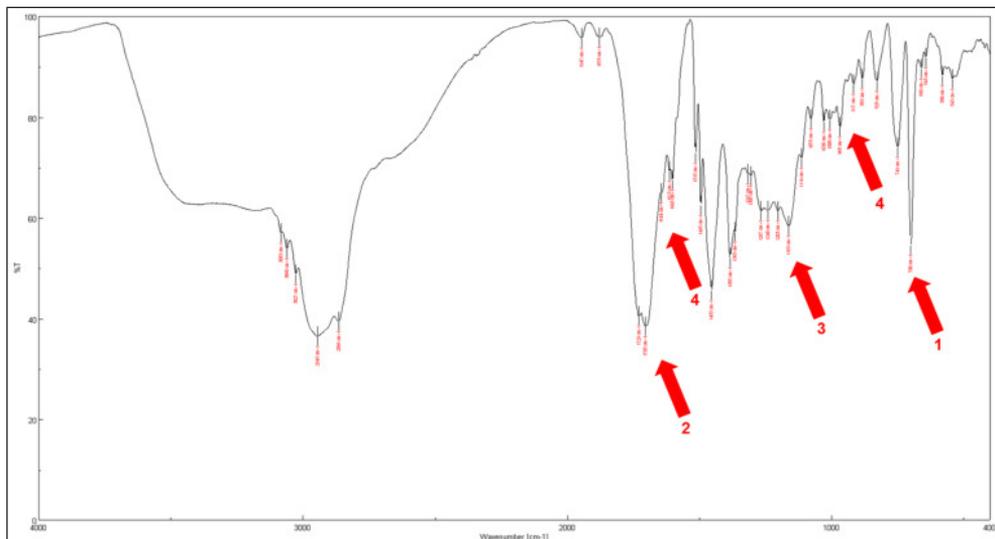


Abb. 15: Infrarotspektrum der Krantzit-Probe aus Amsdorf (IRS Nr. 933 Warszawa).

2 → bei 1660 cm^{-1} tritt im Gegensatz zum Baltischen Succinit bei dem Bitterfelder Succinit eine O-H-Deformationsbande an dieser C=O -Bande auf, die Bande ist auf Wasserspuren zurückzuführen (LÜHR 2004)

In den Arbeiten von KOSMOWSKA-CERANOWICZ & KRUMBIEGEL (1989), KRUMBIEGEL (1995) und KOSMOWSKA-CERANOWICZ (2011, 2015) sind zahlreiche IR-Spektren von Krantzit- und Succinit-Proben zu finden, die alle das gleiche Aussehen haben, wie die hier vorgestellten IR-Spektren der Neufunde aus Nachterstedt, Amsdorf und Köplitz

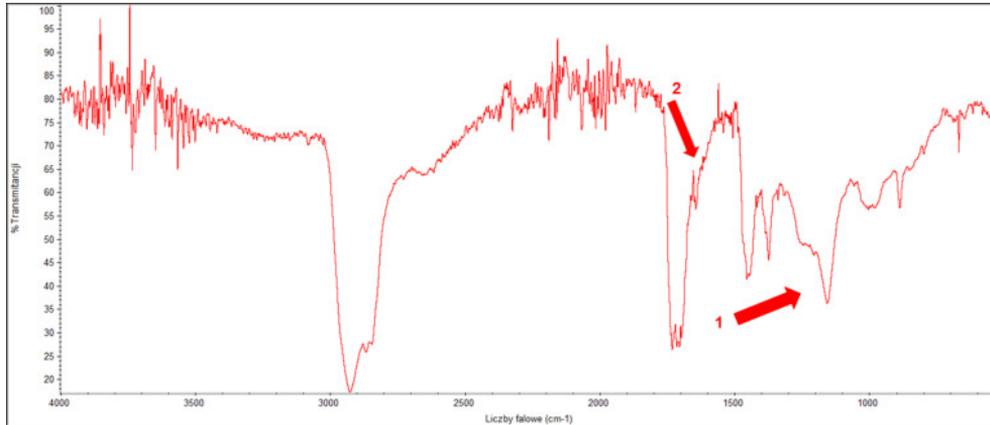


Abb. 16: Infrarotspektrum der Succinit-Probe aus Köplitz (IRS Nr. 5 PK Gdańsk).

(WIMMER et al. 2013). Das determinierte Harzmaterial aus Nachterstedt und Amsdorf kann also ohne Bedenken als Krantzit angesprochen werden. Ebenso ist der Neufund aus Köplitz als Succinit einzuordnen.

Literatur

- BERGMANN, C. (1859): Ueber ein neues fossiles Harz aus der Braunkohle (Krantzit). – Journ. Prakt. Chem. **76** (2): 65–69.
- BLUMENSTENGEL, H.; ENDTMANN, E. & WINTER, C. (2014): Biostratigraphische Bearbeitung unterschiedlicher lagerstättenkundlicher Probenserien. – (unveröff. Bericht des LAGB Sachsen-Anhalt).
- HENKEL, J. F. (1756): Kleine mineralogische und chymische Schriften. – 2. Aufl, Dresden/Leipzig: 539–553.
- EISSMANN, L. & LITT, T. (Hrsg.) (1994): Das Quartär Mitteldeutschlands – Ein Leitfaden und Exkursionsführer mit einer Übersicht über das Präquartär des Saale-Elbe-Gebietes. – Altenburger naturwiss. Forschungen **7**.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. & KRUMBIEGEL, G. (1989): Geologie und Geschichte des Bitterfelder Bernsteins und anderer fossiler Harze. – Hall. Jb. Geowiss. **14**: 1–25.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (2011): Sammlungen der fossilen und subfossilen Harze in Europäischen Museen und ihre Bedeutung für die Wissenschaft. – In: KOSMOWSKA-CERANOWICZ & VAVRA, N.: Eigenschaften des Bernsteins und anderer fossiler Harze aus aller Welt. – Editorial Series of the Scientific centre of the Polish Academy of Sciences Conf. Proceed. and Monographs **10**: 11–37.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (2015): Infrared spectra atlas of fossil resins, subfossil resins and selected imitations of amber. – Polska Akademia Nauk Muzeum Ziemi w Warszawie **5**: 1–280.
- KRUMBIEGEL, G. & KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (1992): Fossile Harze der Umgebung von Halle (Saale) in der Sammlung des Geiseltalmuseums der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. – Wiss. Z. Univ. Halle **41** M (6): 5–35.
- KRUMBIEGEL, G. (1995): Fossile Harze aus der Geiseltalbraunkohle und aus dem Tagebau Königsau (Sachsen-Anhalt). – Hall. Jahrb. Geowiss. B **17**: 139–148.

- KRUMBIEGEL, G. (2002): Braunkohle als Rohstoff für die Montanwachsgewinnung. – In: Wachs aus Braunkohle. Die Geschichte der Gewinnung und Veredlung von Braunkohle im Oberröblinger Revier. – Unternehmensgruppe ROMONTA., Amsdorf: 16–23.
- KRUMBIEGEL, G.; WIMMER, R. & KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (2010): A new Krantzite find south of Leipzig (the Profen open-cast mine). – In: AMBERIF 2010 – Amber in Geology and Archaeology, 17th Seminar Amberif, Gdańsk – Warszawa: 10–14.
- LINSTOW, O. V. (1913): Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen, Blatt Kemberg 1:25000: 1–47; – Preuß. Geol. Landesanstalt, Berlin.
- LÜHR, C. (2004): Charakterisierung und Klassifizierung von fossilen Harzen. – Diss. Univ. Duisburg-Essen, Duisburg: 87–102.
- STANDKE, G. (2008): Bitterfelder Bernstein gleich Baltischer Bernstein? Eine geologische Raum-Zeit-Betrachtung und genetische Schlussfolgerungen. – Exkurs.f. u. Veröffl. DGG **236**: 11–33.
- STANDKE, G.; ESCHER, D.; FISCHER, J. & RASCHER, J. (2010): Das Tertiär Nordwestsachsen. – Ein geologischer Überblick. – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Freiberg.
- STANDKE, G. & RASCHER, J. (2013): Eozäne Harze in den Braunkohlenlagerstätten Profen und Amsdorf – Ein Beitrag zur Genese von Bernsteinlagerstätten. – Exkurs.-f. u. Veröffl. DGG **249**: 76–89.
- WIMMER, R.; KRUMBIEGEL, G.; KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. & RAPPSILBER, I. (2013): Historische und neue Funde von Krantzit in Mitteldeutschland. – Exkurs.f. u. Veröffl. DGG **249**: 104–110.
- ZIEGLER, G. & LIEHMANN, G. (2004): Bitterfelder Bernstein: Lagerstätte, Rohstoff, Folgenutzung. – Exk.f. u. Veröff. GGW **224**: 1–85.

Eingegangen am: 11.09.2017

Dipl. Geol.-Ing. (FH) ROLAND WIMMER
Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt
Köthener Straße 38
D-06118 Halle (Saale)
E-Mail: wimmer@lagb.mw.sachsen-anhalt.de

MuR. Dr. GÜNTER KRUMBIEGEL (†)

Prof. Dr. BARBARA KOSMOWSKA-CERANOWICZ
Polska Akademia Nauk, Museum Ziemi
Aleja na Skarpie 27
PL-00 488 Warszawa
E-Mail: mzamber@poczta.onet.pl

Dr. habil. EVA WAGNER-WYSIECKA
Wydział Chemiczny
Katedra Chemii i Technologii Materiałów Funkcjonalnych Politechnika Gdańska
Ul. Narutowicza 11/12
PL-80-233 Gdańsk
E-Mail: ewawagne@pg.gda.pl