

## Die Palynologische Sammlung im Landesamt für Geologie und Bergwesen im Fokus der zukünftigen Nutzung

PETER BALASKE

Mit 3 Abbildungen

### Abstract

BALASKE, P.: Palynological collection in the Federal Agency of Geology and Mining of Saxony-Anhalt, a view to future use

The Federal Agency of Geology and Mining of Saxony-Anhalt is owner of a collection of microscopic preparations from pollen and spores and related sediment samples of tertiary age as well as documents. Microscopic preparations and sediment samples are treasured now for future scientific work. The digital registration of data was started.

*Key words:* palynological collection, pollen, spores, Tertiary, Eocene, Saxony-Anhalt

### Kurzfassung

Das LAGB Sachsen-Anhalt verfügt über eine Sammlung an mikroskopischen Präparaten tertiärer Pollen und Sporen und zugehörige laborative Rückstellproben, Sedimentproben und Dokumente. Die Präparate und Proben wurden für die weitere Nutzung gesichert und erschlossen. Die digitale Erfassung ist in Bearbeitung.

*Schlüsselwörter:* Palynologische Sammlung, Pollen, Sporen, Tertiär, Eozän, Sachsen-Anhalt

## 1 Würdigung

Der Aufbau der Palynologischen Sammlung im Landesamt für Geologie und Bergwesen (LAGB) ist dem am 13.04.2016 verstorbenen Dr. Horst Blumenstengel zu verdanken. Auf seine Anregung und noch mit seiner aktiven Unterstützung wurde 2008 mit der Erarbeitung einer Dokumentation zur Beschreibung der wichtigsten eozänen Pollenformen begonnen. Im Jahr 2014 wurden die mit ihm abgestimmten Arbeiten zur Bewertung der Präparate und zum Erhalt der verschiedenen Proben und Dokumente aufgenommen. In einem letzten Gespräch im März 2016 hat er seinen Wunsch nach dem Erhalt seines Lebenswerkes bekräftigt. Darüber wird hier berichtet.

## 2 Entstehungsgeschichte der Sammlung

Die Lockergesteine des Tertiärs enthalten bedeutende Rohstoffvorkommen an Kohle, Tonen und klastischen Gesteinen. Seit den 1950er Jahren wurde die Erkundung der Lagerstätten und weiterer Aufschlüsse mit palynologischen Untersuchungen (Bestimmung von Pollen, Sporen und Palynomorphen) ergänzt. Hierbei wurden Erkenntnisse zum Alter der Lockergesteine, ihrer Parallelisierung innerhalb der Lagerstätten, der regionalen Vergleichbarkeit und der faziellen Einflüsse gewonnen.

Die Bearbeitung der stillgelegten Braunkohlentagebaue durch das damalige Geologische Landesamt (GLA) und das jetzige LAGB Sachsen-Anhalt in den Jahren 1992 bis 2000 lieferte neue Erkenntnisse, insbesondere zur regionalen Vergleichbarkeit der Sedimente und ihrer faziellen Ausprägung (u.a. Verbreitung mariner Einflüsse). Nach dem Eintritt in den Ruhestand bearbeitete Dr. Horst Blumenstengel verschiedene Aufträge für das LAGB und Auftraggeber der Industrie, so dass der Bestand der Sammlung weiter wuchs. Die Bearbeitungen im Raum Leuna und die Ergebnisse der Erkundungen der Mitteldeutschen Braunkohlengesellschaft mbH (MIBRAG) liegen bei den Auftraggebern Infrastruktur und Service GmbH (InfraLeuna GmbH) und MIBRAG vor.

Das Rutschungsereignis im Restloch Nachterstedt 2009 hatte umfangreiche geologische und palynologische Untersuchungen im Rahmen eines Bohrprogrammes zur Folge. Erstmals wurden im südlichen Teil des sogenannten Nachterstedter Beckens Bohrungen durch die gesamten tertiärführenden Schichten geteuft. Somit konnten die Sedimente insgesamt beprobt werden. Im Zuge der Untersuchungen konnten Anhaltspunkte zu den geologischen Randbedingungen des geotechnischen Schadensereignisses geliefert werden.

Das LAGB besitzt im Ergebnis all dieser Arbeiten eine Palynologische Sammlung von etwa 30.000 mikroskopischen Präparaten von nahezu 11.000 Proben und eine separate Sammlung von rezenten Pollen und Sporen. Die mikroskopischen Präparate und die erhaltenen rund 5.700 Rückstellproben aus der laborativen Aufbereitung sind in dieser Form nicht wieder zu erlangen, weil sie überwiegend aus Aufschlüssen und Bohrungen stammen, deren erneute Beprobungen nicht (mehr) möglich ist. Die originären Auszählbelege und die Arbeitsdokumente der Bearbeiter sind ebenfalls für viele Präparate vorhanden. Zusätzlich existiert ein Archiv von Beutelproben im Umfang von rund 4.500 Beutelproben.

Ungefähr 3.000 Präparate aus Altbearbeitungen aus den Jahren 1950 bis 1975 wurden im Zuge der ersten Bestandserfassung aufgefunden. Aus den Beständen des Volkseigenen Betriebes Geologische Forschung und Erkundung (VEB GFE) sind ca. 6.600 Präparate vorhanden, die einen Bezug zu Erkundungsprojekten haben. Weiterhin umfasst die Sammlung ca. 18.500 Präparate aus rund 6.700 Proben, die im Zeitraum 1992 bis 2012 im LAGB bearbeitet oder von Dritten dem LAGB überlassen wurden. Die Präparate aus den aktuellen Untersuchungen für das Schadensereignis in Nachterstedt (ca. 640 Proben mit etwa 1800 Präparaten) sind ebenfalls in die Sammlung eingepflegt.

Mikroskopische Präparate, Rückstellproben aus der Aufbereitung, Dokumentationen und die Beutelproben sowie die Primärunterlagen bilden die „Palynologische Sammlung“ im LAGB Sachsen-Anhalt. Den Zusammenhalt zwischen den Bestandteilen der Palynologischen Sammlung vermittelt die „Archivnummer“ aus dem Probenbuch, diese findet sich dann in vielen Publikationen und Untersuchungsberichten von Herrn Dr. Blumenstengel (siehe BALASKE 2017) sowie in den Schichtenverzeichnissen von Bohrungen wieder.

### **3 Zustand der Sammlung 2014**

Zu Beginn der Aufarbeitung dieser Sammlung existierten neben dem analogen Probenbuch Auszählbelege und Arbeitsdokumente sowie eine digitale Erfassung des Probenbuches.

Ein teilweise geordneter Bestand an Beutelproben und weiterer Sedimentproben lagerte in der Kernhalle des LAGB (als Sammlungsort für Bohrkerne und Proben). Diese Beutelproben sind einerseits Restproben des originären Probenmaterials, die im Labor nicht verarbeitet wurden und andererseits nicht untersuchte Proben aus Tagebauprofilen, die im Zuge der Abschlussdokumentation für zukünftige Bearbeitungen sichergestellt wurden. Diese Proben sind Grundlage für die laborativen Arbeiten.

Die laborative Aufbereitung der Proben erfolgte nach dem Azetolyse-Verfahren nach BEUG (1957) incl. Behandlung mit Flusssäure. Das dabei gewonnene Untersuchungsmaterial (Glyceringelatine mit Pollen, Sporen und Palynomorphen) wurde zumeist auf drei mikroskopischen Objektträgern ausgestrichen und mit einem Deckglas abgedeckt. Restliches Probenmaterial wurde in sog. Rückstandsрöhrchen aus Glas oder Plastik überführt und archiviert. Die so erstellten laborativen Rückstandsproben waren nur teilweise sortiert in offenen Steckrahmen, Kisten und Schränken und in einem Kellerraum gelagert.

Die mikroskopischen Präparate (Objektträger von 76x26mm) befanden sich in Präparatekästen unterschiedlicher Größe und Erhaltungszustandes. Die Präparatekästen waren in dafür modifizierten Büroschränken archiviert. In den Kästen waren die Präparate teilweise doppelt in die für nur ein Präparat vorgesehenen Schlitze eingesteckt, so dass Schäden an den Präparaten auftraten (z.B. Verkleben von Präparaten). Der Vergleich zwischen Probenbuch und den vorhandenen mikroskopischen Präparaten zeigte, dass für die meisten Proben mehrere Präparate existieren. Die Präparate der Bearbeitungen bis 1990 sind mit Angaben zur Lokalität beschriftet, seit Einführung des Probenbuches 1992 werden nur noch die Probennummern auf dem Präparateträger vermerkt.

Die mikroskopischen Präparate unterliegen – selbst in staubgeschützten Präparatekästen und bei konstanten Lagerungsbedingungen – Alterungsprozessen, die über „reparierbare“ Schäden bis zur vollständigen Unbrauchbarkeit führen können. Bei der Bemusterung der Proben in den Jahren 2014 bis 2016 wurden Schäden unterschiedlichen Umfangs selbst in neueren Präparaten festgestellt.

Zusätzlich existiert eine Sammlung rezenter Pollen mit 700 Präparaten, zu deren Zustand, Herkunft und Umfang zu Beginn der Arbeiten keine Angaben vorlagen.

Im Zuge dieser Zustandserfassung war über die Entsorgung der Sammlung oder deren Aufbereitung und fachliche Erschließung zu entscheiden. Wegen der Unmöglichkeit die Mehrzahl der Lokalitäten neu zu beproben, wurde entschieden die Palynologische Sammlung zu erhalten und aufzuarbeiten und die Pflege und Weiterentwicklung als fachliche Aufgabe im Geologischen Landesdienst zu fixieren.

### **4 Erfassung und Aufbereitung**

#### **4.1 Das Probenbuch**

Das Probenbuch ist jetzt als Tabelle innerhalb einer ACCESS-Datenbank erfasst (digitales Probenbuch), es enthält als Datensatz für jede Probe die Probennummer, die Aufschlussdaten, das Eingangsdatum, die Alterseinstufungen i.S. von KRUTZSCH (1966, 1970) und nun auch

Angaben zur Existenz von Beutelprobe, Rückstellprobe und mikroskopischen Präparaten sowie zum Erhaltungszustand der Präparate und ergänzende Angaben. Gegenwärtig werden die Aufschlussdaten mit der Landesbohrdatenbank abgeglichen und wenn recherchierbar, wird dem Datensatz der Bohrungs-Identifizier der Bohrungsdatenbank zugewiesen. Damit erfolgt eine Zuordnung der Datensätze zu in der Bohrungsdatenbank recherchierbaren Bohrungen, zu Bohrungen die nicht im Bestand der Bohrungsdatenbank sind und zu Geländeaufschlüssen. Für den so noch unbestimmbar verbleiben Teil der Datensätze steht eine Literaturrecherche und die Recherche in den Arbeitsberichten von Herrn Dr. Blumenstengel zur weiteren Zuordnung der Probenahmepunkte an.

## 4.2 Mikroskopische Präparate

Allgemein wird von einer begrenzten Lagerungsfähigkeit der mikroskopischen Präparate ausgegangen. Die Durchsicht und Bewertung der Präparate wurde bei der Naturforschenden Gesellschaft in Altenburg (Mauritianum Altenburg) beauftragt. Als Ergebnis stellt sich heraus, dass die schädigenden Alterungserscheinungen nicht nur mit dem Herstellungsdatum korrelieren, sondern auch durch das verwendete Einbettungsmittel und die Versiegelung der Präparate-Ränder bestimmt werden. Die beobachteten Alterungserscheinungen zeigen sich in Rissen im Einbettungsmittel und führen letztendlich zum Zerfall der Präparate. Die Alterungserscheinungen beruhen somit auf der Austrocknung des Einbettungsmittels. Bei beginnender Trocknung ist das Präparat (noch) sanierbar. Deshalb wurden die mikroskopischen Präparate durch Frau Dr. Endtmann bei der Bemusterung als verwendbar, sanierbar und unbrauchbar klassifiziert. Die Einlagerung in lichtdichten und staubgeschützten Präparatekästen bei gleichmäßigen und trocknen Lagerungsbedingungen verzögert die Alterung und Beschädigung der Präparate (Ausbleichen durch anhaltende Belichtung, Ribbildung durch Austrocknen, Verschmutzung, mechanische Beschädigung).

Die separate Sammlung der rezenten Pollen und Sporen wurde in den Jahren 1956 bis 1975 angelegt. Dazu wurden einerseits Pollen- und Sporen von Pflanzen der gemäßigten Zone gesammelt und laborativ aufbereitet. Andererseits wurde aber auch entsprechendes Material von Arten der subtropischen und tropischen Klimazonen in verschiedenen Botanischen Gärten gewonnen. Erst 2016 wurden sie katalogisiert und dabei die Namen der Arten in lateinischer sowie in deutscher Sprache erfasst. Zusätzlich erfolgte eine Einschätzung des Erhaltungszustands der Präparate. Von 700 verschiedenen Arten sind mikroskopische Präparate vorhanden, von denen 255 als uneingeschränkt verwendbar bewertet wurden. Für diese Sammlung existieren keine weiterführenden Unterlagen.

## 4.3 Rückstellproben

Die Rückstellproben für den Bearbeitungszeitraum 1992 bis 2014 sind nun im Probenbuch erfasst (vorhanden, fehlend). Die vorhandenen Rückstellproben wurden in flüssigkeits- und dampfdichten Röhrchen gesichert, beschriftet und in einheitliche Archivboxen umverpackt. Schwerpunkt der Arbeiten war, einen Materialverlust durch Umfüllen zu vermeiden. Deshalb wurden die alten Röhrchen, so wie sie sind (allerdings mit Glycerin abgedeckt – als Verdunstungsschutz) in große einheitliche Probenröhrchen verpackt, nochmals beschriftet und

bohrungsbezogen farblich markiert. Die so gesicherten Proberöhrchen wurden dann in Kartons mit Rastereinsatz archiviert. Diese Kartons sind in beschrifteten Umzugskartons verpackt im zentralen Probenlager des LAGB (Kernhalle) eingelagert. Dort können sie recherchiert und bedarfsweise bereitgestellt werden.

#### 4.4 Auszählbelege

Die primären Auszählbelege stellen sich als Karteikartensammlung / Zettelsammlung dar. Diese Auszählbelege enthalten ein Deckblatt für die Angaben der Bestimmung und ggf. mehrere Beiblätter mit Angaben zu den bestimmten Formen und zu Besonderheiten. Diese wird nun zusammen mit den mikroskopischen Präparaten gelagert. Die Belege wurden beidseitig gescannt und unter der Bezeichnung der Probennummer abgespeichert. Die Belege sind damit zunächst digital gesichert und stehen für die zukünftige Einbindung in ein zu erstellendes Auskunftssystem zur Verfügung. Die Angaben zur Bestimmung der Präparate (Deckblatt) sind in das digitale Probenbuch aufgenommen und damit für digitale Auswertungen verfügbar.

#### 4.5 Sammlung der Beutelproben

Nach einer ersten Sichtung des Gesamtbestandes wurden Proben mit Ausblühungen und verwitterten pyritischen Anteilen aussortiert und entsorgt. Alle übrigen Proben wurden in der Reihenfolge der Probennummern sortiert, bei Bedarf umverpackt und neu beschriftet und in nummerierten Kernkisten auf Euro-Paletten verpackt. Die Angaben zu den Proben (Probennummer und so vorhanden die ergänzenden Angaben) wurden in Listen erfasst und

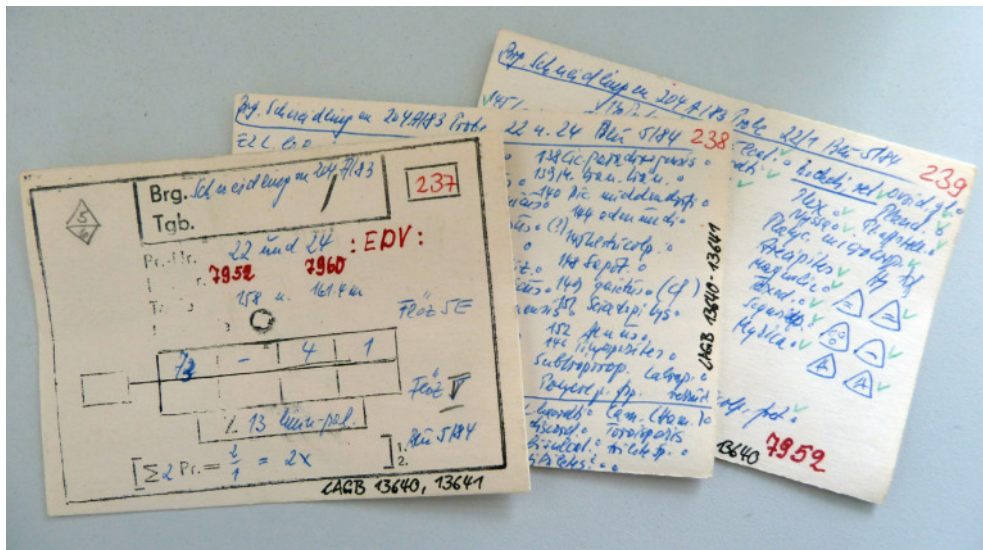


Abb. 1: Auszählbeleg einer frühen Bearbeitung mit aktualisierter Probennummer des LAGB.

im Nachgang in die Datenbank aufgenommen. Damit ist der Bestand langfristig archiviert und über die derzeitige Datenbank bereits recherchierbar. Die Proben stehen internen und externen Nutzern für die Anfertigung mikroskopischer Präparate zur Verfügung.

#### 4.6 Der Markerkatalog

Der „Markerkatalog – Dokumentation von Pollenkörnern mit Markereigenschaften im Eozän – Revision der Tabelle der eozänen Standardformen von KRUTZSCH (1966, 1970)“ wurde 2011 an der Universität Jena im Auftrag des LAGB fertiggestellt (MESCHNER 2011). Darin sind die wichtigsten Pollen- und Sporentypen eozänen Alters beschrieben und fotografisch dargestellt. Die Abbildung 2 zeigt *Pompeckjoidaepollenitis subhercynicus* (E99) aus dem Markerkatalog, der als Marker des Eozän mit der Nummer 99 (kurz E99) geführt wird.

Mit Hilfe des Markerkatalogs können Alters- und Faziesbewertungen der primären Bearbeiter nachvollzogen werden. Die meisten tertiären Aufschlüsse in Sachsen-Anhalt führen Schichten eozänen Alters. Der Markerkatalog ist als fachliches Projekt abgeschlossen. Die Weiterentwicklung bis zur Publikationsreife ist geplant.



**Abb. 2:**  
E99: *Pompeckjoidaepollenitis subhercynicus* (Foto: E. Endtmann).

Nutzung. Der Markerkatalog ist für die mikroskopische Auswertung der Präparate verfügbar.

Die Beutelpollenproben und Rückstellröhrchen der laborativen Aufbereitung sind in der Kernhalle des LAGB archiviert und können im dortigen Bestand verwaltet werden. Sie sind somit langfristig für die weitere Nutzung verfügbar. Mit der digitalen Erfassung sind Recherchen nach dem Material nun ohne das Hinzuziehen von Wissensträgern möglich.

#### 5 Zustand 2017

Die digitale Erfassung von Probenmaterial, laborativen Rückstellproben und mikroskopischen Präparaten in einer Datenbank (siehe Abb. 3) ist abgeschlossen. Die Weiterentwicklung der Datenbank in ein Auskunftssystem ist in Vorbereitung.

Die mikroskopischen Präparate sind sortiert in neuen Präparatekästen eingelagert und sowohl analog als auch digital recherchierbar. Die Beschreibung des Zustandes ermöglicht eine Abschätzung des Aufwandes für die

#### 6 Arbeiten zur Vervollständigung des Wissensstandes

Umfangreiche Bestände an Präparaten und Primärdokumenten aus den Bearbeitungen von Prof. Dr. Krutzsch für die Landesfläche von Sachsen-Anhalt sind im Besitz des Bundesamtes für Geologie und Rohstoffe (BGR, Außenstelle Berlin) und dort archiviert. Im Zuge der Aufarbeitung des BGR-Archivs in den 1990iger Jahren wurde der dortige Probenbestand erfasst, diese Daten sind noch aufzubereiten und in die Datenbank zu integrieren. Die Sichtung, Bewertung und Erschließung der Präparate

**Abb. 3:** Auszug aus dem digitalen Probenbuch mit Angaben zu Lithologie, Stratigraphie, Palynologie, Lithologie, Stratigraphie, Palynologie, dem Zustand der Präparate und der Existenz von Rückstellröhrchen.

Archivnummer	Lithologie	Stratigraphie	Zone	Anzahl	Umlagerungen	Subwasserplankton	marines Plankton	Fazies limnisch-fluvial	Fazies palustrisch	Fazies brackisch	Fazies marin	Besonderheiten	Bemerkungen	nutzbar	bedingt nutzbar	unbrauchbar	Rückstellprobe vorhanden
0475/1	Schluff/Sand, kohlig	Hangendton Wallendorf	17	33	0	1	0	0	1	0	0	Probe 1	Massenanhäufungen an Playtaccarien; reichlich Blattreste und Juglandaceen	0	0	2	
0476	Ton mit kohligem Lagen		17	30	0	1	0	0	0	0	0	Probe 2		0	1	1	x
0476/1	Ton mit kohligem Lagen		17	0	0	0	0	0	0	0	0	Probe 2					
0477	Braunkohle, tonig, schluffig	Flöz Wallendorf	17	0	0	0	0	0	0	0	0	Probe 3	nahzu keine Pollen einsetzig; sporensreich	0	0	3	x
0477/1	Braunkohle		17	20	0	1	0	1	0	0	0	Probe 3					
0478	Braunkohle, tonig, schluffig	Flöz Wallendorf	17	31	0	1	0	0	0	0	0	Probe 4		0	1	1	x
0479	Braunkohle, tonig, schluffig	Flöz Wallendorf	17	33	0	2	0	0	0	0	0	Probe 5		2	1	0	x
0480	Braunkohle, tonig, schluffig	Flöz Wallendorf	17	30	0	2	0	0	0	0	0	Probe 6		1	2	0	x
0481	Braunkohle, tonig, schluffig	Flöz Wallendorf	17	34	0	0	0	0	0	0	0	Probe 7	(fast 16) sporensreiche Fazies; nichts! viele dickwandige Blattreste	0	1	2	x
0481/1	Braunkohle		17	0	0	0	0	0	0	0	0	Probe 7					
0482	Braunkohle, tonig, schluffig	Flöz Wallendorf	17	0	0	0	0	0	0	0	0	Probe 8		0	1	2	x
0484	Sand, kohlig		17	14	0	1	0	0	0	0	0	Probe 10	wenig Pollen	0	0	3	x
0485	Braunkohle, tonig, schluffig	Flöz Wallendorf	17	45	0	3	0	0	0	0	0	Probe 11	wenig Pollen; viele eigenartige tricolporate; Flora anders: alte Formen fehlen fast. Playtaccaren fehlen, Sporen häufig	0	2	1	x
0486	Schluff/Ton, braun	Unterer Wallendorf-Ton	17	19	0	2	0	0	0	0	0	Probe 12		0	0	3	x
0487				0	0	0	0	0	0	0	0	Probe 1		0	0	5	x
0488	Schluff	Oberer Zöschchen-Schluff	19	40	0	2	+	0	0	0	1	Probe 2	5% Dinoflagellaten	2	1	0	x
0489	Braunkohle	Flöz Zöschchen	19	11	0	1	2	0	0	0	1	Probe 3	relativ arm, Crassospora, Botryococcus	0	0	9	x
0490	Schluff	Schleuditz-Ton	19	12	0	2	2	0	0	0	0	Probe 4		0	0	6	x
0491	Schluff	Schleuditz-Ton	19	34	2	0	0	0	0	0	1	Probe 5		4	0	0	x
0492	Schluff	Schleuditz-Ton	19	36	0	0	0	0	0	0	0	Probe 6		1	0	0	x
0493	Schluff			0	0	0	0	0	0	0	0	Probe 7					
0494	Sand			0	0	0	0	0	0	0	0	Probe 8					
0495	Feinsand, schluffig	Schleuditz-Sand 2	18x	31	0	2	0	0	0	0	0	Probe 9	viel Phytosporites und Sciadophyts	0	1	2	x
0496	Braunkohle	Flöz Bruckdorf	18	30	0	0	0	0	0	0	0	Probe 10		0	0	3	x
0497	Braunkohle	Flöz Bruckdorf	18	34	0	0	0	0	0	0	0	Probe 11		1	4	4	x
0498	Braunkohle	Flöz Bruckdorf	18	8	0	0	0	0	0	0	0	Probe 12	wenig Pollen	0	0	3	x
0499	Braunkohle	Flöz Bruckdorf	18	17	0	0	0	0	0	0	0	Probe 13		2	1	4	x
0483	Braunkohle, tonig, schluffig		17	0	0	0	0	0	0	0	0	Probe 9		0	0	4	x

und Primärdokumentationen für die Verwendung im LAGB sind anhängig. Ziel ist die Erfassung sämtlicher Primärdokumente, Präparate und Rückstellproben für das Gebiet von Sachsen-Anhalt.

## 7 Zur Weiterführung der palynologischen Bearbeitung

Die palynologischen Bearbeitungen im Quartär und Tertiär sowie für das Mesozoikum werden auf Grund der zunehmenden Bearbeitungen zur Sanierung von Restlöchern und die Betreuung von anderen Neuaufschlüssen wieder nachgefragt. Nach dem Abbau der Fachstellen im Labor und in der Auswertung werden vom LAGB die laborativen Arbeiten zur Präparateherstellung und die fachliche Untersuchung als Leistungen vergeben. Die Einbindung der Untersuchungsergebnisse in die Fachbearbeitungen und die Pflege der Sammlung werden im LAGB sichergestellt.

## Literatur

- BALASKE, P. (2017): Leben und Wirken von Dr. Horst Blumenstengel. – *Mauritiana* **31**: 1–14.
- BEUG, H.-J. (1957): Untersuchungen zur spätglazialen und frühpostglazialen Floren- und Vegetationsgeschichte einiger Mittelgebirge. – *Flora* **145**: 167–211.
- KRUTZSCH, W. (1966): Die sporenstratigraphische Gliederung des älteren Tertiärs im nördlichen Mitteleuropa (Paläozän-Mitteloligozän). – *Abh. Zentr. Geol. Inst.* **8**: 109–142.
- KRUTZSCH, W. (1970): Die stratigraphisch verwertbaren Sporen- und Pollenformen des mitteleuropäischen Alttertiärs. – *Jb. Geol.* **3** (für 1967): 309–379.
- MESCHNER, S. (2011): Markerkatalog – Dokumentation von Pollenkörnern mit Markereigenschaften im Eozän – Revision der Tabelle der eozänen Standardformen von Krutzsch (1966, 1970). – Ber., 122 S.; Uni Jena im Auftrag des LAGB LSA [unveröffentlicht].

Eingegangen am 15.09.2017

Dr. PETER BALASKE  
Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt  
Köthener Straße 38  
D-06118 Halle (Saale)  
E-Mail: [balaske@lagb.mw.sachsen-anhalt.de](mailto:balaske@lagb.mw.sachsen-anhalt.de)