Zur Geologie und zu Bernsteinfunden in saaleglazialen Sedimenten der Taucher Endmoräne nordöstlich von Leipzig

mit 17 Abbildungen und 2 Tabellen

FRANK W. JUNGE, EWA WAGNER-WYSIECKA, ROLAND WIMMER & MARIO ZIMMERMANN

Zusammenfassung

Die in saaleeiszeitlichen Schmelzwassersanden der Tauchaer Endmoräne in beträchtlicher Anzahl gefundenen Bernsteine zeigen, dass das Inlandeis und seine Schmelzwässer die großen "Streusandbüchsen" sind, die wesentlich an der Umlagerung der fossilen Harze aus ihren braunkohlezeitlichen Primärfundstellen in die quartärzeitlichen Sekundärlagerstätten beteiligt sind. Bei der Entstehung der Tauchaer Endmoräne im Stadium des großflächigen Inlandeiszerfalls zur Saaleeiszeit waren mit dem Wechsel von temporärem Stillstand und wiederholtem Vorrücken des Eisrandes und der damit einhergehenden wechselnden Transportkraft des Schmelzwasserregimes günstige Voraussetzungen für die Ausschwemmung und Ablagerung des im Inlandeis transportierten Bernsteins gegeben.

30 zufällig ausgewählte Bernsteinproben aus den saaleeiszeitlichen Schmelzwassersanden (Bruckdorfer Horizont) der Tauchaer Endmoräne wurden mittels Infrarotspektroskopie in Hinblick auf die vorliegende Bernsteinart untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Bernsteine überwiegend zur Succinit-Gruppe gehören, wobei Harze mit einem für Succinit typischen Spektralmuster unterschiedlichen Verwitterungsgrades dominieren. Neben Succinit wurden auch Gedano-Succinit und Gedanit identifiziert. Die ermittelten Infrarotspektren der Tauchaer Harzproben ergeben beim gegenwärtigen Untersuchungsstand keine eindeutigen Indizien, um belastbare Schlussfolgerungen zum Herkunftsgebiet (Bitterfelder oder Baltischer Bernstein) der Tauchaer Bernsteine zu ziehen.

Schlüsselwörter: Bernstein, Bruckdorfer Horizont, glazigene Deformation, Diapir, Infrarotspektroskopie, Saaleeiszeit, Sand- und Kiesgruben, Schmelzwassersediment, Tauchaer Endmoräne

Abstract

The large quantities of amber found in the Saalian meltwater sands of the Taucha end-moraine show that the inland ice and its melting waters constitute the large "sand caster" which substantially contributed to the relocation of fossil resins from their primary deposits of the Lignite Coal Age to their Quaternary Age secondary deposits. During the formation of the Taucha end-moraine in the phase of broad inland ice disintegration during the Saale Ice Age, the alternation of temporary standstill and repeated advance of the ice edge in conjunction with the variations of the transport capacity of the

Kontaktdaten der Autoren: Dr. habil. Frank W. Junge, ERDWISSEN, Pönitzer Weg 2, 04425 Taucha, E-Mail: junge@junge-erdwissen.de; Prof. Dr. habil. Ewa Wagner Wysiecka, Wydzial Chemiczny Katedra Chemii i Technologii Materiałów Funkcjonalnych Politechnika Gdańska, Ul. Narutowicza 11/12, PL-80-233 Gdańsk, E-Mail: ewawagne@pg.gda.pl; Dipl. Geol.-Ing. (FH) Roland Wimmer, Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt, Köthener Straße 38, D – 06118 Halle (Saale), wimmer.roitzsch@googlemail.com; Mario Zimmermann, Lange Straße 5c, D – 04451 Panitzsch

meltwater regime associated with it provided for favourable conditions for the washing out and depositing of the amber transported in the inland ice.

30 specimens selected by random from the amber samples of the Saalian meltwater sands (Bruckdorf Horizon) of the Taucha end-moraine were examined by way of infrared spectroscopy with regard to the amber type at hand. The results show that those pieces of amber largely belong to the succinite group, whereas amber pieces showing the spectral patterns typical of succinite with different degrees of weathering dominate. Apart from succinite, gedano-succinite and gedanite were also identified. The infrared spectra determined for the Taucha resin specimens do not give any clear indications to draw reliable conclusions about the area of origin (Bitterfeld or Baltic amber) of the Taucha amber at the current state of research.

keywords: Amber, Bruckdorf Horizon, glacigenic deformation, diapir, infrared spectroscopy, Saale ice Age, sand pits and gravel quarries, meltwater sediment, Taucha end-moraine.

Einleitung

Im Jahr 2019 wurde der Erstautor durch den Mineral- und Fossiliensammler Mario Zimmermann aus Panitzsch auf Bernsteinfunde im Tauchaer Endmoränengebiet aufmerksam gemacht. Mehr als 12 kg Bernstein, die Mehrzahl der Bernsteinstücke bewegte sich dabei im Größenbereich von kleiner 1 bis 2 cm, hatte er in den letzten Jahren aus den Schmelzwassersanden der Kies- und Sandgruben am ehemaligen Ratssteinbruch Taucha (Fa. Rösl GmbH) nahe des Pönitzer Weges geschlämmt (**Abb. 1**). Die Aufmerksamkeit war geboren und mit der bereitwilligen Übergabe von Fundmaterial auch die Möglichkeit, diese im mitteldeutschen Raum in quartären Sedimenten nicht häufig nachgewiesenen Bernsteinfunde näher zu untersuchen. Im Vordergrund standen die Analyse und Feststellung vorliegender Bernsteinarten, um damit eventuell Aussagen zu ihrem Herkunftsgebiet und Transportweg zu erhalten. Handelt es sich hierbei möglicherweise um Bitterfelder Bernstein durch Abtragung oberflächennaher Vorkommen bernsteinführender Schichten der näheren Umgebung (z. B. ausstreichende Bitterfelder Glimmersande der Schmiedeberger Stauchendmoräne) oder um Baltischen Bernstein aus weiter entfernt gelegenen Vorkommen.

Die Infrarotspektroskopie ist aufgrund des einfachen Verfahrens und der schnellen und zuverlässigen Ergebnisse immer noch die bequemste Methode zur Identifizierung fossiler Harze. Das Infrarotspektrum von Succinit ist eines der am besten identifizierbaren Spektralmuster unter allen fossilen Harzen, vor allem wegen der sog. "Baltischen Schulter" (WAGNER-WYSIECKA 2018 und die darin zitierten Referenzen). Darüber hinaus ist bekannt, dass die spektralen Eigenschaften – da es sich um eine natürliche organische Substanz handelt – manchmal mehr oder weniger stark variieren können, und zwar u. a. in Abhängigkeit von der Varietät des Succinits oder den Sedimentationsbedingungen. Die Infrarotspektroskopie wurde bei der vorliegenden Untersuchung verwendet, um die Beschaffenheit von fossilem Harz aus saaleeiszeitlichen Schmelzwassersanden, dem sog. Bruckdorfer Horizont, zu untersuchen. Ziel war es auch, die Spektren von Proben aus dem Bruckdorfer Horizont mit denen von Bitterfelder und baltischem Succinit aus dem Weichseldelta zu vergleichen.

Den Untersuchungsergebnissen zu den Bernsteinfunden in den Schmelzwassersedimenten der Tauchaer Endmoräne vorangeschickt wird eine kurze Übersicht über die



Abb. 1: Bernsteinfunde aus den saaleglazialen Schmelzwassersedimenten der Tauchaer Endmoräne (coll. Mario Zimmermann, Panitzsch). (Foto: F. W. Junge)

bisherigen Vorkommen von Bernstein in quartären Sedimenten Mitteldeutschlands. Ein Überblick über den Kenntnisstand zur Geologie der Tauchaer Endmoräne und der in ihr erfolgten Abbaustätten auf Sand und Kies ergänzt die Arbeit.

Vorkommen von Bernstein in quartären Sedimenten Mitteldeutschlands

Noch weit vor der Entdeckung der abbauwürdigen Bitterfelder Bernsteinlagerstätte in den 1970er Jahren und sporadischer Bernsteinfunde in der tertiären Schichtenfolge der mitteldeutschen Braunkohlentagebaue sind zahlreiche Oberflächenfunde von Bernstein bekannt. Aus Anschnitten der bernsteinführenden untermiozänen bis oberoligozänen Schichtenfolge in der Schmiedeberger Stauchendmoräne sind 1669 die ältesten Oberflächennachweise von Bernstein überliefert und durch weitere, seit dieser Zeit beschriebene Funde aus diesem Gebiet historisch (z. B. 1731, 1756, 1880 – 1890) und aktuell belegt (WIMMER et al. 2006, WIMMER & WAGNER-WYSIECKA 2019). In quartaren Sedimenten Mitteldeutschlands ist der Nachweis von Bernstein mehrfach erwähnt bzw. beschrieben, wobei die Fundschichten (Grundmoräne, Schmelzwassersande, Flussschotter) nicht immer eindeutig zuordenbar sind. Dies betrifft sowohl die in PRIESE (1977) erwähnten Funde im Bereich des ehemaligen Braunkohlentagebaus Kulkwitz-Miltitz (1 kg auf 150 ha) mit z. T. beträchtlicher Fundstückgröße (Kulkwitz: 131 g) ebenso, wie der von Rudolf Gläsel im Jahr 1911 bei Engelsdorf-Sommerfeld erbrachte und im Naturkundemuseum Leipzig aufbewahrte Bernsteinfund von 370 Gramm. Weitere Funde von Bernstein in guartären Ablagerungen der Leipziger Region sind mit den Örtlichkeiten Lützschena, Lindenthal, Mölkau und Lößnig verknüpft. Aus dem Tauchaer Endmoränengebiet sind Bernsteinfunde schon aus den Kiesabbauen von Cradefeld und vom Schwarzen Berg erwähnt (PRIESE 1977). Im norddeutschen Binnenland und in der Lausitz ist Bernstein auf sekundärer Lagerstätte in

pleistozänen Grund- und Endmoränen als Geschiebe oder Gerölle nachgewiesen, so z. b. in Schmelzwassersanden glazigener Schuppen (Stubbenfelde/Usedom: SCHULZ 1960) sowie im Geschiebemergel und in pleistozänen Tonen der Lausitz (Kosmowska-Ceranowicz et al. 1995), wobei es sich hier in beiden Fällen mit hoher Wahrscheinlichkeit um vom Inlandeis verfrachteten baltischen Bernstein handelt. Für einen Großteil der reichen Bernsteinfunde Nordwestdeutschlands, so z. B. in den Feinsanden des spätelstereiszeitlichen Lauenburger Tonkomplexes im Raum Oldenburg-Ostfriesland (z. B. Sandgrube bei Altjührden mit Förderung von ca. 0,5 Tonnen Bernstein bis zur Stilllegung; ALEXANDER 2002, MEYER 2017), ist anzunehmen, dass sie zu großen Teilen aus der Umlagerung bernsteinführender Schichten insbesondere des Bitterfelder und mitteldeutschen Raumes durch die Inlandeise und ihre Schmelzwässer der Elster- und Saaleeiszeit entstammen. In Stauchungs- und Verschuppungszonen wie um Bad Schmiedeberg an die Oberfläche verpresst und in bis zu 100 m tiefen Rinnen, wie der mehrere tausend Quadratkilometer großen Elbtalwanne zwischen Wittenberg-Jüterbog und Riesa, wurden diese Schichten durch subglaziäre Schmelzwässer ausgeschürft. Von den elsterspätglazialen Vorläuferflüssen des Elbe-Saale-Systems ins Nordwestdeutsche Tiefland transportiert, fand es in den rinnen- und beckenartigen erosiven Sedimentfallen dieses Gebietes mitsamt dem darin vorkommenden Bernstein seinen Absatz. Wie hoch die Anteile der im Osten und Nordosten, in Brandenburg und der Niederlausitz nachgewiesenen Bernsteinfunde sind, die Bernstein-Umlagerungen aus dem mitteldeutschen Gebiet darstellen, kann derzeit nicht abschließend beantwortet werden. Auf jeden Fall sind Inlandeise und ihre Schmelzwässer der Elster- und Saaleeiszeit die großen Streusandbüchsen, die verantwortlich sind für die Verteilung des Bitterfelder Bernsteins über das gesamte Land bis zum äußersten südlichen Rand der Eisausdehnung (Inlandeis) einerseits und dem nördlichsten Abflussgebiet der Schmelzwässer und der sich später einstellenden Flusssysteme andererseits (WIMMER et al. 2006).

Geologie und Schmelzwassersedimente der Tauchaer Endmoräne

Die Tauchaer Endmoräne entstand beim großflächigen Rückzug bzw. Zerfall des Inlandeises zur Saaleeiszeit infolge von Oszillationen des Inlandeisrandes (EISSMANN 1975, RAST 1976). Zur Sedimentation gelangten zwei Geschiebemergel (Erste und Zweite Saalegrundmoräne) mit dazwischen gelagerten Schmelzwassersedimenten (Bruckdorfer Horizont). Beschrieben wird die Tauchaer Endmoräne als eine während der Saale-Eiszeit entstandene Satzendmoräne. Von Nord nach Süd, gelegen zwischen den Ortslagen Liemehna - Pönitz - Taucha - Sehlis, besteht sie aus reichlich einem Dutzend 10-50 m hohen, meist West-Ost-streichenden breiten Wällen. Ihre Entstehung als primäre Aufschüttungsstrukturen einzelner eng hintereinander liegender Staffeln bzw. Halte des Inlandeises oder als Strukturen jüngerer Abtragung ist dabei noch nicht eindeutig geklärt. Dies betrifft einerseits mehraktige primäre Aufschüttungen, die zur Bildung einzelner Endmoränenwälle im Sinne von Halten, zum Teil zwischen aktivem und totem Eis, führten. Andererseits ist auch eine jüngere erosive Herausarbeitung der Strukturen denkbar. Beide Prozesse sind nachweisbar (EISSMANN 1975). Einen interessanten Einblick zur Genese der Endmoränenwälle gibt das vom Erstautor innerhalb der verschiedenen Sand- und Kiesabbaue der Tauchaer Endmoräne beobachtete Deformationsinventar der sie aufbauenden Schmelzwasserablagerungen inklusive ihrer Liegendschichten. So konnten wiederholt glazigene Faltenstrukturen, Schichtenverbiegungen und diapirartige Aufpressungen des Liegenden (Erste Saalegrundmoräne, Bitterfelder Deckton) mit der Entstehung von mit Schmelzwassersedimenten gefüllten Diapir-Randsenken beobachtet werden. Aber auch auf ausschmelzendes Toteis zurückgehende grabenförmige Dislokationen und sackartige Taschenbildungen waren nachweisbar. Das beobachtete breite Spektrum unterschiedlicher Deformationen, bei allgemein vorherrschender ungestörter Lagerung der Gesamtfolge (Abb. 2), ist auf lokal sehr spezifische Deformationsvorgänge aktiver Gletscherbewegung bei der Oszillation des Eisrandes einerseits, und gleichzeitig stattgefundener passiver, durch Auftau- und Eiszerfallsprozesse initiierter solikinetischer Sedimentdeformationen (EISSMANN 1987) andererseits, zurückzuführen. Dies unterstützt die Entstehung der Tauchaer Endmoräne als Rückzugsbildung im Stadium des großflächigen Inlandeiszerfalls zur Saaleeiszeit. Beispiele hierfür zeigen die Abbildungen 3 bis 9.

Bei der Entstehung der Tauchaer Endmoräne im Stadium des großflächigen Inlandeiszerfalls zur Saaleeiszeit lagen mit dem Wechsel von temporärem Stillstand und wiederholtem Vorrücken des Eisrandes und der damit einhergehenden wechselnden Transportkraft des Schmelzwasserregimes günstige Voraussetzungen für die Ausschwemmung und Ablagerung des im Inlandeis transportierten Bernsteins vor.



Abb. 2: Anschnitt der Schmelzwassersedimente des Bruckdorfer Horizontes in weit verbreiteter ungestörter Lagerung unter der Grundmoräne des Zweiten Saaleeisvorstoßes. Kiesgrube Gotha/ Groitzsch, Juli 1999. (Foto: L. Eissmann)



Abb. 3: Diapirartige Aufstiegsstrukturen der liegenden Ersten Saalegrundmoräne (Geschiebemergel; grau) mit Randsenkenbildung einsinkender hangender Schmelzwassersedimente des Bruckdorfer Horizontes (gelbbraune bis weiße Sande). Anschnitte im Grund- und Aufriss. Erweiterungsaufschluss Nordfeld der Tongrube am Ratssteinbruch Taucha (Pönitzer Weg; Fa. Rösl). 25.06.2023. (Foto F. W. Junge)



Abb. 4: Tropfenförmige Absinkungs-Struktur von Schmelzwassersanden des Bruckdorfer Horizontes (weiß) in die liegende, diapirartig aufgepresste Erste Saalegrundmoräne (grau). Erweiterungsaufschluss Nordfeld der Tongrube am Ratssteinbruch Taucha (Pönitzer Weg; Fa. Rösl). 25.06.2023. (Foto: F. W. Junge)



Abbn. 5a und 5b: Geschiebemergel-Diapire der Ersten Saalegrundmoräne und mit Schmelzwassersedimenten des Bruckdorfer Horizontes gefüllte Diapir-Randsenken am westlichen Stoß der Tongrube am Ratssteinbruch Taucha (Fa. Rösl). 14.09.2008. (Fotos: F. W. Junge)



Abb. 6: Liegende Falte innerhalb der Schmelzwassersande (Glazifluviatil) des Bruckdorfer Horizontes. Kiesgrube Gallen (Fa. Süß). 2007. (Foto: F. W. Junge)



Abb. 7: Liegende Falte innerhalb der Schmelzwassersande (Glazifluviatil) des Bruckdorfer Horizontes. Im Hangenden die Zweite Saalegrundmoräne. Kiesgrube zwischen Pönitz und Liemehna (Fa. Rösl GmbH). 1994. (Foto: F. W. Junge)



Abb. 8: Infolge des Austauens von Toteis innerhalb der Schmelzwassersedimente des Bruckdorfer Horizontes (Glazifluviatil) entstandene Grabenstruktur feinsandig-schluffiger Sedimente. Tongrube am Ratssteinbruch Taucha (Pönitzer Weg). 1980 (Foto: F. W. Junge)



Abb. 9: Kryoturbationserscheinung ("Riesentasche") im Liegenden der 2. Saalegrundmoräne. Kiesgrube Gotha/ Groitzsch. 1998 (Foto: L. Eissmann)

Die Schmelzwassersedimente der Tauchaer Endmoräne sind von ihrer Korngröße her sehr kleinkörnig. Sie bestehen im Mittel aus 70 % Sand, 20 % Kies und 10 % Schluff. Die Schwankungen, die in den Aufschlüssen in den verschiedenen Kies- und Sandabbauen (EISSMANN 1970: S. 125, INGENIEURBÜRO TREVIRANUS 1993, PUSCH 2001, EBERT 2021) und in der Vertikalen der Aufschlussprofile auftreten, sind zum Teil recht groß (Tabelle 1). So sind Bereiche mit Sandanteilen von 70 bis über 90 % nicht selten anzutreffen. Innerhalb des Sandbereiches dominiert der Mittelsand, in einzelnen Fällen der Feinsand. Der Kiesanteil erreicht mitunter 30 bis 50 %. Er tritt meist in deutlich abgesetzten Bändern auf, wobei eine rhythmische Sedimentation an den Aufschlusswänden erkennbar wird (Abb. 10). Blocklagen sind selten. Wiederholt ist eine Korngrößenabnahme innerhalb der Schmelzwassersedimente zum Hangenden zu erkennen, die eine Transporterlahmung dokumentiert und sich in der Zunahme des Schluffanteils widerspiegelt (EISMANN 1975). Dieser ist am höchsten im Übergang zur hangenden Grundmoräne (Zweite Saalegrundmoräne) und war zum Teil als deutliche Feinsand-Schluff-Wechsellagerung entwickelt (Äquivalent zum Seesediment des Bruckdorfer Bändertons; JUNGE et al. 1999). In der Kiesgrube Liemehna (Fa. Klinge) konnte die dort 12 Meter mächtige Schichtenfolge in einen unteren, feinen, glazilimnisch bis glazifluviatilen Abschnitt (8-12 Meter Tiefe; Fein- bis Mittelsande mit mm bis cm starken Feinkieslagen) und in eine obere grobe glazifluviatile Abfolge (1,5 bis 8 Meter Tiefe; Feinbis Grobkies mit Steinen (bis 30 cm) und rhythmischer Wechsellagerung von Kiesbänken mit Bänken aus Mittel- bis Grobsand) untergliedert werden (Pusch 2001, Junge & BAUDENBACHER 2001).



Abb. 10: Rhythmische Wechsel von Sand- und Kiesschichten der Schmelzwassersedimente der Tauchaer Endmoräne (Kies- und Sandgrube am Wachtberg, Fa. Rösl). 24.11.2018. (Foto: R. Wimmer)

Tabelle 1: Korngrößendaten von Schmelzwassersedimenten der Tauchaer Endmoräne (Abbaue Tongrube Ratssteinbruch Taucha, Kiesgrube Liemehna, Kiesgrube Jesewitz, Kiesgrube Gallen, Sand- und Kiesgrube Wachtberg).

		Tongrube Am Rai (Nordfeld;	tssteinbruch Tauch ; EBERT 2021)	æ		Kiesgr. Liemehna (PuscH 2001)	Kiesgr. Gallen (Puscu 2001)	Kiesgrube Je (Eissmann 1	sewitz 970)
	10,7-11,0 m	$1 \\ 11,0-12,0 m$	2 12,3 – 13,3 m	$\frac{2}{13,0-14,0}$ m	Mittelwert (Spanne)	Mittelwert (Spanne)	Mittelwert (Spanne)		Mittelwert (Spanne)
Ton	0	0	0	0	0		ŝ		
Schluff	12	7	2	-	5,5 (1 – 12)	3,8(0-21)	7,6 (2 - 8)	Ton+Schluff+Feinsand (< 0.2 mm)	26
Feinsand	60	64	4	3	32,8 (3 – 64)	18,3 (3 – 70)	36,6 (21 – 56)		
Mittelsand	27	29	33	23	28,0 (23 – 33)	43,1 (11 – 73)	43,6 (37 – 61)	Mittel- bis Grobsand	ę
Grobsand	1	0	26	19	11,5 (0 – 26)	14,2(0-34)	10,8 (2 – 26)	(0,2 _ 2 mm)	00
Feinkies	0	0	15	15	7,5 (0 – 15)	7,6 (0 – 27)	1,2(0-3)	Feinkies (2 – 5 mm)	4
Mittelkies	0	0	17	24	10,3 (0 – 24)	7,2 (0 – 41)	0	Fein- bis Mittelkies (5 – 12,5 mm)	3
Grobkies	0	0	ŝ	15	4,5 (0 – 15)	1,7 (0 – 21)	0	Mittel- bis Grobkies (12,5 – 25,5 mm)	7
Steine	0	0	0	0	0	0	0	Grobkies bis Steine (> 25,5 mm)	ъ
Ton+Schluff	12	7	2	-	5,5 (1 – 12)	3,8 (0 – 21)	7,6 (2 – 8)	Ton+Schluff+	ä
Sand	88	93	63	45	72,3 (45 – 93)	75,6 (42 – 98)	91,0 (70 – 95)	Sand	00
Kies	0	0	35	54	22,3 (0 – 54)	16,5 (0-56)	0,6 (0 – 3)	Vise + Steine	-
Steine	0	0	0	0	0	0	0		ţ
Erläuterungen zu	Tabelle 1: Ang	rahen in %: To	n [< 0.002 mn	1 (< 20 mm)] /	Schluff [0.002 - 0.	063 mm (20 – 63 mm)] / Feinsand [0.063 –	- 0.2 mm (63 – 200 mm) / Mittelsand

$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$
1 8.8-12.5 m 0.0-4.2 m 4.2-10.5 m 10.5-13.2 m 0.4-5.1 m 5.1-12.0 m 12.0-17.8 m 1.1-5.3 m 7.8-12 5.5 4.1 6.2 15.1 5.4 4.1 6.9 16.5 3.6
1 8.8–12.5 m 0,0–4.2 m 4.2–10.5 m 10,5–13.2 m 0,4–5.1 m 5.1–12.0 m 12.0–17.8 m 1.1–5.3 m 7.8–12

Sand- und Kiesgrube am Wachtberg (Ingenieurbüro Treviranus 1993)

 Tabelle 1 forgeführt:
 Korngrößendaten von Schmelzwassersedimenten der Tauchaer Endmoräne (Abbaue Tongrube Ratssteinbruch Taucha, Kiesgrube Liemehna, Kiesgrube Jesewitz, Kiesgrube Gallen, Sand- und Kiesgrube Wachtberg).

Die überwiegend nordische, d.h. vom Inlandeis abstammende Sedimentzusammensetzung der Tauchaer Endmoräne dokumentiert sich im Geröllspektrum ihrer Schmelzwassersedimente (**Tabelle 2**). Entsprechende Daten sind u. a. in den Arbeiten von EISSMANN (1962) und BAUDENBACHER (1987) niedergelegt.

Den Hauptanteil am Geröllbestand nehmen mit Anteilen bis zu einem reichlichen Drittel Kristallin-Geschiebe ein. Darunter sind die Granite mit einem Anteil von ca. 20 % die häufigste Gesteinsgruppe. Unter ihnen finden sich zahlreiche nordische Leitgeschiebe, d. h. Gesteine mit bestimmbarem skandinavischem Heimatgebiet (HESEMANN 1975, SMED & EHLERS 2002), so z. B. Smålandgranite aus dem südlichen Schweden, Åland-Rapakivi aus dem nordöstlichen Ostseeraum und der Nystad-Granitporphyr aus Südfinnland. Zahlreich unter den Kristallin-Geschieben sind ebenfalls Metamorphite in Form von Gneis und Gneisgraniten zu finden (Anteil ca. 18 %). Viele vorkommende Porphyre (Anteil bis 5 %) haben ebenfalls Leitgeschiebecharakter, so zum Beispiel der häufig nachweisbare Bredvad-Porphyr der Dalarne-Region oder der Rote und Braune Ostseeporphyr aus der Ostseeregion. Interessant ist die Gruppe der Sedimentärgeschiebe, unter denen fossilienführende Kalk-

Gesteinsart	Anteil in Prozent (Mittelwert bzw. von – bis)				
	Eissmann (1970)	Eissmann (1962)	Baudenbacher (1987)	Pusch (2001)	
	Schwarzer Berg (Panitzsch)	Sandgrube östlich Schwarzer Berg (Fraktion 7 – 15 mm)	Sehlis (Fraktion 20 – 63 mm)	Kiesgrube Liemehna	
Quarz	1 – 9	0,6 - 1,5	0,2	3,0	
Feuerstein	9 - 16	11,8 – 16,2	15,5	23,0	
Nordisches Kristallin	29 - 38	29,2 - 37,8	41,2	34,7	
Porphyr	1 – 3	2,4-2,9	5,8	0	
Kalkstein (Paläozoikum)	21 – 24	21,3 - 22,4	11,3	4,4	
Kalkstein (Kreide, Tertiär)	2-4	2,4 - 3,8	3,5	6,9	
Quarzit + Grauwacke	11 – 19	11,1 – 17,9	12,8	16,0	
Kieselschiefer	1 – 5	0,4 - 1,5	0,1		
Sandstein	1 – 2	1,1-2,7	3,5	12,0	
Braunkohle	0		0		
Rest	0 - 8	2,9-6,3	4,0		

Tabelle 2: Geröllzusammensetzung von Schmelzwassersedimenten der Tauchaer Endmoräne.

steine aus der Kreide/Tertiär-Zeit und dem Paläozoikum (Ordovizium, Silur) den größten Anteil einnehmen (10 bis 25 %). Sie sind zahlreich in den Schmelzwassersedimenten der Tauchaer Endmoräne nachzuweisen. Die in ihnen und im Feuerstein bzw. Flint (Anteil bis 15 %) vorkommenden Fossilien haben die Tauchaer Endmoräne zu einem bekannten Fundpunkt von Geschiebefossilien skandinavischer Provenienz gemacht und ihre Funde sind Bestandteil bedeutender musealer Regionalsammlungen dieser Thematik (z. B. Sammlung Erich Richter, Naturkundemuseum Leipzig; RICHTER et al. 1986). Als weitere sedimentäre Gesteinstypen bestimmen Quarzite und Grauwacken (Anteil > 10 %) sowie Sandsteine, Arkosen und Konglomerate (Anteil 3,5 %) das Geröllspektrum der Tauchaer Endmoränen-Sedimente.

Insgesamt überwiegen süd- bis mittelschwedische Geschiebe die Schmelzwassersedimente der Tauchaer Endmoräne; eindeutig ostbaltische und südnorwegische Sedimentärgeschiebe fehlen bisher (BAUDENBACHER 1987).

Ein kurzer Überblick zur Sand- und Kiesgewinnung im Gebiet der Tauchaer

Endmoräne

Die innerhalb der Tauchaer Endmoräne zum Teil bis 10 Meter mächtigen Sand- und Kiesvor-kommen sind seit historischer Zeit Gegenstand des Abbaus. Viele dieser kleinen und großen Gruben sind durch Überbauung, Verfüllung sowie Überdeckung inklusive Reliefangleichung heute im Landschaftsbild weitgehend aus dem Gesichtsfeld verschwunden. Eine 1958 von Eberhard Meyer vorgenommene Recherche (Ingenieurarbeit Bergingenieurschule "Georgius Agricola" Zwickau; einsehbar im Geologischen Archiv des LfLUG Freiberg) zählt mehr als 20 dieser historischen Abbaustellen auf Kies- und Sand im Endmoränen-Verbreitungsgebiet auf (Abb. 11). Belegt ist die Sandgewinnung auf Tauchaer Flur mindestens seit 1682, wie die "Chronik von Taucha" (PORZIG 2012: S. 50) belegt ("tödlicher Unfall der Tochter des Schmieds Johann Streubler durch Verschütten in der Sandgrube").

Die Standorte der Kies- und Sandgruben mit den in dieser Arbeit beschriebenen Bernstein-Vorkommen am Pönitzer Weg in Taucha, d. h. die "Tongrube am ehemaligen Ratssteinbruch" und die Kiessandgrube am Wachtberg (Name in alten Karten "Wachtberg", in neuerer Verwendung "Wachberg"), haben eine bis Ende der 1970er Jahre zurückgehende Geschichte. Wesentlich weiter zurück reichen die zeitlichen Wurzeln des Tonabbaus für die Ziegelherstellung, der in verschiedenen Tongruben am Pönitzer Weg (Vorläuferabbaue der heutigen "Tongrube am ehemaligen Ratssteinbruch") erfolgte. Schon um 1862 wird in Taucha von einer "Ziegelei am Friedrichsthal" berichtet und diese in historischen Karten dokumentiert. Und spätestens ab 1879 existieren westlich des von Taucha nach Pönitz führenden Weges zwei Ziegeleien: südlich die Seidemann sche Ziegelei und weiter nördlich die Sperling sche Ziegelei.

1978/79 entstand an neuem Standort, und zwar auf der Ostseite des Pönitzer Weges, die neue Ziegelei des VEB Baukombinat Leipzig-Land. Mit dem Bau dieses neuen Ziegelwerkes erschloss man auf der westlichen Seite des Pönitzer Weges, nördlich des Cradefeld-Graßdorfer Ratssteinbruches, eine neue Tonlagerstätte: die heute noch sichtbare "Tongrube am ehemaligen Ratssteinbruch" (Abb. 12). Wirtschaftliche Schwierigkeiten führten 1998 zur Stillegung des Ziegelwerkes und damit zum Ende der mehr als 130 Jahre nachweisbaren Ziegelproduktion in Taucha. Die Gewinnung des hochwertigen Tauchaer Tones aber überstand die Krise und wird seit dieser Zeit durch die in der Steine- und Erden-Gewinnung traditionsreiche Firma Gerhard Rösl GmbH aus Regensburg für die Fliesen-Industrie zusammen mit dem Abbau der im Hangenden aufgeschlossenen quartären Mergel- und Sandschichten fortgesetzt. 75.000 Tonnen Ton und Mergel werden jährlich abgebaut (GROSSE 2015). Mit der Erschließung des Nordfeldes erlangt die "**Tongrube am ehemaligen Ratssteinbruch**" gegenwärtig eine Erweiterung. Das Restloch des seit 1979 abgebauten Südfeldes wird in der Zukunft als Deponie für mineralische Abfälle genutzt und im Anschluss renaturiert.

Am Nordhang des Wachtberges existierte eine kleine auflässige und schon in den 1970er Jahren stark bewachsene historische Sandgrube, die u. a. vom Erstautor bei Exkursionen der Fachgruppe Geologie am Naturkundemuseum Leipzig (Otto Priese) in dieser Zeit mehrfach besucht wurde und als geschütztes Biotop heute noch Bestand hat. In der Zusammenstellung von EBERHARD (1958) findet sie keine Erwähnung. Der **Kiessandabbau am Wachtberg** durch die Fa. Rösl GmbH begann Anfang der 2010er Jahre nach der im Jahr 2006 erteilten bergrechtlichen Genehmigung zur Rohstoffgewinnung durch das Sächsische Oberbergamt. 2014 erfolgten die Beseitigung des Waldbestandes auf der Endmoränenkuppe des Wachtberges und die Kiessandgewinnung an seiner Westseite. Diese ist bis heute aktiv (**Abb. 13**). Beginnend ab 2020 mit Fertigstellung der Deponie-Sicherungsmaßnahmen in den schon abgebauten Bereichen der Grube, wird in der Zukunft das Restloch der Kiessandgrube am Wachtberg zu einer Deponie für mineralische Abfälle von Baustellen aus der Umgebung umgestaltet und genutzt (BILLIG 2020).



Abb. 11: Karte der historischen und gegenwärtigen Abbaustätten von Schmelzwassersanden im Zentralgebiet der Tauchaer Endmoräne zwischen den Ortslagen Pönitz – Gordemitz – Welte-witz im Norden und Taucha – Sehlis – Panitzsch im Süden mit Angaben zu den Ost-West verlaufenden Endmoränenwällen (Grundkarte aus EISSMANN 1962).

Erläuterungen zur Karte:

Derzeit aktive Abbaue und Untersuchungsobjekte vorliegender Publikation:

- A ... Kies- und Sandabbau am Wachtberg (Fa. Rösl);
- B ... Tongrube am ehemaligen Ratssteinbruch (Fa. Rösl)

Weitere außerhalb des vorliegenden Kartenausschnitts liegende bzw. nicht dargestellte aktive / z. T. gestundete Sand- und Kiesgruben im Tauchaer Endmoränengebiet sind:

- Grube der Fa. Klinge in Liemehna (siehe Pusch 2001, JUNGE & BAUDENBACHER 2001)
- Grube der Fa. Süß in Gallen
- Grube der Fa. Rösl westlich der Straße Pönitz Liemehna

Historische Abbaue (Angaben nach Eberhard 1958 und weitere Angaben; GILARDON (2006), BAUDENBACHER 1987; MÜLLER 1967; SÄCHSISCHES STAATSARCHIV (Bestand Nr. 22072; Straßen- und Wasserbauamt Leipzig)

- 1. Sandgrube am nördlichen Ausgang von Pönitz: 1958 auflässig; zu DDR-Zeiten und nach 1990 (Fa. Rösl) Abbau aktiviert und erweitert.
- 2. Grube am Bahnwärterhaus nordwestlich Gordemitz: 1958 auflässig
- 3. Grube an der Windmühle am Ostrand von Taucha: 1958 auflässig
- 4. Grube am nördlichen Ortsrand von Dewitz: 1958 auflässig
- Kiesgrube 750 m nordöstlich Dewitz (= Sandgrube am Döbitzer/Dewitzer Wachberg): in Literatur erwähnt 1876 im Eigentum des Rittergutes Döbitz; 1958 auflässig; nach Ende Kiesabbau zu DDR-Zeiten Angler- und Badegewässer
- 6. Grube zwischen Taucha und Plösitz: 1958 auflässig
- 7. Grube an der Straße Taucha Althen, ca. 500 m südlich Taucha: 1958 auflässig
- 8. Grube ca. 100 m östlich der Straße Jesewitz Weltewitz: 1958 auflässig
- 9. Grube am Wachberg südlich Weltewitz: 1958 auflässig
- 10. Grube am Fuchsberg, ca. 1,25 km südöstlich Gordemitz: 1958 auflässig
- Sandgrube am WNW-Hang "Schwarzer Berg": 1958 im Betrieb; 1970 Abbau durch VEB Baustoffwerke Taucha, später VEB Baustoffkombinat Leipzig-Land; es existieren zwei Sohlen, eine dritte Sohle wird gerade angefahren. Die Fördermenge betrug ca. 230 m3 pro Tag. Produziert wurde an Qualitäten: Betonsand, Putzsand, Maurersand. Das Material geht über ein 7mm-Sieb, das gröbere Bestandteile zurückhält. Grubenmeister: Koll. Rittner; Buchhalter: Koll. Kluge.
- 12. Sandgrube am NW-Hang "Schwarzer Berg": 1958 im Betrieb (in Privatbesitz)
- 13. Kreuzberg-Grube nordöstlich Taucha: erwähnt 1879 als staatliche Kreuzberggrube; 1928 stillgelegt und Eigentümer Freistaat Sachsen (vertreten durch Straßen- und Wasserbauamt Leipzig), in dieser Zeit als kulturfähiges Land (landwirtschaftliche Fläche) verpachtet u.a. an Straßenaufseher E. Einbock (bis August 1928), an Obstpächter Albert Röhr (1928 bis mind. 1935)
- 14. Grube am SE-Hang des Hopfenberges bei Sehlis: 1958 auflässig
- 15. Grube am Hopfenberg südöstlich Sehlis: 1958 "... diese verhältnismäßig große Grube liegt seit langer Zeit still..."
- 16. zwei Sandgruben 250 m westlich Panitzsch: 1958 auflässig
- 17. Grube Lindnerplatz Taucha: 1908 im Besitz der Stadt, die die Grube auch betreibt; später als öffentliche Abfallgrube genutzt und verfüllt: nach Verfüllung Gestaltung einer Grünanlage.
- Grube Gra
 ßdorf-Cradefeld (Dorfstra
 ße 10): im Eigentum der Stadt seit Eingemeindung von Gra
 ßdorf/Cradefeld. Nach Ende Sandabbau als Abfallgrube genutzt, verf
 üllt und planiert.
- Grube Bürgerruhe Taucha: als Sandgrube bis spätestens 1847 genutzt; danach Einrichtung einer "Talgartenanlage" unter dem Namen "Zur Bürgerruhe" (Einweihung am 6.9.1847), später Beseitigung der Gärten und Verfüllung der Grube. Ab ca. 1926 Gestaltung zur Grünanlage an Endstelle der Straßenbahn.

20. Grube "Friedrichsthal" am Pönitzer Weg: als Sandgrube bis spätestens 1847 genutzt; danach am 24.6.1847 Einweihungsfeier des "Friedrichthals" als städtische Anlage; ab 1917 als "Gartenverein Parthenaue-Friedrichsthal", 1932 Vereinsauflösung und Verfüllung des Geländes auf Grund von Straßenplanung; da nicht realisiert später auf dem aufgefüllten Boden erneut Kleingartennutzung.

Weitere außerhalb des vorliegenden Kartenausschnitts liegende bzw. nicht dargestellte bzw. z. T. schwierig genau zu verortende historische Sand- und Kiesgruben im Tauchaer Endmoränengebiet waren:

- "Schindgrube" östlich Taucha (am Friedhof): in Literatur erwähnt 1828; 1876
- Sandgrube des Rittergutes Döbitz am Schwarzen Berg: bis 1945 Eigentum des Rittergutes Döbitz; Jahrzehnte durch unterschiedliche Eigentümer genutzt, später verfüllt
- Sand-/Kiesgrube am Weinberg nordwestlich von Graßdorf: in Literatur erwähnt 1894, 1911, 1913/14
- Grube nördlich an Wurzener Straße: in Literatur erwähnt 1907/08 im Besitz der Stadt Taucha, die diese auch betreibt; später öffentliche Abfallgrube und verfüllt.
- Kiesgrube südwestlich Bahnhof Taucha: in Literatur erwähnt 1911, 1913/14
- Sandgrube am Lösegraben (nördlich Bahnstrecke, südwestlich Bahnhof Taucha): in Literatur erwähnt: 1911, 1913/14; 1927 (stillgelegt, See)
- Grube Eilenburger Straße (neben Friedhof gelegen); evtl. Nr. 3 in **Abb. 11**): schon 1722 im Plan des Kartographen Doerffer eingezeichnet; später Abfallgrube und verfüllt.
- Grube Graßdorfer Höhe: 1906 als "Graßdorfer Sandwerke" durch die Fa. Plessing & Pringwitz betrieben; später Abfallgrube und verfüllt.
- Grube Sommerfelder Straße: 1906 durch die Fa. Theodor Hülßner genutzt, die ab 1907 auch "Zementbalken" fertigt; später verfüllt und mit Bäumen bepflanzt.
- Sandgrube am Nordhang des Vogelberges bei Merkwitz: 1958 auflässig und "...mit 4 m hohen Stößen gänzlich bewachsen, die Grube dient als Schuttabladeplatz..."
- Sandgrube 750 m südöstlich von Gottscheina: 1958 auflässig "...mit 5 bis 6 m hohen Stößen von Bäumen und Sträuchern bewachsen..."
- Sandgrube 1 km südöstlich von Gottscheina: 1958 auflässig "einst durch zwei Sohlen aufgeschlossen, mit Bäumen und Gesträuch bewachsen…"
- Sandgrube 1 km südöstlich von Merkwitz: 1958 auflässig "…Grube liegt auf flacher Anhöhe mit maximal drei Meter hohen, gänzlich bewachsenen Stößen…"
- Sandgrube an der Windmühle westlich von Jesewitz: 1958 auflässig
- Grube am Weinberg westlich Cradefeld: 1958 auflässig
- Sandgrube der LPG "Williams" Jesewitz-Gordemitz. Um 1970: Leiter Koll. Blank; Qualitäten: Putz- und Maurersand 0-7 mm; Kornverteilung in Grube meist 0-1 mm, zweite Spitze bei 30 mm, Zwischenkörnungen fehlen; Klassierung erfolgt nicht.



Abb. 12: Blick in die 1979 westlich des Pönitzer Weges erschlossene "Tongrube am ehemaligen Ratssteinbruch" mit Grubenbahn und Gleisanschluss für den Tontransport zur Ziegelei. Im Hintergrund sichtbar die geologische Schichtenfolge mit liegenden Tertiärschichten (unten rechts: Bitterfelder Deckton, helle Schicht, darüber 3. Lausitzer Flöz, dunkles Band) und darüber befindlichen Moränen- und Schmelzwasserablagerungen der Tauchaer Endmoräne (bräunlich-gelbe Schichten), 1981. (Foto: O. Priese)



Abb. 13: Blick in den Sand- und Kiesabbau der Fa. Rösl am Wachtberg in Taucha, östlich des Pönitzer Weges, 9.3.2014. (Foto: F. W. Junge)



Abb. 14: Nach Zufallsprinzip ausgewählte Bernsteine (Proben 1 - 30) aus den Schmelzwassersedimenten der Tauchaer Endmoräne (Bruckdorfer Horizont) (Foto: E. WAGNER-Wysiecka).



Abb. 15: Bitterfelder Succinitproben Bi 1-9 als Referenzmaterial. (Foto: E. WAGNER-Wysiecka).

Untersuchungen von Bernsteinen aus Schmelzwassersedimenten der Tauchaer

Endmoräne

Material und Untersuchungsmethodik

Von den verfügbaren Harzproben des Bruckdorfer Horizonts wurden 30 Stück zufällig für die Untersuchung der Infrarotspektren ausgewählt. Das Material wurde mit den Nummern 1 - 30 gekennzeichnet (Abb. 14). Die Referenzproben, 9 Stücke Bitterfelder

Succinit (Bi 1-9) (Abb. 15) und 2 Stücke Gedanit (G1 und G2) stammen aus der Sammlung von Dr. Günter Krumbiegel. Die Referenzspektren von Succinit aus dem Gdańsker Weichseldelta (Ewa Wagner-Wysiecka: Privatsammlung, unveröffentlichte Ergebnisse) wurden von Proben mit bekannter Herkunft herangezogen (Frische Nehrung, Polen).

Für die FT-IR-Spektren wurde die ATR-Aufnahme (Diamantkristall) eines Nicolet iS10 FT-IR-Spektrometers verwendet. Die Auflösung betrug 4 cm⁻¹ und die Anzahl der Scans 32. Die ATR-Spektren wurden einer erweiterten ATR-Korrektur unterzogen. Alle analysierten Spektren wurden grundlinienkorrigiert und normalisiert. Alle Spektralverfahren erfolgten mittels Standard-Spektralphotometer-Software.

Die Bestimmung der Harze erfolgte anhand des Vergleiches der ermittelten Spektren mit Spektren von Referenzproben und Spektren aus der Literatur. Bei den vergleichenden Untersuchungen zur Diagnose fossiler Harze wurde der Spektralbereich 1800 – 800 cm⁻¹ berücksichtigt.

Ergebnisse und Diskussion

Die Analyse der Spektren der Proben 1-30 führt zu der Schlussfolgerung, dass die meisten zu fossilen Harzen der Succinit-Gruppe gehören, so die Spektren der Proben 3 - 6, 9 - 10, 12 - 13, 15 - 27 und 29. Die ausgewählten Spektren, die stellvertretend für die untersuchte Gruppe von Proben stehen (Abb. 16a; zur Verdeutlichung ist nur der diagnostisch wichtige Spektralbereich 1800 - 800 cm⁻¹ dargestellt), sind ein perfektes Beispiel dafür, wie sich die Infrarotspektren von natürlichem Succinit nicht nur in Abhängigkeit von der Varietät und dem Grad der Verwitterung unterscheiden können. Das Spektrum von Probe 3 ist ein Paradebeispiel für ein typisches Succinit-Spektrum, d. h. eine unsymmetrische Carbonylbande (vC=O, hauptsächlich Carbonsäureester, aber auch Carbonsäuren) bei 1734 cm⁻¹ und der horizontale "Baltische Schulterverlauf" (~1260 – 1200 cm⁻¹, gefolgt von einer Bande mittlerer Intensität bei ~1159 cm⁻¹; vC-O-Schwingungen in Estern, Carbonsäuren und vC-OH in tertiären Alkoholen). Gut zu erkennen sind auch Signale von Schwingungen ungesättigter Gruppen: bei 888 cm⁻¹, die mit vC-H-Schwingungen von Vinyliden-R2C=CH2-Typ-Einheiten verbunden sind, und ein gut ausgeprägtes Signal von Schwingungen der Alkenyl-vC=C-Gruppe bei 1642 cm⁻¹. Das Signal der vC-H-Schwingungen von Vinvl-RHC=CH2, das normalerweise bei 980 cm⁻¹ zu beobachten ist, ist hier breit, da es sich mit einer Bande von vC-O-H-Gruppenschwingungen in 1v und 2v Alkoholen überlappt und bei ~ 1020 cm⁻¹ zu beobachten ist. In anderen Spektren (Abb. 16a) sind eine mehr oder weniger starke Verzerrung vom horizontalen Verlauf der Baltischen Schulter und die Änderung der relativen Intensität der Bande bei ~1160 cm⁻¹ gut erkennbar. Lage und Form der Bande der Carbonyl-vC=O-Schwingungsgruppe sind in die Richtung geringerer Wellenlängenbereiche verschoben (1718 cm⁻¹ für Probe 5) oder sie sind als relativ breites Signal erkennbar (Proben 6 und 20). Somit kann Probe 20 (Abb. 14) als Gedano-Succinit klassifiziert werden. da sie charakteristische Banden von vC=O-Gruppenschwingungen bei 1734, 1700 cm⁻¹ besitzt, die mit einem nicht horizontalen Kurvenverlauf im Bereich von 1300-1100 cm⁻¹ einhergehen (Kosmowska-Ceranowicz 1999, KOSMOWSKA-CERANOWICZ 2015, VÁVRA 2015). Solche oder ähnliche Veränderungen innerhalb der Spektren zeigen sich jedoch häufig bei verwittertem Succinit und hängen mit dem verminderten Gehalt flüchtiger organischer Verbindungen und der Umwandlung von Carbonsäureestern in Carbonsäuren zusammen, die mit Vernetzungsprozessen in der Polymermatrix einhergehen. Dies zeigt sich in der verbreiterten Region bei 1600 cm⁻¹ und



Abbn. 16a, b: Infrarotspektren (ATR); Spektren von Harzproben a) Bruckdorfer Horizont (Proben 3, 5, 6, 18, 20) und b) Bitterfelder Succinit



Abb. 16 c, d: Infrarotspektren (ATR); Spektren von Harzproben c) Succinit aus dem Danziger Weichseldelta: A, B - gelbe Varietäten, C - natürlich verwitterte "rote" Varietät, D - weiße Varietät und d) nochmals Bruckdorfer Horizont (Proben 1, 2, 7, 28, 30).

der Abnahme der relativen Intensität von 888 cm⁻¹ (hierbei ist zu unterstreichen, dass die Schwingungsbanden der ungesättigten Anteile auch bei 3084 cm⁻¹ zu beobachten sind, da aber der Spektralbereich 4000 – 2800 cm⁻¹ generell nur von geringem diagnostischem Wert ist, wurde er hier nicht dargestellt und diskutiert). Bemerkenswert ist hier, vielleicht als vorläufige Schlussfolgerung, dass in der überwiegenden Mehrheit der Spektren der untersuchten Bitterfelder Succinit-Proben der Bereich der Alkenyl-vC=C-Gruppenschwingungen bei ~1642 cm⁻¹ im Vergleich zu Succinit aus dem Danziger Weichseldelta ungewöhnlich verbreitert ist.

Das Spektrum von Probe 18 (ähnliche dem von Probe 17 – hier aber nicht dargestellt) ist charakteristisch mit einer aufgespalteten Carbonylbande (1733 und 1708 cm⁻¹), einem charakteristischen kleinen Signal bei 1204 cm⁻¹, was oft charakteristisch für weiße Succinitvarietäten ist, und mit einem höheren Gehalt an Carbonsäuren, einschließlich Bernsteinsäure, einhergeht. Im weißen, sog. Knochenbernstein zeigt sich die Baltische Schulter oft als abgerundetes Signal bei 1260 – 1200 cm⁻¹. Zum Vergleich sind einige charakteristische Spektren von natürlichem Bitterfelder Succinit (Bi1, Bi6, Bi9) in **Abbildung 16b** und Beispiele von Spektren von Succinit aus dem Danziger Weichseldelta in **Abbildung 16c** dargestellt.

Bei einigen gelben Proben aus dem Bruckdorfer Horizont (Proben 1, 2, 7, 25, 28 und in gewissem Maße auch Probe 30) ergab sich ein etwas anderes Spektralmuster im Fingerprint-Bereich, nämlich eine relativ starke Intensität einer Bande im Bereich 1000 – 900 cm⁻¹, die den Schwingungen der vC-O-H-Gruppen in 1v und 2v Alkoholen und Carbonsäuren und den



Abb. 17: Infrarotspektren (ATR); Spektren der Harzproben 8, 11 und 14 des Bruckdorfer Horizonts und Referenzspektren von Bitterfelder Gedanit: G1 and G2.

vC-H-Schwingungen der Vinyl-RHC=CH2-Reste entspricht. In IR-Spektren von Succinit übersteigt diese Bande, die oft als doppelte oder breite Bande erscheint, normalerweise nicht 60 % der relativen Intensität im Vergleich zur relativen Intensität der Bande bei 1160 cm⁻¹. Über ein ähnliches Spektralmuster wurde von uns bereits früher für Köplitzer Succinit berichtet (WIMMER & WAGNER-WYSIECKA 2019), in diesem Fall war die Probe allerdings stark verwittert. Bei den hier analysierten, nicht verwitterten Proben aus dem Bruckdorfer Horizont ist das typische Spektrum von Succinit nahezu unbeeinträchtigt, allerdings mit einer relativ starken, gut ausgeprägten verbreiterten Bande mit einem Peak bei 1028 cm⁻¹ (**Abb. 16d**), die typisch für sauerstoffhaltige funktionelle Gruppen ist. Dies könnte darauf hindeuten, dass es sich um eine Succinitvarietät handelt, über die nach Kenntnis der Autoren bisher noch nicht berichtet wurde.

Interessanterweise passen die Infrarotspektren von drei der untersuchten Proben (8, 11 und 14) nicht zu Succinit (**Abb. 17**). In den für diese Proben ermittelten FTIR-Spektren liegt die Position der vC=O-Gruppenschwingungen bei geringeren Wellenlängen als für Succinit charakteristisch: 1695 – 1718 cm⁻¹. Dies deutet auf einen höheren Gehalt an Carbonsäuren als an Estern hin, als es bei Succinit der Fall ist. Dies steht im Einklang mit dem Verlauf der Banden im Bereich 1300 – 1000 cm⁻¹, wo zwei Banden ~1250 und 1160 cm⁻¹ eine ähnliche relative Intensität zeigen. Somit lassen sich die genannten Harzproben 8 und 14 als Gedanit klassifizieren (bei Probe 11 kann auch Gedano-Succinit in Betracht gezogen werden). Dies wird durch den Vergleich von Spektren von sicher bestimmtem Gedanit aus der Lagerstätte Bitterfeld unterstützt und stimmt darüber hinaus mit Gedanit-Spektren in der Literatur überein (KOSMOWSKA-CERANOWICZ 2015, KOSMOWSKA-CERANOWICZ 1999, STOUT et al. 1996).

Schlussfolgerungen

Mit dem Wechsel von temporärem Stillstand und wiederholtem Vorrücken des Eisrandes und der damit einhergehenden variierenden Transportkraft des Schmelzwasserregimes lagen bei der Entstehung der Tauchaer Endmoräne im Stadium des großflächigen Inlandeiszerfalls zur Saaleeiszeit günstige Voraussetzungen für die Ausschwemmung von im Inlandeis transportiertem Bernstein und dessen Ablagerung in den Schmelzwassersedimenten des Bruckdorfer Horizontes vor. Die Untersuchungen mittels Infrarotspektroskopie zeigen, dass die zufällig ausgewählten Bernsteinproben aus dem Bruckdorfer Horizont überwiegend der Succinit-Gruppe angehören. Unter den untersuchten Proben befinden sich Harze mit einem für Succinit typischen Spektralmuster unterschiedlichen Verwitterungsgrades. Interessanterweise gibt es auch Material, das sich zwar der Succinitgruppe zuordnen lässt, aber eine charakteristische, eher unerwartete intensive Bande bei 1028 cm⁻¹ besitzt. Im untersuchten Probenmaterial wurde neben Succinit auch Gedano-Succinit identifiziert. Darüber hinaus konnte auch Gedanit nachgewiesen werden.

Die ermittelten Infrarotspektren der Tauchaer Harzproben ergeben beim gegenwärtigen Untersuchungsstand keine eindeutigen Indizien, um belastbare Schlussfolgerungen zum Herkunftsgebiet (Bitterfelder oder Baltischer Bernstein) der Tauchaer Bernsteine zu ziehen. Für die Beantwortung der Herkunftsfrage von Bernsteinen auf sekundärer eiszeitlicher Lagerstätte, wie jenen in den Schmelzwassersedimenten der Tauchaer Endmoräne, sind weitere Untersuchungen insbesondere an den Harzen der Primärlagerstätten von Baltischem und Bitterfelder Bernstein unabdingbar. Nur mit belastbaren Kenntnissen über Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Harze aus diesen, für die Sekundärlagerstätten von Bernstein vorrangigen Primärquellen (RASCHER et al. 2008a, b) sind Fragen der Herkunft des in quartären Sedimenten auftretenden Bernsteins zu beantworten. Dies setzt einerseits die Erweiterung und Vertiefung der schon zahlreich vorliegenden Untersuchungsergebnisse zur Genese des Bitterfelder und Baltischen Bernsteins voraus (KOSMOWSKA-CERANOWICZ 2020, RAPPSILBER & KRUMBIEGEL 2009, PESTER et al. 2009, FUHRMANN 2008, WIMMER et al. 2006), andererseits auch die Anwendung weiterer Untersuchungsmethoden (Inklusen, Paläontologie, Chemie) auf Bernsteine sekundärer Lagerstätten, wie jenen aus den Tauchaer Schmelzwassersedimenten.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich herzlich bei Dr. Anselm Krumbiegel für die Überlassung fossiler Harze aus der Sammlung von Dr. Günter Krumbiegel, und zwar Proben von Bitterfelder Gedanit und Succinit, die in dieser Arbeit als Referenzmaterial verwendet wurden. Dem Bernsteinlabor der International Amber Association (Gdańsk, Polen) danken wir für die Möglichkeit, dass Nicolet iS10 Spektrometer für die hier vorgestellten Studien zu nutzen.

Dank gilt Herrn Dipl.-Ing. (FH) Franz Rösl und Frau Margit Klingberg (beide Fa. Rösl GmbH) für die freundliche Überlassung von Korngrößendaten der Schmelzwassersedimente aus Kies- und Sandabbauen der Tauchaer Endmoräne. Herrn Holger Proschwitz (Leipzig) danken wir für die Übersetzung der Zusammenfassung des Artikels ins Englische.

Literatur

- ALEXANDER, I. (2002): Bernstein-Vorkommen in Niedersachsen. Untersuchungen zu geologischer Altersstellung, Herkunft und Transportmechanismen. - unveröff. Dipl.-Arbeit FB Geowissenschaften Univ. Bremen: 81 S. (106 Abb., 2 Tab., Anhang).
- BAUDENBACHER, R. (1987): Zum Geschiebebestand einer Sandgrube in Taucha, Ortsteil Sehlis (Kreis Leipzig). -Veröff. Naturkundemuseum Leipzig 4: 33 – 42. Leipzig.
- Billig, M. (2020): Deponie-Rausch. Leipziger Zeitung vom 25.09.2020.
- EBERT, U. (2021): Geotechnischer Bericht. 1. Ergänzung zum Hydrogeologischen Gutachten Tontagebau Taucha Nordfeld. - FCB Fachbüro für Consulting und Bodenmechanik GmbH Espenhain: 14 S. (mit 7 Anlagen).
- EISSMANN, L. (1987): Lagerungsstörungen im Lockergebirge. Exogene und endogene Tektonik im Lockergebirge des nördlichen Mitteleuropas. - Geophys. Veröff. KMU Leipzig, Berlin III, 4: 7 – 77. Berlin.
- EISSMANN, L. (1975): Das Quartär der Leipziger Tieflandsbucht und angrenzender Gebiete um Saale und Elbe. Modell einer Landschaftsentwicklung am Rand der europäischen Kontinentalvereisung. - Schriftenr. Geol. Wiss. 2, Akademie-Verlag: 263 S., mit gesondertem Tafelteil. Berlin: darin 148 – 149.
- EISSMANN, L. (1970): Geologie des Bezirkes Leipzig. Eine Übersicht. Natura regionis Lipsiensis 1 (2): 174 S. u. Beilagenband. Leipzig.
- EISSMANN, L. (1962): Riß- und mindelglaziale Eisrandlagen und Flußterrassen zwischen Mulde und Pleiße im Leipziger Raum (Exkursion A2). - In: VIETE, G. (Hrsg.): Exkursionsf. Geol. Ges. DDR "Das Pleistozän im sächsisch-thüringischen Raum": 31 – 49. Berlin.
- FUHRMANN, R. (2008): Der Bitterfelder Bernstein seine Herkunft und Genese. Mauritiana 20 (2) (2008) 2: 207 228. Altenburg.

- GILARDON, K. (2006): Ausgewählte Standorte ehemaliger Sand-, Kies- und Tongruben im Tauchaer Gebiet. Flyer, Gerhard Rösl GmbH (Hrsg.): 7 S.
- GROSSE, D. (2015): Tauchaer Ton für italienische Fliesen. https://www.taucha-kompakt.de/2015/tauchaer-tonfuer-italienische-fliesen (Meldung vom 18.6.2015).
- HESEMANN, J. (1975): Kristalline Geschiebe der nordischen Vereisungen. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen. Krefeld.
- INGENIEURBÜRO TREVIRANUS (1993): Ergebnisbericht Aufsuchung Kiessand Taucha. unveröff. Ergebnisbericht vom 5.8.1993. Ingenieurbüro Treviranus Stein und Erden/Geologie Leipzig.
- JUNGE, F. W. & BAUDENBACHER, R. (2001): Kapitel 10: Die erdgeschichtliche Entwicklung zwischen Erzgebirge, Saale und Elbe. - In: BERKNER, A. et al.: Exkursionsführer Mitteldeutschland, 53. Deutscher Geographentag Leipzig, 29.9. – 6.10.2001, Westermann Schulbuchverlag, Braunschweig: 188 – 209.
- JUNGE, F. W., BOTTGER, T. & SIEGERT, CHR. (1999): Die Stauseesedimente des Bruckdorfer Horizontes: Ergebnis der Eisrandoszillation des saaleglazialen skandinavischen Inlandeises in Mitteldeutschland. - Mauritiana 17 (2): 257 – 276. Altenburg.
- Kosmowska-Ceranowicz, B. (1999): Succinite and some other fossil resins in Poland and Europe (deposits, finds, features and differences in IRS). J. Estud. del Museo de Ciencias Nat. de Alava 14: 73 117.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (2015): Infrared Spectra Atlas of Fossil Resins, Subfossil Resins and Selected Imitations of Amber. – In: Polish Academy of Sciences, Museum of the Earth Warsaw (Ed.): Infrared Spectra of the World's Resins. Holotype Characteristics: 5 – 214. Warsaw.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (2020): Bernstein. Faszinierende fossile Harze aus aller Welt. Sax-Verlag Markkleeberg-Beucha: 176 S.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B., KRUMBIEGEL, G. & SAUER, W. (1995): Lausitzer Bernstein. Veröff. Lausitzer Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LAUBAG), 7: 21 S. Senftenberg.
- MEYER, E. (1958): Sand- und Kiesvorkommen im Raum Taucha (Bezirk Leipzig). unveröff. Ingenieurarbeit Bergingenieurschule "Georgius Agricola" Zwickau: 30 S.
- MEYER, K.-D. (2017): Pleistozäne (elster- und saalezeitliche) glazilimnische Beckentone und -schluffe in Niedersachsen/NW-Deutschland. - E&G Quaternary Sci. J. 66 (1): 32 – 43.
- MÜLLER, A. (1967): Endmoränenbildungen. Sandlagerstätte Schwarzer Berg bei Taucha. In: "Exkursion II: Sandund Kieslagerstätten in Nordwestsachsen", EISSMANN, L., BÖHME, P., FUHRMANN, R., HÄNDEL, D. & MÜLLER, A.: Kurzreferate und Exkursionsführer Deutsche Gesellschaft für Geologische Wissenschaften, Tagung 14. – 16. Juni 1967 in Leipzig: 41 – 42.
- PESTER, L., WIMMER, R. & EISSMANN, L. (2009): Bitterfelder Bernstein, Geologie, Genese der Lagerstätte, Probleme. -Mauritiana 20 (3): 439-462. Altenburg.
- PORZIG, D. (2012): Die Chronik von Taucha nebst Cradefeld, Dewitz, Graßdorf, Merkwitz, Plösitz, Pönitz, Seegeritz und Sehlis. Band I: Von den Anfängen bis zum Jahr 1918. – Heimatverein Taucha e. V. (Hrsg.), Taucha, 200 S.
- PRIESE, O. (1977): Infrarotspektrographie an pleistozänen und tertiären Bernsteinfunden des Halle-Leipziger Raumes. - Hercynia, N. F. 14 (3): 272 – 280. Leipzig.
- PUSCH, A.-K. (2001): Geologisch-sedimentologische Untersuchungen im Bereich der Tauchaer Endmoräne. unveröff. Diplomarbeit, Univ. Leipzig, Fak. f. Physik und Geowiss., Inst. f. Geophys. u. Geol.: 81 S. (inkl. Anhang).
- RAPPSILBER, I. & KRUMBIEGEL, G. (2009): Bibliographie zum Bitterfelder Bernstein. Mauritiana 20 (3): 485 497. Altenburg.
- RASCHER, J., KRUMBIEGEL, G. & WIMMER, R. (2008a): Bitterfelder Bernstein versus Baltischer Bernstein Synopse und Fazit zum II. Bitterfelder Bernsteinkolloquium. - In: RASCHER, J., WIMMER, R., KRUMBIEGEL, G. & SCHMIEDEL, S. (Eds.): Bitterfelder Bernstein versus Baltischer Bernstein, EDGG 236: 139 – 142. Hannover.
- RASCHER, J., WIMMER, R., KRUMBIEGEL, G. & SCHMIEDEL, S. (2008b) (Hrsg.): Bitterfelder Bernstein versus Baltischer Bernstein – Hypothesen, Fakten, Fragen. - II. Bitterfelder Bernsteinkolloquium, EDGG 236: 168 S. Hannover.

- RAST, H. (1976): Das Endmoränengebiet zwischen Taucha, Machern und Eilenburg. Rundblick 23: 50 54. Wurzen.
- RICHTER, E., BAUDENBACHER, R. & EISSMANN, L. (1986): Die Eiszeitgeschiebe in der Umgebung von Leipzig. Bestand, Herkunft, Nutzung und quartärgeologische Bedeutung. - Altenburger Naturwiss. Forsch. 3: 1–136. Altenburg.
- SÄCHSISCHES STAATSARCHIV (Standort Leipzig): Fiskalischer Steinbruch Döbitz und Kreuzberggrube. Bestand Nr. 22072 (Straßen- und Wasserbauamt Leipzig), Nr. 004 (Datierung: 1853, 1876, 1883, 1890-1914, 1928).
- SCHULZ, W. (1960): Die natürliche Verbreitung des Ostseebernsteins und das Bernsteinvorkommen von Stubbenfelde (Usedom). Zschr. f. angew. Geol. 6 (12): 610 614. Berlin.
- SMED, P. & EHLERS, J. (2002): Steine aus dem Norden. Geschiebe als Zeugen der Eiszeit in Norddeutschland. Gebrüder Borntraeger Berlin, Stuttgart, 2. verbesserte Aufl.: 194 S.
- STOUT, E. C., BECK, C. W. & KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (1996): Gedanite and Gedano-Succinite in Amber, Resinite and Fossil Resins. – In: Anderson, K. B. & Crelling, J. C. (Hrsg.): Amber, resinite und fossil resins. – ACS (American Chemical Society) Symposium Series, 617, 130 – 148.
- VAVRA, N. (2015): Mineral Names Used for Fossil Resins, Subfossil Resins and Similar Materials. In: Polish Academy of Sciences, Museum of the Earth Warsaw (Ed.): Infrared Spectra of the World's Resins. Holotype Characteristics: 215 – 262. Warsaw.
- WAGNER-WYSIECKA, E. (2018): Mid-infrared spectroscopy for characterization of Baltic amber (succinite). Spectrochim. Acta A, Mol. Biomol. Spectrosc. 196: 418 – 431. Amsterdam u. a.
- WIMMER, R. & WAGNER-WYSIECKA, E. (2019): Die Sandgrube "Köplitz" ein interessanter geologischer Aufschluss am Nordwestrand der Schmiedeberger Stauchendmoräne. - Mauritiana 37: 19 – 31. Altenburg.
- WIMMER, R., PESTER, L. & EISSMANN, L. (2006): Das bernsteinführende Tertiär zwischen Leipzig und Bitterfeld. Mauritiana 19 (3): 373 – 421. Altenburg.