

Bestimmungs- und Verbreitungsatlas der Tertiärflora Sachsens – Angiospermenblätter und *Ginkgo*

**Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor rerum naturalium (Dr. rer. nat.)**

vorgelegt von
Dipl.-Geogr. **Mareike Eberlein**
geboren am 04.06.1977 in Plauen/V.

Gutachter:

Prof. Dr. Bernd Ullrich, Technische Universität Dresden
Prof. Dr. Jörg Schneider, TU Bergakademie Freiberg
Dr. Lutz Kunzmann, Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden

Dresden, 02. Dezember 2014

Erklärung des Promovenden

Die Übereinstimmung dieses Exemplars mit dem Original der Dissertation zum Thema:

„Bestimmungs- und Verbreitungsatlas der Tertiärflora Sachsens – Angiospermenblätter und *Ginkgo*“

wird hiermit bestätigt.

.....

Ort, Datum

.....

Unterschrift

*So eine Arbeit wird eigentlich nie fertig, man muss sie für fertig erklären,
wenn man nach Zeit und Umständen das Möglichste getan hat.*

Johann Wolfgang von Goethe

Kurzfassung

Die vorliegende Dissertation stellt den ersten Teil eines Nachschlagewerks zur Tertiärflora Sachsens dar. Dieser Teil umfasst alle Taxa, die sich auf Angiospermenblätter und auf *Ginkgo* gründen. Auf einen Überblick zum regionalgeologischen Kenntnisstand des Tertiärs in Sachsen folgend, werden phytostratigrafische Konzepte vorgestellt und ein historischer Abriss der tertiärpaläobotanischen Forschung in Sachsen gegeben. Nach einer Erfassung aller bis Ende 2013 für das sächsische Tertiär publizierten pflanzlichen Makrofossilien und deren Fundorte (Primärdaten), welche durch projektbezogene Qualifikationsarbeiten Dritter durch zusätzliche Attribute ergänzt und vereinheitlicht wurden, werden die fossilen Taxa von Angiospermenblättern selektiert, deren Daten harmonisiert, ausgewertet und auf einen einheitlichen Forschungsstand gebracht. Für 187 von 235 untersuchten Taxa werden Datenblätter für einen Bestimmungsatlas erstellt. In diesem Atlas werden makro- und mikromorphologische Merkmale der Arten beschrieben, sowie Angaben zur Systematik, Synonymie, Paläoökologie und räumlicher und zeitlicher Verbreitung gemacht. Der beschreibende Teil wird durch Abbildungen und instruktive Zeichnungen ergänzt. Im Ergebnisteil werden die Daten nach ihrer Qualität innerhalb der Literatur begutachtet und anwendungsbezogen diskutiert. Eine Bibliografie der umfangreichen paläobotanischen Literatur für sächsische Pflanzenfossilien rundet die Arbeit ab. Um die taxon- und fundortbezogenen Daten visualisieren und effektiv verwalten zu können, werden diese in ein Open Source-Geoinformationssystem (GIS) überführt. Die im GIS implementierten Untersuchungsergebnisse ermöglichen erstmalig sowohl eine Generierung von Verbreitungskarten für die Taxa tertiärer Angiospermenblätter und des *Ginkgos* in Sachsen als auch eine Abfrage von topografischen, geologischen und paläobotanischen Informationen zu den Fossilfundstellen. Ein für das Fossilmaterial entwickelter Bestimmungsschlüssel erlaubt zudem eine grobe Determination der Funde im Gelände. Das Kompendium wird in gedruckter und digitaler Version für die freie Nutzung zur Verfügung gestellt.

Abstract

The thesis represents the first part of a reference book to the Tertiary flora of Saxony. All taxa based on leaves of angiosperms and on *Ginkgo* are included in this compendium. After an overview about the geological state of knowledge on the Tertiary in Saxony, phytostratigraphic concepts are introduced and a historical survey on the Tertiary paleobotanical research in Saxony is given.

All plant macrofossils published from Saxonian Tertiary until end of 2013 and their sites of discovery (primary data) were recorded. This data were supplemented by additional attributes and unified through project-based M.Sc. theses. Subsequently, taxa of fossil leaves were selected, their data evaluated and brought to a consistent state of research. Data sheets for 187 out of 235 examined taxa were established for a determination atlas. Macro- and micromorphological attributes are described in this atlas and information are given about the systematic, synonymy, palaeoecology and spatial and temporal distribution. The describing part is illustrated by images and instructive drawings. The documented data were surveyed and discussed related to their quality within the literature in the result part. A bibliography of the extensive palaeobotanical literature for plant fossils of Saxony completes the work.

The taxon and locality related data are implemented into an open source geographical information system (GIS) in order to visualize and to manage them effectively. For the first time, the results of this thesis implemented in the GIS allow the generation of distribution maps for the taxa of leaves of Tertiary angiospermes and *Ginkgo* in Saxony. Furthermore it enables to query topographical, geological and paleobotanical information about the fossil sites. A determination key was developed for the fossil material that allows a rough determination of the findings in the field. The compendium will be available for free use in a printed as well as in a digital version.

Danksagung

Ein herzlicher Dank geht an alle, die mich bei der Erstellung dieser Arbeit unterstützt haben!

An erster Stelle danke ich Prof. Dr. Bernd Ullrich (Technische Universität Dresden) für die wissenschaftliche Betreuung und zahlreiche konstruktive Gespräche. Ganz besonders herzlich danke ich Dr. Lutz Kunzmann (Sektionsleiter Paläobotanik, Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden – SNSD) für die fachliche Begleitung und seine ständige Diskussionsbereitschaft. Gleicher Dank gilt ihm für die Bereitstellung des Arbeitsplatzes, sowie die Überlassung sämtlicher Sammlungs- und Laborinfrastruktur. Ebenfalls bedanke ich mich bei Prof. Dr. Harald Walther (SNSD, † 2013) für die Einführung in das Fachgebiet der Paläobotanik. Dr. Wilfrid Schneider (Hoyerswerda) gilt mein ausdrücklicher Dank für den regen Gedankenaustausch zu taxonomischen Fragestellungen, sowie die Bereitstellung von Präparaten und Fotomaterial. Dr. Gerda Standke (Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Freiberg – SLfULG) sei für die Unterstützung bei der Erfassung von Schichtenverzeichnissen zu Bohrungen aus dem Bohrarchiv des SLfULG und die stets angenehmen Fachgespräche gedankt. Bei Carola Kunzmann (SNSD) bedanke ich mich für die unkomplizierte Einführung in die Präparationstechnik der Kutikularanalyse und so manches aufbauende Wort. Ganz besonderer Dank geht an Juliane Liebscher und Madeleine Streubig (beide Dresden) für die wertvolle Zuarbeit. An Cliff Karbusicka und Madeleine Streubig (beide SNSD) geht speziell der Dank für die Unterstützung und Hilfe bei Softwarefragen. Dr. Olaf Tietz (Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz) gebührt mein Dank sowohl für die Bereitstellung einzelner Aufnahmen von Sammlungsmaterial und der Koordinaten der Fundstellen Berzdorf, als auch für anregende Diskussionen. Daniela Eler und Nadine Janetschke (beide SNSD) danke ich sehr für die redigierende Durchsicht des umfangreichen Literaturverzeichnisses. Markward Herbert Fischer (SNSD) gilt mein ausdrücklicher Dank für die anregende Ideensammlung zur grafischen und technischen Gestaltung der Arbeit. Meinen Kolleginnen Mareen Czekalla, Anja Sagawe und Karoline Morawek sei an dieser Stelle für viele Momente offener Ohren, jedes aufmunternde Wort und alle Geduld gedankt. Den Korrekturlesern sei für ihre Ausdauer und Geduld gedankt.

Allen Kooperationspartnern (SLfULG Freiberg – Referat 101, Vattenfall Europe Mining AG, Mitteldeutsche Braunkohlen-gesellschaft mbH – MIBRAG, GEOMontan Freiberg und LAOP Laboratories for Applied Organic Petrology) sei an dieser Stelle für das wohlwollende Interesse an den Forschungsergebnissen und die unterstützende Zusammenarbeit gedankt.

Ganz besonders herzlich danke ich meiner Familie und allen Freunden für ihre Geduld und das aufgebrachte Verständnis, viele mutmachende Worte, alle gedankliche Ablenkung und möglich gemachte Freizeitgestaltung, sowie die zeitintensive Kinderbetreuung.

Die Umsetzung der Arbeit wurde durch Mittel des Europäischen Sozialfonds (ESF) in Form eines Landesinnovationsstipendiums ermöglicht und gefördert. Danke.



für Vati ...

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	5
Abstract	6
Danksagung	7
Inhaltsverzeichnis	9
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	11
Anlagenverzeichnis	12
Abkürzungen	13
1. Einleitung und Zielstellung	15
2. Stand der Forschung	17
2.1 Regionalgeologischer Überblick des Tertiärs in Sachsen	17
2.2 Phytostratigrafische Konzepte für den mittel- und ostdeutschen Raum.....	26
2.3 Kurzer Abriss der tertiärpaläobotanischen Forschung in Sachsen	30
3. Material und Methoden	32
3.1 Erfassung der Primärdaten	33
3.2 Methoden der Datenauswertung	36
3.2.1 Taxonbezogene Datenauswertung	36
3.2.2 Fundortbezogene Datenauswertung	44
3.3 Datendarstellung	49
3.3.1 Auswahl der Software	49
3.3.2 Kartengrundlage.....	50
4. Ergebnisse und Diskussion	52
4.1 Taxonbezogene Ergebnisse	55
4.1.1 Ergebnisdokumentation	55
4.1.2 Diskussion.....	56
4.1.2.1 Diversität der Blätterfloren	56
4.1.2.2 Systematisch-taxonomische Überprüfung	57
4.1.2.3 Zusammenhang der sächsischen Blätterfloren mit den Florenkomplexen.....	57
4.1.3 Bestimmungsschlüssel	62
4.1.4 Datenblätter	67
4.2 Fundortbezogene Ergebnisse	86
4.2.1 Ergebnisdokumentation	86
4.2.2 Diskussion.....	87
4.2.2.1 Rekonstruktion der Koordinaten.....	88

4.2.2.2	Lithostratigrafische Einordnung der Fundschichten mittels Florenfunden	90
4.2.2.3	Einordnung der Fundschichten mittels Florenfunden in Florenkomplexe	94
4.2.3	Visualisierung der Datenmatrix und Anwendungsmöglichkeiten	97
4.2.4	Lösungsansätze für zwei bei der Datendarstellung auftretende Probleme	101
4.2.4.1	Begrenzung der Zeichenanzahl für Attributwerte	101
4.2.4.2	Vergabe gleicher Koordinaten für verschiedene Fundstellen	101
4.2.5	Exemplarische Anwendungen und Abfragemöglichkeiten	102
4.2.5.1	Fundortlokalisierung mittels der Aktion „GoogleMaps“ im QGIS-Projekt	102
4.2.5.2	Anzeigen der PDF-Dateien der Datenblätter innerhalb der Fundort-Datensätze	103
4.2.5.3	Erstellen von Abfragen	104
4.2.5.4	Verbreitung der Angiospermenblattarten und <i>Ginkgo</i>	105
4.2.5.5	Hinzufügen neuer Fundstellen	105
5.	Offene Fragen und Ausblick.....	107
6.	Zusammenfassung	110
7.	Literaturverzeichnis	113
7.1	Literatur der Primärdatenerfassung	113
7.2	Literatur des Textteils	117
7.3	Literatur der Datenblätter	123
7.3.1	Bibliografie für sächsisches Material	123
7.3.2	Bibliografie für außersächsisches Material	128
7.4	Literatur der Datenmatrix (Sekundärliteratur)	135
7.5	Internetquellen (letzte Zugriffe: 10.03.2014)	144
Anlagen	145

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abb. 1: Stratigrafie des Känozoikums.....	18
Abb. 2: Verbreitung des sedimentären Tertiärs in Sachsen mit Braunkohlenrevieren	19
Abb. 3: Stratigrafisches Korrelationsschema des Tertiärs von Sachsen.....	20
Abb. 4: Verbreitung des 2. MFK und isolierte Randbecken der Oberlausitz	24
Abb. 5: Schematisches Tertiärprofil mit Sporomorphenzonen und Makroflorenkomplexen	28
Abb. 6: Verschiedene Erhaltungszustände von Blattfossilien	37
Abb. 7: Konzept eines Datenblattes	38
Abb. 8: Synonymliste für <i>Rhodomyrtophyllum reticulosum</i> (Rossmässler) Knobloch & Kvaček.....	40
Abb. 9: Terminologie der morphologischen Merkmale eines Blattes	41
Abb. 10: Bau einer Spaltöffnung mit Terminologie der anatomischen Merkmale.....	42
Abb. 11: Bestimmung der Koordinaten für die Kirche der Ortschaft Mocherwitz	88
Abb. 12: Tagebauentwicklung des Tgb. Berzdorf (1946–1997)	89
Abb. 13: Skizze der Bohrprofile der Tongrube Liebertwolkwitz	92
Abb. 14: Korrelation des Flözes Breitenfeld mit dem Flözkomplex Bitterfeld.....	94
Abb. 15: Profil der Bhg. Kleinsaubernitz 1/70 mit aktueller Bezeichnung der lithostratigrafischen Einheiten ...	96
Abb. 16: Dialogfenster des Plugins “Textdatei als Layer importieren“	98
Abb. 17: Arbeitsoberfläche QGIS mit Verbreitung der Fundorte der Angiospermenblätter + <i>Ginkgo</i> Sachsens. 99	
Abb. 18: Identifikationsergebnis“ für Tgb. Schleenhain, Fundstelle 5 (73).....	100
Abb. 19: Die Aktion “Google Maps“ im Dialogfenster “Identifikationsergebnis“ des Fundortes Arntitz (2). ..	102
Abb. 20: Dialogfenster „Ereignis-Browser“ für zwei Datensätze.	103
Abb. 21: Abfrageerstellung über „Fortgeschrittener Filter“ für alle Fundorte des FK Thierbach.....	104
Abb. 22: Ergebnis der Abfrage über alle Fundorte des FK Thierbach in der Kartendarstellung.....	105
Abb. 23: Dialogfenster des Plugins „Add numerical feature“	106
Tab. 1: Sächsische Florenkomplexe und ihre stratigrafische Zuordnung.....	29
Tab. 2: Beispiele der unrevidierten Primärdaten.....	35
Tab. 3: Systematisch-taxonomische Neueinstufung.....	57

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Übersicht aller sächsischen Arten von Angiospermenblättern mit Angabe des Florenkomplexes

Anlage 2: Sächsische Fundstellen fossiler Angiospermenblätter

Anlage 3: Sächsische Holotypen von Angiospermenblättern mit Inventarnummern

Anlage 4: Häufig gebrauchte Synonyme für ausgewählte Angiospermenblattarten

Anlage 5: Artname und zugehörige disperse Kutikel

Anlage 6: Glossar der in den Datenblättern verwendeten Fachtermini

auf DVD bzw. verlinkt nach PANGAEA¹

Anlage 7: Primärdaten

Anlage 8: Datenblätter

Anlage 9: Quellen des Glossars

- Dilcher, D.L. (1974)
- Leaf Architecture Working Group (1999)

Anlage 10: Datenmatrix

Anlage 11: QGIS

- Geodaten Tertiärflora Sachsen
- Linklisten PDFs
- Installationsdatei QGIS
- QGIS-2.0-Userguide
- QGIS-Projekt: Projektdatei: Fundstellen Angiospermenblätter+Ginkgo Sachsens
 Bemerkungen zur Nutzung von Aktionen in QGIS

¹ Aufgrund großer erzeugter Datenmengen, wurden Teile der Anlagen in der Druckversion auf DVD gespeichert bzw. in der elektronischen Version mit einem Forschungsdaten-Repository (Pangaea) verlinkt: <http://doi.pangaea.de/10.1594/PANGAEA.847578> .

Abkürzungen

CSV	Comma-Separated Values
DSK	Deutsche Stratigraphische Kommission
ESF	Europäischer Sozialfond
FK	Florenkomplex
FZ	Florenzone
GIS	Geoinformationssystem
GeoSN	Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen
GWL	Grundwasserleiter
ICS	International Chronostratigraphic Chart
ID	Identifikationsnummer
LMBV	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH
MfN	Museum für Naturkunde Berlin
MFK	Miozäner Flözkomplex
MMG	Museum für Mineralogie und Geologie
QGIS	Quantum GIS (hier Version 2.0.0 "Dufour")
SLfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Freiberg
Slg. Skt. Pz/Geol. SMNG	Sammlung der Sektion Paläozoologie und Geologie des Senckenberg Museums für Naturkunde Görlitz
SLUB	Sächsischen Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden
SMNG	Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz
SMWA	Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr
s. n.	sine nomine (lat.: „ohne Namensangabe“)
s. l.	sine loco (lat.: „ohne Angabe des Erscheinungsortes“)
STDK	Stratigraphische Tabelle von Deutschland Kompakt

1. Einleitung und Zielstellung

Der heimischen Braunkohle als subventionsfreier Energierohstoff kommt auch für die nächsten Jahrzehnte eine große Bedeutung zu. Unverzichtbar ist sie durch die regionale Verfügbarkeit, den günstigen Preis im Vergleich zu anderen Energieträgern und die hohe Bedeutung für den regionalen Arbeitsmarkt. Sie stellt derzeit die wichtigste Energiebasis in Sachsen dar und leistet daher „einen entscheidenden Beitrag zur Sicherheit, Verlässlichkeit und Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung...“ (Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr 2013).

Für die geologische Suche und Erkundung der Braunkohlelagerstätten waren und sind paläobotanische Methoden und Kenntnisse unabdingbar. Anhand der in den fossilführenden Gesteinsschichten enthaltenen Pflanzenreste ist es möglich, diese Gesteinsabfolgen zeitlich zu gliedern und damit eine relative Altersbestimmung (Biostratigraphie) vorzunehmen. Gleichzeitig können auch jene tertiären Schichten lokalisiert werden, in denen die höchste Wahrscheinlichkeit besteht, wirtschaftlich relevante Rohstoffe zu finden.

In den vergangenen 180 Jahren sind rund 260 Veröffentlichungen über die tertiären Makrofossilien der Pflanzengesellschaften Sachsens und deren regionalgeologische Stellung erschienen. Diese Publikationen bilden die Grundlage für die Rekonstruktion von Biostratigraphie, Paläogeografie, Paläoklimatologie und Paläoumweltanalyse in Sachsen. Die Daten liegen jedoch in vielen Einzelpublikationen sowie Monografien verstreut vor und repräsentieren jeweils einen unterschiedlichen Kenntnisstand. Für Sachsen existiert bisher keine einheitliche paläobotanische Übersichtsdarstellung der Makrofossilien, welche auf dem aktuellen Wissensstand basiert. Deshalb wurde von der Sektion Paläobotanik der Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden als Teil der Biodiversitätsforschung ein Rahmenprojekt „Tertiärflora Sachsen“ initiiert, in dessen Ergebnis ein umfassendes Nachschlagewerk entstehen soll. Aufgrund der sehr umfangreichen Datenmenge zu den bisher beschriebenen Pflanzenfossilien wurde für die vorliegende Dissertation als ersten Teil des Rahmenprojektes eine Eingrenzung auf die Organgruppe der Angiospermenblätter zuzüglich *Ginkgo* vorgenommen.

Die Zielstellung der Arbeit beinhaltet folgende Komplexe:

- Erstmalige einheitliche Erfassung und Dokumentation aller bisher publizierten Makroreste der Pflanzenfossilien, welche sowohl Laub- und Nadelblätter, Früchte und Samen als auch Holz umfassen, für Sachsen und benachbarte Regionen.
- Erfassung und Auswertung der umfangreichen paläobotanischen Literatur für Sachsen im Hinblick auf die Makrofossilien und Erstellung einer Bibliografie für die fossilen Angiospermenblattarten Sachsens.
- Entwicklung eines Bestimmungsschlüssels für die Angiospermenblattarten.
- Einheitliche Beschreibung der Angiospermenblattarten in Form von Datenblättern und Bearbeitung derselben nach dem aktuellen Stand der Forschung.
- Implementierung der Ergebnisse projektbezogener Qualifikationsarbeiten wie Überführung von Daten in ein Open Source-Geoinformationssystem bei gleichzeitiger Harmonisierung und Ergänzung der Datenmatrix.

Die Dissertation wurde im Rahmen eines Landesinnovationsstipendiums aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) gefördert. Ziel dieser Projektförderung ist es, die Verbindung zwischen sächsischen Forschungseinrichtungen und Wirtschaftsunternehmen zu stärken. Da die sächsischen Bergbau- und Erkundungsunternehmen im Vorfeld großes Interesse an dem Bestimmungs- und Verbreitungsatlas gezeigt hatten, begründet das Promotionsthema das besondere Interesse des Freistaates Sachsen.

2. Stand der Forschung

2.1 Regionalgeologischer Überblick des Tertiärs in Sachsen

Der Begriff „Tertiär“ wird nach der von der Deutschen Stratigraphischen Kommission (DSK 2012) herausgegebenen Stratigraphischen Tabelle von Deutschland Kompakt 2012 (STDK 2012) nur informell genutzt. Stattdessen wurden für das System/Periode die formellen Begriffe „Paläogen“ und „Neogen“ eingeführt, welche sich jeweils weiter in Serien/Epochen untergliedern lassen (Paläogen – Paläozän, Eozän und Oligozän; Neogen – Miozän, Pliozän). Eine weitere zeitliche Gliederung der Serien/Epochen erfolgt anhand der Kürzel „o.“, „m.“ und „u.“ für z. B. oberes und unteres Eozän, welche in der STDK (2012) ebenfalls informell angeführt werden und in der vorliegenden Arbeit als Subserien geführt werden (Anlage 2). In der International Chronostratigraphic Chart 2013 wird „Tertiär“ nicht verwendet (ICS 2013). Allerdings dominiert der Begriff „Tertiär“ gegenüber „Paläogen“ und „Neogen“ in der deutschen Praxis deutlich. Die Autorin der vorliegenden Arbeit richtet sich in der Verwendung der genannten Begriffe nach der STDK (2012) (Abb. 1).

In Sachsen konzentrieren sich tertiäre Ablagerungen vorwiegend auf West- bzw. Nordwest- und Nordostsachsen. Hier verfügt der Freistaat territorial über wesentliche Anteile am Mitteldeutschen und Lausitzer Braunkohlenrevier (Abb. 2). Beide Gebiete unterscheiden sich durch die unterschiedliche Altersstellung der Schichten innerhalb des stratigraphischen Systems. Die Sedimentationsabfolge in Nordwestsachsen umfasst den Zeitraum vom mittleren Eozän, über das Oligozän bis ins untere Miozän und besitzt eine Mächtigkeit von durchschnittlich 60–80 m, kann aber auch bis zu max. 150 m mächtig werden (Standke 2008b). Die älteren Einheiten (Eozän – Oligozän) konzentrieren sich dabei auf den Raum südlich Leipzigs (Leipziger Bucht). Dagegen werden im Nordraum Leipzigs die Sedimente jünger (bis unteres Miozän). Im nordöstlichen Teil Sachsens, in der Lausitz, sind paläozäne Sedimente gar nicht bzw. eozäne Ablagerungen nur sporadisch im äußersten Westen verbreitet. Auch die flachmarinen Bildungen des unteren Oligozäns reichen nicht bis in den sächsischen Raum (Standke 2010). Erst mit dem oberen Oligozän drangen marin beeinflusste bis ästuarine Sedimente auch in den nördlichen Teil der Lausitz vor. Die mächtigsten Sedimentserien (ca. 200 m) der Lausitz erstrecken sich mit dem 1. – 4. Miozänen Flözkomplex (MFK) vom unteren bis ins obere Miozän. Aus paläogeografischer Sicht lag

Sachsen im Paläogen/Neogen am Südrand der Nordwesteuropäischen Tertiärsenke („Paläo-Nordsee“) und war durch eine randmarine bis terrestrische Entwicklung geprägt.

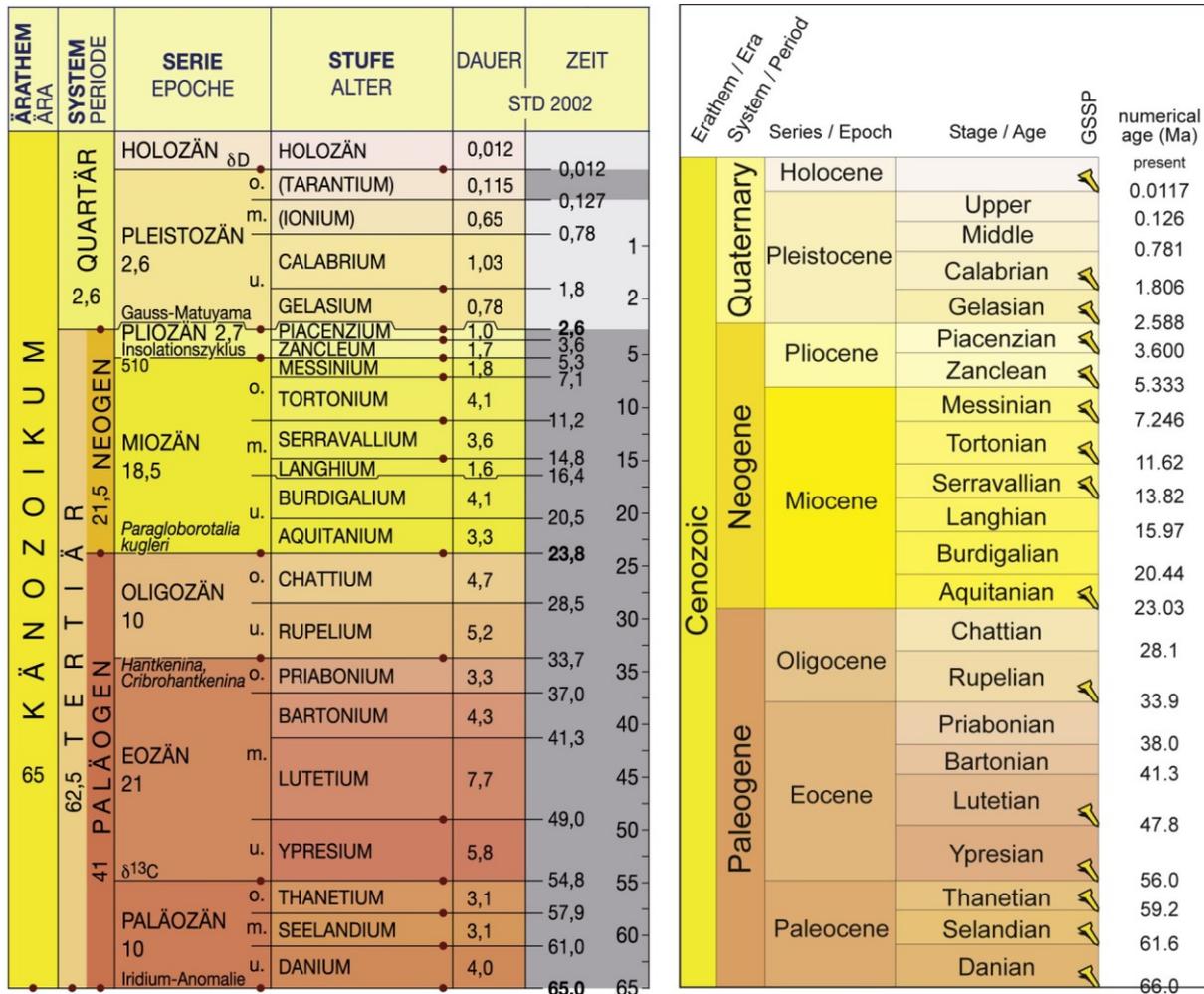


Abb. 1: Stratigrafie des Känozoikums: (li) Stratigraphische Tabelle von Deutschland Kompakt 2012 (Auszug aus STDK 2012), (re) International Chronostratigraphic Chart 2013 (Auszug aus ICS 2013).

Häufige Meeresspiegelschwankungen führten zur mehrfachen Verlagerung der Küstenlinie. Sachsen war damit ein Sedimentationsgebiet, in dem sich terrestrisch-fluviatile, ästuarine und brackische Sedimente im Ablagerungsraum intensiv mit vollmarinen Abfolgen verzahnten (Kunzmann et al. 2009). Der Sedimentationsschwerpunkt verlagerte sich mit der Zeit vom Eozän/Oligozän aus dem mitteldeutschen in den ostdeutschen Raum (Miozän). Die Paläo-Nordsee stieß kontinuierlich in Richtung Osten und Südosten vor und erreichte im höheren Miozän zum ersten Mal den Leipziger Raum (Standke 2008b). Lange wurde das Gebiet im Süden Leipzigs nach Meyer (1951) als „Weiße-Becken“ bezeichnet. Er ging von einem isolierten Becken mit limnisch-fluviatiler Füllung aus und grenzte somit die

Braunkohlenreviere Zeitz, Meuselwitz und Borna vom Halleschen und Bitterfelder Revier aufgrund abweichender Lagerungsverhältnisse ab (Standke et al. 2010).

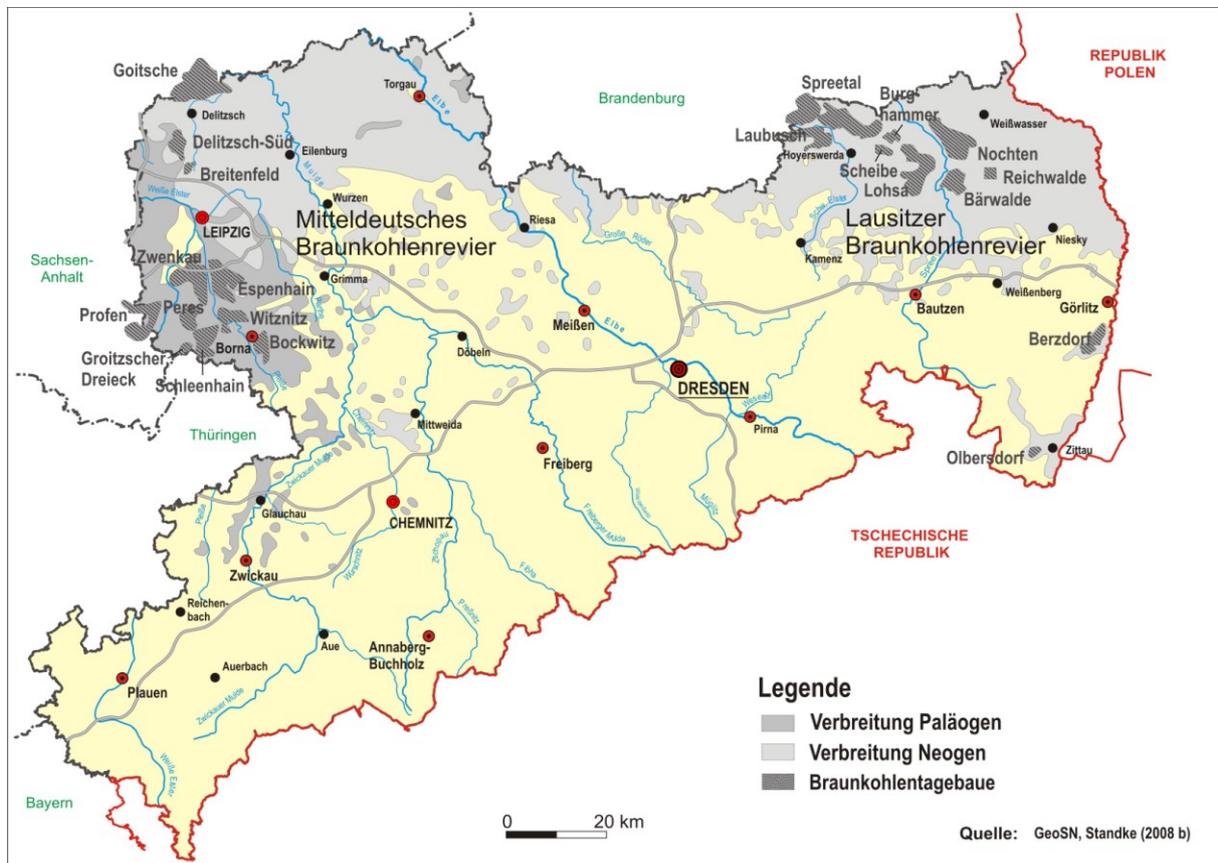


Abb. 2: Verbreitung des sedimentären Tertiärs in Sachsen mit Braunkohlenrevieren (nach Standke 2008b).

Heute hat sich der Begriff der „Leipziger Bucht“ durchgesetzt, da anhand aktueller Kartierungsergebnisse (Standke & Suhr 1998; Standke 2002, 2008a, b) nachweisbar ist, dass der Leipziger Raum bereits im mittleren Eozän mit der Paläo-Nordsee in Verbindung stand, was der marine Einfluss bereits unterhalb des sogenannten Unterflözkomplexes zeigt (Standke et al. 2010).

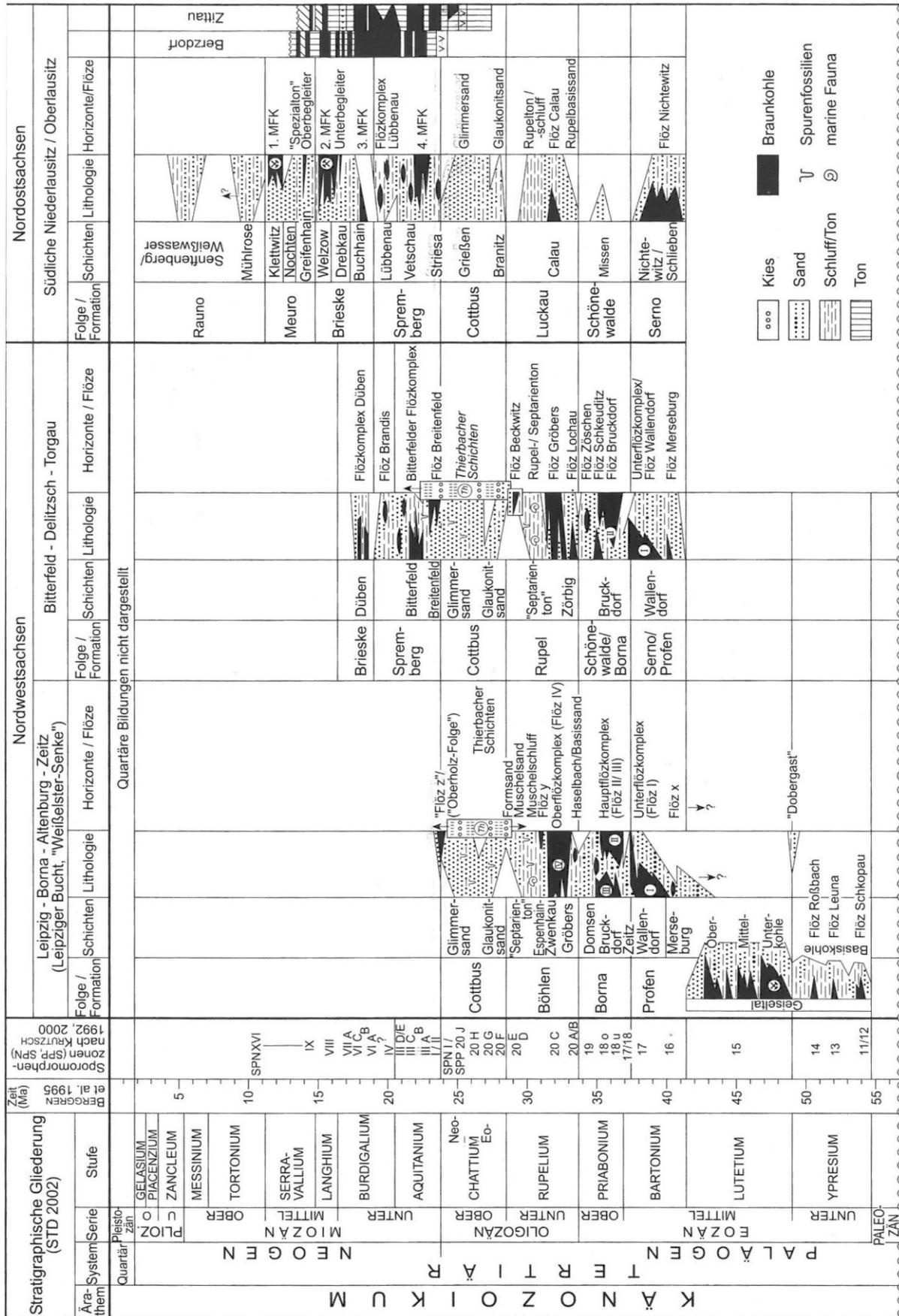


Abb. 3: Stratigraphisches Korrelationsschema des Tertiärs von Sachsen (aus Standke 2008b).

Ablagerungen des mittleren Eozäns bis zum unteren Oligozän im Südraum von Leipzig stammen aus großen Flusssystemen, welche aus der heutigen Erzgebirgsregion kommend über Zwickau-Altenburg in die Leipziger Bucht entwässerten und nach Nordwesten hin eine trichterförmige Flussmündung in die „Paläo-Nordsee“ bildeten (Raum um Helmstedt). Diese Zone wird als „Mitteldeutsches Ästuar“ bezeichnet (Friedel & Balaske 2005). Der Mündungstrichter verlagerte sich allmählich mit dem Vordringen der Paläo-Nordsee von Nordwesten aus der Helmstedter Bucht nach Südosten in die Leipziger Bucht und drängte die von Süden bzw. von Südosten kommenden Flüsse immer weiter zurück. Es konnten drei Hauptflussläufe rekonstruiert werden, die „Ur-Saale“, sowie die „Ur-Elster“ und „Ur-Mulde“ (Standke 2008a). Während der zyklischen Meeresspiegelschwankungen kam es zu großflächigen und lang anhaltenden Vermoorungen, welche die abbauwürdigen Braunkohlenflöze hervorbrachten. Für Nordwestsachsen kennzeichnend sind dies die drei paläogenen Flözkomplexe Unter-, Haupt- und Oberflözkomplex (Abb. 3). Dabei stellt der Unterflözkomplex die älteste flächenhafte Flözbildung in Sachsen dar und wird in die Profen-Formation (Bartonium) eingestuft (Standke 2008b). Die Moore wurden zyklisch von fluviatil-limnischen bis ästuarin-marinen Sedimenten überdeckt, in denen sich lineare Strukturen als sogenannte Flusssandzonen erkennen lassen. Man bezeichnet diese Sedimentationsphase als älteren Nordwestsächsischen Schuttfächer des Zwickau-Altenburger Flusssystems (Eissmann 1968, 1970, 1994; Kunzmann 1995), welcher heute mit der Borna-Formation (einschließlich Hauptflözkomplex) und dem Grundwasserleiter (GWL) 5 korreliert wird (Standke 2008b). In den fluviatilen bis marinen Sedimenten wurden lokal Makroflorenreste gefunden, welche nach Mai & Walther (2000) als meeresnahe Tieflandsfloren in die Florenkomplexe Scheiplitz und Zeitz eingeordnet werden.

Im unteren Oligozän transgredierte die Paläo-Nordsee erneut (Rupeltransgression) und markierte damit ihre maximale Ausdehnung (Standke 2008b). Die Leipziger Bucht war zu diesem Zeitpunkt nahezu vollständig überflutet, was die überwiegend marinen Bildungen der Böhlen-Formation (Muschelschluff, Septarienton) belegen. Im Liegenden des Oberflözkomplexes tritt der stark pflanzenfossilhaltige Haselbacher Ton auf, dessen Fossilinhalt in den Florenkomplex Haselbach eingestuft wird (Mai & Walther 1978). Die Flora ist bemerkenswert, weil sie einen Klimaumschwung mit kühleren Jahresdurchschnittstemperaturen gegenüber dem älteren Eozän (Florenkomplex Scheiplitz, Zeitz) anzeigt (Standke et al. 2010). Blattfossilien aus dem Niveau des Flözes Beckwitz, welche in den Florenkomplex Nerchau (höheres Unteroligozän) eingestuft würden, sind bisher für den sächsischen Raum

nicht publiziert. Diese jüngere Mastixioideenflora ist für Sachsen nur durch karpologische Reste belegt (Mai & Walther 1991).

Im Osten der Leipziger Bucht verzahnen sich im oberen Oligozän (Cottbus-Formation) bis ins untere Miozän (Spremberg-Formation) in mehreren Zyklen weitere fluviatil-ästuarine Ausläufer eines größeren Flusssystemes (jüngerer Schuttfächer des Thierbacher Flusssystemes nach Eissmann (1968, 1979, 1994)) in Richtung Norden mit den marinen „Bitterfelder Glimmersanden“ (Standke et al. 2010). In den Abfolgen terrestrischer Sedimente kann es immer wieder zu Schichtlücken kommen, die entweder durch kurzzeitig fehlende Sedimentation oder Erosionserscheinungen zu Stande kamen. Anhand der ästuarinen Ablagerungen der Thierbacher Schichten lässt sich eine deutliche Richtungsänderung der Flussentwässerung aus bisher nach Nordwesten (Eozän) in nach Nordosten entwässernde Flüsse (Oligozän und jünger) belegen (Standke 2008a). Der relativ lange Zeitraum des aktiven Thierbacher Flusssystemes wird anhand von Makroflorenfunden, welche Mai & Walther (1991) den Florenkomplexen Thierbach (oberes Oligozän) und Mockrehna-Witznitz (oberes Oligozän/unteres Miozän) zuordnen, untersetzt. An der Grenze zum unteren Miozän setzt eine weitere Verlandungsphase mit Bildung einer flachen Küstenlandschaft ein. Damit gingen lokale Vermoorungen einher, wobei der nur kleinräumig verbreitete Flözkomplex Breitenfeld (nördlich Leipzig) entstand. Anschließend lagerte ein erneuter Meeresvorstoß marine Sande („obere Glimmersande“) ab (Standke 2008b), denen weiträumige Vermoorungen folgten. Aus diesen Mooren ging in Nordwestsachsen der Bitterfelder Flözkomplex hervor, welcher zeitlich mit dem 4. Miozänen Flözkomplex (4. MFK) in der Lausitz korreliert werden kann. Der makrofossile Pflanzeninhalt dieser Schichten kann nach Mai (1995) den Florenkomplexen Mockrehna-Witznitz (oberes Oligozän/unteres Miozän) und Bitterfeld (unteres Miozän) zugeordnet werden. Eine folgende regressive Entwicklung brachte weiträumige (sowohl in der Lausitz, als auch in Nordwestsachsen) Schwemmfächersedimente des unteren Miozäns mit lokaler Pflanzenführung (Florenkomplex Brandis) hervor, in die geringmächtige Flöze eingeschaltet sind (z. B. Flöz Brandis, Flözkomplex Lübbenau). Eissmann (1968) bezeichnet die mächtigen sandigen und tonigen Ablagerungen im Nordwesten Sachsens (Deckton-Schichten der Spremberg-Formation) als „Jüngeren Nordwestsächsischen Schwemmfächer“ bzw. Lotsch et al. (1969) in der Lausitz als „Älteren Lausitzer Schuttfächer“. Im höheren Untermiozän fand in mehreren Phasen eine erneute Transgression statt (Brieske-Formation), wobei der marine Sedimentationsraum sich maximal bis in die Lausitz und nach Polen ausdehnte. Es kam mit ansteigendem Meeresspiegel zu großräumigen Vermoorungen, aus denen in der Lausitz der 3. Miozäne Flözkomplex (3.

MFK) hervorging. Mit fortschreitendem Meeresspiegelanstieg in Richtung Südost verlagerte sich auch die Flözbildung bis in den gesamten Lausitzer Raum (Standke 2006), wobei die maximale Überflutung durch eine Abfolge mariner Sande der Drebkau-Schichten markiert wird (Standke 2010). Eine starke Regression zu Beginn des mittleren Miozäns in Richtung Norden bzw. Nordwesten führte in der Lausitz zur Verlandung bisheriger Meeresgebiete und – bedingt durch den noch hohen Grundwasserspiegel – zu weiträumigen Vermoorungen (Standke 2006). Die Moorbildung begann im südlichsten Bereich, den sogenannten Oberlausitzer „Randbecken“ und verlagerte sich in mehreren Etappen in Richtung des zurückweichenden Meeres. Im Kernrevier der Lausitz entstand das Hauptflöz der Lausitz, der 2. Miozäne Flözkomplex (2. MFK, Abb. 4), der Hauptgegenstand des Braunkohlenabbaus in der Lausitz ist. Fossile Floren des 2. MFK werden dem Florenkomplex Wiesa und Kleinleipisch zugeordnet (Czaja 2003). Im höheren Mittelmiozän setzte erneut ein transgressiver Großzyklus ein, mit dem mächtige Sedimente abgelagert wurden (u. a. 1. MFK). Der Florenkomplex Klettwitz, welcher stratigrafisch dem 1. MFK entspricht, ist mit Blattfossilien innerhalb Sachsens nur in der Fundstelle Tetta-Buchholz vertreten (Leder 2007). Nach dieser Transgression ist für Sachsen eine regressive Entwicklung zu beobachten, die im oberen Miozän und Pliozän überwiegend fluviatile bis ästuare, sehr lückenhafte Schwemmfächerschüttungen hinterlassen hat (Standke 2008b). Jüngste fossile Pflanzenreste innerhalb sächsischer Tertiärsedimente lassen sich im sogenannten 4. Flaschentonhorizont der Rauno-Formation finden und werden in den Florenkomplex Schipkau (oberes Miozän) eingruppiert (Kap. 2.2, Abb. 5).

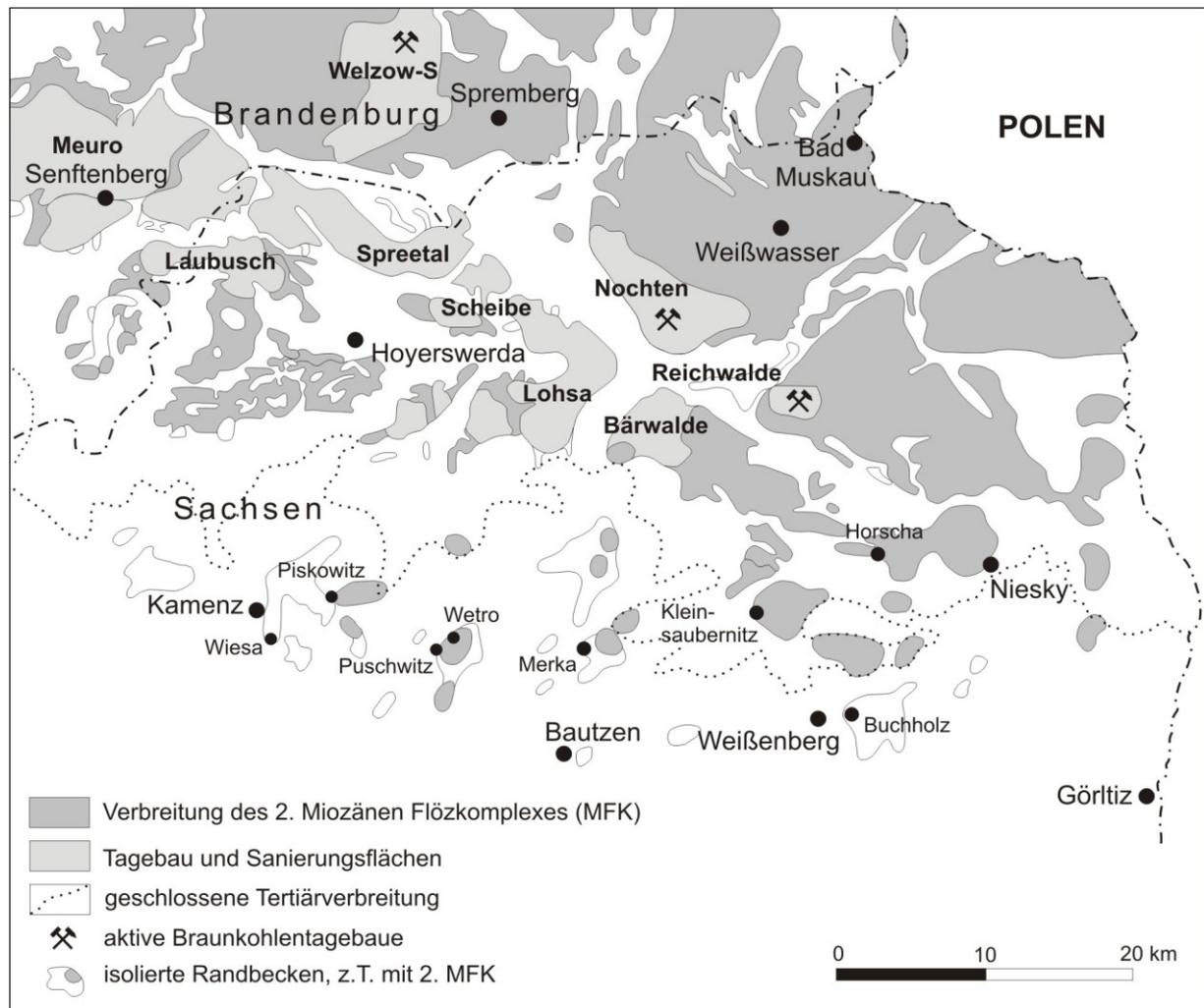


Abb. 4: Verbreitung des 2. MFK und isolierte Randbecken der Oberlausitz (eigene Darstellung nach Standke 2008b).

Den Südrand der geschlossenen Tertiärverbreitung bilden lokal häufig auftretende isolierte Tertiärvorkommen. Für Mittel- und Westsachsen sind die pflanzenfossilhaltigen Vorkommen von Mosel und Meerane nördlich von Zwickau zu nennen, die an dem ehemaligen Zwickau-Altenburger Fluss („Ur-Pleiße“) liegen, welcher in die Leipziger Bucht entwässerte. Diese südlich vorgelagerten fluviatil-ästuarinen Sedimente beinhalten die tertiären Knollensteinhorizonte, aus denen ausgezeichnet erhaltene Abdruckfloren des oberen Eozäns geborgen wurden (Fischer 1950, Mai & Walther 2000). Im ostsächsischen Raum sind als „Randbecken“ bezeichnete kleinere Lokalvorkommen, wie z. B. Wiesa, Merka, Hartau, Tetta-Buchholz, Kleinsaubernitz, Puschwitz-Wetro und Piskowitz zu nennen (Abb. 4). Diese Vorkommen stellen Erosionsreste der einstmals zusammenhängenden tertiären Sedimentverbreitung dar. Im Ergebnis regionaler Kartierungsarbeiten (Geissler et al. 1987), biostratigrafischer Untersuchungen und Korrelierungen (Standke & Strauss 1991, Standke

1998) konnten die Braunkohlenflöze der „Randbecken“ zumeist dem 2. MFK (tieferes Mittelmiozän) zugeordnet werden (Wiesa, Piskowitz, Puschwitz-Wetro, Merka). Eine Ausnahme bildet das Vorkommen von Kleinsaubernitz, da hier die Tertiärabfolge aus ca. 200 m mächtigen miozänen Ablagerungen über mehr als 300 m mächtigen oberoligozänen Sedimenten einer Maarstruktur besteht. Die bekannten Fossilfunde stammen aus den oligozänen Diatomiten (Walther 1999).

Das Vorkommen von Wiesa stellt die Typuslokalität des Florenkomplexes Wiesa dar. Mai (1967, 1995, 2000b) stellte die Wiesa-Floren, welche in verschiedenen Fundschichten geborgen wurden, in die Florenzone VI und favorisiert damit eine Einstufung ins höhere Untermiozän. Nach Untersuchungen von Standke & Strauss (1991) und Standke (1998) wird das Wiesaer Flöz zum 2. MFK gestellt und gehört folglich ins tiefere Mittelmiozän (Abb. 5). Czaja (2003) hingegen sieht die Parallelisierung des Wiesaer Flözes mit den Schichten des 2. MFK aus methodischen Gründen als problematisch an. Er folgt Mai (2000b) und ordnet den Florenkomplex Wiesa nach derzeitigem Kenntnisstand ebenfalls ins höhere Untermiozän. Die Funde aus dem Wiesa-Flöz selbst und dessen Hangenden gliedert er in den Florenkomplex Kleinleipisch (tieferes Mittelmiozän) ein (Czaja 2003). Auf Grund von Untersuchungen an Kutikulen aus dem Wiesaer Flöz ist Schneider (2012: mündl. Mitt.) der Meinung, dass die Flora nicht aus dem 2. MFK stammen kann, da die Ergebnisse keine dem Florenkomplex Wiesa vergleichbare Florengemeinschaft ergeben haben. Diese Aspekte geben weiterhin Anlass zu Diskussionen in Bezug auf die stratigrafische Einstufung der Fossilfundstelle Wiesa in das Florenkomplexsystem. Eine Antwort auf diese Frage kann im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht gegeben werden.

Die vulkanotektonisch angelegten Braunkohlensenken von Berzdorf und Zittau befinden sich im Südosten Sachsens (Abb. 2), wobei sich die Zittauer Senke bis in weite Teile Polens und Tschechiens ausdehnt. Während tektonischer Ruhephasen kam es zu flächenhafter Moorbildung, aus der ein zusammenhängender Flözkomplex hervor ging. In den besonders tief abgesunkenen Teilen des Beckens (Braunkohlenlagerstätte von Berzdorf) kommt es zu Flözmächtigkeiten von bis zu 120 m (Czaja 2003). Die Prozesse der Moorbildung in der Berzdorfer Senke wurden durch mehrfache Einschaltung fluviatiler Schüttungen unterbrochen, so dass der mächtige Flözkörper in mehrere Einzelflöze gegliedert ist. Eine Sonderstellung nimmt hier die sogenannte „Schluffmulde“ ein (Zwischenmittel zwischen Flöz 4 und 5, Tietz & Czaja 2004), da in ihr ein großer Teil der fossilen Makroreste (Früchte und Samen, Blätter) gefunden wurde. Anhand karpologischer Untersuchungen wurde die Fundstelle Berzdorf von Mai (1995, 2000b) in den Florenkomplex Wiesa gestellt. Czaja

(2003) postuliert nach der Zuordnung der Einzelfundpunkte auf das vertikale Gesamtprofil allerdings das Vorkommen von Floren aus drei Florenkomplexen (vom Liegenden zum Hangenden: Brandis – Wiesa – Kleinleipisch), die in ihrer Artzusammensetzung voneinander zu unterscheiden sind. Die in der vorliegenden Arbeit aufgenommenen Blätterfunde belegen die Florenkomplexe Wiesa (Fossilreste der „Schluffmulde“, höheres Untermiozän) und Kleinleipisch (mittleres Miozän) (Anlage 2). Für das isolierte Tertiärbecken von Berzdorf wurde von Tietz & Czaja (2010) eine Ergänzung zur Stratigraphischen Tabelle von Deutschland 2002 (STD 2002) vorgelegt, in der eine neue lithostratigraphische Gliederung vorgenommen wurde. Die neogenen Ablagerungen mit Blätterfunden werden in die neu aufgestellte Pließnitz-Formation mit Mittlerer Pließnitz-Subformation („Schluffmulde“) und Oberer Pließnitz-Subformation (Flözbank 8) eingegliedert.

2.2. Phytostratigraphische Konzepte für den mittel- und ostdeutschen Raum

Auf Grund der mehrfachen Vermoorung des sächsischen Gebietes (siehe Kap. 2.1) bedingten zirkulierende Wässer, in denen Huminstoffe gelöst waren, die sekundäre Entkalkung terrestrisch-ästuariner und randmariner Horizonte und zerstörte somit die ursprünglich vorhandenen faunistischen Leitfossilien, so dass paläobotanische Methoden unverzichtbar für die stratigraphische Gliederung sind (Standke 2008b). Die Sedimentabfolgen des Untersuchungsgebietes sind vor allem mittels Palynostratigraphie (Mikrofloren: Pollen und Sporen) und nach dem Konzept der Florenkomplexe (Makrofloren: Samen und Früchte, Blätter, Holz) eingestuft worden. Mikrofloren werden mittels pollenanalytischer Verfahren (Palynologie) untersucht. Pollen und Sporen sind in den meisten dieser terrestrischen und marinen Sedimenten vorhanden (Standke 2010). Somit kann eine höhere stratigraphische Auflösung erzielt werden, als mit der Makroflorenanalyse. Makrofloren sind vorwiegend in festländischen und ästuarinen Ablagerungen enthalten, wodurch größere zeitliche Lücken zwischen den Fundkomplexen liegen. Seit den 1950er Jahren dienen diese Methoden zur ersten zeitlichen Gliederung der Tertiärabfolgen. Für das Tertiär sind 36 Sporomorphenzonen aufgestellt worden. Für das Paläogen (SPP: Sporomorphenzonen Paläogen, Krutzsch et al. 1992) werden 20 SPP-Zonen ausgehalten und das Neogen (SPN: Sporomorphenzonen Neogen, Krutzsch 2000, Abb. 3) in 16 SPN-Zonen gegliedert. Um vorhandene zeitliche Lücken schließen zu können, wurden die vorgenannten biostratigraphischen Methoden

beispielsweise durch die Sequenzstratigrafie und Untersuchungen weiterer Mikrofossilien (z. B. Foraminiferen) ergänzt. Für solche Abschnitte, in denen aussagefähige Makrofossilien (Blätter, Früchte und Samen) enthalten waren, wurde durch Mai & Walther (1983) für den nordwestsächsischen Raum das phytostratigrafische Konzept der Makroflorenkomplexe aufgestellt und durch Mai (1995) auf ganz Europa ausgedehnt. Dabei spiegelt ein „Florenkomplex“ einen zeitlich begrenzten Abschnitt der Vegetationsentwicklung eines regional begrenzten Gebietes auf Grundlage der Veränderung des Klimas und des Bodens wider (Mai & Walther 2000). Altersgleiche lokale Floren einer geologischen Serie bzw. Stufe werden zu einem Florenkomplex zusammengefasst. Eine Übersicht der in Sachsen auftretenden Florenkomplexe mit den entsprechenden Florenzonen nach Mai (1967) und stratigrafischen Einheiten zeigen Abb. 5 und Tab. 1.

Mai (1967) untersuchte karpologisches Material der Lausitz und entwickelte anhand reicher Frucht- und Samenfloren über das gesamte Profil vom oberen Oligozän bis zum mittleren Miozän eine Gliederung in 13 Florentypen (Florenzonen I–XIII). Neuere Vergleiche mit westlichen und östlichen Nachbargebieten führten zur biostratigrafischen Einstufung in charakteristische Florenkomplexe (Mai 1994, 1995, 2000b, 2001a, b).

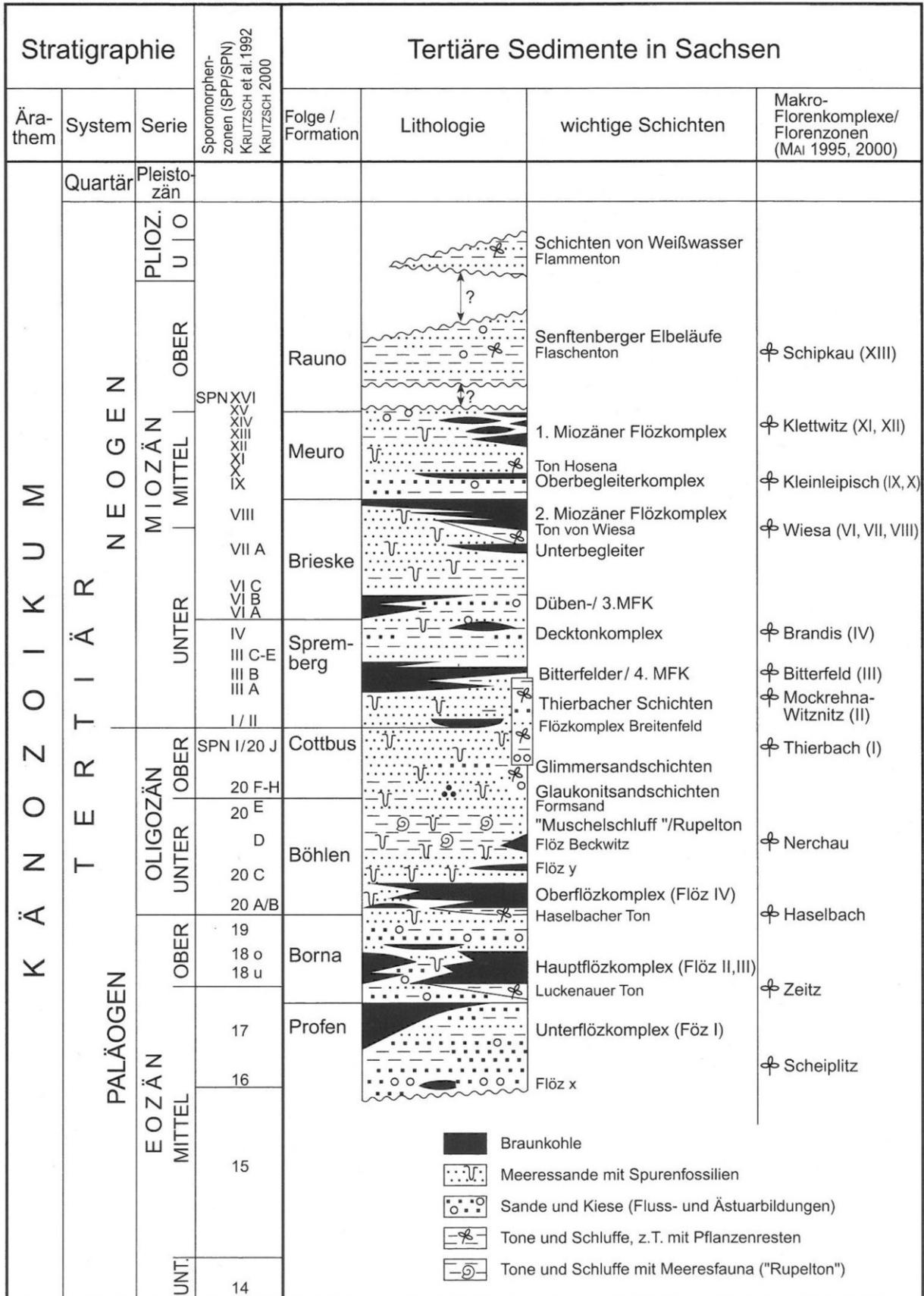


Abb. 5: Schematisches Tertiärprofil mit Sporomorphenzonen und Makroflorenkomplexen (aus Standke 2008b).

Tab. 1: Sächsische Florenkomplexe und ihre stratigrafische Zuordnung (nach Mai 1995, Mai & Walther 2000, Kvaček & Walther 2001).

Region	Florenkomplexe	Florenzonen (FZ nach Mai 1967)	Stratigrafie (informelle Subserie, nach STDK 2012)	Literatur
Lausitz				
	Schipkau	FZ XIII	oberes Miozän	Mai (1995, 2000c, 2001a, b)
	Klettwitz	FZ XI bis XII	mittleres Miozän	Mai (1995, 2000c, 2001a, b)
	Kleinleipisch	FZ IX bis X	mittleres Miozän	Mai (1995, 2000c, 2001a, b), Czaja (2003)
	Wiesa	(FZ V), VI, VII, VIII	unteres Miozän	Mai (1995, 1999, 2000a, b), Czaja (2003)
Leipziger Bucht				
	Brandis	FZ IV	unteres Miozän	Mai & Walther (1991), Mai (1995, 1999, 2000a, b)
	Bitterfeld	FZ III	unteres Miozän	Mai & Walther (1991), Mai (1999, 2000a, b)
	Mockrehna-Witznitz	FZ II	oberes Oligozän /unteres Miozän	Mai & Walther (1991), Mai (1997), Kvaček & Walther (2001)
	Thierbach	FZ I	oberes Oligozän	Mai & Walther (1991), Mai (1997), Kvaček & Walther (2001)
	Kleinsaubernitz		oberes Oligozän	Walther (1999), Kvaček & Walther (2001)
	Nerchau	FZ 20	höheres Unteroligozän	Mai & Walther (1991) Kvaček & Walther (2001)
	Seifhennersdorf		unteres Oligozän	Kvaček & Walther (1998, 2001), Walther & Kvaček (2007)
	Haselbach		unteres Oligozän	Mai & Walther (1978, 1983), Kunzmann (1998), Kvaček & Walther (2001)
	Zeitz		oberes Eozän	Mai & Walther (1985, 2000)
	Scheiplitz		höheres Miozän	Mai & Walther (1985, 2000)

2.3 Kurzer Abriss der tertiärpaläobotanischen Forschung in Sachsen

Die paläobotanische Forschung in Sachsen begann bereits in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Mit der ersten geologischen Landesdurchforschung (Prescher 1962), bei der klassische Fundstellen (u. a. Zittauer Becken, Seifhennersdorf, Merka-Quatitz und Bockwitz) entdeckt wurden, begann das Sammeln von Tertiärfossilien. Die Arbeiten von Zenker (1833) und Geinitz (1842) über Früchte und Samen des unteren Oligozäns im Raum Altenburg stellen die Anfänge der paläobotanischen Publikationstätigkeit dar. Ergänzend dazu folgten kleinere Beiträge über einzelne Fundpunkte oder Arten beispielsweise durch Hartig (1848) und Andrae (1848, 1850). Bekannte Paläobotaniker wie Heer, Beck und Friedrich brachten wichtige Werke über makrofossile Pflanzenfunde in neu entstandenen Aufschlüssen (z. B. Schkopau, Mittweida) heraus (Heer 1861, Beck 1882, Friedrich 1883). Engelhardt veröffentlichte mit der 1870 erschienenen Preisschrift „Flora der Braunkohlenformation im Königreich Sachsen“ eine erste Zusammenstellung der damals bekannten tertiären Pflanzenfossilien Sachsens. Er beschrieb 81 Arten von Makrofossilresten in Sachsen und stellte diese bildlich dar. Dem gegenüber stehen heute ca. 1000 Arten tertiären Fossilmaterials (Kunzmann 2012: mündl. Mitt.), welches sowohl Blätter, Früchte und Samen als auch Hölzer umfasst. Durch Schenk wurden erstmals Untersuchungen an fossilen Blattkutikulen vorgenommen (Schenk 1869, 1890), welche in den Folgejahrzehnten weiterentwickelt wurden (Jurasky 1926, 1936; Hunger 1938, 1939; Kräusel & Weyland 1950, 1954). Sowohl makroskopische Analysen der Blattmorphologie als auch mikroskopische Untersuchungen der Blattepidermis an Struktur bietendem Blattmaterial (Kutikulen) sind für eine zweifelsfreie Bestimmung eines Taxons erforderlich. Die „Kutikularanalyse“ dient daher bei entsprechender Fossilhaltung der paläobotanischen Auswertung und Bestimmung von Nadel- und Laubblattresten. Bornemann gilt als einer der Pioniere dieser Präparationsmethode (Barthel 1998). Schneider (1966) wendete diese Methode zur Klärung flözgenetischer Fragen an. Dazu war die genaue Kenntnis des moorbildenden Pflanzeninventars der Flöze notwendig, welches er systematisch untersuchte und daraufhin ein Sukzessionsmodell als Grundlage der feinstratigrafischen Gliederung der miozänen Lausitzer Flöze aufstellte (Schneider 1969, 1978, 1992).

Hunger (1939) regte mit seiner Arbeit Untersuchungen von Pollen und Sporen an, womit er den Grundstein für eine später eigenständige Forschungsrichtung legte (Walther & Kunzmann 2008). Durch zahlreiche Beiträge von Krutzsch (z. B. Krutzsch 1955, 1957, 1967,

Krutzsch et al. 1992) konnte später die phytostratigrafische Einstufung der paläogenen und neogenen Ablagerungen des mitteldeutschen Raumes vorgenommen werden (Kap. 2.2).

Seit Mitte des 20. Jahrhunderts spielen die mitteldeutschen Braunkohlevorkommen eine entscheidende Rolle für die paläobotanische Forschung in Sachsen. Durch den Abbau der Braunkohle wurden in neu entstandenen Großtagebauen mehr oder weniger mächtige Horizonte aufgeschlossen, welche reich haltige Floren enthielten. Innerhalb Sachsens konnten so viele Makro- und Mikrofossilien geborgen werden, die eine systematische Bearbeitung erfuhrten. Bedeutende Publikationen stellen die Monographien zu den Makrofloren des „Weißelster-Beckens“ und seiner Randgebiete dar (Mai & Walther 1978, 1985, 1991, 2000). Diese Werke zeigen anhand der bearbeiteten fossilen Blätter, Früchte und Samen die Vegetationsentwicklung des Gebietes vom mittleren Eozän bis zum unteren Miozän (Walther & Kunzmann 2008). Umfangreiche karpologische Arbeiten für das Gebiet der Lausitz sind von Mai (1997, 1999a, 2000a, b, c, 2001 a, b) zu nennen. Ein weiteres paläobotanisches Arbeitsgebiet ist die Xylotomie. In älterer und jüngerer Zeit wurden holzanatomische Arbeiten u. a. von Schönfeld (1930), Süss et al. (1990) und Dolezych (2005) publiziert.

Seit etwa 1990 wird verstärkt eine interdisziplinäre Kooperation verschiedener Forschungsgebiete angestrebt. Beispielsweise sind taphonomische Untersuchungen an Makrofloren des oberen Oligozäns (FK Thierbach) vorgenommen worden, um die Landschaft und deren Vegetation rekonstruieren zu können (Gastaldo et al. 1996, 1998). In jüngerer Vergangenheit fanden systematisch-taxonomische Arbeiten an ausgewählten Gattungen (Reuschel & Walther 2006) und Arten (Glinka & Walther 2003), oder lokalen Blattfloren (Krause 2009) statt. Immer wieder konnten die Artenlisten der Floren im Laufe der Jahre durch Neubeschreibungen, Revisionen und Neukombinationen fossiler Pflanzen ergänzt und zahlreich publiziert werden. Diese Publikationen stellen den zu verschiedenen Zeiten geltenden Wissenstand dar und bilden den Grundstock für die vorliegende Arbeit.

3. Material und Methoden

Durch die paläobotanische Forschungs- und Sammlungstätigkeit der letzten ca. 190 Jahre wurde umfangreiches Fossilmaterial zusammengetragen, welches als Belegmaterial in den musealen und universitären Sammlungen Sachsens und benachbarter Bundesländer archiviert ist. Eine der bedeutendsten tertiären Forschungssammlungen Deutschlands mit derzeit ~47.500 Katalogeinheiten (Kunzmann 2012: mündl. Mitt.) ist die Sammlung der Sektion Paläobotanik der Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden (Museum für Mineralogie und Geologie Dresden, MMG). Der Forschungsschwerpunkt liegt seit über fünf Jahrzehnten auf der Tertiärpaläobotanik und dabei speziell auf der Untersuchung von Blätterfloreten. Diese paläobotanische Sammlung beherbergt nicht nur zahlreiche Stücke aus klassischen Tertiärfundstellen Sachsens, so z. B. die Sammlungen Seifhennersdorf, Kleinsaubernitz, Haselbach und Wiesa, sondern auch ca. 100 Holotypen tertiärer Pflanzenfossilien. Bedeutend ist auch die Sammlung fossiler Kutikularpräparate des MMG, die mit ihren Beständen von derzeit ~20.000 Mikro-Präparaten (Kunzmann 2012: mündl. Mitt.) europaweit eine der umfangreichsten Sammlungen ihrer Art ist. Weiterhin werden in folgenden Sammlungen Belege aufbewahrt:

- Museum für Naturkunde Berlin (MfN)
- Naturkundliches Museum Mauritianum Altenburg/Thüringen
- Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz (SMNG), Sammlung der Sektion Paläozoologie und Geologie
- Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt
- Museum der Westlausitz Kamenz
- Städtisches Museum Zwickau
- Technische Universität Bergakademie Freiberg, Geowissenschaftliche Sammlung.

Die Basis für die vorliegende Arbeit bildet das für Sachsen publizierte Belegmaterial. Der überwiegende Teil der Publikationen konnte in der Fachbibliothek der Abteilung Museum für Mineralogie und Geologie der Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden entliehen werden. In vielen Fällen sind die Inhalte der Literatur vor 1990 noch nicht digital erfasst und stehen somit online nicht für die Recherche zur Verfügung. Somit dienten Handzettelkataloge als Arbeitsmittel. Ergänzend zu weiteren Bibliotheken wurden zum einen private Literatursammlungen (z. B. Sonderdrucksammlungen) genutzt und zum anderen

Archivmaterial (z. B. Bohraktenarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Freiberg), welches u. a. Aufschlussberichte einzelner Tagebaue oder Schichtenverzeichnisse von Bohrungen umfasst. Veröffentlichungen der Lausitzer und Mitteldeutschen Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV) fanden z. B. für die Rekonstruktion der Entwicklung des Tagebaus Berzdorf Berücksichtigung.

3.1 Erfassung der Primärdaten

Der erste Schritt bei der Primärdatenerfassung war die vollständige Erfassung der relevanten Literatur zum Tertiär, welche sich mit der Paläobotanik und Regionalgeologie des sächsischen Raumes und benachbarter Regionen beschäftigt. Während dieser Phase kamen ständig neue Veröffentlichungen hinzu. Redaktionsschluss für die Aufnahme war der 31.12.2013. Aufgenommen wurden Monografien, Buchbeiträge, Fachartikel in nationalen und internationalen Zeitschriften, Abstracts, Forschungsberichte, Kartenmaterial, Dissertationen und unveröffentlichte Diplomarbeiten sowie Beiträge aus Online-Quellen. Hilfreiche Informationsquellen waren systematische Zusammenstellungen wie Bibliografien der geologischen Literatur Sachsens (z. B. Kühne & Thalheim 2001, 2007), oder Einzeldarstellungen wie Walther & Kunzmann (2008). Auch Arbeitsmaterialien regionaler Arbeitsgruppen fanden Berücksichtigung (z. B. Bönisch & Liskow 1996). Parallel zur Literatur über Tertiärfossilien wurden Angaben über die Geologie, Stratigraphie, Paläogeografie und die Braunkohlenverbreitung in Sachsen gesammelt, da diese Themen den wesentlichen Rahmen für die Fossilverbreitung bilden. Von zentraler Bedeutung sind dabei jene Arbeiten von Standke (z. B. 1998, 2006, 2008a, b), die sich sowohl mit der paläogeografischen Entwicklung im Tertiär, als auch mit stratigrafischen Aspekten in Mitteldeutschland beschäftigen.

Im zweiten Schritt der Primärdatenerfassung wurden publizierte Makroreste von Pflanzenfossilien (Blätter, Früchte und Samen, Holz) durch die Verfasserin erfasst. Hier wurden alle bis zum 31.12.2013 publizierten Fossilreste einheitlich tabellarisch gelistet. Bei der Erfassung fanden sowohl die Gattungen der Poaceae (Süßgräser), als auch die Arten der Gattung *Salvinia* (Salviniaceae) Beachtung, welche jedoch für eine weitere Betrachtung aus systematischen Gründen außen vor gelassen wurden. Wichtige Quellen stellen u. a. die Monografien von Mai & Walther (1978, 1985, 1991, 2000) dar. Dort sind überwiegend

sächsische Fundorte publiziert, aber auch Fundstellen in angrenzenden Bundesländern. Diese wurden alle erfasst. Die Aufnahme der einzelnen Fundorte war sehr detailliert. Z. B. wurden unterschiedliche Fundstellen in mehreren stratigrafischen Niveaus innerhalb großer Tagebaue (z. B. Bockwitz – Lotsch et al. 1994) zusammengefasst. Aber auch Haldenmaterial (Seifhennersdorf), Material aus kleineren Ton- und Kiesgruben (Brandis, Hartau, Ottendorf-Okrilla), oder Steinbrüchen (Hammerunterwiesenthal) und Bohrungen (Delitzsch, Espenhain-Störnthal, Kleinsaubernitz) wurde dokumentiert. Die zur Verfügung stehenden Informationen zu den einzelnen Fundstellen sind sehr heterogen. So wurden Angaben zu historischen Aufschlüssen kleinerer Schachtanlagen aus dem 19. Jahrhundert, z. B. Kammersberg bei Zittau (Mai 1964), aus denen wichtige Pflanzenfossilien geborgen wurden, mit aufgenommen. Die genaue Fundposition konnte jedoch nicht festgestellt werden, da hier die „Kenntnis der genauen Fundlage und Fundschicht verlorengegangen“ ist (Mai 1964:93). Historische Fundstellen existieren auf Grund von Stilllegung oder vollständigen Abbaus der Fossilfundstelle nicht mehr. Teils sind sie verfüllt oder geflutet, oder aus anderen Gründen nicht mehr zugänglich. Somit ist keine Rekonstruktion der damaligen Fundsituation mehr möglich. Zudem wurde ein Großteil der Funde zwischen 1950 und 1980 gemacht. In der Zeit vor 1990 standen die Informationen, die für die Fundortdokumentation erfasst wurden, unter strengster Geheimhaltung und durften nicht veröffentlicht werden (Mai & Walther 2000). Daher konnte eine genaue Lokalisierung der publizierten Fundorte erst nach 1990 nachträglich erfolgen, und durch Koordinatenangaben ergänzt werden. Unter diesen Umständen war eine umfassende Recherche zu historischen und aktuellen Fundortgegebenheiten dringend notwendig, um eine Einheitlichkeit zu erreichen und die Daten an den aktuellen Stand der Forschung anpassen zu können. Wichtige paläobotanische Quellen zur Primärdatenaufnahme stellten die Monografien von Mai & Walther (1978, 1985, 1991, 2000), Walther (1999), Mai (1997, 2000b, 2001a, b) und Walther & Kvaček (2007) dar. Aber auch geologische Literatur wie Standke (2008b, 2010) beinhalten Informationen zu einzelnen Fundorten (z. B. Mosel).

Sofern zu den einzelnen Arten auch die Stück- bzw. Präparatenummern des Belegmaterials (Inventarnummern) angegeben waren, wurden diese mit erfasst. Einen Überblick der unrevidierten Primärdaten mit jeweils einer exemplarischen Art zu jeder Organgruppe der Makrofossilien zeigt Tabelle 2. In Anlage 7 ist die unrevidierte erste Zusammenstellung der Arten in Form einer Excelltabelle als Arbeitsdatei angegeben (Primärdaten), für die jeweils die Literaturquellen, die Stratigrafie, die unselektierten

Fundorte und die publizierten Inventarnummern erfasst sind. Auch bei publiziertem Material kann es durchaus zu Fehlbestimmungen gekommen sein bzw. es haben sich Schreibfehler verbreitet, die ein Auffinden eines bestimmten Stückes in der Sammlung erschweren.

Tab. 2: Beispiele der unrevidierten Primärdaten; B: Blätter, K: Karpologie (Früchte und Samen), X: Xylotomie (Hölzer).

Gattung/Art	Familie	Quelle	Stratigraphie/Fundort	Stück- u. Präp.-Nr.	B	K	X
<i>Acer haselbachense</i> Walther	Aceraceae	Mai & Walther 1978: 112, Taf. 10, Fig. 1–11, Taf. 42, Fig. 1–10. Mai & Walther 1991: 105, Taf. 46, Fig. 5. Walther 1999: 129, Taf. 16, Fig. 1–5; Abb. 11/1–7, 16/16.	<u>Unteroigozän:</u> Tgb. Haselbach, Beucha <u>Oberoligozän:</u> Tgb. Borna-Ost, Tgb. Bockwitz <u>Oberoligozän:</u> Bhg. 1/70 Kleinsaubernitz	Hb 252, Hb 262, Hb 264, Hb 265, Hb 267, Hb 268, Hb 270, Hb 271, Hb 272, Hb 273, Hb 279b, Hb 291, Hb 292a (Holotypus), Hb 280, Hb 292b, Hb 308, Hb 309, Hb 310, Hb 352, Hb 442, Hb 447, Hb 692, Hb 745, Hb 766, Hb 791, Hb 840, Hb 868, Hb 885, Hb 927, Hb 996, Hb 998, Hb 1010, Hb 1251, ..., Präp. Hb 19/67-121/67, 3/68-15/68. Beu 10, Beu 15, Beu 116. BOB 12:1a, BOB 14:1a, BOB 90k, h, BOB 110c, BOB 117:1b, BOB 123:1a, BOB 137:59, BOB 244a, BOB 266b, c, BOB268b, BOB 301:3a; BOB 567, BOB 2152:4, BOB 2153, BOB 2184:3, BOB 2185:12, 18, BOB 2187:6, 10, 12, BOB 2184:3, BOB 2185:12, 18, BOB 2187:6, 10, 12, BOB 2191:2, BOB 2193:1, BOB 2198, BOB 2225, BOB 2236, ..., Präp. BOB 45-47/81, BOB 49-57/81, BOB 59/81, BOB 108- 109/81, BOB 26-28/81, BOB 56-57/88. KS 7:1a, Präp. KS 69/72; KS 38:1a, KS 38:1b, KS 38:4g, KS 38:8k; Präp. KS 1- 13/72; KS 70:1a; ...	X		
<i>Steinhanera subglobosa</i> Presl	Altingiaceae	Mai & Walther 1985: 53, Taf. 12, Fig. 11–22.	<u>Oberozoän:</u> Dörlau; Grotzsch; Haselbach; Kayna-Stüd; Knau; Leuna-werke II; Mosel; Nobitz; Peres; Phoenix Nord; Profen;	8001; 10603; 7847; 5785-86; 8196; Mo 545, Mo 1028, Mo 1072; 8243; 8045; 7326, 10525, 10509; 5836, 5837; 9574, 9585, 9597, 9606; 5937; o. Nr.		X	
<i>Piceoxylon thierbachense</i> sp. nov.	Pinaceae	Süss. Schirarend & Walther 1990: 351, Abb. 1, 2, Taf., Bilder 1–6.	<u>Oberoligozän:</u> Tgb. Bockwitz.	o. Nr.			X

3.2 Methoden der Datenauswertung

Im Laufe der Bearbeitung ergab sich, dass eine Dokumentation aller 1341 aufgenommenen Taxa nach Makroresten und der 232 erfassten Fundorte im Rahmen des für die Dissertation zur Verfügung stehenden Förderzeitraumes nicht möglich war. Deshalb wurde während der Erfassung der Primärdaten durch die beteiligten Partner übereinstimmend festgelegt, die zu bearbeitenden Datenmengen sowohl durch eine Begrenzung des Untersuchungsgebietes als auch hinsichtlich der Organe der Makrofossilarten zu reduzieren. Der besseren Übersichtlichkeit halber wird das Datenmaterial in den Kapiteln 3 und 4 in taxon- und fundortbezogene Daten gegliedert.

3.2.1 Taxonbezogene Datenauswertung

Die Datenmenge ist für die sächsischen Fundorte mit über 1300 Taxa fossilen Pflanzenmaterials immer noch sehr hoch. Für die Bearbeitung im ersten Teil des Bestimmungsatlas wurde daher eine Organgruppe ausgewählt. Die Entscheidung fiel auf die fossilen Angiospermenblätter, da deren Reste in den tertiären Abfolgen häufig gefunden werden und sich, je nach Erhaltungszustand, sehr gut für die makroskopische Vorortbestimmung eignen. Für die Determination fossilen Blattmaterials im Gelände sind die morphologischen Merkmale, wie Blattgliederung, Blattform (Laminagröße, -form, Symmetrie), Blattrand und Nervatur wesentlich. Eine Bestimmung anhand dieser Merkmale ist häufig bis auf Gattungsniveau möglich. Daher wurde ein Bestimmungsschlüssel konzipiert, der in Kapitel 4.2.3 näher erläutert wird. Sobald organische Substanz des Fossilrestes erhalten ist, ist es durch zusätzlichen laborativen Aufwand möglich, mikroskopische Untersuchungen der Blattepidermis mittels Kutikularanalyse vorzunehmen. Dadurch wird die Genauigkeit der Determination gegenüber der nur nach blattmorphologischen Kriterien bestimmten Fossilien wesentlich erhöht. Anhand so erfasster Aussagen über anatomische Merkmale (Epidermisstruktur) kann eine Bestimmung des Fossilrestes bis auf Artniveau erzielt werden. Bei den anatomischen Merkmalen handelt es sich um allgemeine Angaben wie den Kutinisierungsgrad, die Beschreibung der Epidermistopographie (Stomata- bzw. Elementverteilung) und die Beschreibung der einzelnen Elemente (Stomata, Epidermiszellen, Drüsen, Trichome). Die Bestimmung ist zudem abhängig von der Qualität des pflanzenführenden Sediments. Wird ein Organismus beispielsweise von Schwemmsand in Flussgebieten eingebettet, besteht

die Gefahr der mechanischen Zerstörung während der darauffolgenden Diagenese. Im Gegensatz dazu wird ein sehr guter Erhaltungszustand erreicht, wenn ein Individuum von feinkörnigem Schlamm begraben wird, wie es in Stillwasserzonen vorkommt. Die Beschaffenheit und die Konsistenz des Blattmaterials sind ebenfalls für eine gute Bestimmung ausschlaggebend. Ist die Fossilamina z. B. derbledrig, ist eine hohe Überlieferung der Merkmalsdichte gegeben. Bei eher zarterem Material kann beim Fossilisationsprozess ein gewisser Informationsverlust der morphologischen Merkmale auftreten.

Generell können Blattreste in inkohltem Zustand, als Abdrücke (engl. impressions) oder als mumifizierte Blätter erhalten sein (Abb. 6). Eine wesentliche Rolle dabei spielt, wo die Einbettung der Pflanzenreste stattfand. Durch verschiedene Umwelteinflüsse können die toten Organismen durch Wasser und Wind transportiert worden sein. Entweder sie wurden ohne Transport unmittelbar am Ort des Wachstums (autochthon) in das Sediment eingebettet oder durch Transportvorgänge nach dem Absterben in vom Wuchsort entfernter Umgebung (allochthon) abgelagert. Im mitteldeutschen Raum ist die parautochthone Einbettung (wenig gegenüber dem ursprünglichen Wuchsort verlagert) für die überwiegend fluviatile und lakustrine Fazies charakteristisch. Häufig ist die Fundsituation so, dass Blattreste auf Grund mechanischer Beanspruchung nur fragmentarisch erhalten und somit keine differenzierten Aussagen über einzelne Merkmale zu treffen sind.

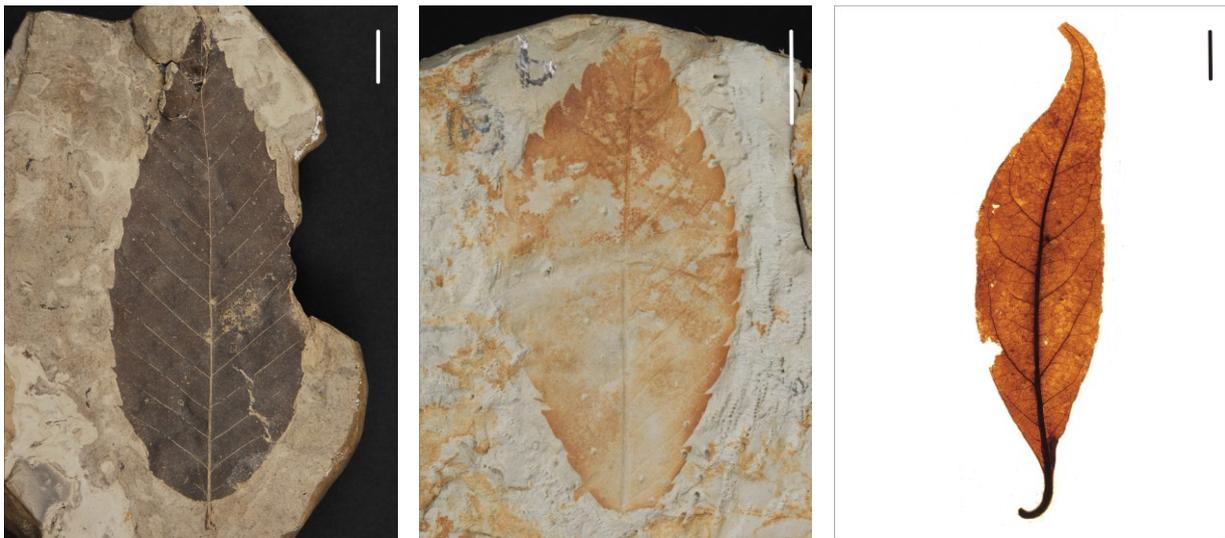


Abb. 6: Verschiedene Erhaltungszustände von Blattfossilien: (li) Einzelblattherhaltung inkohlten Materials (*Fagus saxonica*, Tgb. Bockwitz), (mi) Abdruckerhaltung (*Zelkova zelkovifolia*, Ottendorf-Okrilla), (re) mumifiziertes Blatt (*Laurophyllum pseudoprinceps*, Berzdorf); Maßstab: 1 cm; Fotos: Mareike Eberlein.

Ist ein Blattfossil als Abdruck erhalten, ist keine Kutikula gewinnbar.

Entsprechend des mehr oder weniger gut erhaltenen Belegmaterials in den in Kapitel 3 genannten Sammlungen wurden die morphologischen und anatomischen Merkmale der fossilen Blattarten in der Literatur beschrieben. Alle publizierten sächsischen Arten von Angiospermenblättern wurden ausgewertet. Für die Arten, für die in den Publikationen die Morphologie ausführlicher charakterisiert wurde und zusätzlich auch anatomische Merkmale angeführt wurden (außer bei Abdrücken) bzw. für die repräsentatives Material in der Sammlung des MMG vorhanden ist, wurde jeweils ein Datenblatt mit instruktiven Abbildungen erstellt. Ebenfalls aufgenommen wurden Arten, die nur in Florenlisten des jeweiligen Fundortes Erwähnung fanden (z. B. *Alnus julianaeformis*, *Zelkova ungeri*), oder nur bis auf Gattungsniveau bestimmt werden konnten (z. B. *Sabal* sp., *Carpinus* sp.). Die dispersen Kutikulen, die Schneider u. a. 1969 und 2004 für die Lausitzer Flöze untersuchte, fielen für die Beschreibung in Datenblättern heraus, sobald keine makroskopischen Blattreste mit erkennbaren morphologischen Merkmalen in Sachsen gefunden und publiziert wurden. In Anlage 1 sind die Taxa, für die keine Datenblätter erstellt wurden, mit „^{1c}“ gekennzeichnet.

Im Folgenden wird das Konzept eines Datenblattes vorgestellt (Abb. 7). Die Großbuchstaben in der Abbildung werden im Text näher erläutert.

Familie	
A)	<i>Gattung</i> Autor, Jahreszahl der Erstbeschreibung
	<i>Art</i> Autor, Jahreszahl der Erstbeschreibung

B)	*Jahr Artname Autor: Zitat (Seite, Taf., Fig., Textabb.). außersächsischer Fundort des Holotyps, Bundesland/Land (Stratigrafie).
C)	Kurzbeschreibung:
D)	Bemerkung:
E)	Paläoökologie:
F)	Stratigrafie/Fundorte:
G)	Abbildungen (Fotos und Zeichnung):

Abb. 7: Konzept eines Datenblattes (eigene Darstellung).

A) Systematik

Am Anfang eines jeden Datenblattes stehen systematische Angaben wie Familie, Gattung und Art mit Autor und Jahreszahl der Erstbeschreibung. Während der Primärdatenerfassung wurde keine systematische Bearbeitung der jeweilig publizierten Familien vorgenommen. Während der Datenauswertung wurde festgestellt, dass eine Überprüfung der bis dato geführten Familienzugehörigkeiten notwendig ist. In der Systematik wird sich nach der derzeit gültigen Klassifikation der Angiosperm Phylogeny Group (2009) gerichtet (APG III).

B) Synonymie

Es folgt für jede Art eine Synonymliste. Diese enthält die Erstpublikation der jeweiligen Art, alle Nachweise der Art von sächsischen Fundstellen sowie nomenklatorisch wichtige Zitate, unabhängig davon, ob die jeweilige nomenklatorische Aktion (z. B. comb. nov.) an sächsischem oder außersächsischem Material vorgenommen worden ist. Falls der Holotypus nicht aus Sachsen stammt, wird zudem der Fundort, an dem der Holotypus des Taxons gefunden wurde (Locus typicus) angegeben und durch eine kurze stratigrafische Angabe ergänzt. Die in den Synonymlisten verwendeten Abkürzungen und Zeichen richten sich nach Granzow (2000). Dabei steht z. B. das „?“ für Zitate, die nicht zweifellos der Art zugeordnet werden können.

Jede fossile Pflanzenart und jedes fossile Organ hat nur einen gültigen und legitimen Namen. Die aktuelle Nomenklatur regelt der International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code, McNeill et al. 2012). In der Vergangenheit kann es zu divergierenden Bestimmungen auf Grund unterschiedlicher Interpretationen der Merkmalskomplexe fossilen Materials gekommen sein, welche später auf Grund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse korrigiert wurden. Die aktuelle Nomenklatur richtet sich zum Teil nach den jeweils modernsten Veröffentlichungen bzw. wurde mit den Betreuern und Projektunterstützern (Dr. Kunzmann, Dr. Schneider, Prof. Walther) diskutiert. Systematisch-taxonomische Forschungen an Arten waren nicht Bestandteil der vorliegenden Arbeit. Es wurde auch keine systematische Sammlung aller taxonomischen Synonyme einer Art angelegt.

Exemplarisch ist die Synonymliste für *Rhodomyrtophyllum reticulosum* (Rossmässler) Knobloch & Kvaček in Abb. 8 dargestellt. Übersichten der häufig gebrauchten Synonyme für Blattfragmente und disperse Kutikulen sind in den Anlagen 4 und 5 zu finden.

*1840	<i>Phyllites reticulosus</i> Rossmässler: 32, Taf. 6, Fig. 24. Staré Sedlo (Altsattel), Tschechien (Obereozän).
1950	? <i>Bombax</i> sp.; Fischer: 20, Taf. 8, Fig. 5.
1950	<i>Guttiferaephyllum oblongum</i> Fischer: 21, Taf. 3, Fig. 11, Taf. 4, Fig. 7.
1976	<i>Rhodomyrtophyllum sinuata</i> Bandulska; Walther: 73, Taf. 6–10.
1985	<i>Rhodomyrtophyllum sinuatum</i> (Bandulska) Walther; Mai & Walther: 102, Taf. 26, Fig. 1, 4, 8, 11, Taf. 28, Fig. 1, 2, 4–8, Textabb. 5/1, 2, 5, 8, 10, 14, 20, Textabb. 6/1, 4, 7, Textabb. 7/4, 5.
1996	<i>Rhodomyrtophyllum reticulosum</i> (Rossmässler) Knobloch & Kvaček in Knobloch, Konzalová & Kvaček: 102, Taf. 34, Fig. 6, Taf. 35, Fig. 1, Taf. 37, Fig. 11, Taf. 39, Fig. 1–5, Taf. 5, Fig. 1–10, Textabb. 46 d, e, 47 d, e, 48 a–f, 50. Staré Sedlo (Altsattel), Tschechien (Obereozän).
2000	<i>Rhodomyrtophyllum reticulosum</i> (Rossmässler) Knobloch & Kvaček; Mai & Walther: 11, 14, 22, 26, 27, 30, 32.
2003	<i>Rhodomyrtophyllum reticulosum</i> (Rossmässler) Knobloch & Kvaček; Glinka & Walther: 36, Textabb. 3 a–c, 4 a–e, 5 a–l, 8 a, b.
2003	<i>Rhodomyrtophyllum reticulosum</i> (Rossmässler) Knobloch & Kvaček; Walther: 137.
2009	<i>Rhodomyrtophyllum reticulosum</i> (Rossmässler) Knobloch & Kvaček; Krause: 120, Textabb. 4.01, 4.77–4.85, 5.2 (21), 6.8, 6.10, Tab. 5.1, Appendix F1, F2.
2013	<i>Rhodomyrtophyllum reticulosum</i> (Rossmässler) Knobloch & Kvaček; Hennig & Kunzmann: Tab. 2, Textabb. 3 (R), 5 (R), Taf. 1, Fig. F, Taf. 2, Fig. A.

Abb. 8: Synonymliste für *Rhodomyrtophyllum reticulosum* (Rossmässler) Knobloch & Kvaček; „*“: Zitat der jeweils ersten gültigen Publikation der Art.

C) Kurzbeschreibung

Um die innerhalb des Datenblattes folgende Kurzbeschreibung einheitlich gestalten zu können, wurde für die Erläuterung der morphologischen und anatomischen Merkmalskomplexe ein Beschreibungsalgorithmus entwickelt. Zur Beschreibung der Blattmerkmale existieren viele spezielle Fachtermini. Bisherige Zusammenstellungen sind oft nicht vollständig und konsistent, so dass eine eigene terminologische Aufstellung notwendig wurde. Die Terminologie der vorliegenden Arbeit ist eine Zusammenstellung aus den Standardwerken von Dilcher (1974), Krüssmann (1976), Leaf Architecture Working Group (1999) und Wagenitz (2003). Die Fachtermini werden, wie sie in den Datenblättern verwandt wurden, alphabetisch geordnet in Form eines Glossars in Anlage 6 aufgeführt und deren deutsche Bedeutung kurz erklärt. Ergänzend wird die jeweilige englische Übersetzung angegeben, da die bildgebenden Quellen in englischer Sprache verfasst sind. Soweit der wissenschaftliche Begriff in einer der angegebenen Quellen durch eine instruktive Abbildung dargestellt ist, wird dies durch entsprechende Fußnoten markiert.

Folgende Merkmale wurden, sofern erhalten, beschrieben:

- Morphologische Merkmale (Abb. 9):
 - Blattgliederung, Lamina, Blattrand, Nervatur

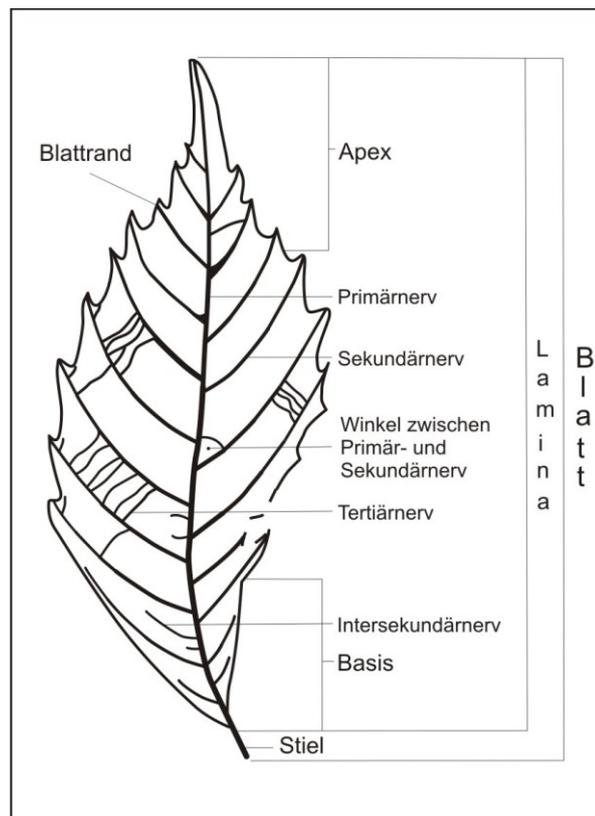


Abb. 9: Terminologie der morphologischen Merkmale eines Blattes (eigene Darstellung nach Kriegel 2001).

- Anatomische Merkmale (Abb. 10):
 - Epidermistopografie (Stomata- bzw. Elementverteilung), Beschreibung der einzelnen Elemente (Stomata, Epidermiszellen, Drüsen, Trichome)

Häufig kann zu einer Art nur die Beschreibung der Blattmorphologie gegeben werden, da das Material ausschließlich als Abdruck erhalten ist und somit keine Kutikula zur weiteren Analyse gewinnbar war, oder in der Literatur bisher keine Angaben zur Epidermisstruktur gemacht wurden. In den Datenblättern wird unter dem Punkt „Bemerkung“ darauf hingewiesen. Neue Präparate fossiler Kutikulen von in den Sammlungen vorhandenem Belegmaterial wurden im Rahmen dieser Arbeit nicht angefertigt.

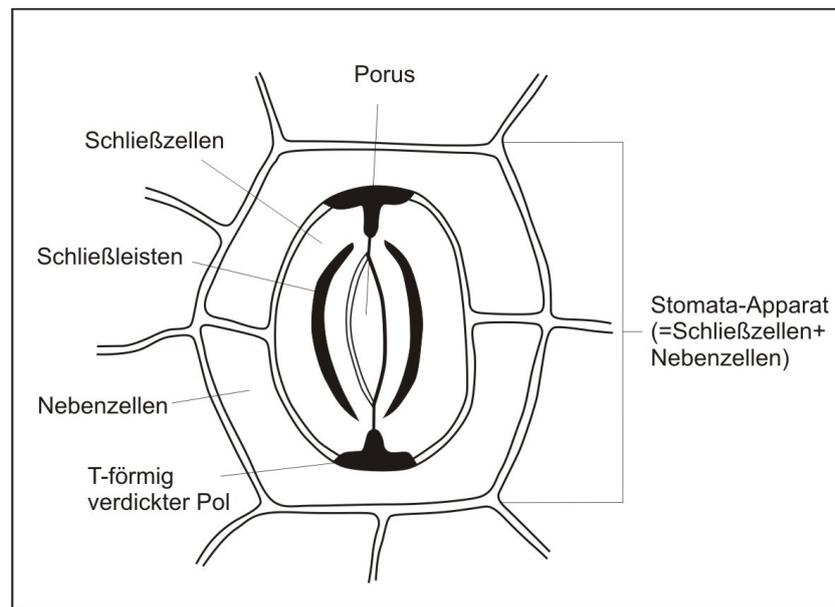


Abb. 10: Bau einer Spaltöffnung mit Terminologie der anatomischen Merkmale (eigene Darstellung nach Dilcher 1974).

D) Bemerkung

An dieser Stelle werden gegebenenfalls Bemerkungen zu offenen taxonomischen Fragen gemacht oder Informationen zum Erhaltungszustand des Belegmaterials gegeben.

E) Paläoökologie

Sofern paläoökologische Angaben in den jeweiligen Publikationen enthalten waren, wurden diese in die Datenblätter übernommen. Dabei handelt es sich beispielsweise um Informationen über die Verbreitung der rezenten Vergleichsart, Wuchsform (Baum, Strauch) oder Vergesellschaftung mit anderen Pflanzen.

F) Stratigrafie/Fundorte

In den Datenblättern werden die stratigrafische Verbreitung innerhalb Sachsens und die sächsischen Fundorte der Art genannt. Die chronostratigrafische Einordnung der einzelnen Fundorte erfolgt, wie in Kapitel 3.2.2 erwähnt, nach der Stratigraphischen Tabelle Deutschland Kompakt (STDK 2012). Es wird hier die jeweilige Subserie, in die die Fundschicht eingegliedert wird, aufgeführt. Die Bezeichnung der Artfundorte erfolgt in Kurzform. Nähere Informationen zu den einzelnen Fundorten sind Anlage 2 zu entnehmen. Um sowohl eine eindeutige Zuordnung der Fundstelle, als auch eine schnelle Orientierung

innerhalb des QGIS-Projektes zu ermöglichen, wird die jeweilige Identifikationsnummer der Fundorte (Fundort-ID) in Klammern angegeben. Die jeweiligen Literaturkurzzitate werden ergänzend genannt.

G) Abbildungen (Fotos und Zeichnung)

Es werden zu jeder Kurzbeschreibung exemplarische Fotos und Zeichnungen der morphologischen und, sofern erhalten, anatomischen Merkmale abgebildet. In den angeführten Sammlungen wurde nach publiziertem Material und Neuzugängen recherchiert und repräsentative Stücke für die Fotodokumentation ausgewählt. Da im MMG ein großer Bestand sächsischer Holotypen von Angiospermenblattresten vorhanden ist (Anlage 3), wurden diese, sofern sie wesentliche Merkmale zeigen, fotografiert und mit einer dem fotografierten Ausschnitt entsprechenden Zeichnung ergänzt. Die makroskopischen Aufnahmen der Stücke wurden mit der Spiegelreflexkamera NIKON D200 gemacht, wobei unterschiedliche Objektive zum Einsatz kamen (SIGMA DC (17–70 mm, 1:2.8–4.5) und AF Micro NIKKOR (105 mm, 1:2.8 D)). Zur Bearbeitung der Bildqualität (Kontrast und Helligkeit) kam die Bildbearbeitungssoftware CorelDRAW Graphic Suite X3 zum Einsatz. Für die Abbildung der anatomischen Blattmerkmale konnte das Material der umfangreichen Präparatesammlung des MMG genutzt werden. Die Inventarnummern der mikroskopischen Originalbelege wurden aus den Publikationen erfasst, die Belege ausgewählt und mit dem Durchlichtmikroskop von Leica DM 5500B auf charakteristische Merkmale untersucht. Während der Bearbeitung wurde festgestellt, dass ein Teil der älteren Präparate auf Grund ihres schlechten Erhaltungszustandes nicht mehr für die Fotodokumentation geeignet war. Daraufhin wurde in den Präparatekatalogen nach unpubliziertem Vergleichsmaterial recherchiert und für die fotografische Abbildung genutzt. Die mikroskopischen Aufnahmen wurden mit der Mikroskopkamera Leica DFC 420 gemacht. Alle Fotos stammen, sofern nicht anders angemerkt, von der Verfasserin. Einzelne Aufnahmen vom Material aus Berzdorf wurden dankenswerter Weise von Dr. Olaf Tietz (SMNG) zur Verfügung gestellt. Die Zeichnungen wurden von der Verfasserin mittels der Grafiksoftware CorelDRAW Graphic Suite X3 auf Basis publizierter Vorlagen neu digitalisiert. Sofern keine publizierte Zeichnung für ein Stück vorlag, wurde diese mit Hilfe eines Zeichenspiegels vom Belegstück von der Verfasserin erstellt (z. B. Neuzeichnung des Holotyps von *Magnolia seifhennersdorfensis*, Sf. 4441).

Anhand der Fundortinformationen in den Datenblättern wurde für jeden Fundort (Anlage 2) eine Florenliste der Angiospermenblätter erstellt.

3.2.2 Fundortbezogene Datenauswertung

Das Untersuchungsgebiet umfasst die administrative Grenze Sachsens. Daraufhin erfolgte für die fundortbezogenen Primärdaten die Kategorisierung nach sächsischen und außersächsischen Fundorten. Die Dokumentationsergebnisse für Sachsen liegen in Form eigener Recherchen und zweier Diplomarbeiten vor (Liebscher 2010, Streubig 2012), welche maßgeblich von der Autorin der vorliegenden Arbeit mit betreut wurden und wesentliche Maßgaben für die projektbezogenen Ergebnisse abgesprochen wurden. Dabei konnten allein für den sächsischen Raum 232 Fundlokalitäten von Makrofossilresten (u. a. Braunkohlentagebaue mit Fundstellen unterschiedlichen stratigrafischen Niveaus, Tongruben, Bohrungen) ermittelt werden (Streubig 2012). Um eine Vereinheitlichung der Daten zu erreichen, wurden diese nach topografischen, geologischen (lithologischen, stratigrafischen) und paläobotanischen Gesichtspunkten systematisiert. Liebscher (2010) erstellte eine Datenmatrix, welche von Streubig (2012) erweitert wurde. Die Attribute dieser Datenmatrix wurden für die vorliegende Arbeit harmonisiert und entsprechend angepasst.

Im Folgenden werden die Attribute der Datenmatrix näher erläutert und an gegebener Stelle methodische Hinweise oder Bemerkungen angefügt. Für die Attributnamen der Datenmatrix wurden von Streubig (2012) Abkürzungen eingeführt, da in der .dbf-Datei des Shapes „Fundorte Laubblattarten Sachsens“ im QGIS-Projekt (Anlage 11) die Attribute im dBase-Format gespeichert sind und nur eine begrenzte Zeichenanzahl von 10 Zeichen zur Verfügung steht. Die jeweilige Abkürzung der Attributnamen steht an gegebener Stelle in Klammern.

A) Allgemeine Informationen und Topografie

An dieser Stelle werden allgemeine Informationen zu den einzelnen Datensätzen angegeben. Ergänzend stehen topografische Angaben zur Verfügung, die die genaue Lokalisierung der Fundorte ermöglichen.

- a. **ID:** Jeder Fundort stellt einen Datensatz dar und erhält eine Identifikationsnummer (ID), um eindeutig gekennzeichnet werden zu können. Die Fundorte wurden alphabetisch geordnet und mit fortlaufender ID versehen.
- b. **Fundort:** In dieser Spalte steht der Name des Fundortes, wie er in der jeweiligen Quelle benannt ist. Dabei stellt jede Fundstelle bzw. jeder Fundpunkt einen eigenen Datensatz dar. So sind z. B. für den Tagebau Haselbach mehrere Fundstellen erfasst, da sich diese in unterschiedlichen stratigrafischen Niveaus oder lithologischen Einheiten befinden.
- c. **Quelle:** An dieser Stelle ist das jeweilige Literaturzitat angeführt, in dem Angaben zum Fundort gemacht werden.
- d. **Art des Fundortes (Art FO):** Sofern es aus der Literatur ersichtlich ist, wird hier die Art des Aufschlusses angegeben. Dabei kann es sich beispielsweise um Tagebaue, Ton- und Kiesgruben, Steinbrüche oder Bohrungen handeln. Diese Informationen konnten den Quellen entnommen werden.
- e. **Koordinaten (Koord):** Hier sind die geografischen Koordinaten der Fundstellen dokumentiert. Diese wurden, so fern nicht publiziert, durch eigene Recherchen bzw. durch Liebscher (2010) und Streubig (2012) ermittelt. Als Hilfsmittel diente u. a. amtliches Kartenmaterial (TK 25, GK 25, DTK 50), Onlinedienste wie Google Maps (© 2014 Google) und Google Earth (© 2013 Google) oder auch Bohrunterlagen des Bohrarchivs des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Freiberg (LfULG).
- f. **Qualität der Koordinaten (Qual Koord):** Der Bezug der Koordinaten zu ihrem Ursprung wird genannt. Meist wurden die Daten der Mitte des jeweiligen Tagebaus ermittelt („Tagebau“), oder aber der Bezug zur nächstgelegenen Ortschaft hergestellt („Ortslage“). Bei Fundorten, die nicht mehr zugänglich sind, wurde so genau wie möglich versucht, den nächsten Bezugspunkt zu ermitteln (z. B. für bereits geflutete Tagebaue: „heutige Seemitte“).
- g. **Rechts- und Hochwert:** Hier sind die Gauß-Krüger-Koordinaten der Fundorte angegeben, welche anhand der Digitalen Topographischen Karte 1:50.000 (DTK 50) ermittelt wurden. Für die Darstellung der Punktkoordinaten der Fundorte im GIS wurden die Rechts- und Hochwerte verwendet, da diese so geometrisch definiert werden können.
- h. **weitere Bezeichnung (Weitere Bez):** Da in einigen Literaturzitaten mehrere Bezeichnungen für ein und denselben Fundort zu finden sind, oder Abweichungen der

Bezeichnungen in verschiedenen Quellen auftreten, werden diese hier mit angeführt. Beispielsweise wird für den Fundort „Laubusch“ der Zusatz „Grube Erika“ (Mai 2000b:98) gegeben, der in dieser Spalte erfasst ist. Auch die Bohrungsbezeichnungen in den Quellen sind teilweise abweichend von denen, die in den Bohrverzeichnissen des Bohrarchivs Freiberg erfasst sind. Hier ist z. B. die Bohrung „Delitzsch-S, Bhg. TE 86“ (Mai & Walther 1991:158) zu nennen, die im Bohrarchiv die Bezeichnung „Brk 86/1985“ trägt.

- i. **heutige Bezeichnung/nächstgelegene Ortschaft (h Bez/n OS):** Um die Fundorte schnell mit Hilfe von Google Maps (© 2014 Google) und Google Earth (© 2013 Google) finden zu können, wurde nach der heutigen Bezeichnung recherchiert. Sofern ein Fundort auf diese Art und Weise nicht lokalisiert werden konnte, wurde auf die nächstgelegene Ortschaft ausgewichen.
- j. **Landkreis:** Hier wird für jeden Fundort der am 31.12.2013 gültige Landkreis angegeben. Die Zugehörigkeit kann unter <http://geoportal.sachsen.de/> (Sachsenatlas) recherchiert werden.
- k. **Gemeinde und Gemeindeschlüssel (GemSchl):** An dieser Stelle werden der Name der Gemeinde, in der der jeweilige Fundort liegt und der entsprechende Gemeindeschlüssel aufgeführt. Der Gemeindeschlüssel setzt sich aus 8 Ziffern zusammen und dient der Identifizierung der politischen Gemeinde. Die ersten beiden Ziffern stehen dabei für das Bundesland, die nächsten drei Ziffern bezeichnen den Landkreis und die letzten drei Ziffern bezeichnen die Gemeinde. Diese Angaben wurden online ermittelt: http://www.statistik.sachsen.de/download/010_GB-Gebiet/c_Gemeindeschluessel_fuer_die_Gemeinden_im_Freistaat_Sachsen_01012014.pdf (letzter Zugriff am 24.03.2014).
- l. **TK 25:** Hier ist die Kartenblattnummer und der Kartenblattname der amtlichen Topographischen Karte im Maßstab 1:25.000 (TK 25) enthalten, auf der sich der Fundort befindet.
- m. **GK 25:** Hier ist die Kartenblattnummer und der Kartenblattname der Geologischen Karte im Maßstab 1:25.000 (GK 25) angegeben, auf der sich der Fundort befindet.
- n. **Funddatum:** Sofern der Literatur ein Funddatum entnommen werden konnte, wurde es hier erfasst. Die Datengenauigkeit ist sehr unterschiedlich. Einerseits waren taggenaue Angaben vorhanden, andererseits nur Sammelperioden (z. B. 1973–1976) dokumentiert worden.

- o. **Höhe bzw. Bohrungsteufe (Höhe/Teufe):** Stellenweise waren in der Literatur Informationen zur Geländehöhe der Fundstelle (z. B. in Tagebauen) bzw. zu Teufen (bei Bohrungen) vorhanden und wurden hier erfasst. Die Bohrungsteufen konnten überwiegend aus den Bohrverzeichnissen des Bohrarchivs Freiberg ermittelt werden.

Für die Vereinheitlichung der Daten nach geologischen Gesichtspunkten erfolgte ein Abgleich mit aktuellen lithostratigrafischen und chronostratigrafischen Systemen.

B) Lithologie

- a. **Formation:** Hier wird die geologische Formation angegeben, in die die jeweilige Fundstelle eingegliedert wird. Die tertiären Sedimenteinheiten (Formationen) für Sachsen sind aus Abb. 3 ersichtlich. Die lithostratigrafische Kategorisierung in die regionalen Formationen und Schichten erfolgt nach Standke (2008b).
- b. **Schicht:** An dieser Stelle wird die geologische Schicht genannt, in die die Fundstelle eingeordnet wird. Die tertiären Sedimenteinheiten (Schichten) für Sachsen sind aus Abb. 3 ersichtlich.
- c. **Informelle Angaben (Inf Angab):** Aus der jeweiligen Quelle konnten mitunter informelle Angaben zur genaueren Fundsituation entnommen werden. Anhand dieser Informationen konnte die Zuordnung zu den entsprechenden aktuellen lithostratigrafischen Einheiten getroffen und somit an den aktuellen Forschungsstand angepasst werden.

C) Stratigrafie

- a. **System:** Paläogen und Neogen wurden in den Rang von Systemen erhoben (Menning et al. 2012), wodurch das Tertiär heute offiziell nur als informelle stratigrafische Einheit gesehen wird. Die chronostratigrafische Einordnung der einzelnen Fundorte in System, Serie/informelle Subserie erfolgt nach der Stratigraphischen Tabelle Deutschland Kompakt (STDK 2012).
- b. **Serie/Subserie:** Die Systeme Paläogen und Neogen werden, von der ältesten zur jüngsten Serie in Paläozän, Eozän, Oligozän, Miozän und Pliozän untergliedert. Dabei werden die informellen Begriffe „unteres“, „mittleres“ und „oberes“ dem Begriff der jeweiligen Serie vorangestellt und hier als Subserien geführt.

- c. **Stufe:** Die Stufe wird nach der International Chronostratigraphic Chart (ICS 2013) bestimmt.
- d. **Alter:** Hier ist das absolute Alter der Stufe angegeben, in welche die Fundstelle eingeordnet wurde.

Die Angaben zur Paläobotanik beziehen sich auf Aussagen zu den am jeweiligen Fundort gefundenen Floren. Die Einstufung in Florenkomplexe (Kap. 2.2) erfolgte anhand der Ergebnisse von Standke (2008b) und Standke et al. (2010).

D) Paläobotanik

- a. **Autor/Sammler (A/S):** An dieser Stelle werden die Namen der Personen angeführt, welche das Fossilmaterial gesammelt haben. Die Informationen konnten der Primärliteratur oder sekundären Materialien, wie Kopien von Karteikarten von Herrn Prof. Mai (MfN), entnommen werden.
- b. **Publikation der Florenliste (Publik FL):** Hier ist die Publikation angegeben, in der die Liste der an dieser Fundstelle veröffentlichten fossilen Floren enthalten ist.
- c. **Sekundärliteratur (SekLit):** Meist sind in der Primärliteratur weiterführende Veröffentlichungen zitiert, die sich inhaltlich mit der Fundstelle beschäftigen. Diese Publikationen werden hier aufgeführt. Auf Grund des Materialumfangs konnte nicht jede Sekundärquelle von der Verfasserin gesichtet werden. Daher sind ungesichtete Quellen mit „¹“ gekennzeichnet.
- d. **Gegenwärtige Verfügbarkeit des Fundortes (Verfügb FO):** Die Information, ob die Fundstelle noch zugänglich und eine erneute Beprobung möglich ist, wird hier gegeben. In den Fällen, wo die Fossilfunde in Bohrungen gemacht wurden, wird „Bohrung“ geschrieben, da diese erneut abgeteuft werden müsste, falls der Bohrkern nicht archiviert ist.
- e. **Florenkomplex (FK):** Hier erfolgt die Einstufung der Flora in den Florenkomplex. Der Florenkomplex wurde entweder aus der jeweiligen Publikation übernommen, oder aus der lithostratigrafischen Schichteinstufung ermittelt.
- f. **Zitate zum Florenfund (Zitate FF):** Wichtige Informationen zur Florenzusammensetzung stammen aus der jeweiligen Quelle oder Sekundärliteratur und werden hier erwähnt.

- g. **Florenliste (FL):** Diese Spalte wurde durch die Verfasserin der vorliegenden Arbeit erstellt und angefügt. Die Inhalte sind das Ergebnis der Auswertung der Primärdaten.
- h. **Florenliste erweitert (FL erw):** Die Florenlisten für einzelne Fundorte (z. B. (48) Bhg. Kleinsaubernitz 1/70, (84) Seifhennersdorf) sind umfangreicher und somit war die Zeichenanzahl stellenweise nicht ausreichend. Daher wurde diese Spalte notwendig, um das Problem der begrenzten Zeichenanzahl von 255 Zeichen für die Attributwerte in QGIS zu umgehen. Somit konnte ein Informationsverlust vermieden werden.

Die Inhalte der durch Liebscher (2010) und Streubig (2012) erstellten Datenmatrix wurden durch die Verfasserin auf die Fundstellen der fossilen Angiospermenblätter selektiert, harmonisiert und durch zusätzliche Fundstellen ergänzt.

3.3 Datendarstellung

3.3.1 Auswahl der Software

Die in der vorliegenden Arbeit ausgewerteten taxon- und fundortbezogenen Daten der Datenmatrix (Anlage 10) werden in das quelloffene Open Source-Geoinformationssystem QuantumGIS (QGIS) übertragen und dargestellt. Die Recherchen nach einer geeigneten Software, mit der räumliche Daten digitalisiert, verwaltet, bearbeitet, gespeichert und visualisiert werden können, wurden in der eigenständigen Diplomarbeit von Liebscher (2010) durchgeführt. Bei der Entscheidungsfindung wurde auf folgende Kriterien geachtet:

- nicht kostenpflichtig
- im Internet frei verfügbar
- ohne Einschränkungen nutzbar
- zur Anpassung an Nutzerbedürfnisse weiter entwickelbar

Die aktuellste Version von QGIS ist die Version 2.2 „Valmiera“ (Stand 28.03.2014), welche seit dem 22. Februar 2014 öffentlich zugänglich ist. Für die Digitalisierung und Visualisierung der Daten der vorliegenden Arbeit wurde die Version 2.0.0 „Dufour“ verwendet (veröffentlicht am 08.09.2013). Diese Version kann unter <http://qgis.org/downloads/> heruntergeladen werden (QGIS-OSGeo4W-2.0.1-3-Setup-x86.exe) bzw. ist als

Installationsdatei auf beiliegender DVD vorhanden (Anlage 11). Für die Einarbeitung in das Programm steht online ein deutsches Benutzerhandbuch zur Verfügung (http://qgis.org/de/docs/user_manual/index.html, letzter Zugriff 24.03.2014) bzw. ist ebenfalls auf der DVD gespeichert (Anlage 11). Darüber hinaus ist ein Support unter <http://qgis.org/de/site/forusers/support.html> (letzter Zugriff 24.03.2014) möglich. Hier findet man Links zu mehreren Mailinglisten, Foren und Benutzergruppen, bei denen man Hilfe von Mitbenutzern und Entwicklern erhalten kann. QGIS wird ständig weiterentwickelt und aktualisiert, da es ein offizielles Projekt der Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) ist, die die Entwicklung und Nutzung von freien und quelloffenen Geoinformationssystemen (GIS) fördert. Installiert werden kann QGIS auf nahezu allen Betriebssystemen, wie WINDOWS, LINUX, UNIX und MacOS X und Android. Es unterstützt die gängigen Vektor- und Rasterdaten (z. B. Shapefile, GeoTIFF), aber auch räumliche Datenbankformate (z. B. PostGIS, SpatiaLite).

3.3.2 Kartengrundlage

Das von Liebscher (2010) für die Fundorte der Tertiärflora Ostsachsens erstellte QGIS-Projekt basiert auf kostenpflichtigen Geodaten, welche vom Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN) erworben werden konnten. Von Streubig (2012) wurde dieses Projekt durch die westsächsischen Fundorte ergänzt. Die Aufbereitung der Geodaten führte Liebscher (2010) durch. Für die Erstbearbeitung war es notwendig, aus dem amtlichen Objektartenkatalog, welcher unter http://www.landesvermessung.sachsen.de/inhalt/aaa/atkis/OK-BasisDLM_140306.pdf (letzter Zugriff 24.03.2014) einsehbar ist, die für die Zwecke der Darstellung von Verbreitungskarten der Tertiärflora Sachsens geeigneten Objektarten auszuwählen und daraus ein neues Projekt zu generieren. Projekte bestehen aus der Gesamtheit verschiedener Layer, die wie Ebenen übereinander liegen und editierbar sind. Die Layer werden im ESRI Shape-Format gespeichert (Shape-File, Shape). Dieses Vektorformat stellt das Standardformat der Geodaten in QGIS dar. Jedes Shape-File besteht aus drei Dateien. Zum einen werden in der .shp-Datei die Geometriedaten (Punkt, Linie, Polygon) gespeichert. Zum anderen beinhaltet die .dbf-Datei die Sachdaten im dBase-Format. Schließlich dient die .shx-Datei zur Verknüpfung der Geometrie- mit den Sachdaten (auch als Attributdaten bezeichnet).

Das genutzte QGIS-Projekt (Anlage 11 – Geodaten Tertiärflora Sachsens) enthält folgende Layer (Shape-Files):

- Bundes- und Landesgrenzen
- Straßenverkehr (BAB, B, S)
- Siedlungen über 10.000 EW
- Städte (Punkte)
- Große Flüsse (Flächen)
- Große Flüsse (Linien)
- Seen und Talsperren
- Sachsen

Auf Basis einer publizierten Abbildung zur Verbreitung tertiärer Sedimente (Standke 2008b, Abb. 4.5-1) konnte durch Liebscher (2010) ein neuer Layer erstellt werden („Verbreitung des Tertiärs“). Dazu wurde die bestehende Abbildung als Rasterbild digitalisiert und in QGIS eingeladen. Anschließend konnten die entsprechenden Flächen als Polygone vektorisiert und als Vektorlayer (Shape-File) gespeichert werden. Diese von Liebscher (2010) bearbeitete und durch Streubig (2012) modifizierte Kartengrundlage findet als QGIS-Projekt (Anlage 11) in der vorliegenden Arbeit Anwendung. Dem Projekt wurde das Shape-File „Fundorte Angiospermenblätter + *Ginkgo* Sachsens“ hinzugefügt, was in Kapitel 4.3.3 ausführlich erläutert wird.

4. Ergebnisse und Diskussion

Entsprechend der für die Dissertation formulierten Zielstellung erfolgt die Dokumentation der Ergebnisse in folgenden Komplexen:

- 1) Erfassung und Dokumentation der publizierten Makroreste der Pflanzenfossilien
- 2) Bibliografie der Literatur zum Tertiär der fossilen Angiospermenblattarten Sachsens
- 3) Bestimmungsschlüssel und Beschreibung der Angiospermenblattarten und *Ginkgo* in Datenblättern
- 4) Tabellarische Zusammenstellung der Taxon- und Fundortdaten in einer Datenmatrix sowie deren Verwaltung und Darstellung in einem Geoinformationssystem.

Auf Grund der Menge der Daten werden im vorliegenden Kapitel nur ausgewählte taxon- und fundortbezogene Ergebnisse vorgestellt und diskutiert. Für ein besseres Verständnis werden vorab die einzelnen Komplexe der Ergebnisdokumentation kurz erläutert.

1) Erfassung und Dokumentation der publizierten Makroreste der Pflanzenfossilien

Die während der Bearbeitungsphase aufgenommenen und ausgewerteten Taxon- und Fundortdaten für die Angiospermenblätter und *Ginkgo* sind in Form von thematischen Tabellen in den Anlagen 1–6 zusammengefasst. Grundlage für diese einheitliche tabellarische Darstellung der bisher publizierten Makroreste, welche sowohl Laub- und Nadelblätter, Früchte und Samen als auch Holz umfassen, bildet die „Primärdaten“-Arbeitsdatei im Excelformat, die in Anlage 7 enthalten ist. In dieser werden auch Fundortangaben der Taxa gemacht.

Anlage 1: Übersicht aller sächsischen Arten von Angiospermenblättern und *Ginkgo* mit Angabe des Florenkomplexes

Anlage 2: Sächsische Fundstellen fossiler Angiospermenblätter und *Ginkgo*

Anlage 3: Sächsische Holotypen von Angiospermenblättern mit Inventarnummern

Anlage 4: Häufig gebrauchte Synonyme für ausgewählte Angiospermenblattarten

Anlage 5: Artnamen und zugehörige disperse Kutikeln

Anlage 6: Glossar

Anlage 7: „Primärdaten“-Datei

In der Arbeitsdatei erfolgte die Zusammenstellung der Taxon- und Fundortdaten ohne Berücksichtigung der Systematik, der Synonymie, der Nomenklatur und eigener stratigrafischer Einordnung der Fundschichten. Die Gattungen wurden alphabetisch geordnet und auf eine Kategorisierung der Fundorte nach deren sächsischen oder außersächsischen Lage verzichtet. Die Angaben aus der vorliegenden Literatur wurden möglichst vollständig übernommen, erste Anmerkungen zu Quellenangaben gemacht und eine Organzuordnung vermerkt (Tab. 2). Zusätzlich wurden in der Datei die publizierten Inventarnummern der Stücke und Präparate digital erfasst. Es kann an dieser Stelle kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben werden.

2) Bibliografie der Tertiärliteratur der fossilen Angiospermenblattarten Sachsens

Die Bibliografie der Tertiärliteratur zur Paläobotanik und Regionalgeologie des sächsischen Raumes und benachbarter Regionen wird in Form des Literaturverzeichnisses (Kapitel 7) vorgelegt. Um eine bessere Zuordnung der Quellen zu den Ergebniskomplexen zu gewährleisten, ist das Verzeichnis in fünf Teile gegliedert:

a) Literatur der Primärdatenerfassung (Kapitel 7.1):

Hier wird all jene Literatur genannt, die als Basis der Dissertation gilt. Anhand dieser Quellen erfolgte für Sachsen die erstmalige Erfassung der Makrofossilien (Laub- und Nadelblätter, Früchte/Samen, Holz). Es werden alle Belege der Spalte „Quelle“ der „Primärdaten“-Datei (Anlage 7) genannt.

b) Literatur des Textteils (Kapitel 7.2):

Alle im Textteil (Kapitel 1–6) zitierten Quellen werden aufgeführt. Darunter sind beispielsweise sowohl Belege zum Stand der Forschung, als auch Standardwerke zur Regionalgeologie, zu phytostratigrafischen Konzepten und der Historie der tertiärpaläobotanischen Forschung Sachsens.

c) Literatur der Datenblätter (Kapitel 7.3):

Diese Quellen sind nach sächsischem und außersächsischem Belegmaterial gegliedert. Dabei sind die Erstautorenschaften der Gattungen, welche sich ausschließlich auf außersächsisches Belegmaterial beziehen, mit einbezogen.

d) Literatur der Datenmatrix (Anlage 10, Kapitel 7.4):

Es werden alle Quellen der Spalte „Sekundärliteratur“ in der Datenmatrix als weiterführende Literatur angegeben.

e) Internetquellen als Ergänzung.

Bei der vorliegenden Gliederung des Literaturverzeichnisses kommt es zu Dopplungen, da Quellen z. B. sowohl Inhalte sächsischen Belegmaterials enthalten können, als auch als Sekundärliteratur in der Datenmatrix aufgeführt werden. Dieser Umstand lässt sich nicht vermeiden.

3) Bestimmungsschlüssel und Beschreibung der Angiospermenblattarten und *Ginkgo* in Datenblättern

Der Bestimmungsschlüssel wird den exemplarisch in Kapitel 4.2 präsentierten Datenblättern vorangestellt. Aufgrund der Menge von 187 Datenblättern werden diese in Anlage 8 als PDF-Dateien auf beiliegender DVD dokumentiert.

Anlage 8: Datenblätter der Angiospermenblattarten und *Ginkgo*

Anlage 9: Quellen des Glossars

4) Zusammenstellung der Taxon- und Fundortdaten in einer Datenmatrix sowie deren Verwaltung und Darstellung in einem Geoinformationssystem

Anlage 10 bildet die zusammenfassende Grundlage für die Visualisierung der umfangreichen Datenmenge, als Kernstück des QGIS-Projektes (Anlage 11). Beide Anlagen sind ebenfalls auf beiliegender DVD enthalten.

Anlage 10: Datenmatrix der Taxon- und Fundortdaten

Anlage 11: QGIS

4.1 Taxonbezogene Ergebnisse

4.1.1 Ergebnisdokumentation

Anlage 1: Übersicht aller ausgewerteten Arten von Angiospermenblättern und *Ginkgo*

Für Sachsen wurden aus der Arbeitsdatei „Primärdaten“ (Anlage 7) insgesamt 234 Arten von Angiospermenblättern selektiert und ausgewertet. Als Ergebnis dieser Auswertung wird in Anlage 1 eine vollständige Übersicht dieser Arten gezeigt, welche alphabetisch nach Familien geordnet sind. Eine Ausnahme stellt der *Ginkgo* dar, da er zu den Gymnospermen (Nacktsamern) gehört. Dennoch wurde er in der vorliegenden Arbeit auf Grund seiner breitlaubigen Form der Blattspreite, die im Vergleich zu den anderen Gymnospermen (Koniferen, Cycadeen) untypisch ist und dadurch eher den Angiospermen nahe kommt, sowie seines für Sachsen einzelnen Auftretens mit aufgenommen. Für 187 Arten wurden Datenblätter entwickelt. Arten, für die keine Datenblätter erstellt wurden, sind mit „¹“ gekennzeichnet. Es werden zusätzlich die systematische Zugehörigkeit zur Familie nach der derzeit gültigen Klassifikation der Angiosperm Phylogeny Group (2009) (APG III) und die phytostratigrafische Einordnung in die Florenkomplexe (Kap. 2.2) dargestellt.

Anlage 3: Sächsische Holotypen von Angiospermenblättern mit Inventarnummern

Im MMG Dresden sind für 29 der ausgewerteten Arten die Holotypen archiviert, welche in Anlage 3 mit Inventarnummern dokumentiert sind.

Anlage 4: Häufig gebrauchte Synonyme für ausgewählte Angiospermenblattarten

Da in den Synonymlisten der Datenblätter (Kapitel 4.2.3 und Anlage 8) der jeweilig aktuelle Artname und die früher verwendeten Synonyme auftreten, gibt Anlage 4 zur schnelleren Orientierung innerhalb der Fachliteratur eine Übersicht über diese häufig gebrauchten Synonyme wider.

Anlage 5: Artname und zugehörige disperse Kutikel

Anlage 5 zeigt ergänzend die Artnamen der für Sachsen publizierten Makrofossilreste, für welche Roselt & Schneider (1969) und Schneider (1969, 1977, 2000, 2004) separate Taxa für disperse Kutikulen aufgestellt und bearbeitet haben. Darüber hinaus sind für Sachsen weitere disperse Kutikulen als separate fossile Taxa bearbeitet worden, für die allerdings kein

makroskopisches Material publiziert wurde. Diese wurden in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt.

Anlage 6: Glossar

Um die einzelnen Arten in den Datenblättern einheitlich beschreiben zu können, wurde, wie bereits in Kapitel 3.2.1 (C) erwähnt, eine der tabellarischen Nutzung angepasste Terminologie aus verschiedenen Quellen durch die Verfasserin entwickelt. Ein Überblick über die in den Datenblättern verwendeten Termini wird in Anlage 6 gegeben, wobei die jeweiligen Quellen als Fußnoten vermerkt sind.

Anlage 8: Datenblätter der Angiospermenblattarten und *Ginkgo*

Für 187 der 235 ausgewerteten Arten wurden Datenblätter entwickelt, die in der Form, wie in Kap. 3.2.1 ausführlich erläutert, aufgebaut sind. Alle Datenblätter sind als PDF-Datei auf beiliegender DVD einzusehen und stellen das zentrale Ergebnis der vorliegenden Arbeit dar. In Kapitel 4.1.4 können aus datentechnischen Gründen nur fünf exemplarische Datenblätter vorgestellt werden.

Anlage 9: Quellen des Glossars

Wie bereits erwähnt, sind in Anlage 6 (Glossar) die in den Datenblättern verwendeten Fachtermini erklärt. Bei Dilcher (1974) und im Manual of Leaf Architecture der Leaf Architecture Working Group (1999) finden sich erläuternde instruktive Abbildungen dieser Fachtermini. Daher sind diese Quellen als PDF-Datei auf beiliegender DVD beigelegt.

4.1.2 Diskussion

4.1.2.1 Diversität der Blätterfloren

Anhand der Übersicht in Anlage 1 konnte festgestellt werden, dass mit insgesamt 45 Familien (davon 6 monokotyle Familien und *Ginkgo*) und 89 Gattungen eine große Vielfalt der Pflanzengemeinschaften im Tertiär Sachsens geherrscht hat. Dabei ist zu beobachten, dass einzelne Familien mit vielen Arten vertreten sind. Beispielsweise kommen 32 Arten von Lauraceen, 21 Arten von Fagaceen und 15 Arten von Betulaceen vor. Es sind aber auch Familien vertreten, die nur mit jeweils einer Art repräsentiert sind. Dazu zählen u. a. die

Adoxaceen, Anacardiaceen, Cercidiphyllaceen oder die Loranthaceen. Bei der Bearbeitung wurde nicht auf die Häufigkeit des Auftretens der Individuen der einzelnen Arten geachtet.

4.1.2.2 Systematisch-taxonomische Überprüfung

Die notwendig gewordene systematisch-taxonomische Überprüfung der Familienzugehörigkeit der sächsischen Angiospermenblattarten wurde nach der derzeit gültigen Klassifikation der Angiosperm Phylogeny Group (2009) (APG III) vorgenommen und in den Datenblättern berücksichtigt. Gegenüber den ursprünglichen Aussagen der Publikationen wurden 6 Gattungen in andere Familien eingestuft (Tab. 3).

Tab. 3: Systematisch-taxonomische Neueinstufung (nach APG III).

Gattung	Frühere Familie	Familie nach APG III
<i>Acer</i>	Aceraceae	Sapindaceae
<i>Celtis</i>	Ulmaceae	Cannabaceae
<i>Illicium</i>	Illiciaceae	Schisandraceae
<i>Nyssa</i>	Nyssaceae	Cornaceae
<i>Viburnum</i>	Theaceae	Adoxaceae
<i>Viscum</i>	Viscaceae	Santalaceae

4.1.2.3 Zusammenhang der sächsischen Blätterflore mit den Florenkomplexen

Den Florenkomplexen (FK) können mittels der Datenmatrix (Anlage 10) und des QGIS-Layers „Fundorte Angiospermenblätter + *Ginkgo* Sachsens“ (Anlage 11) sowohl die Fundschichten als auch die einzelnen Angiospermenblattarten zugeordnet werden. Folgende Ergebnisse bei der Verteilung der Blätterflore auf die einzelnen FK (beginnend mit dem Jüngsten), wie sie in Tab. 1 gezeigt werden, wurden ermittelt. Vor den angegebenen Fundstellen stehen die entsprechenden Identifikationsnummern der Fundorte (FO-ID) in Klammern. Die Charakterisierung der einzelnen FK ist, wenn nicht anders angegeben, bei Mai (1995) wiedergegeben.

Florenkomplex Schipkau (oberes Miozän):

Der FK Schipkau ist nach Mai (1995) durch sommergrüne Arten z. B. von *Fagus* und *Quercus* charakterisiert. Bei zwei Fundstellen des Untersuchungsgebietes liegen die Fundschichten der Angiospermenblätter im stratigrafischen Niveau des oberen Miozäns [(58) Tgb. Nochten, (62) Ottendorf-Okrilla]. Dort sind folgende Arten als dominante Elemente gefunden worden: *Quercus pseudocastanea*, *Betula macrophylla*, "*Parrotia*" *pristina* und *Pterocarya paradisiaca*. Weiterhin wurden noch unbestimmte bzw. nicht eindeutig bestimmte Taxa von *Fagus* [*Fagus* sp. (aff. *Fagus kraeuselii*)], *Fraxinus* (*Fraxinus* sp.) und *Salix* (*Salix* cf. *integra*) nachgewiesen.

Florenkomplex Klettwitz (mittleres Miozän):

Der FK Klettwitz wird durch sommergrüne Arten u. a. der Gattungen *Quercus*, *Acer*, *Carpinus* und *Populus* charakterisiert. Für den Fundort (89) Tetta-Buchholz können *Quercus kubinyi*, *Carpinus grandis* und *Populus balsamoides* belegt werden, wobei das Vorkommen dieser Arten nicht ausschließlich auf den FK Klettwitz beschränkt ist.

Florenkomplex Kleinleipisch (mittleres Miozän):

An den Fundstellen (6) Berzdorf und (85) Spreetal, welche stratigrafisch dem FK Kleinleipisch zugehören, konnten vier Arten (*Dioscoreophyllum liblarensis*, *Laurophyllum pseudoprinceps*, *Laurophyllum rugatum*, *Quercus kubinyi*) sicher nachgewiesen werden.

Die Arten, welche für die Fundstelle (90) Wiesa belegt sind, lassen sich innerhalb des ehemaligen Tagebaus stratigrafisch nicht genau lokalisieren und somit bleibt für *Viscum morlotii*, *Quercus rhenana*, *Trigonobalanopsis rhamnoides*, *Ginkgo adiantoides*, *Distylium fergusonii*, *Engelhardia orsbergensis*, *Daphnogene bilinica*, *Viscum morlotii* und *Illicium lusaticum* nur eine unsichere Zuordnung entweder zu FK Wiesa oder zu FK Kleinleipisch. In den Anlagen 2, 10 und 11 werden daher beide FK (Wiesa und Kleinleipisch) angegeben.

Florenkomplex Wiesa (unteres Miozän):

Für den FK Wiesa sind überwiegend laurophyllle Elemente kennzeichnend. Innerhalb Sachsens können 36 Arten von 15 Fundorten sicher nachgewiesen werden, wobei die Arten *Bromeliaceaephyllum rhenanum*, *Phyllites thomsonii*, *Kalmiophyllum marcodurensense*, *K. tectirimum*, *Daphnogene polymorpha* und *Populus mutabilis* auf den FK Wiesa beschränkt sind. Die darüber hinaus in diesem FK vorkommenden Elemente treten auch in Floren anderer

FK auf. Dazu zählen beispielsweise *Trigonobalanopsis rhamnoides*, *Daphnogene bilinica*, *Laurophyllum pseudoprinceps* und *L. rugatum*.

Florenkomplex Brandis (unteres Miozän):

Für den FK Brandis stellen nach Mai (1995) *Acer tricuspidatum*, *Alnus julianaeformis*, *Apocynophyllum helveticum*, *Daphnogene cinnamomifolia* forma *lanceolata*, *Dombeyopsis lobata*, *Laurophyllum pseudoprinceps*, *L. saxonicum* dominante Elemente dar. In Sachsen ist das Auftreten im FK Brandis für 19 Arten von sechs Fundorten sicher. Am Fundort (1) Altmittweida können für den FK Brandis fünf Arten nur unsicher nachgewiesen werden (*Alnus julianaeformis*, *Apocynophyllum helveticum*, *Dombeyopsis lobata*, *Platanus leucophylla*, *Populus populina*), da für diesen, wie in Kapitel 4.2.2.2 diskutiert, sowohl keine eindeutige litho- als auch keine eindeutige biostratigrafische Einordnung gegeben werden kann. Es kommt neben dem FK Brandis auch der FK Bitterfeld in Betracht (Anlage 2).

Florenkomplex Bitterfeld (unteres Miozän):

Wie bereits erwähnt, sind aus oben genannten Gründen z. B. für den Fundort (1) Altmittweida im FK Bitterfeld folgende Arten nur unsicher nachgewiesen: *Alnus julianaeformis*, *Vaccinioides lusatica*, *Apocynophyllum helveticum*, *Dombeyopsis lobata*, *Myrica integerrima*, *Myrica undulatissima*, *Platanus leucophylla*, *Populus populina*, *Acer tricuspidatum*. Dem gegenüber können im FK Bitterfeld elf Arten von neun Fundstellen sicher nachgewiesen werden. Dabei stellt *Alnus julianaeformis* nach Mai (1995) in Mitteldeutschland eine charakteristische Art für den FK Bitterfeld dar. Alle nach Anlage 1 im FK Bitterfeld auftretenden Arten sind innerhalb Sachsens auch noch in anderen FK verbreitet.

Florenkomplex Mockrehna-Witznitz (oberes Oligozän):

In diesem FK können 24 Arten von vier Fundstellen [(19) Delitzsch-S, Bhg. TE 103/85, (30) Espenhain-Störmthal, Bhg. TE 20/84, (92, 93) Tgb. Witznitz] sicher nachgewiesen werden. Typisch für den FK Mockrehna-Witznitz sind Arten wie *Eotrigonobalanus furcinervis* ssp. *furcinervis*, *Eotrigonobalanus furcinervis* ssp. *haselbachensis*, *Daphnogene cinnamomifolia* forma *cinnamomifolia*, *Daphnogene cinnamomifolia* forma *lanceolata* und *Platanus neptuni*. Diese treten aber auch in anderen FK auf. Innerhalb der Bohrung (48) Kleinsaubernitz 1/70 ist eine mächtige Schichtenfolge (Vetschau – bzw. Kleinsaubernitzer Schichten, Abb. 15) durchteuft worden, wobei dabei Fossilfunde des FK Mockrehna-Witznitz und des FK Kleinsaubernitz nachgewiesen wurden. Der überwiegende Teil der Fossilien stammt aus den

oberoligozänen Diatomiten und Ölschiefern der Kleinsaubernitzer Schichten (FK Kleinsaubernitz – siehe unten). Einzelne Blattfunde konnten auch im Grenzbereich zu den untermiozänen Vetschau-Schichten gemacht werden (z. B. *Laurophyllum acutimontanum*), daher ist bei dieser Art in Anlage 1 eine Zuordnung zu beiden FK angegeben.

Florenkomplex Thierbach (oberes Oligozän):

Für den FK Thierbach sind innerhalb Sachsens 37 Arten von 19 Fundstellen sicher dokumentiert. Zu den dominierenden Elementen gehören u. a. *Trigonobalanopsis rhamnoides*, *Fagus saxonica*, *Laurophyllum acutimontanum*, *Platanus neptuni*, *Populus germanica*, *Populus zaddachii* und *Cyclocarya cyclocarpa*, wobei *Nyssa haidingeri* innerhalb Sachsens auf diesen FK beschränkt ist. Alle anderen Elemente wurden auch in anderen FK nachgewiesen. Das neue Auftreten von *Cercidiphyllum crenatum* als „jungtertiäre“ Art nach Mai & Walther (1991) wird von der Verfasserin für den FK Thierbach bestätigt.

Florenkomplex Kleinsaubernitz (oberes Oligozän):

Bemerkenswert für diesen FK ist der Artenreichtum. Allein am namengebenden Fundort (48) Bhg. Kleinsaubernitz wurden 54 verschiedene Taxa von Angiospermen nachgewiesen. 24 davon treten nur im FK Kleinsaubernitz auf (u. a. *Viburnum atlanticum*, *Ilex knoblochii*, *Betula kleinsaubernitzensis*, „*Castanopsis*“ *bavarica*, *Lithocarpus saxonicus*, *Quercus praekubinyii*, *Quercus praerhenana*, *Magnolia maii*, *Fraxinus kvačekii*, *Smilax reticulata*). Die Verfasserin schließt sich daher der Meinung von Walther (1999) an, der für diese Flora daraufhin einen eigenständigen FK aufstellte.

Florenkomplex Nerchau (unteres Oligozän):

Für diesen FK sind keine Angiospermenblattfunde in Sachsen nachweisbar.

Florenkomplex Seifhennersdorf (unteres Oligozän):

Für diesen FK ist sein Artenreichtum, wobei von zwei Fundorten [(84) Seifhennersdorf, (39) Hammerunterwiesenthal] 76 Taxa bekannt sind, bemerkenswert. Davon sind allein 43 Taxa nur auf den FK Seifhennersdorf beschränkt (u. a. *Magnolia seifhennersdorfensis*, *Toxicodendron herthae*, *Ilex castellii*, *Betula alboides*, *Carya fragiliformis*, *Laurophyllum meuselii*, *Tilia gigantea* und *Acer integrilobum*), so dass diese Leitformen des FK darstellen. Die übrigen Arten kommen auch noch in anderen FK vor. Nach Kvaček & Walther (1998) treten *Ostrya atlantidis*, *Celtis pirskenbergensis*, *Zelkova ungeri*, *Castaneophyllum*

lonchitiforme, *Acer angustilobum*, *A. palaeosaccharinum* und *Cercidiphyllum crenatum* in diesem FK zum ersten Mal und *Acer engelhardtii* und *Dicotylophyllum deichmuelleri* als endemische Arten auf.

Florenkomplex Haselbach (unteres Oligozän):

Für diesen FK sind von elf Fundstellen 45 Taxa bekannt. Dabei stellen u. a. *Acer haselbachense*, *Carpinus grandis*, *Populus germanica* und *Ulmus*-Arten arktotertiäre Elemente dar, die mit dem FK Haselbach neu einsetzen und gelegentlich bis ins untere Miozän auftreten können (Mai & Walther 1978). U. a. sind folgende Arten fossiler Angiospermenblätter nur auf diesen FK beschränkt: *Myrica longifolia*, *Pyracantha kräuselii*, *Salix breunsdorfensis* und *Zingiberoideophyllum liblarensis*.

Florenkomplex Zeitz (oberes Eozän):

Von 19 sächsischen Fundstellen sind für diesen FK 49 Taxa nachgewiesen. Dominierende Elemente sind nach Mai & Walther (2000) *Rhodomyrtophyllum reticulosum* und *Eotrigonobalanus furcinervis* ssp. *furcinervis*. Es sind in Sachsen u. a. folgende Arten auf diesen FK beschränkt: *Sloanea nimrodi*, *Vaccinioides ovosimilis*, *Quercus haraldii*, *Actinodaphne pseudogermarii*, *Daphnogene cinnamomea*, *Laurophyllum fischkandelii*, *L. hypolanatum*, *L. knauense*, *L. syncarpifolium*, *Viscophyllum weylandii*, *Magnolia schaarschmidtii*, *Rhodomyrtophyllum reticulosum*, *Toddalia hofmannii*, „*Illicium*“ *geiseltalense*, *Schisandra europaea*, *Polyspora saxonica* und *P. knauensis*. Wichtige Arten, die den FK Zeitz gegen andere Florenkomplexe abgrenzen sind z. B. *Actinodaphne pseudogermarii*, *Laurophyllum syncarpifolium* und *Polyspora saxonica*.

Florenkomplex Scheiplitz (mittleres Eozän):

Für diesen Florenkomplex sind keine Angiospermenblattfunde in Sachsen nachweisbar.

4.1.3 Bestimmungsschlüssel

Zur ersten Bestimmung des gefundenen Fossilmaterials im Gelände wird im folgenden Kapitel ein Bestimmungsschlüssel vorgelegt, mit Hilfe dessen eine Determination bis auf Gattungsniveau möglich ist. Bei unbekanntem Fachbegriffen wird die Verwendung des Glossars (Anlage 6) empfohlen. Der Schlüssel ist teilweise dichotom aufgebaut. Das heißt, dass zwei unterschiedliche morphologische Merkmale angeboten werden, wobei nur eines auf das zu bestimmende fossile Blatt zutrifft. Daraufhin führt der Pfad zu zwei neuen Alternativen oder endet mit der gesuchten Gattung. An dieser Stelle werden jeweils die Identifikationsnummern für die entsprechenden Arten (Art-ID) der bestimmten Gattung, wie sie aus Anlage 1 zu entnehmen sind, in Klammern angeführt. Es gibt einige Gattungen, die sowohl ganzrandige als auch gezähnte Arten, oder innerhalb der gezähnten Arten wiederum einfach und zusammengesetzt gezähnte Formen aufweisen. Diese Gattungen sind dem Schlüssel folgend mehrfach genannt und durch Fußnoten markiert. Dabei kann über die angegebene Art-ID nachvollzogen werden, welche Arten der jeweiligen Gattung welches Merkmal tragen. Nicht berücksichtigt werden innerhalb des vorliegenden Bestimmungsschlüssels *Phyllites* und *Dicotylophyllum*, da es sich um Sammelgattungen handelt, die nicht ohne weiteres bestimmt werden können.

- (A) Blätter **einfach** oder innerhalb der Art nur selten zusammengesetzt → **B**
zusammengesetzt, nie einfach → **C**
- (B) Blätter **ungeteilt**, innerhalb der Art nur selten lobat → **D**
palmat/lobat, nie einfach → **E**
- (D) Blätter **ganzrandig** → **F**
dentat → **G**
- (G) Blätter **einfach gezähnt** → **H**
zusammengesetzt gezähnt → **I**
- (C) **zusammengesetzt**
Fiederblätter Nervatur **parallel** → **C1**

Fiederblätter Nervatur **pinnat** → **C3**

(C1) Wedel **palmat** (fächerförmig) → *Sabal* (010, 011)

Wedel **pinnat** (fiederförmig) → **C2**

(C2) Breite und Länge der Fiederblätter: breit und lang → *Phoenicites* (009)

Breite und Länge der Fiederblätter: schmal und kurz → *Potamogeton* (178)

(C3) Sekundärnervatur (2°-Nervatur) der Fiederblättchen: kamptodrom → *Cedrela* (157)

2°-Nervatur der Fiederblättchen: gemischt bzw. nicht kamptodrom → **C4**

(C4) Blattrand fein gekerbt und 2°-Nervatur semikraspedodrom → *Rosa* (182)

Blattrand dentat, 2°-Nervatur wechselnd (kraspedodrom bis semikraspedodrom)
→ **C5**

(C5) Blattrand serrat, 2°-Nervatur kraspedodrom bis semikraspedodrom, mit Intersekundärnerv → *Ailanthus* (217)

2°-Nervatur ohne Intersekundärnerven → **C6**

(C6) 2°-Nervatur ohne Intersekundärnerv → *Fraxinus* (171)

Laminaform: lanzeolat, oblong bis oval (Juglandaceae) → **C7**

(C7) Lamina vorwiegend linear-lanzeolat → *Engelhardia* (109)

Lamina vorwiegend oblong bis oval, Blattrand einfach dentat → **C8**

(C8) Lamina oblong-ovat, Blattrand einfach, 2°-Nervatur semikraspedodrom → *Pterocarya* (110)

Lamina lanzeolat bis schmal oval, 2°-Nervatur gemischt (kraspedodrom bis semikraspedodrom) → **C9**

(C9) Blattrand einfach, 2°-Nervatur kraspedodrom bis semikraspedodrom → *Cyclocarya* (108)

Blattrand zusammengesetzt → *Carya* (107)

(E) **einfach, palmat/lobat**

(E1) palmat/lobat, Lamina lanzeolat → *Comptonia* (163, 164, 165)

palmat/lobat, Lamina orbikulat bis elliptisch → **E2**

(E2) Blattrand ganzrandig → **E3**

Blattrand gezähnt → **E5**

- (E3) Blattrand ganzrandig, Lappung kräftig, Buchten tief → *Sterculia* (155)
Blattrand ganzrandig, Lappung schwach → E4
- (E4) Lappung schwach, Buchten flach, Lamina mikrophyll → *Sassafras* (141, 142)
Lappung schwach, Buchten flach, Lamina mesophyll → *Dombeyopsis* (153, 154)
- (E5) Blattrand einfach, grob gezähnt → *Ampelopsis* (230)
Blattrand der Blattlappen einfach dentat → E6
Blattrand der Blattlappen zusammengesetzt dentat → E7
- (E6) Blattrand der Blattlappen gleichmäßig gezähnt → *Liquidambar* (102)
Blattrand der Blattlappen ungleichmäßig gezähnt → *Acer* (199-209)
- (E7) Blattrand zusammengesetzt gezähnt → *Crataegus* (180)
- (F) **einfach, ganzrandig**
- (F1) Nervatur fächerförmig → *Ginkgo* (096)
Nervatur nicht fächerförmig → F2
- (F2) Nervatur parallelnervig (randparallel) → F3
Nervatur nicht parallelnervig (pinnat und akrodrom) → F4
- (F3) Anastomosen zwischen parallelen Nerven → *Majanthemophyllum* (059)
Anastomosen zwischen parallelen Nerven, Lamina löffelförmig → *Eichhornia* (177)
Anastomosen zwischen parallelen Nerven, Lamina sehr groß → *Zingiberoideophyllum* (234)
keine Anastomosen zwischen parallelen Nerven → *Dioscoreophyllum* (061)
- (F4) 2°-Nervatur (unvollständig) akrodrom → F5
2°-Nervatur (eu)kamptodrom → F6
2°-Nervatur brochidodrom → F7
2°-Nervatur gemischt (brochidodrom bis kamptodrom) → F8
Nervatur hyphodrom → F9
- (F5) suprabasal akrodrom, Lamina lanzeolat bis breit-oval → *Daphnogene* (112, 113, 115, 116, 118)
akrodrom, Lamina oval bis breit-oval → *Matudaea* (103)
suprabasal akrodrom, Lamina breit-ovat bis dreieckig → *Smilax* (219, 220)
akrodrom, Lamina oval lanzeolat → *Viscophyllum* (143)
akrodrom, Lamina spatelförmig-lanzeolat → *Viscum* (198)
- (F6) (eu)kamptodrom → *Actinodaphne* (111)

- *Castanopsis* (076)
- *Diospyros* (062)
- *Distylium* (097, 098, 099)
- *Eotrigonobalanus furcinervis* (082, 083)¹ – pro parte
- *Illicium* (211, 213)
- *Laurophyllum* (120, 121) – pro parte
- *Leguminosites* (069, 070, 071, 072, 073)
- *Lithocarpus* (088)
- *Magnolia* (146, 147, 148) – pro parte
- *Myrica* (166, 169)²
- *Nyssa* (035)²
- *Quercus* (090, 092, 094)² – pro parte
- *Salix* (193, 195)² – pro parte
- *Toddalia* (183)
- (F7) brochidodrom
 - *Apocynophyllum* (145)
 - *Eotrigonobalanus furcinervis* (082, 083)¹ – pro parte
 - *Kalmiophyllum* (065, 066)
 - *Laurophyllum* (124) – pro parte
 - *Magnolia* (149, 150) – pro parte
 - *Rhodomyrtophyllum* (170)
 - *Salix* (192)² – pro parte
 - *Vaccinioides* (067, 068)
- (F8) wechselnd (brochidodrom bis kamptodrom)
 - *Illipophyllum* (210)
 - *Laurophyllum* (119, 122, 125, 126, 128) – pro parte
 - *Trigonobalanopsis* (095)
- (F9) Nervatur nur Primärnerv erkennbar → *Silicophyllum* (060)

¹ **ganzrandig** – innerhalb der Gattung Subspecies aufgestellt, eigener Bestimmungsschlüssel siehe (081)

² **ganzrandig** – innerhalb der Gattung auch dentate Arten (siehe unter G → H).

- (G) **einfach, dentat**
- (G1) Blattrand einfach gezähnt → **H**
 Blattrand zusammengesetzt gezähnt → **I**
- (H) **einfach, dentat; Blattrand einfach gezähnt: krenulat, sinuat, undulat** → **H1**
einfach, dentat; Blattrand einfach gezähnt: serrat, dentat, aristat → **H2**
- (H1) Blattrand einfach gezähnt: krenulat, sinuat, undulat
 → *Cercidiphyllum* (033)
 → *Parrotia* (104)
 → *Polyspora* (221)
 → *Populus* (185, 186, 187, 191)
 → *Pyracantha* (181)
 → *Quercus* (093) – pro parte
 → *Sloanea* (063, 064)
 → *Viburnum* (001)
 → *Ternstroemites* (223)
- (H2) Blattrand einfach gezähnt: serrat, dentat, aristat
 → *Alnus* (014, 016)³
 → *Castaneophyllum* (075)
 → *Celtis* (030, 031, 032)
 → *Dryophyllum* (078, 079, 080)
 → *Eotrigonobalanus furcinervis* (082, 083) – pro parte
 → *Fagus* (085, 086, 087)
 → *Ilex* (003, 004)
 → *Myrica* (167, 168) – pro parte
 → *Nyssa* (034) – pro parte
 → *Oleinities* (173) – pro parte
 → *Platanus* (176)
 → *Quercus* (089, 091) – pro parte

³ **dentat; Blattrand einfach gezähnt** – innerhalb der Gattung auch zusammengesetzt gezähnte Arten (siehe unter I)

- *Salix* (194, 197) – pro parte
- *Schisandra* (216)
- *Tilia* (156)
- *Toxicodendron* (002)
- *Vitis* (232)
- *Zelkova* (229)

(I) einfach, dentat; Blattrand zusammengesetzt gezähnt

- *Alnus* (017)
- *Betula* (021, 022, 023)
- *Carpinus* (025, 026)
- *Ostrya* (028)
- *Ulmus* (225, 226, 227)
- *Vitis* (233)

4.1.4 Datenblätter

Die Hauptergebnisse der vorliegenden Arbeit enthalten 187 Datenblätter der Angiospermenblattarten und *Ginkgo* in Anlage 8. Hier sind die Ergebnisse der Recherchen für den zukünftigen Gebrauch niedergelegt. Exemplarisch werden an dieser Stelle fünf Datenblätter als Vertreter der am häufigsten vorkommenden Familien präsentiert. Zum leichteren Gebrauch werden den Arten die Art-IDs beigelegt. Dabei handelt es sich um (014) *Alnus gaudinii* (Betulaceae), (081) *Eotrigonobalanus furcinervis*, (086) *Fagus saxonica* (Fagaceae), (126) *Laurophyllum pseudoprinceps* (Lauraceae) und (209) *Acer tricuspidatum* (Sapindaceae). Da (096) *Ginkgo adiantoides* (Ginkgoaceae) als Vertreter der Gymnospermen eine Besonderheit dieser Arbeit ausmacht, wird auch dieses Datenblatt beispielhaft mit angeführt.

Holotypen werden in den jeweiligen Datenblättern sowohl fotografisch als auch zeichnerisch dokumentiert. Da für *Actinodaphne pseudogermarii* und *Laurophyllum knauense* keine vergleichbaren Stücke in der Sammlung des MMG für eine bildhafte Dokumentation ermittelt werden konnten, wurden die vorhandenen Holotypen abgebildet, obgleich deren Fundorte (Tgb. Phoenix-Nord/Sachsen-Anhalt, Tgb. Knau/Thüringen) nicht in Sachsen liegen. Für

(081) *Eotrigonobalanus furcinervis* werden zwei verschiedene Formae ausgehalten, die auf Grund von Unterschieden in der Blattmorphologie bzw. der Trichomausbildung der Blattepidermis aufgestellt wurden (Kvaček & Walther, 1989). Für (114) *Daphnogene cinnamomifolia* wurden vormals separat ausgehaltene Arten (*D. cinnamomifolia*, *D. lanceolata*) von Kvaček & Walther (1995) zu einer Art zusammengefasst und als zwei einzelne Formae aufgestellt, wobei (115) *D. cinnamomifolia* forma *cinnamomifolia* Schattenblätter und (116) *D. cinnamomifolia* forma *lanceolata* Sonnenblätter repräsentieren. Um die jeweiligen separaten Formae auseinanderhalten zu können, wurde für beide Arten ein allgemeines Datenblatt samt eines separaten Bestimmungsschlüssels entwickelt.

Die Beispieldatenblätter wurden in unveränderter Form, so wie sie in Anlage 8 enthalten sind, in das vorliegende Kapitel übernommen. Deshalb sind die dort enthaltenen Abbildungen nicht nummeriert und auch im Abbildungsverzeichnis nicht integriert. Der Maßstab der makroskopischen Stückaufnahmen und Zeichnungen umfasst jeweils 1 cm.

Datenblätter

Zugunsten einer besseren optischen Darstellung sind die Datenblätter doppelseitig angeordnet worden.

Betulaceae

Alnus Miller, 1754

***Alnus gaudinii* (Heer, 1859) Knobloch & Kvaček, 1976**

ID 014

- *1859 *Rhamnus gaudinii* Heer: 79, Taf. 124, Fig. 4–15, Taf. 125, Fig. 1, 7, 13. Monod u. a. Orte, Schweiz (Oberoligozän-Obermiozän).
- 1976 *Alnus gaudinii* (Heer) Knobloch & Kvaček; Knobloch & Kvaček: 33, Taf. 6, Fig. 1, 3, Taf. 7, Fig. 1, 5, Taf. 13, Fig. 4, Taf. 15, Fig. 1–4, 7, 8, 10, 11, 13, 15, 17, Taf. 16, Fig. 1–5, Taf. 19, Fig. 15, Taf. 20, Fig. 10, Textabb. 11, 12. Tgb. Oder, Wackersdorf, Bayern (Untermiozän).
- 1991 *Alnus gaudinii* (Heer) Knobloch & Kvaček; Mai & Walther: 65, Taf. 34, Fig. 5–7, Textabb. 5/11.
- 1994 *Alnus gaudinii* (Heer) Knobloch & Kvaček; Lotsch et al.: Tab. 1.
- 2004 *Alnus* cf. *gaudinii* (Heer) Knobloch & Kvaček; Tietz & Czaja: 68, Textabb. 7a.
- 2007 *Alnus gaudinii* (Heer) Knobloch & Kvaček; Walther & Kvaček: 104, Taf. 9, Fig. 8–10, Taf. 23, Fig. 4–5.

Kurzbeschreibung: Blätter einfach, kräftig, dentat. Gestielt, Stiel 3–16 mm lang. Lamina notophyll, 35–83 mm lang, 19–29 mm breit, oval-lanzeolat bis ovat. Apex akut, akuminat. Basis obtus bis akut, kuneat bis orbikulat. Blattrand ungleichmäßig entfernt fein serrat gezähnt, Apex teils glandular geschwollen, Basalseite konkav bis gerade, 9 Zähne pro cm. Nervatur pinnat, kraspedodrom bis semikraspedodrom. Primärnerv kräftig. Sekundärnerven alternierend bis im Basalbereich opponierend, 6–10 Sekundärnervenpaare, schwach bogig, am Blattrand Schlingen bildend, teils in größere Zähne mündend, von Schlingenbögen aufgabelnde Äste in kleinere Zähne endend, mit Primärnerv Winkel von 30–50° einschließend, 1–3 Intersekundärnerven. Tertiärnerven mehr oder weniger dicht stehende Anastomosen bildend.

Kutikulae mäßig kräftig. Kutikula adaxial glatt, abaxial zart. Hypostomatisch. Gefeldert. Abaxial Stomata regellos verteilt, teils lockere Gruppen bildend, Drüsenbasen auf Nervillen und in Interkostalfeldern verstreut, Trichombasen selten. Stomata anomozytisch; Porus oval bis spindelförmig, äußere Schließleisten verdickt, stark kutinisiert; Stomata-Apparate oval bis breit-oval, vereinzelt rundlich, nach Größe und Form sehr variabel, 28,5 µm (15–45) µm lang, 21,4 µm (10–35) µm breit, vereinzelt sehr groß („Riesen“-Stomata 45 x 35 µm). Adaxial Epidermiszellen polygonal, polyedrisch, Zellantiklinen gerade bis schwach bogig, (10–) 25 (–40) µm. Abaxial Epidermiszellen polyedrisch, Zellantiklinen bogig bis schwach unduliert, 10–35 µm. Drüsenbasis vierzellig, stark kutinisiert, 14–25 µm Durchmesser. Abaxial Schildhaare (peltate Trichome) ausgebildet. Trichombasen vierzellig, 20–32 µm bzw. 58–62 µm (Schirme) Durchmesser. Trichombasen und „Riesen“-Stomata von radiärer Kutikularstreifung umgeben.

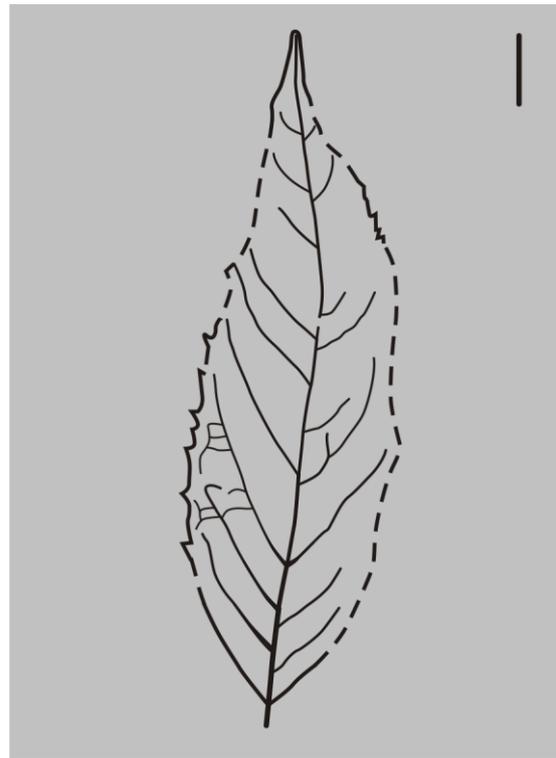
Paläoökologie: Verstreut als typisches Auenwaldelement vorkommend (Mai & Walther 1991).

Stratigrafie/Fundorte:

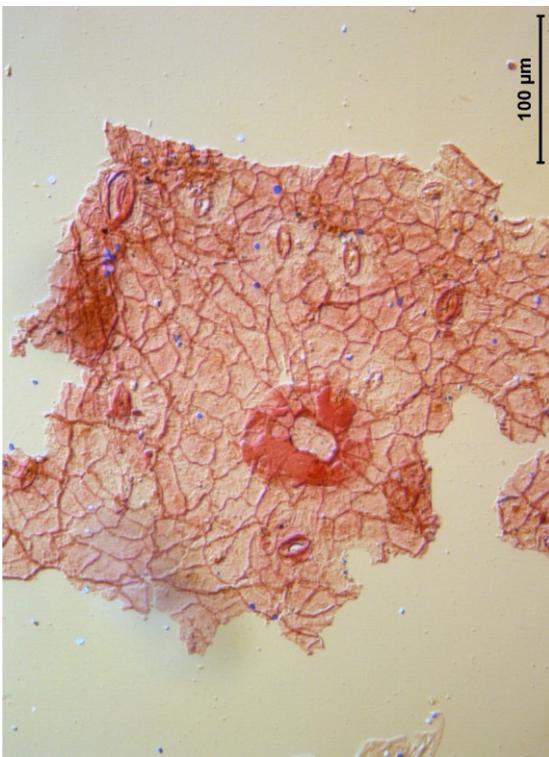
- unteres Miozän: Delitzsch-S, Bhg. TE 251/86 (23) (Mai & Walther 1991); Berzdorf (5) (Tietz & Czaja 2004).
- oberes Oligozän: Delitzsch-S, Bhg. TE 86 (17), TE 88 (18), TE 103 (21), TE 238 (22) (Mai & Walther 1991); Tgb. Bockwitz (11) (Lotsch et al. 1994).
- unteres Oligozän: Seifhennersdorf (84) (Walther & Kvaček 2007).



Alnus gaudinii (Heer) Knobloch & Kvaček, fast vollständiges Blatt, Tgb. Bockwitz (BOB 240).



Zeichnung, Lamina mit akutem Apex, Tgb. Bockwitz (BOB 240).



Untere Epidermis, Elementverteilung, Delitzsch (Präp. DI 47/88).



Untere Epidermis, Stomata und teilweise erhaltener Schirm eines peltaten Trichoms, Delitzsch (Präp. DI 47/88).

Fagaceae

Eotrigonobalanus Walther & Kvaček in Kvaček & Walther, 1989

***Eotrigonobalanus furcinervis* (Rossmässler, 1840) Walther & Kvaček
in Kvaček & Walther, 1989**

ID 081

*1840 *Phyllites furcinervis* Rossmässler: 33, Taf. 6, Fg. 25, Taf. 7, Fig. 26–31. Staré Sedlo (Altsattel), Tschechien (Obereozän).

1989 *Eotrigonobalanus furcinervis* (Rossmässler) Walther & Kvaček; Kvaček & Walther: 581, Textabb. 3–5, Taf. 33, Fig. 1, 4, 6, Taf. 34, Fig. 1–5, Taf. 35, Fig. 1–3, 7, Taf. 36, Fig. 1–4, Taf. 39, Fig. 2–4, Taf. 41, Fig. 1, Taf. 44, Fig. 1–4, Taf. 45, Fig. 1–4, Taf. 46, Fig. 1–3.

Weitere Arten, welche als Synonyme geführt werden, bei den nachfolgenden Subspezies.

Kurzbeschreibung: Große Variationsbreite der Blattform und -größe. Blätter einfach, ganzrandig, undulat bis dentat. Gestielt, Stiel bis 35 mm lang. Lamina mikro- bis mesophyll, 45–105 mm (bis maximal 200 mm) lang, 5–66 mm breit, linear bis lanzeolat, seltener elliptisch, ovat bis breitovat oder obovat. Apex akut, akuminat oder attenuat. Basis schmal kuneat, teils asymmetrisch, ganzrandig. Blattrand meist buchtig, seltener spitz gezähnt, undulat bis ganzrandig. Nervatur pinnat, kraspedodrom, semikraspedodrom (dentate und undulate Blätter), kamptodrom (ganzrandige und undulate Blätter) oder brochidodrom (undulate Blätter). Primärnerv zart bis kräftig, mehr oder weniger gerade zum Apex führend. Sekundärnerven opponierend, subopponierend, schwach bis deutlich alternierend, in 1–26 mm Abstand zueinander stehend, schwach bogenförmig zum Rand verlaufend, bei dentaten Blättern Sekundärnerven in Randnähe häufig aufgabelnd, Haupt- oder Nebenast in Zahn apex führend, bei undulaten Blättern von Sekundärnerv Ast abgabelnd und Schlinge bildend, Sekundärnerven mit Primärnerv Winkel von 15–73° einschließend. Intersekundärnerven 1–3, maximal 6, kurz. Tertiärnerven fast senkrecht zu Sekundärnerven stehend, stark undulierend, parallel zueinander verlaufend, grobe Anastomosen bildend.

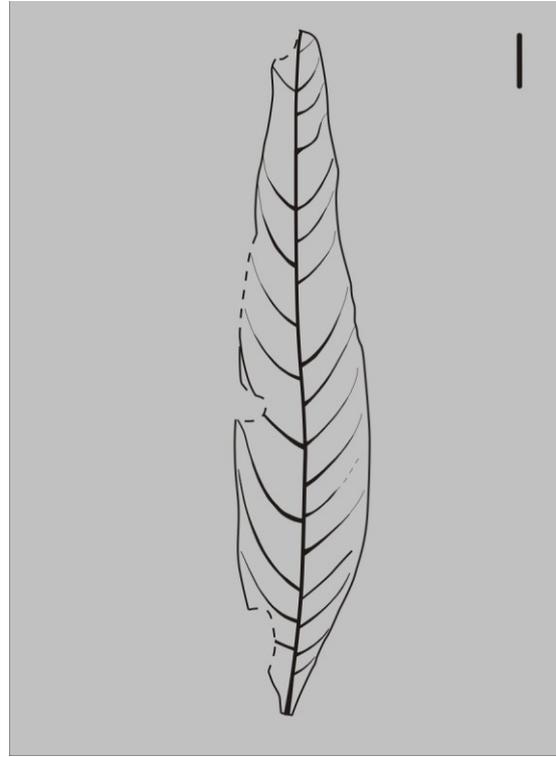
Kutikulae zart. Hypostomatisch. Adaxiale Epidermis nur fragmentarisch gewinnbar, einheitliches Erscheinungsbild. Adaxial Trichombasen selten. Abaxial uneben, in Interkostalfeldern Wachsüberzug häufig; Stomata dichte Gruppen bildend; Trichome häufig. Stomata zykozytisch; Porus schmal ovat, etwa 1/3 der Stomatalänge einnehmend, Schließzellen über Epidermisniveau erhaben, äußere Schließleisten als Kutinwall ausgebildet, T-förmige polare Leisten; Nebenzellen schmal, eingesenkt; Stomata-Apparate rundlich bis breit-oval, teils rundlich-rektangulär, 12–34 µm lang, 8–28 µm breit. Adaxial Epidermiszellen polygonal bis rektangulär, klein, Zellantiklinen gerade, zart. Abaxial Epidermiszellen polygonal, Zellantiklinen gerade, zart. Adaxial Trichombasen rundlich, einzellig, stärker kutinisiert. Abaxial Drüsenhaare und Büschelhaare ausgebildet. Drüsenhaare einfach, zylindrisch oval, Endzelle keulenförmig, meist fehlend; Trichombasis rundlich, schmal, symmetrisch oder asymmetrisch, trichterförmig sich weitend, stark kutinisiert, 8–16 µm Durchmesser, meist nur fragmentarisch erhalten. Büschelhaare meist zwei- bis vierarmig, Trichomarme häufig bis etwa zur Hälfte verwachsen, Endzelle selten erhalten; Trichombasis vierzellig, sehr stark kutinisiert.

Bemerkung: Die große Variationsbreite der Blattmorphologie (Größe, Form, Blattrand) und der Epidermisstruktur (Trichomausbildung) führt zur Aufstellung von Formae bzw. Subspezies (siehe Bestimmungsschlüssel).

Beispiele für die Variabilität der Blattmorphologie von *Eotrigonobalanus furcinervis* (Rossmässler) Kvaček & Walther stratigrafisch getrennter Fundorte:



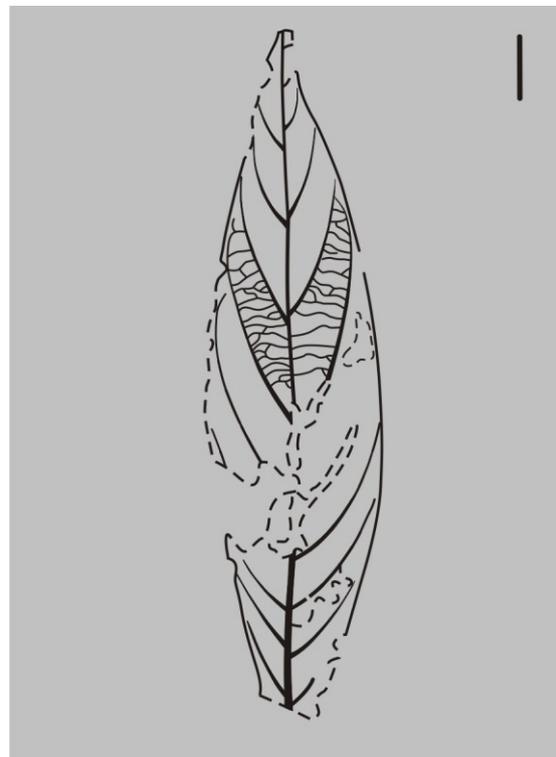
Eotrigonobalanus furcinervis ssp. *furcinervis*, Obereozän – Tgb. Schleenhain (Schle OE 131:4a).



E. furcinervis ssp. *furcinervis*, Obereozän – Staré Sedlo, Tschechien (Ss 126a).



E. furcinervis ssp. *haselbachensis*, Oberoligozän – Tgb. Witznitz, Fundpunkt 1 (Wz 728a).



E. furcinervis ssp. *haselbachensis*, Oberoligozän – Bhg. Kleinsaubernitz 1/70 (KS 27:1c).

Bestimmungsschlüssel nach Kvaček & Walther (1989):

1. Lamina linear bis linear-lanzeolat; Blattrand ganzrandig, weit undulat bis grob dentat; lineare bis linear-lanzeolate Blätter mit grob dentatem Blattrand typisch.

Kutikula abaxial: Büschelhaare häufig bis verstreut, 4-armig; Epidermiszellen zart, Zellantiklinen gerade bis sehr selten weit undulierend.

Stratigrafisch überwiegend im Mittel- bis Obereozän, selten im Oligozän-Miozän (Witznitz) auftretend:

(082) *Eotrigonobalanus furcinervis* ssp. *furcinervis*

2. Lamina linear mit scharf grob-dentatem Rand fehlend; Blattrand ganzrandig, weit undulat oder seltener grob dentat; wenn grob-dentat, dann häufig breit oval.

Kutikula abaxial: Büschelhaare fehlen.

Stratigrafisch überwiegend im Unter- bis Oberoligozän, Miozän auftretend:

(083) *Eotrigonobalanus furcinervis* ssp. *haselbachensis*

Nicht eindeutig einer Subspezies zuzuordnendes bzw. nicht näher bestimmtes Material von *Eotrigonobalanus furcinervis* wird hier wie folgt geführt:

(084) *Eotrigonobalanus furcinervis* ssp. *inc. sed.*

Paläoökologie: *Eotrigonobalanus furcinervis* zeigt eine breite ökologische Amplitude (Kvaček & Walther 1989). Nach Mai & Walther (1985) sowohl dominantes Element in der Baumschicht zonaler, mesophiler, immergrüner Fagaceae-Lauraceae-Wälder, als auch akzessorischer Bestandteil in Mixed Mesophytic Forests und der azonalen Auen- und Bruchwälder (siehe auch Kvaček & Walther 1989); auch kohlebildend (Mai & Walther 2000).

Stratigraphie/Fundorte:

In mitteleuropäischen Floren des Mitteleozäns bis Untermiozäns auftretend. Sächsische Fundorte siehe bei den Subspezies in Anlage 8 (082, 083, 084).

Fagaceae

Fagus Linné, 1753

Fagus saxonica Kvaček & Walther, 1991

ID 086

-
- 1989a *Fagus attenuata* Goeppert emend. Kräusel & Weyland; Kvaček & Walther: 213, Fig. 1a, e, g.
 *1991 *Fagus saxonica* Kvaček & Walther: 7, Taf. 15, Fig. 1, 2, 4–6, Taf. 16, Textabb. 7, 8.
 1991 *Fagus saxonica* Kvaček & Walther; Mai & Walther: 56, Taf. 30, Fig. 1–8, Abb. 3/1–10.
 1993 *Fagus saxonica* Kvaček & Walther; Walther & Zetter: 188, Taf. 6, Fig. 1–3.
 1994 *Fagus attenuata* Goeppert emend. Kräusel & Weyland; Lotsch et al.: Tab. 1, 3, 6.
 1994a *Fagus saxonica* Kvaček & Walther; Walther: 244, 245, 247.
 1994b *Fagus saxonica* Kvaček & Walther; Walther: 29, Taf. 2, Fig. 3, 4, Textabb. 1a.
 1999 *Fagus saxonica* Kvaček & Walther; Walther: 98, Taf. 9, Fig. 1–4, Abb. 16/29.
 2008 *Fagus saxonica* Kvaček & Walther; Walther & Kunzmann: 20.

Kurzbeschreibung: Blätter einfach, dentat. Gestielt, Stiel bis 10 mm lang erhalten. Lamina noto- bis mesophyll, 50–120 mm lang, 15–46 mm breit, Längen/Breiten-Index 2,5–3,5, größte Breite in unterer Blatthälfte, lanzeolat, schmal elliptisch bis ovat. Apex akut. Basis schmal akut, kuneat bis gerundet. Blattrand regelmäßig entfernt scharf gezähnt, Zahnform fein, spitz triangular, Zahnspitze ausgezogen, kürzere Zwischenzähne selten im Basalbereich. Nervatur pinnat, kraspedodrom-semikraspedodrom. Primärnerv kräftig, gerade, selten im oberen Drittel leicht geschlängelt. Sekundärnerven schwach alternierend, gerade verlaufend, in Randnähe schwach bogenförmig, 12–16 Paare, mit Primärnerv spitze Winkel einschließend. Tertiärnerven senkrecht zu Sekundärnervatur stehend, 6–10 pro cm, häufig sich gabelnde (2–3mal) Anastomosen bildend, dazwischen polygonales Netz von Areolen, in denen jeweils eine Nerville letzter Ordnung ungeteilt endet.

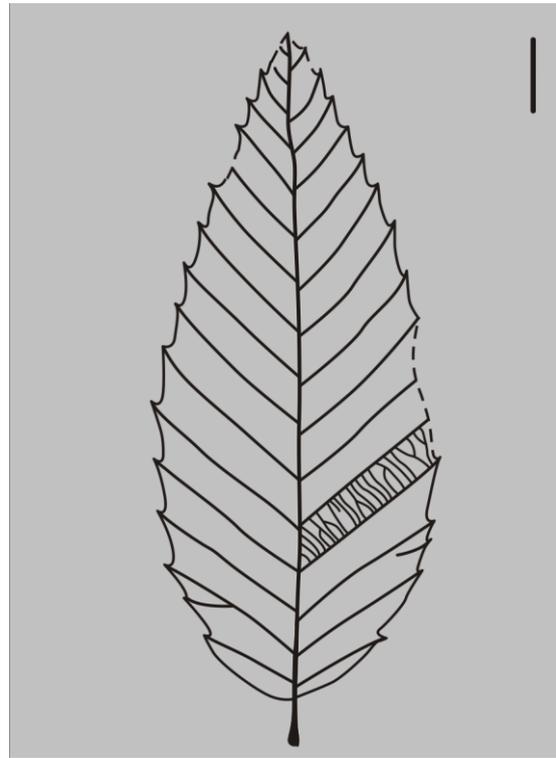
Kutikulae dünn. Hypostomatisch. Abaxial seriale Drüsentrichome verstreut, Deckhaarbasen am Blattrand und auf Nerven häufig, Stomata in lockeren Gruppen (Reihen). Stomata-Apparate unvollständig zykozytisch, selten anomozytisch; Schließzellenpaare fast rundlich; Nebenzellen schmal, teils isometrisch, geradwandig, etwas stärker kutinisiert. Stomata-Apparat 12–26 µm lang und 12–23 µm breit. Adaxiale Epidermiszellen polygonal, klein unduliert, 14–40 µm groß. Abaxiale Epidermiszellen polygonal, bogenförmig bis klein unduliert. Abaxial Drüsen- und Deckhaare ausgebildet. Drüsenhaare bis 35 µm lang erhalten, Basen rundlich bis oval, 8–10 µm Durchmesser. Deckhaarbasen rundlich, stärker kutinisiert, ca. 6 µm Durchmesser.

Bemerkung: *F. saxonica* stellt bisher ältesten Nachweis für das mitteleuropäische Tertiär dar und steht am Anfang einer evolutionären Reihe (Mai & Walther 1991). Anscheinend ist diese Art zum Ende des Tertiärs ausgestorben (Walther 1994b).

Paläoökologie: Mesophytisches Element zonaler Laubmischwälder (Mixed Mesophytic Forests). Akzessorium in „Vulkanischen Floren“ (Walther 1999).



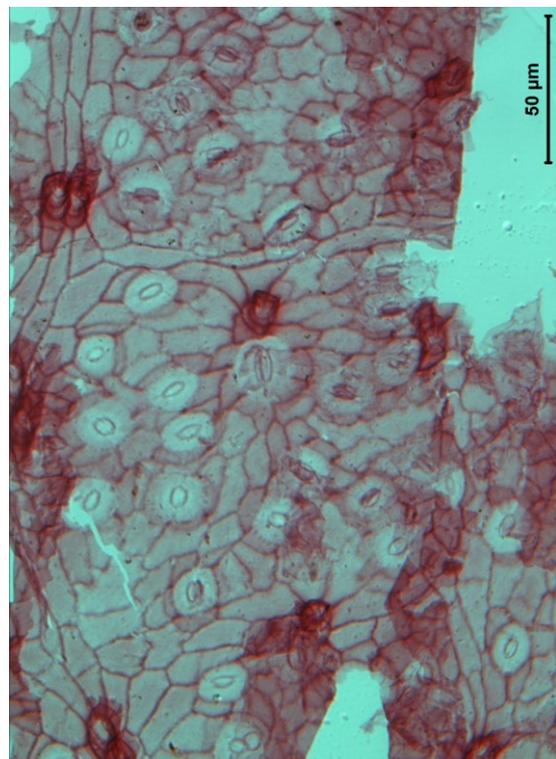
Fagus saxonica Kvaček & Walther, typisch kraspedodrome Nervatur, Tgb. Bockwitz (Holotyp, BOB 2445).



Zeichnung, fein, spitz dreieckige Blattrandzahnung, Tgb. Bockwitz (Holotyp, BOB 2445).



Obere Epidermis, merkmalsarm, Espenhain-Störmthal, Bhg. TE 94 (Präp. Esp-Stö 18/85).



Untere Epidermis, Stomata und Trichombasen, Espenhain-Störmthal, Bhg. TE 94 (Präp. Esp-Stö 17/85).

Stratigrafie/Fundorte:

unteres Miozän: Delitzsch-S, Bhg. TE 251/86 (23) (Mai & Walther 1991).

oberes Oligozän: Tgb. Borna-Ost (12, 13); Tgb. Bockwitz (9, 10, 11); Tgb. Witznitz (94, 95); Espenhain-Störmthal, Bhg. TE 94 (32); Delitzsch-S, Bhg. TE 103/85 (20, 21), TE 238 (22), TE 86 (17), TE 88 (18) (Kvaček & Walther 1989a; Mai & Walther 1991; Walther & Zetter 1993; Walther 1994a, b; Lotsch et al. 1994; Walther & Kunzmann 2008); Bhg. Kleinsaubernitz 1/70 (48) (Walther 1999).

Lauraceae

Laurophyllum Goeppert, 1854 (sensu Kräusel & Weyland, 1950)

Laurophyllum pseudoprinceps Weyland & Kilpper, 1963

ID 126

-
- 1942b *Symplocos*-Typus; Kirchheimer: 121, Textabb. 15–29.
- 1950 *Laurophyllum princeps* (Heer) Kräusel & Weyland sensu Kräusel & Weyland: 58, Taf. 13, Fig. 1–9, Taf. 14, Fig. 1–4, Textabb. 20–21.
- 1957 *Laurophyllum princeps* (Heer) Kräusel & Weyland sensu Kräusel & Weyland; Jähnichen: 549.
- *1963 *Laurophyllum pseudoprinceps* Weyland & Kilpper: 100, Taf. 23, Fig. 14–19, Textabb. 6. Frimmersdorf, Nordrhein-Westfalen (Mittelmiozän).
- 1964 *Laurophyllum princeps* (Heer) Kräusel & Weyland sensu Kräusel & Weyland; Mai: 77.
- 1965 *Laurophyllum pseudoprinceps* Weyland & Kilpper; Schneider: 205, Taf. 4, Fig. 44, 45.
- 1965 *Laurophyllum pseudoprinceps* Weyland & Kilpper; Jähnichen: 665.
- 1978 *Laurophyllum pseudoprinceps* Weyland & Kilpper; Mai & Walther: 39, 155, 158, Taf. 21, Fig. 3–8.
- 1991 *Laurophyllum pseudoprinceps* Weyland & Kilpper; Mai & Walther: 37, 156, 158, 163, 182, Taf. 21, Fig. 8–12, Taf. 22, Fig. 3–4.
- 1994 *Laurophyllum pseudoprinceps* Weyland & Kilpper; Lotsch et al.: Tab. 4, 6.
- 1995 *Laurophyllum pseudoprinceps* Weyland & Kilpper; Kunzmann: 79, Taf. 2, Fig. 5.
- 1998 *Laurophyllum* cf. *pseudoprinceps* Weyland & Kilpper; Walther: 242, Taf. 1, Fig. 1, Taf. 5, Fig. 1–7, Textabb. 2/5.
- 1999 *Laurophyllum pseudoprinceps* Weyland & Kilpper; Walther: 84, Taf. 5, Fig. 4–6, Textabb. 16/20.
- 2000 *Laurophyllum pseudoprinceps* Weyland & Kilpper; Jechorek: 51.
- 2000 *Laurophyllum pseudoprinceps* Weyland & Kilpper; Mai & Walther: 27.
- 2000 *Laurophyllum pseudoprinceps* Weyland & Kilpper; Mai: 89, 102, 111, 144.
- 2001 *Laurophyllum pseudoprinceps* Weyland & Kilpper; Mai: 52.
- 2002 *Laurophyllum pseudoprinceps* Weyland & Kilpper; Kunzmann & Walther: 273, Textabb. 4t, 5f, g.
- 2005 *Piliparicutis pseudoprinceps* (Weyland & Kilpper) Schneider: 13.
- 2007 *Laurophyllum pseudoprinceps* Weyland & Kilpper; Walther & Kvaček: 95, Taf. 3, Fig. 8, Taf. 22, Fig. 14–15.
- 2012 *Laurophyllum pseudoprinceps* Weyland & Kilpper; Kunzmann & Walther: Tab. 1.

Kurzbeschreibung: Blätter kräftig, lederartig, ganzrandig. Gestielt, Stiel 23 mm lang, dekkurrent. Lamina mikro- bis notophyll, 31–125 mm lang und 10–34 mm breit, oval bis oval-lanzeolat. Apex akut, triangular bis akuminat. Basis akut, kuneat. Nervatur pinnat, kamptodrom bis brochidodrom, seltener akrodrom. Primärnerv kräftig. Sekundärnerven zart, alternierend, vereinzelt akrodromes zartes Basalnervenpaar (cinnamomoid), parallel zum Primärnerv bis zur Blatthälfte, seltener bis ins obere Spreitendrittel führend. Sekundärnerven mit Primärnerv Winkel von 32–40° einschließend. Tertiärnervatur und Nervatur höherer Ordnungen weites Maschennetz bildend.

Kutikulae kräftig, abaxial schwächer kutinisiert. Hypostomatisch. Adaxial Trichombasen hauptsächlich randlich verstreut, Sekretlücken verstreut. Abaxial gefeldert, Stomata regellos verteilt, dicht, unfertige Stomata verstreut; Trichome auf Nerven und Nervillen verstreut, in Interkostalfeldern selten; Sekretlücken der Mesophylldrüsen in Interkostalfeldern verstreut. Stomata brachyparazytisch bis amphibrachyparazytisch, (äußere) Nebenzellen breit, asymmetrisch, kaum von Epidermiszellen zu unterscheiden; Stomata-Apparate breit oval bis rundlich, 14–25 µm lang, 12–20 µm breit. Adaxial Epidermiszellen isodiametrisch und rektangulär, polyedrisch, Zellantiklinen sehr kräftig, gerade oder



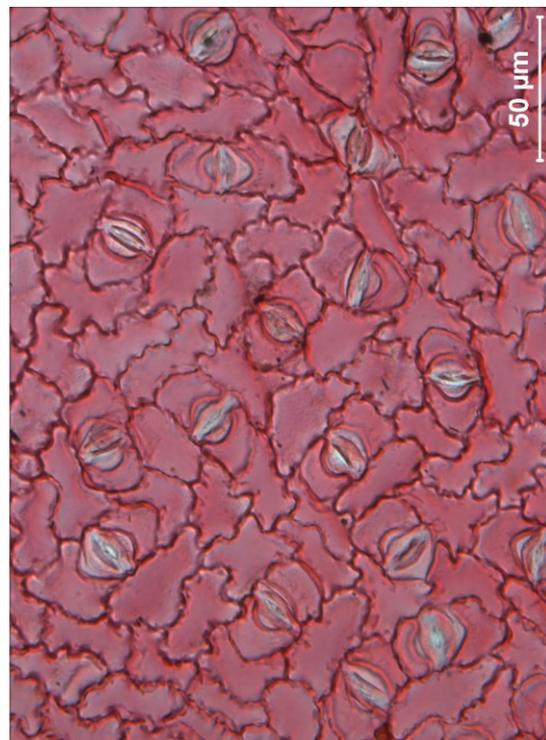
Laurophyllum pseudoprinceps Weyland & Kilpper, ovale Lamina mit akuminater Spitze, mumifiziertes Blatt auf Glasobjektträger, Berzdorf (Bzd 2604-02) (Slg. Skt. Pz/Geol. SMNG, Foto: O. Tietz).



Blattfragment, akrodromes Basalnervenpaar zu vermuten, sonst kamptodrome Nervatur, mumifiziertes Blatt auf Glasobjektträger, Wiesa (W 744).



Obere Epidermis, kräftige Zellantiklinen, knotig verdickt, Tgb. Witznitz (Präp. Wz 73/89).



Untere Epidermis, regellos verteilte Stomata (brachyparazytisch), unregelmäßig undulierte Zellantiklinen, Tgb. Witznitz (Präp. Wz 73/89).

schwach bogenförmig, vereinzelt schwach unduliert, häufig knotige Verdickungen (Skulpturierung, perlschnurartiges Aussehen), 16–26 µm lang. Abaxial Epidermiszellen der Interkostalfelder meist rektangulär gestreckt, Zellantiklinen gerade bis bogenförmig, teils schwach unduliert, mit knotigen Verdickungen, 21–40 µm groß. Trichombasen einzellig, stark kutinisiert, 8–18 µm Durchmesser.

Paläoökologie: Zonales Element der Mixed Mesophytic Forests in Tiefländern (Kunzmann & Walther 2012). Dort als kleiner Baum/Strauch der unteren Baumschicht (3–10 m hoch) vorkommend (Walther 1999). Auch verstreutes Auftreten in vulkanischen Floren (Walther 1998).

Stratigrafie/Fundorte:

mittleres Miozän:	Tgb. Spreetal (85) (Schneider 1965; Mai 2001).
unteres - bis mittleres Miozän:	Wiesa (90) (Kirchheimer 1942b; Kräusel & Weyland 1950; Mai 2000; Schneider 2005).
höheres Untermiozän:	Merka (56) (Jähnichen 1957, 1965; Mai 1964, 2000).
unteres Miozän:	Tanndorf-Seidewitz (88) (Jähnichen 1957; Mai & Walther 1991); Brandis (15) (Jähnichen 1957); Hartau (40), Puschwitz-Wetro (66) (Mai 2000); Berzdorf (4, 5) (Jechorek 2000; Schneider 2005).
oberes Oligozän:	Espenhain-Störmthal, Bhg. TE 120 (33), TE 269 (35); Delitzsch-S, Bhg. TE 103/85 (19, 21), TE 238 (22); Tgb. Witznitz (92, 93) (Mai & Walther 1991; Lotsch et al. 1994); Bhg. Kleinsaubernitz 1/70 (48) (Walther 1999).
unteres Oligozän:	Tgb. Haselbach (41); Tgb. Regis III (68) (Mai & Walther 1978; Kunzmann & Walther 2012); Tgb. Schleenhain (81) (Kunzmann 1995); Hammerunterwiesenthal (39) (Walther 1998); Seifhennersdorf (84) (Walther & Kvaček 2007).
oberes Eozän:	Tgb. Schleenhain (73, 77) (Mai & Walther 2000; Kunzmann & Walther 2002).

Sapindaceae

Acer Linné, 1753

Acer tricuspidatum Bronn, 1838

ID 209

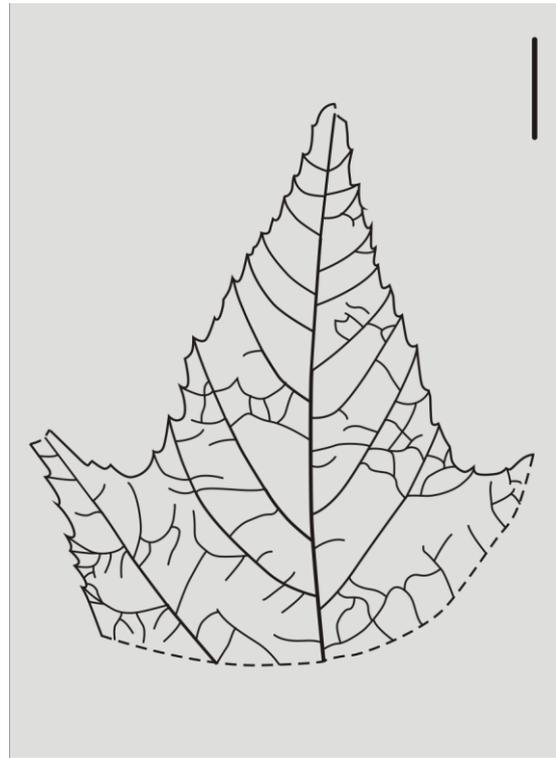
- 1823 *Phyllites trilobatus* Sternberg: 37, Taf. 50, Fig. 2. Žichov, Tschechien (Oberoligozän).
- *?1838 *Acer tricuspidatum* Bronn: 865, Taf. 35, Fig. 10 a, b. Salzhausen, Niedersachsen (Mittelmiozän).
- 1870 *Acer trilobatum* Al. Braun; Engelhardt: 28, Taf. 8, Fig. 1, 2.
- 1882 *Acer trilobatum* Al. Braun; Beck: 748 (Tab.), 764, Taf. 32, Fig. 19.
- 1964 *Acer trilobatum* (Sternberg) Al. Braun; Walther: 59, Taf. 21, Taf. 22, Fig. 1–6, Taf. 23, Fig. 2, 5, 8.
- 1968 *Acer trilobatum* (Sternberg) Al. Braun; Litke: 179, Taf. 37, Fig. 3, 4, Textabb. 23–26.
- 1972 *Acer tricuspidatum* Bronn; Walther: 56, Taf. 15, Taf. 41, Fig. 2–10.
- ?1972 *Acer cretnatifolium* Ettingshausen; Walther: 125, Taf. 27, Fig. 6, Textabb. 22 a, b.
- 1990 *Acer tricuspidatum* Bronn; Kvaček & Walther: 585, 586.
- 1991 *Acer tricuspidatum* Bronn; Mai & Walther: 108, 148, 176, 178.
- 1998 *Acer* cf. *tricuspidatum* Bronn; Walther: 248, Taf. 4, Fig. 1, Textabb. 2/19.
- 1999 *Acer* cf. *tricuspidatum* Bronn; Walther: 131, Taf. 16, Fig. 6–7; Textabb. 12/1–3, 16/44.
- 2000 *Acer tricuspidatum* Bronn; Walther: 101.
- 2004 *Phyllites tricuspidatus* (Bronn) Schneider; Schneider: 26, Taf. 6, Fig. 4–5, Textabb. 10, 18.
- 2007 *Acer* cf. *tricuspidatum* Bronn; Walther & Kvaček: 120, Taf. 16, Fig. 2–3, Textabb. 9d.

Kurzbeschreibung: Blätter einfach lobat, drei- bis schwach fünflobig, dentat. Gestielt, Stiel bis 23 mm lang. Lamina sehr variabel, mikro- bis mesophyll, 25–80 mm lang, 15–71 mm breit. Basis orbikulat bis schwach kordat. Blattlappen triangular. Mittellappen deutlich länger und breiter als Seitenlappen. Apex des Mittellappens akut, akuminat. Seitenlappen mit Mittellappen Winkel von 45–49° einschließend, Apizes akut, an der Spitze sehr leicht gebogen. Blattrand ungleichmäßig grob bis fein doppelt serrat. Zähne ungleich groß, triangular, Apizes akut. Nervatur palmat, kraspedodrom. Primärnerven kräftig, Primärnerven der Seitenlappen mit Primärnerv des Mittellappens spitze Winkel einschließend. Sekundärnerven alternierend bis opponierend, mit Primärnerven spitze Winkel einschließend, gerade bis schwach bogenförmig in Blattzähne führend oder in Randnähe aufgabelnd und sich mit benachbartem verbindend. Tertiärnerven polygonal vernetzt.

Kutikulae hypostomatisch. Gefeldert. Abaxial Stomata häufig, regellos verteilt, Trichombasen auf Nervillen und in Interkostalfeldern häufig. Stomata anomozytisch, Stomata-Apparate rundlich-oval, rundlich bis breit oval, 17,5 µm (15–27 µm) lang, 14,7 µm (13–20 µm) breit; Porus schmal oval, Schließzellen 10–17,5 µm lang, 5–7,5 µm breit. Adaxial Epidermiszellen polyedrisch, Zellantiklinen gerade bis bogenförmig, bis 2 µm stark, 15–19–35 µm groß, teils Kutikularstreifung. Abaxial Epidermiszellen polyedrisch, polygonal, Zellantiklinen gerade bis bogenförmig, 12–27 µm groß, schwach papillös. Trichombasen einzellig, rundlich, stark kutinisiert, 5–10 µm Durchmesser. Trichome häufig erhalten, Basis bulbillenartig, 40–85 µm lang.



Acer cf. tricuspidatum Bronn, dreilappiges, dentates Blattfragment, Bhg. Kleinsaubernitz 1/70 (KS 91:1c).



Zeichnung, kraspedodrome Sekundärnervatur, Bhg. Kleinsaubernitz 1/70 (KS 91:1c).



Obere Epidermis, Kutikularstreifung, Tgb. Nochten (Präp. 3087).



Untere Epidermis, regellose Stomataverteilung, schwach papillöse Epidermiszellen, Tgb. Nochten (Präp. 3087).

Bemerkungen: Walther (2000) schlussfolgert anhand des Vorhandenseins von Trichomen auf der abaxialen Epidermis auf die Fundorte und gliedert zwei Formen wie folgt aus:

a) sehr häufig, dicht; Deckhaarbasen einzellig → Vorkommen in kohlig bis kohlig- toniger Fazies → typisches Auenwaldelement

b) kahl → Element der zonalen Vegetation

Es findet sich allerdings sowohl in oben angeführter Literatur (vgl. Walther 1972), als auch in Beschreibungen außersächsischen Materials (vgl. z. Bsp. Ströbitzer-Hermann 2002) kein Hinweis auf fehlende Trichome bei dieser Art. Somit bedarf es weiterer anatomischer Untersuchungen, um diese These zu untermauern und um die Paläoökologie von *A. tricuspdatum* eindeutig rekonstruieren zu können.

Auf Grund der bisher geringen Anzahl gefundener Belege und der überwiegenden Ähnlichkeiten morphologischer Merkmale zu *A. tricuspdatum*, wird *A. cretnatifolium* in obiger Synonymliste aufgeführt (vgl. Walther 1972). Die Bestimmung beider Formen ist schwierig und bedarf einer Überarbeitung.

Paläoökologie: Sowohl typisches Element der azonalen Vegetation (Bruch-, Sumpf- und Auenwälder) (Mai & Walther 1991), als auch Vertreter der zonalen Vegetation (Walther 2000) und akzessorisch in „Vulkanischen Floren“ (Walther 1999).

Stratigraphie/Fundorte:

tiefere Miozän: Tgb. Nochten (59) (Schneider 2004).

unteres Miozän: Altmittweida (1) (Beck 1882; Kvaček & Walther 1990; Mai & Walther 1991); Brandis (15) (Litke 1968; Kvaček & Walther 1990; Mai & Walther 1991).

oberes Oligozän: Tgb. Bockwitz (8) (Mai & Walther 1991); Bhg. Kleinsaubernitz 1/70 (48) (Walther 1999).

unteres Oligozän: Seifhennersdorf (84) (Walther 1964, 1972; Walther & Kvaček 2007); Hammerunterwiesenthal (39) (Walther 1998).

Ginkgoaceae

Ginkgo Linné, 1771

***Ginkgo adiantoides* (Unger, 1845) Heer, 1878**

ID 096

*1845 *Salisburia adiantoides* Unger: 112.

1878 *Ginkgo adiantoides* (Unger) Heer: 21.

2000 *Ginkgo adiantoides* (Unger) Heer; Mai: 145.

2010 *Ginkgo adiantoides* (Unger) Heer; Walther & Eichler: 197, Taf. 1, Fig. 10, Taf. 8, Fig. 1.

Kurzbeschreibung: Blatt einfach, ganzrandig. Gestielt, Stiel bis 17 mm lang erhalten. Lamina notophyll, 47 mm lang, 54 mm breit, fächerförmig. Oberer Blattrand bogenförmig. Nervatur parallelodrom bis dichotom (zweigliedrig), fächerförmig, dicht.

Bemerkung: Keine Untersuchung der Epidermisstruktur möglich.

Paläoökologie: Typisch arktotertiäres Element, in Ottendorf-Okrilla sehr seltenes Akzessorium (Walther & Eichler 2010).

Stratigrafie/Fundorte:

oberes Miozän: Ottendorf-Okrilla (62) (Walther & Eichler 2010).

unteres- bis mittleres Miozän: Wiesa (90) (Mai 2000).

Miozän:



Ginkgo adiantoides (Unger) Heer, Blattfragment, Ottendorf-Okrilla (O-O 536).



Detail, parallelodrome Nervatur, Ottendorf-Okrilla (O-O 536).

4.2 Fundortbezogene Ergebnisse

4.2.1 Ergebnisdokumentation

Anlage 2: Sächsische Fundstellen fossiler Angiospermenblätter und *Ginkgo*

Für Sachsen wurden auf Basis der Primärdaten (Anlage 7) durch Liebscher (2010) und Streubig (2012) die fundortbezogenen Daten für sämtliche Makrofossilreste dokumentiert und bearbeitet. Wie bereits in Kap. 3.2.2 erwähnt, wurden für die Zielstellung der vorliegenden Arbeit diese Daten nach sächsischen Fundstellen fossiler Angiospermenblätter selektiert. Anlage 2 zeigt als Ergebnis insgesamt 95 Fundorte bzw. Fundstellen, welche einheitlich nach topografischen, geologischen (lithologischen, stratigrafischen) und paläobotanischen Gesichtspunkten systematisiert und aufbereitet wurden. Diese Zusammenstellung bildet die Grundlage für die Datenmatrix, die in Anlage 10 in Verbindung mit den taxonbezogenen Daten gebracht wird.

Anlage 10: Datenmatrix

Für jede der 95 Fundstellen fossiler Angiospermenblätter aus Anlage 2 wurden durch die Verfasserin alle Angiospermenblattarten zusammengestellt, die an jeweiligem Ort gefunden wurden und als neue Spalte „Florenliste“ der Datenmatrix hinzugefügt. Die Datenmatrix stellt die Ausgangsdaten für den im QGIS-Projekt bestehenden Layer „Fundorte Angiospermenblätter + *Ginkgo* Sachsens“ dar. In ihr sind alle erfassten und bearbeiteten Daten in Bezug auf die sächsischen Fundstellen der Angiospermenblätter vollständig enthalten. Ein Datensatz (96) wird ergänzend in der Datenmatrix angeführt, für den keine eindeutigen Lagekoordinaten bestimmt werden können, und der somit nicht im QGIS-Projekt visualisiert werden kann. Es handelt sich dabei um die flächenhafte Verbreitung des 2. Miozänen Flözkomplexes (MFK, Abb. 4). Der 2. MFK, welcher das Hauptflöz der Lausitz darstellt, wird den Welzow-Schichten zugerechnet. Auch für den Flözkomplex wurde eine Florenliste erstellt, da hier überwiegend Fossilmaterial in Form von dispersen Kutikulen mit erhaltenen morphologischen Resten durch Schneider (1969, 2004) untersucht wurde.

Anhand der Daten in der Datenmatrix sind verschiedenste Anwendungen und Abfragen in Bezug auf die fundort- und taxonbezogenen Daten möglich (Kap. 4.3.3).

Anlage 11: QGIS

An dieser Stelle sind die „Geodaten Tertiärflora Sachsen“ des QGIS-Projektes, welches durch Liebscher (2010) erstellt wurde und für die vorliegende Arbeit als Kartengrundlage dient, sowie das aus der Datenmatrix (Anlage 10) erstellte Shape-File „Fundorte Angiospermenblätter + *Ginkgo* Sachsens“ mit sämtlichen Datensätzen gespeichert. Anhand dieses Projektes ist es möglich, die Verbreitung der Angiospermenblattarten und *Ginkgo* Sachsens zu visualisieren und darzustellen.

Außerdem wird auf der beiliegenden DVD die Installationsdatei des zur Visualisierung der Daten verwendeten Programms QGIS und das dazugehörige Handbuch bereitgestellt.

4.2.2 Diskussion

Die Auswertung der fundortbezogenen Daten innerhalb des Rahmenprojektes „Tertiärflora Sachsens“ von Liebscher (2010) und Streubig (2012) erbrachte 232 Datensätze für sächsische Fundorte tertiärer Makrofossilreste (Blätter, Früchte und Samen, Holz). Im Rahmen des vorliegenden Teilprojektes konnten die Fundstellen fossiler Angiospermenblätter selektiert werden (Anlage 2). Das Ergebnis zeigt eine Reduktion auf 95 Fundstellen (Stand 31.12.2013). Aus den anderen Lokalisationen konnten überwiegend karpologische Makrofossilien geborgen und bearbeitet werden (z. B. Mai 1997, 2000a, 2001a), die hier nicht von Relevanz sind und späteren Dokumentationen vorbehalten bleiben.

Über die Arbeitsergebnisse von Liebscher (2010) und Streubig (2012) hinaus konnten durch die Verfasserin neue Fundstellen fossiler Angiospermenblätter ergänzt und in die Datenmatrix aufgenommen werden. Die in Kap. 3.2.2 aufgeführten Attribute wurden für diese neuen Datensätze recherchiert und vervollständigt. Es handelt sich um folgende Fundstellen (in Klammern stehen die Identifikationsnummern der Fundstellen, wie sie in der Datenmatrix in Anlage 10 enthalten sind): (02) Arntitz

(04, 05, 06) Berzdorf

(16) Brandis, Bhg. 3

(59) Tgb. Nochten, NQ93

(60) Tgb. Nochten, NQ96

(76, 77, 78) Tgb. Schleenhain

(83) Seidewitz

Während der Aufnahme der zu ergänzenden Attribute kamen Fragen auf, die im Folgenden diskutiert und sofern möglich beantwortet werden.

4.2.2.1 Rekonstruktion der Koordinaten

Für die meisten von Liebscher (2010) und Streubig (2012) aufgenommenen Fundstellen waren keine Koordinaten angegeben. Diese mussten mittels der unter Kap. 3.2.2 angegebenen Hilfsmittel recherchiert werden. Ein genauer räumlicher Lagebezug der Fundorte muss gegeben sein, um die Koordinaten so genau wie möglich bestimmen zu können. Aus diesem Grund wurde der Datenmatrix bereits durch Streubig (2012) der Punkt „Qualität der Koordinaten“ hinzugefügt. Beispielsweise wurden für die verschiedenen Fundstellen des Tgb. Haselbach (41–45) die Koordinaten der heutigen Seemitte des Haselbacher Sees und für die Fundstellen des Tgb. Schleenhain (70–81) die Koordinaten der Tagebaumitte genommen. Für die Bohrungen Delitzsch-Süd (23–29) konnten ebenfalls keine Koordinaten aus der Literatur bzw. aus den Bohrarchivunterlagen heraus gelesen werden. Somit wurden die Koordinaten eines markanten Punktes (Kirche) der nächstgelegenen Ortschaft Mocherwitz bestimmt (Abb. 11).



Abb. 11: Bestimmung der Koordinaten für die Kirche der Ortschaft Mocherwitz (Quelle: <http://www.mapcoordinates.net/de>, zuletzt abgerufen: 10.03.2014).

Für die Bestimmung der Koordinaten der Fundstelle (03) Berzdorf-Nordfeld wurde die Mitte des Baufeldes I „Nordfeld“, welches zum Fundzeitraum (1973–1976) aktiv abgebaut wurde, als räumlicher Bezugspunkt festgelegt. Mit Hilfe der Veröffentlichungen der Lausitzer und Mitteldeutschen Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV) konnte die Tagebauentwicklung in den Jahren 1946–1997 nachvollzogen werden und somit die ungefähre Lage der Fundstelle rekonstruiert werden (Abb. 12).

Die Koordinaten der Fundstellen Berzdorf (5–6) wurden dankenswerter Weise durch Dr. Olaf Tietz vom SMNG zur Verfügung gestellt.

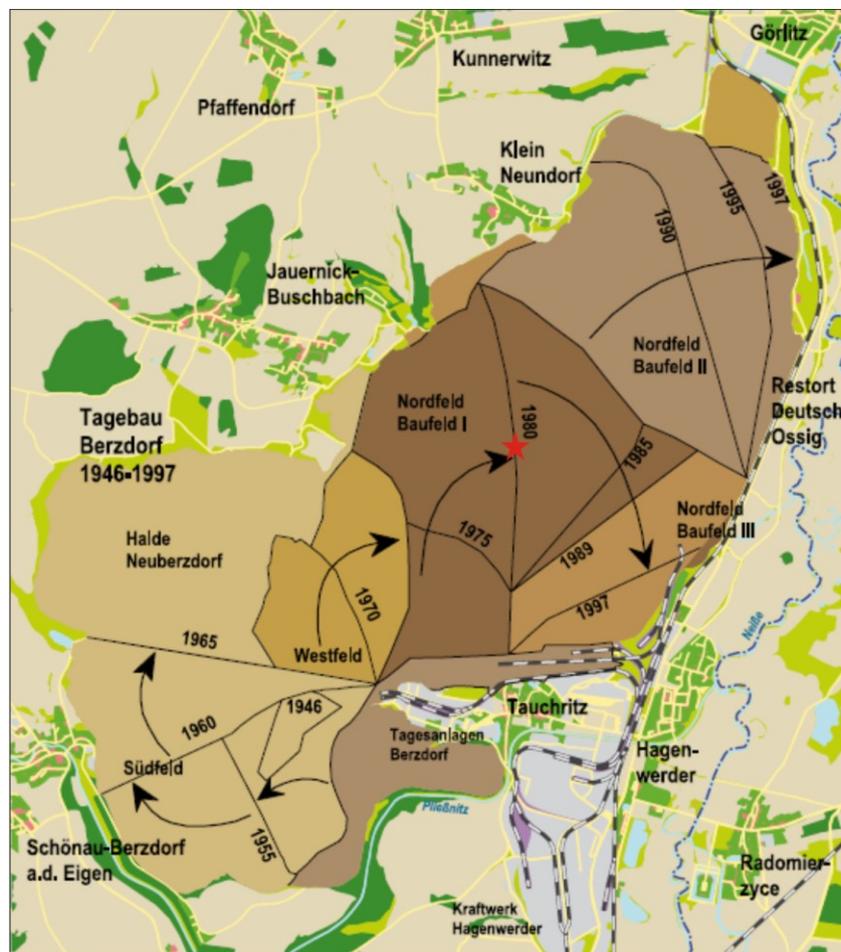


Abb. 12: Tagebauentwicklung des Tgb. Berzdorf (1946–1997) mit räumlichem Bezugspunkt zur Koordinatenbestimmung (roter Stern) (nach LMBV 2010).

4.2.2.2 Lithostratigrafische Einordnung der Fundschichten mittels Florenfunden

Die Einordnung der Fundschichten in die regionalen lithostratigrafischen Einheiten nach Standke (2008) und Standke et al. (2010) war für den überwiegenden Teil der Floren problemlos möglich. Dennoch ließ sich für folgende Fundstellen die Schichteneinordnung nur anhand der gefundenen Flora nachvollziehen, da in der Literatur keinerlei Bezug zu einer stratigrafischen Einheit (Flöz bzw. Lage zum Flöz) angeführt ist. In Anlage 2 sind die Fundschichten, die nicht sicher eingeordnet werden können, durch „*“ gekennzeichnet:

- (01) Altmittweida
- (03–06) Berzdorf
- (37) Göhren, (39) Hammerunterwiesenthal, (55) Meerane
- (52) Liebertwolkwitz SE Leipzig
- (69) Tgb. Regis IV
- (71) Tgb. Schleenhain, Fundstelle 2
- (77) Tgb. Schleenhain

Im Folgenden wird die von Streubig (2012) überprüfte und teils begründete Schichtzuweisung anhand der Fossilflora der jeweiligen Fundstelle von der Verfasserin präzisiert:

(01) Altmittweida:

In der vorliegenden Arbeit wird der Fundort den Bitterfeld oder Deckton-Schichten zugeordnet. Einerseits geben Mai & Walther (1991:176) die Fundschicht mit „aus dem Liegenden des bebauten Flözes“ an. Da sie die Flora in die Florenzone IV, also in den Florenkomplex Brandis (Tab. 1) stellen, entspricht die Flözangabe dem Decktonkomplex/Flöz Brandis der Spremberg-Formation. Andererseits halten Standke et al. (2010) auf Grund von kutikularanalytischen Untersuchungen und Ergebnissen von Schneider (1982), der stratigrafische Leitformen von dispersen Kutikulen für den 4. Miozänen Flözkomplex der Lausitz (= Bitterfelder Flözkomplex) beschrieben hat, eine Zuordnung zum Bitterfelder Flözkomplex für möglich. Somit gilt für diesen Fall die Zuordnung in den Florenkomplex Bitterfeld. Eine klare Einordnung der Fundschicht auf Grund verschiedener Meinungen erwähnter Autoren gibt es derzeit nicht, daher werden beide Möglichkeiten angegeben (Streubig 2012).

(03–06) Berzdorf:

Für das Berzdorfer Becken liegen neue bio- und chronostratigrafische Ergebnisse vor (Czaja 2003; Tietz & Czaja 2010). Diese Ergebnisse umfassen eine neue lithostratigrafische Gliederung, so dass die Angaben zu Formation und Schicht für die Berzdorfer Fundstellen nach genannter Quelle aktualisiert wurden (Kap. 2.1).

(37) Göhren, (39) Hammerunterwiesenthal, (55) Meerane:

Diese Orte stellen isolierte Vorkommen dar, welche sich außerhalb der geschlossenen Tertiärverbreitung befinden. Die Fundstellen konnten nicht lithologisch zugeordnet werden.

(52) Liebertwolkwitz SE Leipzig (Tongrube):

Von Mai & Walther (1991:172) wird die Fundschicht als „Rinnenfüllung mit humosem Ton im Hangenden des Tons dicht unter der Rasensohle“ beschrieben. Daraus ist kein genauer Bezug zu einem Flöz abzuleiten. Allerdings stellt schon Mai (1967) die hier gefundene Flora in die Florenzone III. Laut Tab. 1 entspricht dies dem FK Bitterfeld, welcher den Bitterfeld-Schichten der Spremberg-Formation eingegliedert wird (Abb. 3, 5). Für den Bitterfelder Flözkomplex sind nach Mai & Walther (1991) u. a. die Arten *Myrica undulatissima* und *Quercus rhenana* charakteristisch. Beide Arten können durch die Zusammenstellung der Florenliste durch die Verfasserin (Anlage 10) in der Tongrube bestätigt werden. Um die floristische Einordnung in die Bitterfeld-Schichten zu unterstreichen, wurden von Streubig (2012) anhand der Bohrunterlagen für drei Bohrungen, die auf dem Gelände der Tongrube abgeteuft wurden, Profile gezeichnet (Abb. 13). In der Auswertung konnte die Einordnung des Tons in die Spremberg-Formation anhand der Bhg. TLww 7/1958 und TLww 56/1958 bestätigt werden. Bohrung TLww 2/1957 zeigt den Ton in den Vetschauer-Schichten von Nordostsachsen, welche aber mit den Bitterfeld-Schichten in Nordwestsachsen parallelisiert werden (Abb. 3). Zusätzlich wird die Einstufung der Fundstelle (52) in die Bitterfeld-Schichten anhand der Horizontkarte 3 des Geologischen Atlas‘ Tertiär Nordwestsachsen (Rascher et al. 2005) bestätigt, welche die Verbreitung des Bitterfelder Flözkomplexes in der Region um Liebertwolkwitz zeigt.

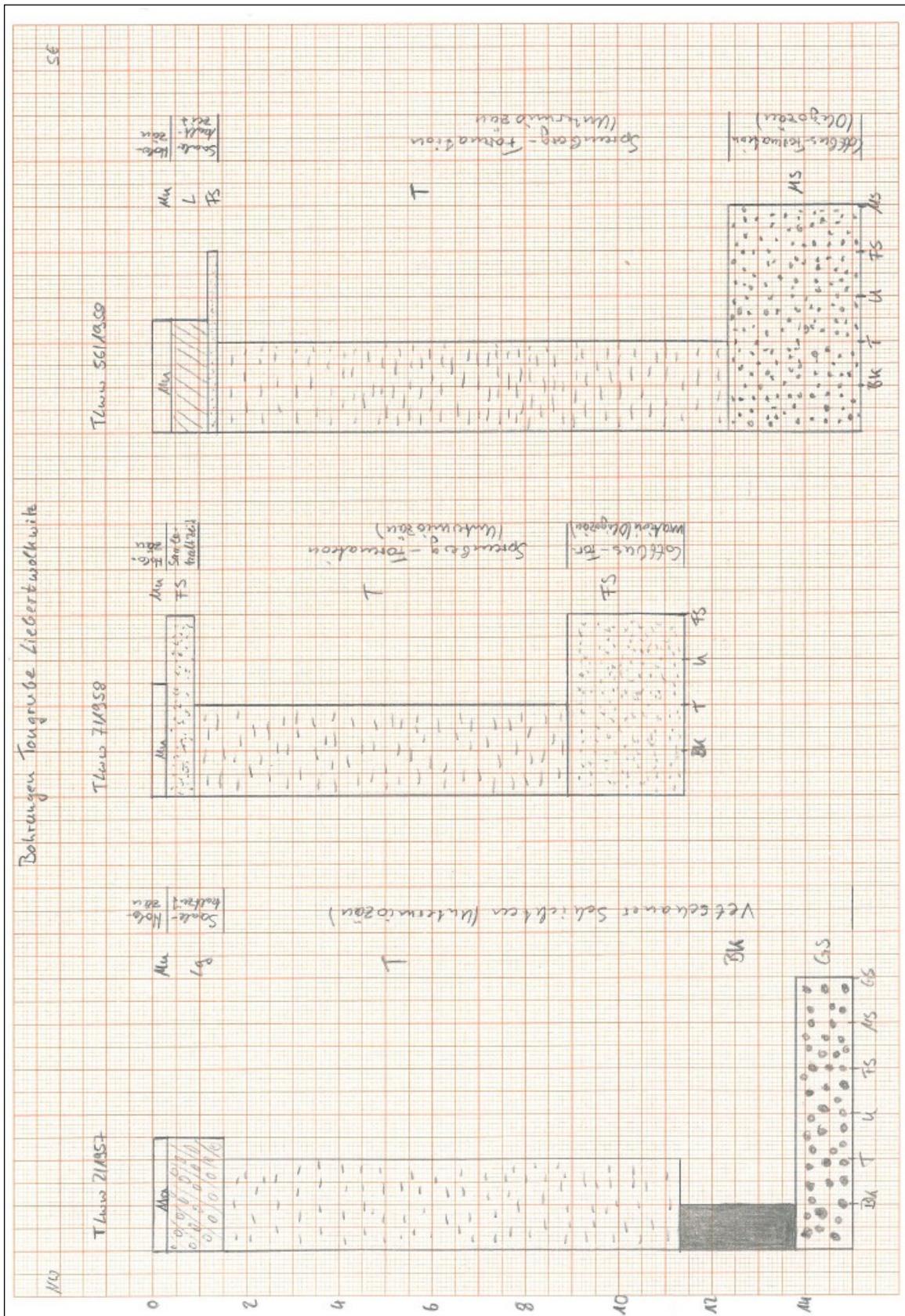


Abb. 13: Skizze der Bohrprofile der Tongrube Liebertwolkwitz (BK: Braunkohle, T: Ton, U: Schluff, FS: Feinsand, MS: Mittelsand, GS: Grobsand, Mu: Mutterboden, L: Lehm; aus Streubig 2012).

(69) Tgb. Regis IV:

Bei Mai & Walther (2000:26) werden als Fundschichten für das Fossilmaterial „Tonlinsen in Sanden“ bzw. „Hangendton der Braunkohle“ angegeben. Ein genauer Bezug zu einer stratigrafischen Einheit ist aus der Literatur nicht bekannt. Vorgenannte Autoren nehmen aber anhand der Flora an, dass es sich um Material des oberen Eozäns handelt, für das nur die Bruckdorf- oder Domsen-Schichten der Borna-Formation in Frage kommen. Fundort (69 und 71) werden anhand der Flora ins Priabonium gestellt. Ein weiterer Fakt, welcher die biostratigrafische Zuordnung untermauert, ist der, dass die Arten *Rhodomyrtophyllum reticulosum* und *Eotriginobalanus furcinervis* ssp. *furcinervis* als immergrüne Elemente von Lorbeerwäldern in den paläoökologischen Angaben der jeweiligen Datenblätter beschrieben werden (Mai & Walther 1985). Zudem ist *Rhodomyrtophyllum reticulosum* dominierendes Schlüsselement des Florenkomplexes Zeitz, welcher sich durch eine immergrüne, notophylle Vegetation auszeichnet (Mai & Walther 2000). Somit ist die Zuordnung in den obereozänen Florenkomplex Zeitz der beiden Fundorte bestätigt.

(71) Tgb. Schleenhain, Fundstelle 2:

Mai & Walther (2000:27) geben als Fundschicht für (71) Tgb. Schleenhain, Fundstelle 2 „braune Tone des „Hangenden“ ohne nähere Lageangabe“ an. Es fehlt demnach ein genauer Bezug zu einer geologischen Einheit (Flöz). Die Flora zeigt „typische Arten des obereozänen Lorbeerwaldes“ (Mai & Walther 2000:27), was durch die Verfasserin bestätigt werden kann. Die unter Fundort (69) Tgb. Regis IV gemachten begründenden Aussagen, treffen für diese Fundstelle ebenfalls zu und werden daher nicht noch einmal wiederholt.

(77) Tgb. Schleenhain:

Die Fundschicht wird von Kunzmann & Walther (2002) als „Mittlere Zeitzer Flusssande I“ benannt und in die Borna-Formation eingestuft. Somit ist ein Obereozänes Alter (Priabonium) belegt und es sind die Bruckdorf- oder Domsen-Schichten relevant. Eine eindeutige Schichtzuweisung kann nicht getroffen werden.

Der floristischen Zuordnung der Fundschichten in die lithologischen Einheiten durch Streubig (2012) wird sowohl für oben angegebene Fundorte, als auch für die übrigen Fundorte der Datenmatrix durch die Verfasserin zugestimmt.

4.2.2.3 Einordnung der Fundschichten mittels Florenfunden in Florenkomplexe

(21) Delitzsch-S, Bhg. TE 103, (22) Delitzsch-S, Bhg. TE 238:

Die Fossilfunde stammen nach Mai & Walther (1991:158) „...aus dem Liegenden des Bitterfelder Unterflözes (Flöz Breitenfeld, BiU: Bhg. TE 103 und TE 238)“. Das Bitterfelder Unterflöz (BiU) wird dabei mit dem Flöz Breitenfeld parallelisiert. Nach heutigem Kenntnisstand ist das Flöz Breitenfeld allerdings stratigrafisch selbständig und nähert sich dem Flözkomplex Bitterfeld nur unterschiedlich stark an (Standke et al. 2010, Abb. 14). Lotsch et al. (1979) erkannten diesen Umstand zuerst und gaben im Profil der Bohrung TE 103 (Lotsch et al. 1994) eindeutig an, dass es sich bei dem Flöz um das Flöz Breitenfeld handelt. Die Fossilfunde der Bohrungen TE 103 und TE 238 nach Mai & Walther (1991) wurden also aus dem Liegenden des Flözes Breitenfeld geborgen und sind somit den Thierbacher Schichten der Cottbus-Formation und dem FK Thierbach zuzuordnen.

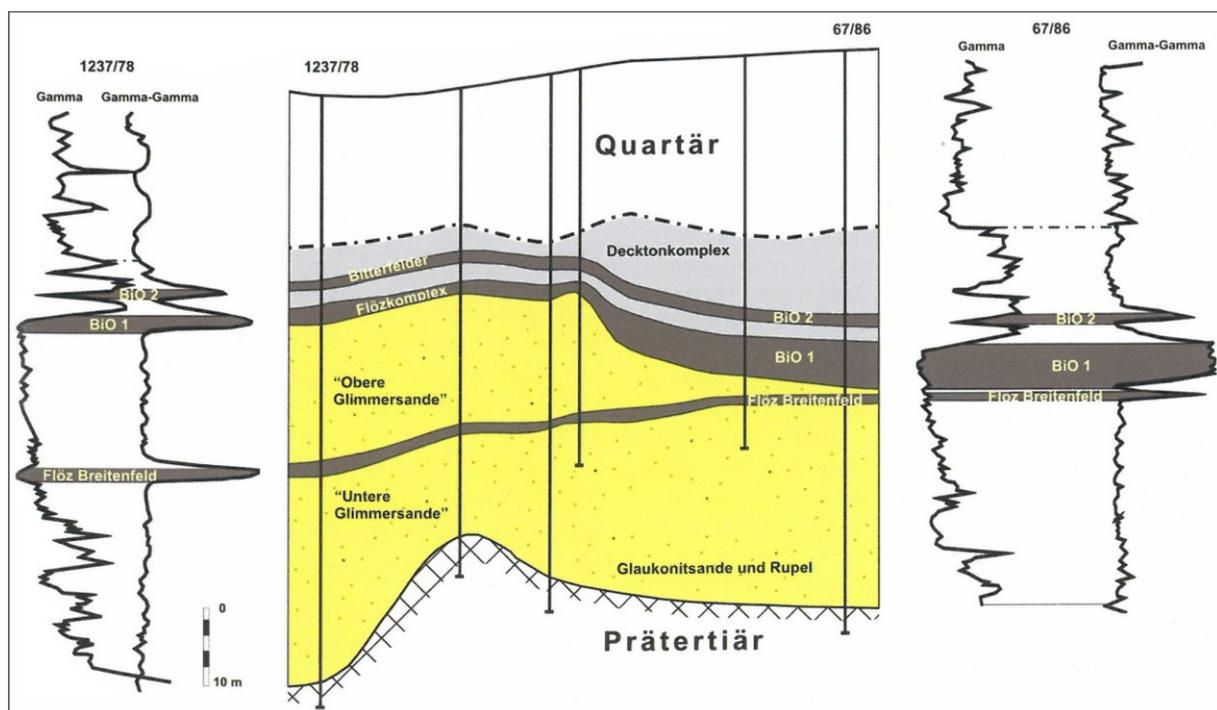


Abb. 14: Korrelation des Flözes Breitenfeld mit dem Flözkomplex Bitterfeld (aus Standke et al. 2010).

(19) Delitzsch-S, Bhg. TE 103/85, Fundstelle 2 (Schicht 10), (20) Delitzsch-S, Bhg. TE 103/85, Fundstelle 2 (Schicht 11):

Lotsch et al. (1994) geben für die Bohrung Delitzsch-S, Bhg. TE 103/85 verschiedene Fundteufen an, aus denen nach ihrer Zusammensetzung verschiedene Floren geborgen

wurden. Die Verschiedenartigkeit der Floren spiegelt sich in der Zuordnung zum FK wider. In Fundstelle (19) sind Auenwaldelemente stark vertreten, laurophylle Arten dominant, dafür fehlen *Fagus saxonica* (*F. attenuata*), *Carpinus grandis* und *Populus zaddachi*. Demnach wird diese Flora dem FK Mockrehna-Witznitz zugeordnet. In Fundstelle (20) kommt als typischer Vertreter des Thierbacher FK *Fagus saxonica* (*F. attenuata*) vor und somit wird Punkt (20) in den FK Thierbach gestellt.

(15) Brandis, (16) Brandis, Bhg. 3, (47) Kaditzsch SE Grimma, (51) Leipzig E Grimma:

Diese werden von Streubig (2012) den Deckton-Schichten der Spremberg-Formation zugeschrieben. Nach Lotsch (1981) bzw. Krutzsch et al. (1992) und Krutzsch (2000) wird der Bitterfelder Decktonkomplex in die Sporomorphenzonen IV eingestuft, woraus sich eine Zuordnung der im Deckton gefundenen Floren zum FK Brandis ergibt. Für die oben aufgeführten Fundstellen kann diese Zuordnung bestätigt werden.

(24) Delitzsch-Süd, Bhg. DeS 295, (25) DeS 1290, (26) DeS 1310, (27) DeS 1312, (28) DeS 1327, (29) DeS 1357:

Die Floren, welche aus den Bohrungen Delitzsch-Süd geborgen wurden, stammen auch aus dem Decktonkomplex, werden jedoch von Mai & Walther (1991) und Streubig (2012) auf Grund ihres floristischen Inhalts in den FK Bitterfeld gestellt. Eine mögliche Begründung für diese Einordnung ist das Vorhandensein von *Populus germanica* als Charakterart des FK Bitterfeld.

(48) Bhg. Kleinsaubernitz 1/70:

Die Tertiärabfolge der Bohrung Kleinsaubernitz 1/70 besteht hier aus ca. 200 m mächtigen Ablagerungen (Wechsel von Braunkohlenflözen und klastischen Sedimenten) des unteren Miozäns (Spremberg-Formation – Vetschau-Schichten) über mehr als 300 m mächtigen oberoligozänen Sedimenten (Diatomite, Ölschiefer) einer Maarstruktur (Cottbus-Formation – Kleinsaubernitzer Schichten) (Abb. 15). Die ergiebigsten Fossilfunde wurden in den Diatomiten und Ölschiefen gemacht (Walther 1999), welche den Kleinsaubernitzer Schichten zuzurechnen (Lotsch 1981) und zeitlich möglicherweise mit den Branitz- und/oder Grieben-Schichten zu korrelieren sind (Abb. 3; Standke 2014: mündl. Mitt.). Der Fossilinhalt der Kleinsaubernitzer Schichten ist dem FK Kleinsaubernitz zuzuschreiben. Die in den Braunkohlenflözen der Vetschau-Schichten gefundenen Fossilien wurden in den FK

Mockrehna-Witznitz eingestuft und entsprechen dem 4. Miozänen Flözkomplex (Standke 2014).

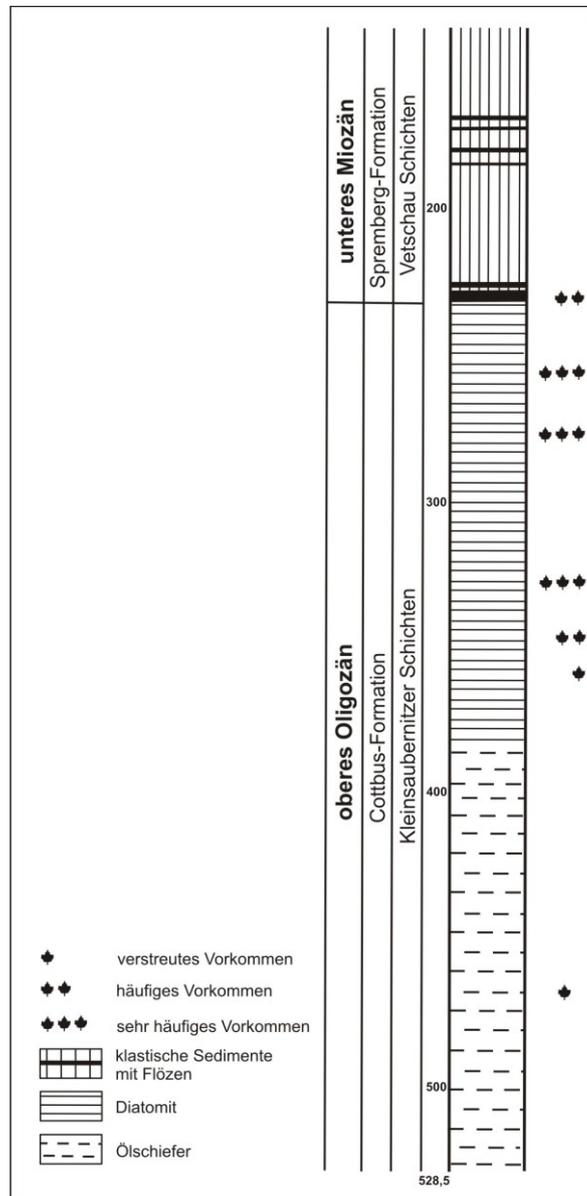


Abb. 15: Profil der Bhg. Kleinsaubernitz 1/70 mit aktueller Bezeichnung der lithostratigrafischen Einheiten (eigene Zusammenstellung nach Walther 1999).

(82) Schwepnitz:

Die genaue Fundschicht ist für den Fundort anhand der Literatur nicht nachweisbar. Nach dem Auftreten von *Mastixia lusatica* ordnet Mai (2000b) die Flora in den FK Wiesa ein.

4.2.3 Visualisierung der Datenmatrix und Anwendungsmöglichkeiten

Wie bereits in Kapitel 3.3.1 erwähnt, basiert die Projektdatei des QGIS-Projektes (Anlage 11) auf den von Liebscher (2010) angepassten Geodaten (Shape-Files) des GeoSN. Die durch Streubig (2012) erstellte Sachsenkarte bildet die Kartengrundlage für die thematische Verbreitung der Tertiärflora Sachsens. Folgende Handlungsschritte sind ausschnittsweise der Arbeit von Streubig (2012) entnommen und auf das hier erstellte QGIS-Projekt abgestimmt. Der Umgang mit den Daten und die Nutzung von QGIS sind für die Erstellung von Verbreitungskarten und die Aktualisierung des Datenbestandes von großer Bedeutung. Deshalb wird im Folgenden das diesbezügliche Vorgehen beschrieben.

Der wichtigste Arbeitsschritt für die Visualisierung der Datenmatrix und deren Inhalte ist die Erstellung eines Layers, der die Attribute der taxon- und fundortbezogenen Daten enthält. Dazu wurde die endgültig bearbeitete Excel-Tabelle der Datenmatrix als CSV-Datei (CSV = Comma-Separated Values) gespeichert und als neuer Layer in das QGIS-Projekt importiert. Allerdings musste vor dem Import innerhalb der CSV-Datei die erste Zeile mit den Attributnamen „Allgemeine Informationen und Topografie, Lithologie, Stratigrafie und Paläobotanik“ gelöscht werden, da beim Import einer CSV-Datei in QGIS in der ersten Zeile die Attributnamen wie „ID, Fundort, Quelle, usw.“ stehen müssen (Streubig 2012). Mittels des Plugins „Textdatei als Layer importieren“ unter dem Punkt „Layer“ der Menüleiste wurde die CSV-Datei in das QGIS-Projekt importiert. Im folgenden Dialogfenster (Abb. 16) wurde ein Layername vergeben („Fundorte Laubblattarten Sachsens“), als Trennzeichen das Semikolon gewählt und um die Geometrie der Punktkoordinaten definieren zu können, für das x-Feld der hinterlegte Attributname der Datenmatrix-Spalte „Rechtswert“ und für das y-Feld „Hochwert“ gesetzt.

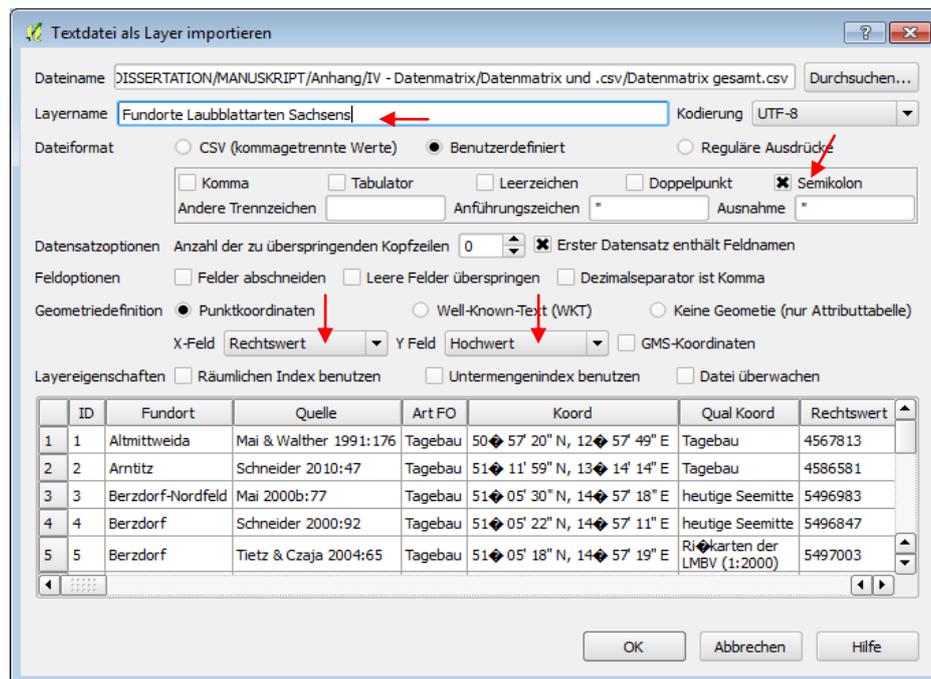


Abb. 16: Dialogfenster des Plugins "Textdatei als Layer importieren" (Screenshot aus QGIS).

Dem neuen Layer musste im nächsten Schritt noch ein Koordinatenbezugssystem zugewiesen und der Import durch „OK“ bestätigt werden. Abschließend wurde der neue Layer als Shape-File gespeichert, um die Attribute der einzelnen Datensätze mittels Attributtabelle einsehen und im Ergebnis editieren zu können. Wie in Abb. 16 erkennbar ist, wurden beim Import der CSV-Datei in das QGIS-Projekt keine Umlaute und Sonderzeichen übernommen (schwarze Raute mit Fragezeichen). Durch zusätzliches, zeitaufwendiges manuelles Nacharbeiten konnte dieser „Schönheitsfehler“ jedoch behoben werden. Abb. 17 zeigt als weiteres zentrales Ergebnis der vorliegenden Arbeit die Verbreitung der Fundorte der Angiospermenblätter und *Ginkgo* Sachsens, die durch die taxon- und fundortbezogenen Attribute hinterlegt sind.

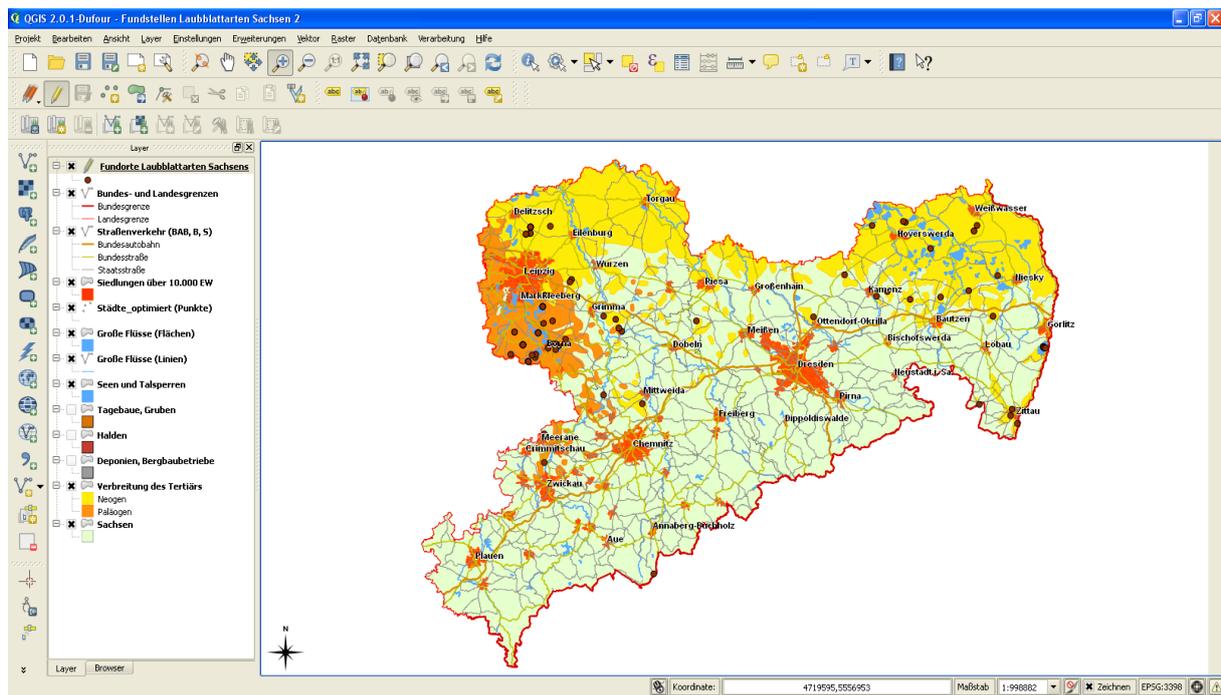


Abb. 17: Arbeitsoberfläche von QGIS mit Verbreitung der Fundorte der Angiospermenblätter + *Ginkgo* Sachsens (schwarze Punkte; Screenshot aus QGIS).

Innerhalb des für die Bearbeitung aktivierten Layers „Fundorte Angiospermenblätter + *Ginkgo* Sachsens“ können nun sämtliche Informationen zu den einzelnen Fundorten und den an ihnen gefundenen und beschriebenen Angiospermenblattarten und *Ginkgo* abgefragt werden. Hierfür gibt es verschiedene Möglichkeiten. Einerseits kann man sich für einen Überblick über die Gesamtheit der Datensätze die Attributtabelle des Layers über das Icon „Attributtabelle öffnen“ der Menüleiste anzeigen lassen. Hier hat man die Möglichkeit, nach einzelnen Datensätzen zu filtern und sich die Attributwerte anzeigen zu lassen. Andererseits können gezielt die hinterlegten Informationen eines einzelnen Fundortes abgefragt werden, indem man in der Menüleiste das Icon “Objekte abfragen“ anklickt und in der Karte einen der Fundorte auswählt. Im sich öffnenden Dialogfenster “Identifikationsergebnis“ sind alle Informationen zum ausgewählten Fundort mit erweiterter Florenliste dargestellt. Aus programmtechnischen Gründen lässt sich die ungünstige alphabetische Anordnung der Attributnamen in diesem Fenster nicht ändern. Abb. 18 zeigt als Beispiel das „Identifikationsergebnis“ für Tgb. Schleenhain, Fundstelle 5 (73).

Objekt	Wert
0	Fundorte Laubblattarten Sachsens
ID	70
ID	71
ID	72
ID	73
(abgeleitet)	
(Aktionen)	
A/S	L. Kunzmann
Alter	37 - 33,7 Ma
Art FO	Tagebau
FK	Zeit
FL	Eotrigonobalanus furcinervis ssp. furcinervis Laurophyllum knauense Laurophyllum pseudoprinceps Daphnogene cinnamomifolia forma lanceolata (D. cinnamomea) Dicotylophyllum altenburgense Actinodaphne pseudogermarii Polyspora saxonica Toddalia hofmannii aff. Sabal spec.
FL erw	
FL erw1	
Formation	Borna
Funddatum	1993
Fundort	Tgb. Schleenhain, Fundstelle 5
Gemeinde	Neukieritzsch
GemSchl	14729320
GK 25	4840 (42) Borna-Lobstädt
h Bez/n OS	Tagebau Vereinigtes Schleenhain
Hochwert	5666510
Höhe/Teufe	keine Angabe in der Literatur
ID	73
Inf Angab	feinlamierte, "blätterführende Pelite" aus dem Hangenden von Flöz III
Koord	51° 07' 59" N, 12° 22' 24" E
Landkreis	LK Leipzig
Publik FL	Mai & Walther 2000
Qual Koord	Tagebau
Quelle	Mai & Walther 2000:27
Rechtswert	4526238
Schicht	Domsen
SekLit	Kunzmann 1994, Kunzmann & Walther 2002
Serie	Eozän
Stufe	Priabonium
Subserie	oberes Eozän
System	Paläogen
TK 25	4840 Borna
Verfügb FO	nicht verfügbar
Weitere Be	heute: Tgb. Vereinigtes Schleenhain
Zitate FF	Kunzmann & Walther (2002): Florenkomplex Hordle-Zeit, mesophiler, imme...
ID	74
ID	75
ID	76
ID	77
ID	78
ID	79
ID	80
ID	81

Abb. 18: „Identifikationsergebnis“ für Tgb. Schleenhain, Fundstelle 5 (73) (Screenshot aus QGIS).

4.2.4 Lösungsansätze für zwei bei der Datendarstellung auftretende Probleme

4.2.4.1 Begrenzung der Zeichenanzahl für Attributwerte

Wie bereits in Kapitel 3.2.2 erwähnt, beschränkt sich die Zeichenanzahl für die Attributwerte auf 255 Zeichen. Dieser Umstand konnte für die Spalte „Florenliste“, in der für einzelne Datensätze mehr als die max. 255 Zeichen benötigt wurden, durch das Hinzufügen einer weiteren Spalte („Florenliste erw“) gelöst werden. Bei einigen Attributwerten waren aber die max. möglichen 255 Zeichen ebenfalls nicht ausreichend. An diesen Stellen wurde ein „#“ am Ende des Eintrags gesetzt. Für diese Datensätze können die fehlenden Informationen der jeweiligen Spalte der Datenmatrix (Anlage 10) entnommen werden. Das trifft z. B. auf die Angaben der Florenlisten der Fundorte (48) Bhg. Kleinsaubernitz 1/70, (81) Tgb. Schleenhain, Fundstelle 6 und (84) Seifhennersdorf zu. Dies hat aber zur Folge, dass die Florenlisten nicht vollständig in den Identifikationsergebnissen der Fundorte angezeigt werden können. Es wurde seitens der Verfasserin darauf geachtet, dass diejenigen Arten, welche lediglich an dem jeweiligen Fundort auftreten, in der Florenliste angezeigt werden und dem entsprechend die Verbreitung dieser Arten visualisiert werden kann. Die Ansicht der vollständigen Florenlisten für die betreffenden Fundorte ist über den PDF-Link am Ende des Eintrags möglich. Der Lösungsansatz mit Vergabe des „#“-Zeichens ist nicht optimal und es ist anzuregen, diesen Umstand bei der Weiterentwicklung der Software zu beseitigen. In diesem Zusammenhang erscheint eine datenbankbasierte Lösung in Verbindung mit QGIS umso empfehlenswerter.

4.2.4.2 Vergabe gleicher Koordinaten für verschiedene Fundstellen

Wie bereits in Kapitel 4.3.2 unter Punkt 1 erwähnt wurde, konnten für einige Fundstellen die genauen Koordinaten nicht ermittelt werden. Daher wurden teilweise für verschiedene Fundstellen innerhalb eines Tagebaues oder für ortsgleichlautende Bohrungen die Koordinaten der nächstgelegenen Ortschaft (meist mit Bezugspunkt Kirche) verwendet. Somit tritt der Umstand auf, dass mehrere Fundstellen die gleichen Koordinaten besitzen. Innerhalb des QGIS-Projektes ist in der Karte damit nur eine Punktkoordinate vergeben und sichtbar, obwohl mehrere Fundorte (Datensätze) hinterlegt sind. Als „Identifikationsergebnis“

erscheinen vorerst nur die Informationen eines Fundortes. Abb. 18 zeigt aber, dass die Identifikationsnummern der weiteren Fundorte im Dialogfenster ebenfalls aufgelistet sind. Somit können die Daten verschiedener Fundstellen mit den gleichen Koordinaten gleichzeitig angezeigt werden (z. B. Tgb. Schleenhain (70–81)).

4.2.5 Exemplarische Anwendungen und Abfragemöglichkeiten

4.2.5.1 Fundortlokalisierung mittels der Aktion „GoogleMaps“ im QGIS-Projekt

Für einen schnellen Überblick der aktuellen Situation der einzelnen Fundorte des Layers „Fundorte Angiospermenblätter + *Ginkgo* Sachsens“, wurden diese mit Google Maps verlinkt. Um die Aktion im QGIS nutzen zu können, wird für den gewünschten Fundort das Dialogfenster „Identifikationsergebnis“ aufgerufen, wo unter „Aktionen“ die definierte Aktion „Google Maps“ bereit steht.

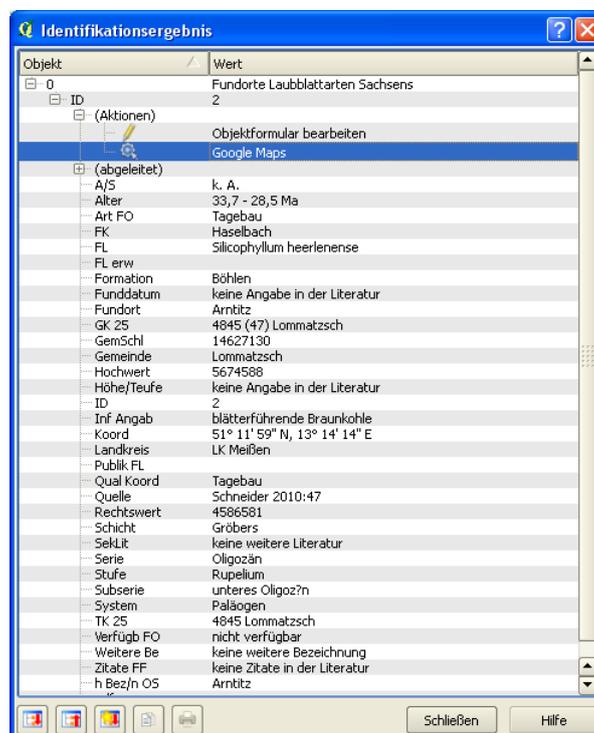


Abb. 19: Die Aktion „Google Maps“ im Dialogfenster „Identifikationsergebnis“ des Fundortes Arntitz (2) (Screenshot aus QGIS).

4.2.5.2 Anzeigen der PDF-Dateien der Datenblätter innerhalb der Fundort-Datensätze

Unter Einsatz der Erweiterung „eVis“ (Ereignisvisualisierungswerkzeug), welche im QGIS-Projekt vorher installiert werden muss, ist es möglich, Verlinkungen zu Textdateien herzustellen. Deshalb wurde der Attributtabelle des Layers „Fundorte Angiospermenblätter + *Ginkgo* Sachsens“ eine Spalte „PDF“ hinzugefügt. In dieser Spalte findet man für jeden Fundort die Florenliste als PDF hinterlegt, welche wiederum Links zu den jeweiligen PDFs der Datenblätter enthält. Man kann sich so sehr komfortabel die Datenblätter der an bestimmten Fundorten gefundenen Arten anzeigen lassen. Dazu nutzt man das „eVis-Ereignis-ID-Werkzeug“ in der Werkzeugleiste von QGIS, mit dem der ausgewählte und in der Karte gelb markierte Fundort angeklickt werden kann. Es öffnet sich der „Ereignis-Browser“, in dem im letzten Feld die Florenliste als PDF hinterlegt ist. Im sich öffnenden Fenster können nun die Verknüpfungen zu den jeweiligen Datenblättern der Angiospermenblattarten aktiviert werden. Der Umstand der mehrfachen Vergabe gleicher Koordinaten für verschiedene Fundstellen, tritt auch beim Anzeigen der PDFs der Datenblätter auf. Abb. 20 stellt dar, dass im Dialogfenster „Ereignis-Browser“ mehrere Datensätze mit verlinkter Florenliste hinterlegt sind und über die Schaltfläche „Nächstes“ einzeln angezeigt werden können.

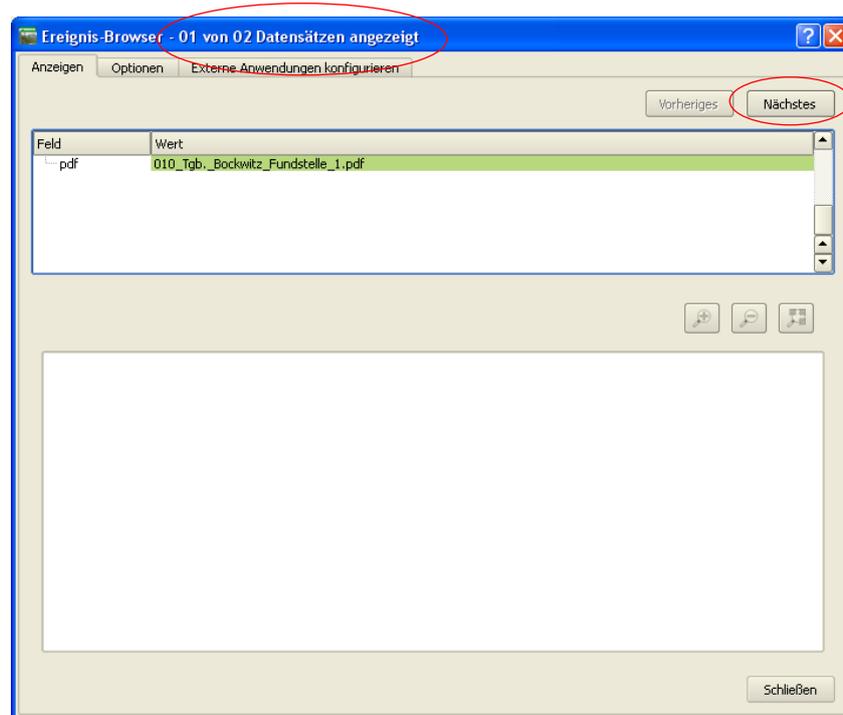


Abb. 20: Dialogfenster „Ereignis-Browser“ für zwei Datensätze (Screenshot aus QGIS).

4.3.5.3 Erstellen von Abfragen

Es können auf verschiedenen Wegen gezielte Abfragen erstellt werden. Eine Möglichkeit wird hier vorgestellt. Beispielsweise lassen sich alle Fundorte des FK Thierbach abfragen und somit die räumliche Verteilung des Florenkomplexes darstellen. Für diese Aktion nutzt man innerhalb der Attributtabelle des Layers „Fundorte Angiospermenblätter + *Ginkgo* Sachsens“ die Schaltfläche „Alle Objekte anzeigen“ (unten links) den „Fortgeschrittenen Filter“ (Abb. 21).

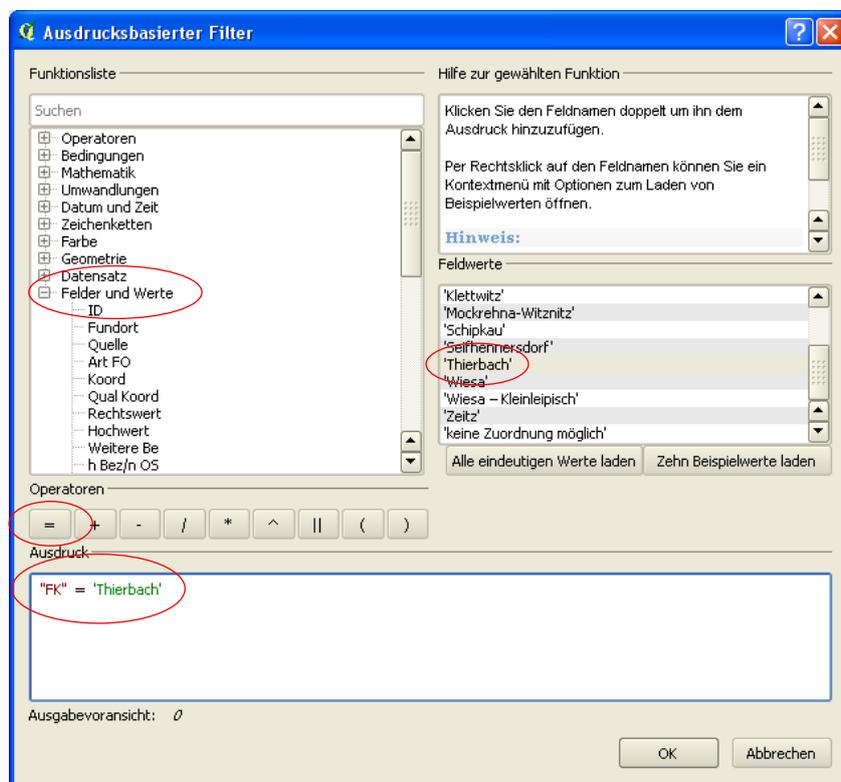


Abb. 21: Abfrageerstellung über „Fortgeschrittener Filter“ für alle Fundorte des FK Thierbach (Screenshot aus QGIS).

Als Ergebnis werden in der Kartendarstellung die entsprechenden Fundorte des FK Thierbach gelb markiert (Abb. 22), bzw. in der Attributtabelle des Layers „Fundorte Angiospermenblätter + *Ginkgo* Sachsens“ nur die abgefragten Fundorte angezeigt.

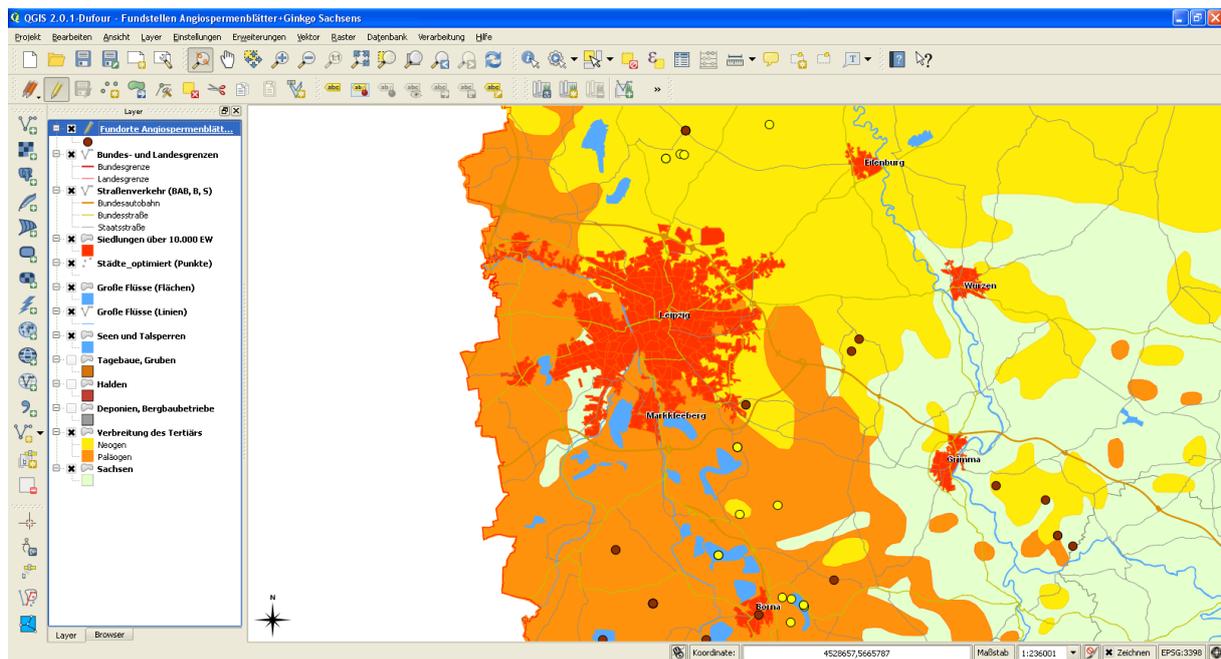


Abb. 22: Ergebnis der Abfrage über alle Fundorte des FK Thierbach in der Kartendarstellung (Screenshot aus QGIS).

4.2.5.4 Verbreitung der Angiospermenblattarten und *Ginkgo*

Unter Verwendung der Attributtabelle des Layers „Fundorte Angiospermenblätter + *Ginkgo* Sachsens“ ist es möglich, sich die Verbreitung der einzelnen Arten innerhalb Sachsens durch gezieltes Setzen eines Spaltenfilters anzeigen zu lassen. Dabei wird in der Attributtabelle über die Schaltfläche „Alle Objekte anzeigen“ (unten links) und dem Punkt „Spaltenfilter“ die Spalte „FL“ (Florenliste) gewählt. Nun kann die gewünschte Art bzw. Gattung eingetragen und auf „Anwenden“ geklickt werden. Unbedingt ist die korrekte Schreibweise der Art-/Gattungsnamen bei der Filterabfrage zu beachten und zwar so, wie sie in den Datenblättern verwendet wurden, keine Synonyme! In der Spalte „FL“ sind nur diese Artbezeichnungen aufgeführt.

4.2.5.5 Hinzufügen neuer Fundstellen

Wie in Kapitel 3.3 erwähnt, war ein Anspruch an das Geoinformationssystem, dass eine Möglichkeit der Datenanpassung an Nutzerbedürfnisse besteht. Die Fundortsituation der Tertiärflora in Sachsen ändert sich durch die heute noch aktive Braunkohlenförderung ständig und neue Funde von Tertiärfossilien kommen hinzu. Daher ist es wichtig, dass Daten ohne

weiteres ergänzt und neue Fundorte dem bestehenden QGIS-Projekt hinzugefügt werden können.

Zum Einfügen eines neuen Fundortes, wird das Plugin „Numerical Digitize“ benötigt. Dieses muss über den Plugin-Installer heruntergeladen werden, da es nicht zu den Kernplugins gehört. Hier die wichtigsten Schritte: Menüleiste „Erweiterungen“/„Erweiterungen verwalten und installieren“, im Erweiterungsmanager Reiter „Mehr holen“/ aus Liste „Numerical Digitize“ auswählen/ „Erweiterung installieren“/„OK“. Nach der Installation des Plugins wird der Bearbeitungsstatus des Layers „Fundorte Angiospermenblätter + *Ginkgo* Sachsens“ aktiviert und das nun in der Menüleiste vorhandene Icon „Numerical Digitize“ angeklickt. Im folgenden Dialogfenster „Add numerical feature“ (Abb. 23) muss jetzt der Rechts- und Hochwert eingetragen werden. Danach ist der neue Fundort in der Karte als Punkt sichtbar.

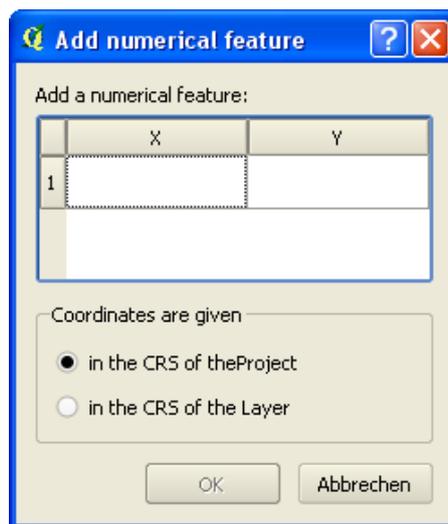


Abb. 23: Dialogfenster des Plugins „Add numerical feature“ (Screenshot aus QGIS).

Nun müssen dem Punkt noch Attribute zugewiesen werden, die man in das Formular des neuen Fundortes in der Attributtabelle des Layers einträgt (Abb. 18).

Somit können die Daten der Fundortsituation der Tertiärflora Sachsens immer auf dem aktuellen Stand gehalten werden. Die Attribute jedes einzelnen Datensatzes sind jederzeit durch neue Informationen erweiterbar und es können auch Änderungen vorgenommen werden.

5. Offene Fragen und Ausblick

Die Erstellung der Datenblätter zeigte offene taxonomische Fragen auf. Zur Beantwortung dieser ist es erforderlich, die betreffenden Arten neu zu bearbeiten, zu bewerten und gegebenenfalls zu revidieren. In den betreffenden Datenblättern wird deshalb unter dem Punkt „Bemerkung“ auf eventuelle Defizite hingewiesen. Für folgende Arten und Gattungen besteht Forschungsbedarf:

Das sächsische Material für Arten der Gattung *Dryophyllum* (078–080 in Anlage 1) vom Fundort Mosel liegt in Form einer Abdruckflora vor. Die Bestimmung war also nur anhand der morphologischen Merkmale, wie Nervatur und Blattrandzählung, möglich. Die Arten ließen sich dennoch recht gut untereinander abgrenzen. Um eine sicherere Determination vornehmen zu können, wären anatomische Untersuchungen, wie in Kapitel 3.2.1 erwähnt, notwendig, wofür es jedoch an strukturbietendem Material dieser Fundstelle mangelt. Deshalb sollte auf andere obereozäne Fundstellen zur alternativen Materialsuche ausgewichen werden.

Für die Gattung *Populus* besteht Bedarf der detaillierten Nachuntersuchung, da nicht bei allen Arten parazytische Stomata vorhanden sind. So wird z. B. die Bestimmung als *P. mutabilis* (186 in Anlage 1) von Mai (1964: 72) durch Schneider (2012: mündl. Mitt.) angezweifelt, da die Stomata anomozytisch (ohne Nebenzellen) ausgeprägt sind, *Populus* aber parazytische Stomata aufweist (Schneider 2012: mündl. Mitt.). Da das Material von Mai wahrscheinlich falsch determiniert ist, bedarf es in Bezug auf den Stomatatyp einer Revision.

Acer palaeosaccharinum ist blattmorphologisch sehr ähnlich mit *A. haselbachense*, was an der hohen Variabilität der Blattgrößen und -formen von *A. haselbachense* liegt. Nachweisbar sind Unterschiede in der abaxialen Epidermisstruktur. Für *A. haselbachense* ist die abaxiale Epidermis papillös ausgebildet, wohingegen die abaxiale Epidermis von *A. palaeosaccharinum* nicht papillös ist. Schon Walther (1999) regte weitere monografische Untersuchungen an, um die Frage zu klären, ob es sich bei den genannten Arten um zwei verschiedene, oder eine stark variierende Spezies handelt. Hierfür wäre eine erneute Kutikularanalyse anhand sächsischen Materials notwendig.

Schneider (2012: mündl. Mitt.) hält für *Illipophyllum thomsoni* (210 in Anlage 1) eine Revision der Familienzugehörigkeit zu den Sapotaceae für notwendig, weil bereits Kräusel & Weyland (1959) nach Untersuchung von nur 48 Vergleichsarten selbst nicht frei von Zweifeln waren (Kräusel & Weyland 1959: 118) und zudem der anisozytische Stomatacharakter gar

nicht erkannt wurde. Schneider kombinierte bereits 1969 auf Grund der Merkmalskombination anisozytischer Stomatatyp und vereinzelter Trichopodien die Art mit dem Morphogenus *Pilimparicutis* neu (Schneider 1969). Dies lässt Diskussionsbedarf offen und regt weiterführend Untersuchungen an.

Nach Walther & Eichler (2010) herrschen für die Zuordnung der ganzrandigen Arten der Gattung *Salix* noch große Unklarheiten. Daher wird auch an dieser Stelle eine moderne monografische Bearbeitung der tertiären *Salix*-Arten empfohlen.

Die Reihe „Revision der mitteleuropäischen tertiären Fagaceae nach blattepidermalen Charakteristiken“, wurde von Kvaček & Walther zwischen 1987–1991 publiziert und schließt bereits viele Fagaceen-Gattungen ein (z. B. *Lithocarpus*, *Castanopsis*, *Trigonobalanopsis*, *Fagus*). Für die Gattung *Quercus* liegt der erste Teil der Revision bereits vor (Kvaček & Walther 2012), sollte aber durch zahlreiche weitere Teile ergänzt werden.

Beim Sichten des in den Sammlungen vorhandenen Belegmaterials musste festgestellt werden, dass der Erhaltungszustand der Präparate fossiler Kutikulen in manchen Fällen eine mikroskopische Untersuchung nicht mehr zulässt. Um offene taxonomische Fragen klären zu können, ist die Kutikularanalyse ein unverzichtbares Instrument zur Artdetermination. Es wird daher angeregt, das makroskopische Belegmaterial neu zu sichten und gegebenenfalls neue Proben zu präparieren oder eine Erhaltung der existierenden Präparate zu ermöglichen. Im Rahmen dieser Arbeit konnten jedoch keine neuen Präparate angefertigt werden.

Im ersten Teil des Bestimmungs- und Verbreitungsatlas werden die Angiospermenblätter und *Ginkgo* bearbeitet. Um das Rahmenprojekt „Tertiärflora Sachsens“ zu vervollständigen, sind weitere eigenständige Teilprojekte zu bearbeiten, z. B. systematische Einheiten wie Gymnospermen und Organgattungen wie Früchte, Samen und Holz.

Innerhalb der vorliegenden Arbeit wurden Primärdaten von monocotylen Gattungen (u. a. *Phragmites*, *Glumophyllum*, *Graminophyllum* der Familie Poaceae) und Vertreter der Pteridophyta (Gefäßsporenpflanzen) wie der Gattung *Salvinia* aufgenommen. Diese könnten nach dem hier entwickelten Muster in weiteren Qualifikationsarbeiten untersucht werden.

Während der Arbeit mit QGIS wurde festgestellt, dass innerhalb der Geodatenstruktur dem Projekt Grenzen, z. B. in Form einer begrenzten Zeichenanzahl, gesetzt sind. Die Datenstruktur basiert im vorliegenden QGIS-Projekt auf einer aufbereiteten Excelldatei, welche nun als Shape-File vorliegt. Um eine größere Datenmenge nachhaltig handhaben und sich über die Zeit ändernde Datenbestände besser verwalten zu können, ist eine datenbankbasierte Lösung in Verbindung mit QGIS anzustreben. Im Rahmen der

vorliegenden Arbeit wurde mit den Betreuern übereinstimmend beschlossen, dass eine Datenbankkonzeption in einer separaten Qualifikationsarbeit umgesetzt werden soll. Dabei würden die vorliegenden Daten in ein Geodatenbanksystem überführt und dieses dann mit dem QGIS-Projekt verknüpft. Wie bereits Streubig (2012) festgestellt hat, ist die Nutzung eines Open-Source-Datenbanksystems, wie PostgreSQL, am günstigsten, da es kostenlos und uneingeschränkt benutzt werden kann. In Verbindung mit PostGIS, welches die räumliche Erweiterung zur Speicherung und Verwaltung von Geodaten in PostgreSQL darstellt, bildet PostgreSQL eine Geodatenbank, die in Geoinformationssysteme eingebunden werden kann. Somit sind Abfragen und Datenanalysen, das Einfügen neuer und die Aktualisierung bestehender Daten, sowie die Visualisierung der Geodaten problemlos möglich. Zudem ist bereits die Schnittstelle zur Einbindung einer PostgreSQL-Datenbank über die bereits erwähnte eVis-Erweiterung vorhanden.

In der vorliegenden Arbeit werden aus datentechnischen Gründen nur fünf exemplarische Datenblätter in gedruckter Form vorgestellt. Um die Nutzung als wichtiges Hilfsmittel im Gelände zu ermöglichen, wird die als Buch gedruckte Version des Bestimmungs- und Verbreitungsatlas' als Produkt des ESF-geförderten Projekts von der vorliegenden Dissertation formell abweichen. In dieser Publikation werden sowohl sämtliche Datenblätter ausgedruckt vorliegen, sowie eine Version des Bestimmungsschlüssels bis auf Artniveau. Der „Bestimmungs- und Verbreitungsatlas der Tertiärflora Sachsens“ wird sowohl in gedruckter als auch digitaler Form erstellt.

6. Zusammenfassung

Die Dissertation stellt den ersten Teil eines Nachschlagewerkes zur Tertiärflora Sachsens dar. Dieser Teil widmet sich der Organgruppe der Angiospermenblätter und *Ginkgo*. Dabei werden die bis heute für Sachsen publizierten fossilen Makroreste und deren Fundorte nach systematischen, paläobotanischen und geologischen sowie topografischen Gesichtspunkten erfasst und ausgewertet (Stand 2013).

Basierend auf einer intensiven Recherche der bis Ende 2013 erschienenen geologischen und paläobotanischen Fachliteratur wird ein regionalgeologischer Überblick des Untersuchungsgebietes gegeben und der paläobotanische Kenntnisstand in Sachsen dargelegt. Dabei wird sowohl die Verbreitung der einzelnen stratigrafischen Einheiten als auch die paläogeografische Landschaftsentwicklung im sächsischen Raum beachtet. Phytostratigrafische Konzepte für den mittel- und ostdeutschen Raum werden aufgezeigt, welche den Ausgangspunkt für das weitere Vorgehen darstellen. Eines der vorgestellten Konzepte ist das der Makroflorenkomplexe, anhand dessen eine phytostratigrafische Einordnung der Makrofossilfundsichten vorgenommen wird. Die einleitenden Darstellungen werden mit einem Abriss der Historie der paläobotanischen Forschung in Sachsen abgeschlossen.

Mit Hilfe der in verschiedenster Form für Sachsen publizierten fossilen Makrofloren ist es möglich, Paläogeografie und Paläoklimatologie zu rekonstruieren und die Paläoumwelt zu analysieren. Bisher existierte kein moderner Überblick über die Makrofossilien. Daher war es das grundlegende Ziel dieser Arbeit, alle bis dato publizierten pflanzlichen Makroreste für Sachsen und benachbarte Regionen zu erfassen und einheitlich zu dokumentieren. Die Daten sind zum einen taxonbezogen, zum anderen beziehen sie sich auf die Fossilfundstellen. Als Ergebnis dieser Aufnahme werden 1341 Taxa und 232 Fundorte dargestellt. Auf Grund der enormen Datenmenge fand an dieser Stelle eine Einschränkung auf Angiospermenblätter und *Ginkgo* aller in Sachsen gelegenen Fundstellen statt. Als Resultat dieser Auswertung liegen 234 Arten fossiler Angiospermenblätter zuzüglich *Ginkgo* von 95 sächsischen Fundstellen vor.

Die verwendete Literatur wurde nach sächsischem und außersächsischem Material kategorisiert und ausgewertet. Für das sächsische fossile Belegmaterial der ausgewählten Angiospermenblattarten wird erstmals eine zusammenfassende Bibliografie erstellt. Aufbauend auf diesen Quellen werden für 187 der 235 ausgewählten Angiospermenblattarten

Datenblätter erstellt. Diese sind einheitlich konzipiert und die Arten werden nach einem neu erstellten terminologischen Algorithmus nach makro- und mikromorphologischen Merkmalen beschrieben. Zu den verwendeten Fachtermini wird aus mehreren Standardwerken ein Glossar entwickelt und zur Verfügung gestellt. Innerhalb der Datenblätter werden zusätzlich sowohl Aspekte der botanischen Systematik, der Synonymie und der Paläoökologie dokumentiert als auch auf die jeweilige räumliche und stratigrafische Verbreitung eingegangen. Aussagekräftige fotografische und zeichnerische Abbildungen ergänzen die Gesamtdarstellung der einzelnen Arten. Für die in den Datenblättern beschriebenen Arten wurde ein Bestimmungsschlüssel entwickelt, mit dem man im Gelände Blattfossilien bis auf Gattungsniveau bestimmen kann.

Im Ergebnisteil werden die dokumentierten Daten aufgrund ihres heterogenen Vorkommens innerhalb der Literatur qualitativ bewertet und diskutiert.

Die in der Datenmatrix vollständig zusammengefassten Taxon- und Fundortdaten wurden zudem in das Open Source-Geoinformationssystem QuantumGIS überführt. Dadurch sind die zentrale Verwaltung und die visuelle Darstellung der erzielten Untersuchungsergebnisse möglich. Es können anhand thematischer Karten die Verbreitung der Tertiärflora in Raum und Zeit visualisiert, oder Abfragen zu verschiedenen Fragestellungen durchgeführt werden. In der vorliegenden Dissertation ist eine Synopsis der umfangreichen tertiärpaläobotanischen Datenmenge erarbeitet worden und wird in Form einer gedruckten und einer digitalen Version des Bestimmungs- und Verbreitungsatlas der Tertiärflora Sachsens zur Verfügung gestellt. Mit Hilfe dieser Zusammenstellung kann die Bestimmung und Beschreibung fossilen Pflanzenmaterials im Gelände und deren zeitliche Einordnung in litho- und chronostratigrafische Systeme schnell und effektiv vorgenommen werden.

7. Literaturverzeichnis

7.1 Literatur der Primärdatenerfassung

- Czaja, A. & Berner, T. (1999): Tetra-Buchholz – eine neue Fundstelle tertiärer Pflanzenreste in der Oberlausitz. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz, 71 (2): 435–463, Görlitz.
- Dolezych, M. (2005): Koniferenhölzer im 2. Lausitzer Flöz und ihre ökologische Position. – 339 S., Utrecht (LPP Foundation).
- Engelhardt, H. (1870): Flora der Braunkohlenformation im Königreich Sachsen. Preisschr. fürstl. Jablonowskische Ges., 16: 70 S., Leipzig (Hirzel).
- Gothan, W. & Sapper, J. (1933): Neues zur Tertiärflora der Niederlausitz. – Arb. Inst. Palaeobot. Petrograph. d. Brennstoffe, 3: 1–44, Berlin.
- Jähnichen, H. (1964): Anatomie und botanische Zugehörigkeit tertiärer Blätter und Epidermis-Strukturen aus den Braunkohleablagerungen der Lausitz und Sachsens. – 81 S., Berlin (unveröffentl. Dissertation, Humboldt-Univ. Berlin).
- Jähnichen, H. (1969): Revision zu originalen strukturbietender Blätter aus der Lausitzer und Niederrheinischen Braunkohle. – Geologie, 18 (1): 77–111, Berlin.
- Kirchheimer, F. (1935): Bau und botanische Zugehörigkeit von Pflanzenresten aus deutschen Braunkohlen. – Bot. Jahrb. Syst. Pflanzengesch. Pflanzengeogr., 67: 37–122, Leipzig.
- Kirchheimer, F. (1937): Grundzüge einer Pflanzenkunde der deutschen Braunkohle. – 153 S., Halle/Saale (Knapp).
- Kirchheimer, F. (1938): Beiträge zur näheren Kenntnis der Mastixioideen-Flora des deutschen Mittel- bis Oberoligozäns. – Beih. bot. Zentralbl., Abt. B, 58: 303–375, Dresden.
- Kirchheimer, F. (1939): Über die botanische Zugehörigkeit weiterer Frucht- und Samenreste, besonders aus den Braunkohlenschichten Sachsens. – Planta, 29: 262–278, Berlin.
- Kirchheimer, F. (1940): Ein neuer Beitrag zur Kenntnis der Frucht- und Samenfossilien aus den Braunkohlenschichten Sachsens und Thüringens. – Bot. Arch., 41: 276–294, Leipzig.
- Kirchheimer, F. (1941): Ein neuer Beitrag zur Kenntnis der Braunkohlenflora in der Lausitz. – Beitr. Biol. Pflanzen, 27: 189–231, Breslau.
- Kirchheimer, F. (1942): Laubblätter aus dem älteren Tertiär der Lausitz. – Planta, 33: 91–150, Berlin.
- Kirchheimer, F. (1943): Bemerkenswerte Frucht- und Samenreste, besonders aus den Braunkohlenschichten der Lausitz. – Bot. Archiv, 44: 362–430, Leipzig.
- Kirchheimer, F. (1957): Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit. – 783 S., Halle/Saale (Knapp).
- Kräusel, R. & Weyland, H. (1950): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter I. – Palaeontographica, Abt. B, 91 (1–4): 7–92, Stuttgart.
- Kräusel, R. & Weyland, H. (1954): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter II. – Palaeontographica, Abt. B, 96 (3–6): 106–163, Stuttgart.

- Kräusel, R. & Weyland, H. (1959): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter IV. Dicotyledonen aus der Braunkohle. – *Palaeontographica*, Abt. B, 105 (1–6): 101–124, Stuttgart.
- Kunzmann, L. (1998): *Trigonobalanopsis* Kvaček & Walther, *Alnus* Miller und *Salix* Linné im Unteroligozän Nordwestsachsens. – *Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden*, 43/44: 227–237, Dresden.
- Kunzmann, L. (1999): Koniferen der Oberkreide und ihre Relikte im Tertiär Europas. – *Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden*, 45: 1–191, Dresden.
- Kunzmann, L. & Mai, D.H. (2005): Die Koniferen der Mastixioideen-Flora von Wiesa bei Kamenz (Sachsen, Miozän) unter besonderer Berücksichtigung der Nadelblätter. – *Palaeontographica*, Abt. B, 272 (1–6): 67–135, Stuttgart.
- Kunzmann, L. & Walther, H. (2002): Eine obereozäne Blätterflora aus dem mitteldeutschen Weißelster-Becken. – *Paläont. Zeitschrift*, 76 (2): 261–282, Stuttgart.
- Kunzmann, L. & Walther, H. (2007): A noteworthy plant taphocoenosis from the Lower Oligocene Haselbach Member (Saxony, Germany) containing *Apocynophyllum neriifolium* Heer. – *Acta Palaeobot.*, 47 (1): 145–161, Krakau.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1989): Revision der mitteleuropäischen tertiären Fagaceae nach blattepidermalen Charakteristiken, III. Teil – *Dryophyllum* Debey ex Saporta und *Eotrigonobalanus* Walther & Kvaček gen. nov. – *Feddes Repert.*, 100 (11–12): 575–601, Berlin.
- Leder, R. (2007): Mitteilung über die Entdeckung eines fossilen Blatthorizontes aus dem Mittelmiozän der Tongrube Tetta-Buchholz in der Oberlausitz (Sachsen). – *Veröff. Mus. Westlausitz Kamenz*, 27: 59–80, Kamenz.
- Litke, R. (1965): Blattreste aus dem Miozän der Oberlausitz. – *Abh. zentr. geol. Inst.*, 1: 71–80, Berlin.
- Litke, R. (1966): Kutikularanalytische Untersuchungen im Niederlausitzer Unterflöz. – *Paläont. Abh.*, B, 2 (2): 193–426, Berlin.
- Litke, R. (1967): Kutikularanalytischer Nachweis für einen Wechsel von warmgemäßigtem zu warmem Klima im Jungtertiär. – *Abh. zentr. geol. Inst.*, 10: 123–127, Berlin.
- Mai, D.H. (1960): Über neue Früchte und Samen aus dem deutschen Tertiär. – *Paläont. Z.* 34: 73–90, Stuttgart.
- Mai, D.H. (1964): Die Mastixioideen-Floren im Tertiär der Oberlausitz. – *Paläont. Abh.*, B, 2 (1): 1–192, Berlin.
- Mai, D.H. (1970): Neue Arten aus tertiären Lorbeerwäldern in Mitteleuropa (Vorläufige Mitteilung). – *Feddes Repert.*, 81 (6–7): 347–370, Berlin.
- Mai, D.H. (1971): Fossile Funde von *Manglietia* Blume (Magnoliaceae). – *Feddes Repert.*, 82 (6): 441–448, Berlin.
- Mai, D.H. (1980): Zur Bedeutung von Relikten in der Florengeschichte. – *100 Jahre Arboretum (1879–1979)*: 281–307, Berlin.
- Mai, D.H. (1984): Karpologische Untersuchungen der Steinkerne fossiler und rezenter Amygdalaceae (Rosales). – *Feddes Repert.*, 95 (5–6): 301–330, Berlin.
- Mai, D.H. (1987): Neue Arten nach Früchten und Samen aus dem Tertiär von Nordwestsachsen und der Lausitz. – *Feddes Repert.*, 98 (1–2): 105–126, Berlin.
- Mai, D.H. (1995): Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas. Methoden und Ergebnisse. – 691 S., Jena (G. Fischer).

- Mai, D.H. (1997): Die oberoligozänen Floren am Nordrand der Sächsischen Lausitz. – *Palaeontographica*, Abt. B, 244 (1–6): 1–124, Stuttgart.
- Mai, D.H. (1999a): Die untermiozänen Floren aus der Sprenberger Folge und dem 2. Flözhorizont in der Lausitz. Teil II: Polycarpicae und Apetalae. – *Palaeontographica*, Abt. B, 251 (1–3): 1–70, Stuttgart.
- Mai, D.H. (1999b): Beiträge zur Kenntnis einiger Holzgewächse im europäischen Tertiär. – *Feddes Repert.*, 110 (1–2): 37–72, Berlin.
- Mai, D.H. (2000a): Die untermiozänen Floren aus der Sprenberger Folge und dem 2. Flözhorizont in der Lausitz. Teil III: Dialypetalae und Sympetalae. – *Palaeontographica*, Abt. B, 253 (1–3): 1–106, Stuttgart.
- Mai, D.H. (2000b): Die untermiozänen Floren aus der Sprenberger Folge und dem 2. Flözhorizont in der Lausitz. Teil IV: Fundstellen und Paläobiologie. – *Palaeontographica*, Abt. B, 254 (4–6): 65–176, Stuttgart.
- Mai, D.H. (2000c): Die mittelmiozänen und obermiozänen Floren aus der Meuroer und Raunoer Folge in der Lausitz. Teil I: Farnpflanzen, Koniferen und Monokotyledonen. – *Palaeontographica*, Abt. B, 256 (1–3): 1–68, Stuttgart.
- Mai, D.H. (2001a): Die mittelmiozänen und obermiozänen Floren aus der Meuroer und Raunoer Folge in der Lausitz. Teil II: Dicotyledonen. – *Palaeontographica*, Abt. B, 257 (1–6): 35–174, Stuttgart.
- Mai, D.H. (2001b): Die mittelmiozänen und obermiozänen Floren aus der Meuroer und Raunoer Folge in der Lausitz. Teil III: Fundstellen und Paläobiologie. – *Palaeontographica*, Abt. B, 258 (1–3): 1–85, Stuttgart.
- Mai, D.H. & Schneider, W. (1988): Über eine altertümliche Konifere in Jungtertiär und deren Bedeutung für Braunkohlen- und Bernsteinbildung. – *Feddes Repert.*, 99 (3–4): 101–112, Berlin.
- Mai, D.H. & Walther, H. (1978): Die Floren der Haselbacher Serie im Weißelster-Becken (Bezirk Leipzig, DDR). – *Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden*, 28: 1–101, Dresden.
- Mai, D.H. & Walther, H. (1985): Die obereozänen Floren des Weißelster-Beckens und seiner Randgebiete. – *Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden*, 33: 1–260, Dresden.
- Mai, D.H. & Walther, H. (1991): Die oligozänen und untermiozänen Floren NW-Sachsens und des Bitterfelder Raumes. – *Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden*, 38: 1–230, Dresden.
- Mai, D.H. & Walther, H. (2000): Die Fundstellen eozäner Floren des Weißelster-Beckens und seiner Randgebiete. – *Altenburger Naturwiss. Forsch.*, 13: 1–59, Altenburg.
- Menzel, P. (1906): Über die Flora der Senftenberger Braunkohlenablagerungen. – *Abh. preuß. geol. Landesanst.*, N.F., 46: 1–176, Berlin.
- Nötzold, T. (1961): Fossile Früchte und Samen aus dem Niederlausitzer Braunkohlenrevier. – *Z. Geologie*, 10 (2): 231–245, Berlin.
- Pribbernow, K. (1998): Die Miozäne Blätterflora von Hohenleipisch-Niederlausitz. – 1–65, Berlin (unveröffentl. Diplomarbeit, Humboldt-Univ. Berlin).
- Roselt, G. & Schneider, W. (1969): Cuticulae dispersae, ihre Merkmale, Nomenklatur und Klassifikation. – *Paläont. Abh. B*, 3 (1): 1–128, Berlin.
- Rüffle, L., Müller-Stoll, W.R. & Litke, R. (1976): Weitere Ranales, Fagaceae, Loranthaceae, Apocynaceae. – *Abh. zentr. geol. Inst. Berlin*, 26: 199–282, Berlin.

- Schneider, W. (1969): Cuticulae dispersae aus dem 2. Lausitzer Flöz (Miozän) und ihre fazielle Aussage. – Freiberger Forsch.-H., C 222: 1–75, Leipzig.
- Schneider, W. (1973): Zur Paläobotanik des Bitterfelder Braunkohlen-Tertiärs. – Freiberger Forsch.-H., C 285: 61–70, Leipzig.
- Schneider, W. (1974): Über tertiäre Koniferenreste, insbesondere aus der oberoligozänen Braunkohle von Bitterfeld. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 21: 121–141, Dresden.
- Schneider, W. (1981): Nachweis der Pinaceen-Gattung *Cathaya* Chun & Kuang im 2. Lausitzer Flöz (Miozän). – Z. geol. Wiss., 9 (8): 889–897, Berlin.
- Schneider, W. (1986): *Cryptomeria* Don (Taxodiaceae) – ein Kohlebildner im mitteleuropäischen Tertiär. – Z. geol. Wiss., 14 (6): 735–744, Berlin.
- Schneider, W. (1990): Die neue Deutung von *Marcoduria inopinata* Weyland 1957 und ihre kohlengeologische Konsequenz. – Z. geol. Wiss., 18 (10): 911–918, Berlin.
- Schneider, W. (2005): *Piliparicutis hradekensis* (Kvaček & Bůžek 1966) Schneider 2003 (Lauraceae, Ocotea Aubl. 1775) in miozänen Taphocoenosen der Lausitz (Ostdeutschland). – Doc. nat., 155 (4): 1–41, München.
- Striegler, U. (1985): Die fossile Flora des Blättertens von Wischgrund. Teil I. – Nat. Landsch. Bez. Cottbus (NLBC), 7: 3–35, Cottbus.
- Süss, H., Schirarend, C. & Walther, H. (1990): Ein fossiler Baumstamm, *Piceoxylon thierbachense* sp. nov., aus dem Oberoligozän Nordwestsachsens, DDR. – Z. geol. Wiss., 18: 349–357, Berlin.
- Walther, H. (1972): Studien über tertiäre Acer Mitteleuropas. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 19: 1–309, Dresden.
- Walther, H. (1998): Die Tertiärflora von Hammerunterwiesenthal (Freistaat Sachsen). – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 43/44: 239–264, Dresden.
- Walther, H. (1999): Die Tertiärflora von Kleinsaubernitz bei Bautzen. – Palaeontographica, Abt. B, 249: 1–174, Stuttgart.
- Walther, H. (2003): Magnolien in den paläogenen Blattfloren Mitteleuropas. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 241: 131–145, Frankfurt/M.
- Walther, H. & Kvaček, Z. (2007): Early Oligocene flora of Seifhennersdorf (Saxony). – Acta Mus. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 63 (2–4): 85–174, Prag.
- Walther, H. & Kvaček, Z. (2008): Die Gattung *Ilex* L. (Aquifoliaceae) im Paläogen von Mitteleuropa. – Feddes Repert., 119 (3–4): 172–190, Berlin.
- Walther, H. & Zetter, R. (1993): Zur Entwicklung der paläogenen Fagaceae Mitteleuropas. – Palaeontographica, Abt. B, 230: 183–194, Stuttgart.
- Weyland, H. & Kilpper, K. (1963): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter VI. Weitere Dikotyledonen aus der rheinischen Braunkohle. – Palaeontographica, Abt. B, 113 (5–6): 93–116, Stuttgart.
- Weyland, H., Kilpper, K. & Berendt, W. (1967): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter VII. Nachträge zu früheren Arbeiten über Epidermen aus der niederrheinischen Braunkohle und neue Arten. – Palaeontographica, Abt. B, 120 (5–6): 151–168, Stuttgart.

Wilde, V. (1989): Untersuchungen zur Systematik der Blattreste aus dem Miozän der Grube Messel bei Darmstadt (Hessen, Bundesrepublik Deutschland). – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 115: 1–213, Frankfurt/Main.

7.2 Literatur des Textteils

Andrae, K.J. (1848): *Calloxydon hartigi*, ein fossiles Zypressenholz aus der Gegend von Halle. – Bot. Z., 6: 633–638, Berlin.

Andrae, K.J. (1850): Erläuternder Text zur geognostischen Karte von Halle a. S. – 98 S., Halle/Saale (G.C. Knapp).

Barthel, M. (1998): Johann Georg Bornemann und die mikropaläontologische Methode bulk maceration. – Veröff. Naturkundemus. Erfurt: 197–204, Erfurt.

Beck, R. (1882): Das Oligozän von Mittweida mit besonderer Berücksichtigung seiner Flora. – Z. dt. geol. Ges., 34 (4): 735–770, Berlin.

Bönisch, R. & Liskow, C. (1996): Tagebau Nochten. Fazieller Flöz- und Horizontschnitt April 1996. – Arbeitsmaterial LAUBAG HA Geotechnik UA Kohlenqualität, Senftenberg.

Czaja, A. (2003): Paläokarpologische Untersuchungen von Taphozönosen des Unter- und Mittelmiozäns aus dem Braunkohlentagebau Berzdorf/Oberlausitz (Sachsen). – Palaeontographica, Abt. B, 265 (1–6): 1–148, Stuttgart.

Dilcher, D.L. (1974): Approaches to the identifications of angiosperm leaf remains. – Bot. Rev., 40 (1): 2–145, New York.

Dolezych, M. (2005): Koniferenhölzer im 2. Lausitzer Flöz und ihre ökologische Position. – 339 S., Utrecht (LPP Foundation).

Eissmann, L. (1968): Überblick über die Entwicklung des Tertiärs in der Leipziger Tieflandsbucht (Nordwest-Sachsen). – Sächs. Heimatbl., 14 (1): 25–37, Dresden.

Eissmann, L. (1970): Geologie des Bezirkes Leipzig. – Natura regionis Lipsiensis, 1/2: 1–174, Leipzig.

Eissmann, L. (1994): Leitfaden der Geologie des Präquartärs im Saale-Elbe-Gebiet. – In: Eissmann, L. & Litt, T. (Hrsg.): Das Quartär Mitteldeutschlands. Ein Leitfaden und Exkursionsführer. Mit einer Übersicht über das Präquartär des Saale-Elbe-Gebietes. – Altenbg. nat. wiss. Forsch., 7: 11–53, Altenburg.

Engelhardt, H. (1870): Flora der Braunkohlenformation im Königreich Sachsen. Preisschr. fürstl. Jablonowskische Ges., 16: 70 S., Leipzig (Hirzel).

Fischer, E. (1950): Pflanzenabdrücke aus dem Alttertiär von Mosel bei Zwickau in Sachsen. – Abh. Geol. Dienst, N.F., 221: 1–28, Berlin.

Friedel, C.-H. & Balaske, P. (Hrsg., 2005): Das Tertiär im mitteldeutschen Ästuar, Stand und aktuelle Probleme im mitteldeutschen Ästuar, Stand und aktuelle Probleme. – Exkurs. f. u. Veröff. DGG, 230: 1–52, Berlin, Hannover.

Friedrich, P. (1883): Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora der Provinz Sachsen. – Abh. geol. Specialkarte Preussen und Thüringischen Staaten, 4 (3), VIII: 305 S., Berlin (Schropp).

Gastaldo, R.A., Ferguson, D., Walther, H. & Rabold, J. (1996): Criteria to distinguish parautochthonous leaves in Cenozoic alluvial channel-fills. – Rev. Palaeobot. Palynol., 90: 1–21, Amsterdam.

- Gastaldo, R.A., Riegel, W., Püttmann, W., Linnemann, U.-G., Zetter, R. (1998): A multidisciplinary approach to reconstruct the late Oligocene vegetation in Central Europe. – *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 101: 71–94, Amsterdam.
- Geinitz, H.B. (1842): Über Versteinerungen von Altenburg und Ronneburg. – *Mitt. Osterlande*, 6: 86–99, Altenburg.
- Geissler, E., Suhr, P., Standke, G., Alexowsky, W., Schubert, G., Wolf, L., Kupetz, M., Rascher, J., Rudolph, G. & Reinhardt, P. (1987): Lagerstättegeologische Forschung Braunkohle: Geologisches Modell der Lausitz. – *Unveröff. Forschungsber., VEB Geol. Forsch. Erk.*: 1–256, Freiberg.
- Glinka, U. & Walther, H. (2003): *Rhodomyrtophyllum reticulosum* (Rossm.) Knobloch & Kvaček – ein bedeutendes eozänes Florenelement im Tertiär Mitteleuropas. – *Feddes Repert.*, 114 (1–2): 30–55, Berlin.
- Granzow, W. (2000): Abkürzungen und Symbole in der biologischen Nomenklatur. – *Senck. leth.*, 80 (2): 355–370, Frankfurt/Main.
- Hartig, A. (1848): Beiträge zur Geschichte der Pflanzen und zur Kenntnis der norddeutschen Braunkohlenflora. – *Bot. Z.*: 185–190, Berlin.
- Heer, O. (1861): Beiträge zur näheren Kenntnis der sächsisch-thüringischen Braunkohlenflora. – *Abh. naturw. Ver. Prov. Sachsen Thüringen*, 2: 405–438, Berlin.
- Hunger, R. (1938): Schildhaare aus der eozänen Braunkohle des Zeitz-Weißenfelser Reviers. – *Z. Naturwiss.*, 92: 96–99, Halle/Saale.
- Hunger, R. (1939): Biostratonomie und Paläobotanik der Blättervorkommen des eozänen Humodils des Zeitz-Weißenfelser Reviers. – *Braunkohlen-Arch.*, 51: 33–69, Halle/Saale (Dissertation, Martin-Luther-Univ., Halle-Wittenberg).
- Jurasky, K.A. (1926): Kutikularstrukturen an den Blättern mitteleuropäischer und mediterraner Holzgewächse. Ihre Brauchbarkeit zur Bestimmung fossiler Reste. – 22 S., Wien (unveröffentl. Dissertation, Univ. Wien).
- Jurasky, K.A. (1936): Deutschlands Braunkohlen und ihre Entstehung. – *Deutscher Boden*, 2: 165 S., Berlin (Borntreger).
- Krause, F. (2009): Obereozäne Blätterfloren aus dem zentralen Weißelsterbecken (Mitteldeutschland) und ihre paläoökologische Position. – 232 S., Freiberg (unveröffentl. Diplomarbeit, Techn. Univ. Bergakad. Freiberg).
- Kräusel, R. & Weyland, H. (1950): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter I. – *Palaeontographica*, Abt. B, 91 (1–4): 7–92, Stuttgart.
- Kräusel, R. & Weyland, H. (1954): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter II. – *Palaeontographica*, Abt. B, 96 (3–6): 106–163, Stuttgart.
- Kriegel, K. (2001): Untersuchung der Blattmorphologie und Blattanatomie von *Eotrigonobalanus furcinervis* (Rossmässler) Walther & Kvaček und seine Vergesellschaftung mit anderen tertiären Sippen vom Mitteleozän bis Oligozän/Miozän Mitteleuropas. – 93 S., Dresden (unveröffentl. Diplomarbeit, Techn. Univ. Dresden).
- Krüssmann, G. (1976): Handbuch der Laubgehölze. – Bd. 1, A–D: 486 S., Berlin (Parey).
- Krutzsch, W. (1955): Zur Altersstellung der mitteleutschen älteren Braunkohlenschichten. – (Vorl. Mitt.). – *Geologie*, 4: 511–519, Berlin.

- Krutzsch, W. (1957): Sporen- und Pollengruppen aus der Oberkreide und dem Tertiär Mitteleuropas und ihre stratigraphische Verteilung. – Z. angew. Geol., 3 (11/12): 509–548, Berlin.
- Krutzsch, W. (1967): Der Florenwechsel im Alttertiär Mitteleuropas auf Grund von sporenpaläontologischen Untersuchungen. – Abh. Zentr. Geol. Inst., 10: 17–37, Berlin.
- Krutzsch, W. (2000): Stratigraphische Tabelle Oberoligozän und Neogen (marin-kontinental). – Berliner geowiss. Abh., E 34: 153–165, Berlin.
- Krutzsch, W. et al. (1992): Paläobotanische Klimagliederung des Alttertiärs (Mittelozeän bis Oberoligozän) in Mitteldeutschland und das Problem der Verknüpfung mariner und kontinentaler Gliederungen (klassische Biostratigraphien – paläobotanisch-ökologische Klimastratigraphie – Evolutionsstratigraphie der Vertebraten). – N. Jb. Geol. Pal. Abh., 186 (1–2): 137–253, Stuttgart.
- Kühne, E. & Thalheim, K. (2001): Die geologische Literatur über Sachsen 1996–2000. Bibliographie der im Zeitraum von 1996–2000 erschienenen Veröffentlichungen zu geowissenschaftlichen Problemen des sächsischen Territoriums. – Schriftenr. Mus. Min. Geol. Dresden, 12: 1–149, Dresden.
- Kühne, E. & Thalheim, K. (2007): Die geologische Literatur über Sachsen 2001–2005. Bibliographie der im Zeitraum von 2001–2005 erschienenen Veröffentlichungen zu geowissenschaftlichen Problemen des sächsischen Territoriums. – Schriftenr. Mus. Min. Geol. Dresden, 15: 1–287, Dresden.
- Kunzmann, L. (1995): Rekonstruktion einer tertiären Flusslandschaft. Geologische und makropaläobotanische Untersuchungen am paläogenen Zwickau-Altenburger Flusssystem im Weißelster-Becken, NW-Sachsen. Methoden, Möglichkeiten und Grenzen. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 41: 73–95, Dresden.
- Kunzmann, L. (1998): *Trigonobalanopsis* Kvaček & Walther, *Alnus* Miller und *Salix* Linné im Unteroligozän Nordwestsachsens. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 43/44: 227–237, Dresden.
- Kunzmann, L., Schneider, W., Standke, G., Dolezych, M. & Eberlein, M. (2009): Geologie und Phytostratigraphie im Paläogen und Neogen Mittel- und Ostdeutschlands. – In: Lange, J.-M., Linnemann, U. & Röhling, H.-G. (Hrsg.): GeoDresden 2009. Geologie der Böhmisches Masse – Regionale und Angewandte Geowissenschaften im Zentrum Mitteleuropas, 161. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, 30.09.–02.10.2009 in Dresden. Exkursionsführer. – Exkursionsf. Veröffl. Dt. Ges. Geowiss., 241: 47–115, Hannover.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1989): Revision der mitteleuropäischen tertiären Fagaceae nach blattepidermalen Charakteristiken, III. Teil – *Dryophyllum* Debey ex Saporta und *Eotrigonobalanus* Walther & Kvaček gen. nov. – Feddes Repert., 100 (11–12): 575–601, Berlin.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1998): The oligocene volcanic flora of Kundratice near Litoměřice, České Středohoří volcanic complex (Czech Republic) – a review. – Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 54 (1–2): 1–43, Prag.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (2001): The Oligocene of Central Europe and the development of forest vegetation in space and time based on megafossils. – Palaeontographica, Abt. B, 259 (1–6): 125–148, Stuttgart.
- Leaf Architecture Working Group (1999): Manual of Leaf Architecture. Morphological description and categorization of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous angiosperms. – 65 S., Washington D.C.
- Leder, R. (2007): Mitteilung über die Entdeckung eines fossilen Blatthorizontes aus dem Mittelmiozän der Tongrube Tetta-Buchholz in der Oberlausitz (Sachsen). – Veröff. Mus. Westlausitz Kamenz, 27: 59–80, Kamenz.
- Liebscher, J. (2010): GIS-basierte Digitalisierung und Visualisierung von Fundorten der Tertiärflora Ostsachsens. – 84 S., Dresden (unveröffentl. Diplomarbeit, Techn. Univ. Dresden).

- Lotsch, D. (1981): Stratigraphische Skala der DDR – Tertiär. – TGL-Fachbereichsstandard 25234/08, Berlin.
- Lotsch, D., Krutzsch, W., Mai, D.H., Kiesel, Y. & Lazar, E. (1969): Stratigraphisches Korrelationsschema für das Tertiär der Deutschen Demokratischen Republik. – Abh. Zentr. Geol. Inst., 12: 1–438, Berlin.
- Lotsch, D., Jortzig, H., Krutzsch, W., Lazar, E., Mai, D.H., Trembich, G., Trümper, E. & Wahlich, G. (1979): Abschlussbericht Regionale Geologie tieferliegender Braunkohlenflöze einschließlich Begleitschichten Raum Bitterfeld-Torgau. – Unveröffentl. Ber., Zentr. Geol. Inst., Berlin.
- Lotsch, D., Ahrens, H., Kretschmar, W., Walther, H., Fischer, O. & Heinicke, L. (1994): Gliederungsmöglichkeiten der Thierbacher Schichten nach Ergebnissen paläobotanischer Untersuchungen. – Hallesches Jb. Geowiss., 16: 1–21, Halle/Saale.
- Mai, D.H. (1964): Die Mastixioideen-Floren im Tertiär der Oberlausitz. – Paläont. Abh., B, 2 (1): 1–192, Berlin.
- Mai, D.H. (1967): Die Florenzonen, der Florenwechsel und die Vorstellungen über den Klimaablauf im Jungtertiär der Deutschen Demokratischen Republik. – Abh. Zentr. Geol. Inst., 10: 55–81, Berlin.
- Mai, D.H. (1994): Florenzonen und Klimawechsel im Tertiär der Lausitz. – Brandenburg. Geowiss. Beitr., 1 (1): 90–99, Kleinmachnow.
- Mai, D.H. (1995): Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas. Methoden und Ergebnisse. – 691 S., Jena (G. Fischer).
- Mai, D.H. (1997): Die oberoligozänen Floren am Nordrand der Sächsischen Lausitz. – Palaeontographica, Abt. B, 244 (1–6): 1–124, Stuttgart.
- Mai, D.H. (1999): Die untermiozänen Floren aus der Spremberger Folge und dem 2. Flözhorizont in der Lausitz. Teil II: Polycarpicae und Apetalae. – Palaeontographica, Abt. B, 251 (1–3): 1–70, Stuttgart.
- Mai, D.H. (2000a): Die untermiozänen Floren aus der Spremberger Folge und dem 2. Flözhorizont in der Lausitz. Teil III: Dialypetalae und Sympetalae. – Palaeontographica, Abt. B, 253 (1–3): 1–106, Stuttgart.
- Mai, D.H. (2000b): Die untermiozänen Floren aus der Spremberger Folge und dem 2. Flözhorizont in der Lausitz. Teil IV: Fundstellen und Paläobiologie. – Palaeontographica, Abt. B, 254 (4–6): 65–176, Stuttgart.
- Mai, D.H. (2000c): Die mittelmiozänen und obermiozänen Floren aus der Meuroer und Raunoer Folge in der Lausitz. Teil I: Farnpflanzen, Koniferen und Monokotyledonen. – Palaeontographica, Abt. B, 256 (1–3): 1–68, Stuttgart.
- Mai, D.H. (2001a): Die mittelmiozänen und obermiozänen Floren aus der Meuroer und Raunoer Folge in der Lausitz. Teil II: Dicotyledonen. – Palaeontographica, Abt. B, 257 (1–6): 35–174, Stuttgart.
- Mai, D.H. (2001b): Die mittelmiozänen und obermiozänen Floren aus der Meuroer und Raunoer Folge in der Lausitz. Teil III: Fundstellen und Paläobiologie. – Palaeontographica, Abt. B, 258 (1–3): 1–85, Stuttgart.
- Mai, D.H. & Walther, H. (1978): Die Floren der Haselbacher Serie im Weißelster-Becken (Bezirk Leipzig, DDR). – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 28: 1–101, Dresden.
- Mai, D.H. & Walther, H. (1983): Die fossilen Floren des Weißelster-Beckens und seiner Randgebiete. – Hallesches Jb. Geowiss., 8: 59–74, Gotha.
- Mai, D.H. & Walther, H. (1985): Die obereozänen Floren des Weißelster-Beckens und seiner Randgebiete. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 33: 1–260, Dresden.

- Mai, D.H. & Walther, H. (1991): Die oligozänen und untermiozänen Floren NW-Sachsens und des Bitterfelder Raumes. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 38: 1–230, Dresden.
- Mai, D.H. & Walther, H. (2000): Die Fundstellen eozäner Floren des Weißelster-Beckens und seiner Randgebiete. – Altenburger Naturwiss. Forsch., 13: 1–59, Altenburg.
- Menning, M. & Deutsche Stratigraphische Kommission (2012): Erläuterung zur Stratigraphischen Tabelle von Deutschland Kompakt 2012. – Z. dt. Ges. Geowiss., 163: 385–409, Stuttgart.
- Meyer, G. (1951): Der Einfluß der geologischen Strukturen im Meuselwitz-Bornaer Braunkohlenrevier auf Planung und Abbau. – Freiburger Forsch.-H., 1: 49–51, Freiberg.
- Prescher, H. (1962): Die Entwicklungsgeschichte der geologischen Forschung in der Südoberlausitz von ihren Anfängen bis zur Gegenwart. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz, 37 (2): 1–106, Jena.
- Rascher, J., Escher, D., Fischer, J., Dutschmann, U. & Kästner, S. (2005): Geologischer Atlas Tertiär Nordwestsachsen 1:250.000. – GEOMONTAN GmbH Freiberg, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie Freiberg: 22 S., Freiberg.
- Reuschel, C. & Walther, H. (2006): Studien über oligozäne *Populus*-Arten aus der Weißelstersenke südlich von Leipzig, Sachsen (Deutschland). – Feddes Repert., 117 (1–2): 1–33, Berlin.
- Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr & Sächsisches Staatsministerium für Umwelt, und Landwirtschaft (Hrsg., 2013): Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2012. – 95 S., Dresden.
- Schenk, A. (1869): Über einige in der Braunkohle Sachsens vorkommende Pflanzenreste. – Bot. Z., 27 (23): 375–380, Leipzig.
- Schenk, A. (1890): Palaeophytologie. – In: Schenk, A. & Zittel, K. A. v. (Hrsg.): Handbuch der Paläontologie, Abt. 2: 958 S., München (Oldenbourg).
- Schneider, W. (1966): Beziehungen zwischen Pflanzeninhalt und petrographischer Beschaffenheit von Weichbraunkohlen am Beispiel der miozänen Braunkohlen der Oberlausitz. – Ber. dt. Ges. geol. Wiss., A, Geol. Paläont., 11 (5): 615–633, Berlin.
- Schneider, W. (1969): Cuticulae dispersae aus dem 2. Lausitzer Flöz (Miozän) und ihre fazielle Aussage. – Freiburger Forsch.-H., C 222: 1–75, Leipzig.
- Schneider, W. (1978): Zu einigen Gesetzmäßigkeiten der faziellen Entwicklung im 2. Lausitzer Flöz. – Z. angew. Geol., 24: 125–130, Berlin.
- Schneider, W. (1982): Zur Anwendung paläobotanischer Untersuchungsmethoden in der Braunkohlen-erkundung. – Freiburger Forsch.-H., C 377: 111–127, Leipzig.
- Schneider, W. (1992): Floral Successions in Miocene Swamps and Bogs of Central Europe. – Z. geol. Wiss., 20 (5/6): 555–570, Berlin.
- Schneider, W. (2004): Eine blätterführende Taphocoenose im 2. Miozänen Flöz von Nochten (Lausitz): Taxonomie, Taphonomie und Phytostratigraphie. – Palaeontographica, Abt. B, 268 (1–3): 1–74, Stuttgart.
- Schönfeld, E. (1930): Sächsische Braunkohlenhölzer, untersucht und bestimmt von G. Schönfeld, Dresden. – Sitzungsber. Abh. naturwiss. Ges. Isis Dresden. – Jg. 1929: 68–70, Dresden.
- Standke, G. (1998): Zur Stratigraphie der Tertiärvorkommen in der nördlichen Oberlausitz. – Veröff. Mus. Westlausitz Kamenz, 20: 23–64, Kamenz.
- Standke, G. (2002): Das Tertiär zwischen Leipzig und Altenberg. – Beitr. Geol. Thüringen, N.F., 9: 41–73, Jena.

- Standke, G. (2006): Paläogeographisch-fazielle Modellierung des Unter-/Mittelmiozän-Grenzbereichs in der Lausitz (Briesker Folge/Formation). – Schriftenr. Geowiss., 14: 1–130, Berlin.
- Standke, G. (2008a): Paläogeografie des älteren Tertiärs (Paleozän bis Untermiozän) im mitteldeutschen Raum. – Z. dt. Ges. Geowiss., 159: 81–103, Stuttgart.
- Standke, G. (2008b): Tertiär. – In: Pälchen, W. & Walter, H. (Hrsg.): Geologie von Sachsen. – 358–419, Stuttgart (Schweizerbart).
- Standke, G. (2010): Stratigraphie – Schichtenfolge. – In: Bahrt, W.: Die geologische Entwicklung der Lausitz. – 46–75, Cottbus (Vattenfall Europe Mining).
- Standke, G., Escher, D., Fischer, J. & Rascher, J. (2010): Das Tertiär Nordwestsachsens – Ein geologischer Überblick. – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. – 159 S., Dresden.
- Standke, G. & Strauss, C. (1991): Neue Ergebnisse zur Stratigraphie der Oberlausitzer Braunkohlenlagerstätten. – Tagungsmaterial 38. Jahrestagung der Gesellschaft für Geowissenschaften, Okt. 1991: 84–89, Berlin.
- Standke, G. & Suhr, P. (1998): Vulkane – Flüsse – Küstenmoore: Die fazielle Vielfalt am Südrand der Nordwest-Europäischen Tertiärsenke. – Terra Nostra, 98/4, 10: 79–98, Berlin.
- Streubig, M. (2012): GIS-basierte Fundortkarte der Pflanzenfossilien im Tertiär Westsachsens. – 96 S., Dresden (unveröffentl. Diplomarbeit, Techn. Univ. Dresden).
- Süss H., Schirarend C. & Walther H. (1990): Ein fossiler Baumstamm, *Piceoxylon thierbachense* sp. nov., aus dem Oberoligozän Nordwestsachsens, DDR. – Z. geol. Wiss., 18: 349–357, Berlin.
- The Angiosperm Phylogeny Group (2009): An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. – Bot. J. Linn. Soc., 161: 105–121, London.
- Tietz, O. & Czaja, A. (2004): Die Braunkohlenlagerstätte Berzdorf – Geologie, geologische Substrate und Paläobotanik. – Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz, 11: 57–76, Görlitz.
- Tietz, O. & Czaja, A. (2010): Die Stratigraphie des Berzdorfer Beckens in der Oberlausitz (Ostdeutschland) – eine Ergänzung zur Stratigraphischen Tabelle von Deutschland 2002 (STD 2002). – Z. dt. Ges. Geowiss., 161 (4): 459–463, Stuttgart.
- Wagenitz, G. (2003): Wörterbuch der Botanik: Die Termini in ihrem historischen Zusammenhang. – 552 S., Heidelberg (Spektrum).
- Walther, H. (1999): Die Tertiärflora von Kleinsaubernitz bei Bautzen. – Palaeontographica, Abt. B, 249: 1–174, Stuttgart.
- Walther, H. & Kunzmann, L. (2008): Zur Geschichte der paläobotanischen Forschung im Weißelsterbecken. – Z. dt. Ges. Geowiss., 159: 13–21, Stuttgart.
- Walther, H. & Kvaček, Z. (2007): Early Oligocene flora of Seifhennersdorf (Saxony). – Acta Mus. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 63 (2–4): 85–174, Prag.
- Zenker, J.C. (1833): Beiträge zur Naturgeschichte der Urwelt. – 67 S., Jena (F. Mauke).

7.3 Literatur der Datenblätter

7.3.1 Bibliografie für sächsisches Material

- Beck, R. (1882): Das Oligozän von Mittweida mit besonderer Berücksichtigung seiner Flora. – Z. dt. Geol. Ges., 34 (4): 735–770, Berlin.
- Bůžek, Č., Kvaček, Z. & Walther, H. (1981): Blattreste von Vitaceen aus dem Oligozän Mitteleuropas. – Palaeontographica, Abt. B, 175: 126–155, Stuttgart.
- Czaja, A. (2003): Paläokarpologische Untersuchungen von Taphozönosen des Unter- und Mittelmiozäns aus dem Braunkohlentagebau Berzdorf/Oberlausitz (Sachsen). – Palaeontographica, Abt. B, 265 (1–6): 1–148, Stuttgart.
- Dietrich, J. (2012): Phytostratigraphie, Paläoökologie und Taphonomie einer eozänen Blätterflora aus dem Tagebau Profen (Sachsen-Anhalt). – 107 S., Freiberg (unveröffentl. Magisterarbeit, Techn. Univ. Bergakad. Freiberg).
- Engelhardt, H. (1870): Flora der Braunkohlenformation im Königreich Sachsen. Preisschr. fürstl. Jablonowskische Ges., 16: 70 S., Leipzig (Hirzel).
- Engelhardt, H. (1873): Die Tertiärflora von Göhren: Ein neuer Beitrag zur Kenntnis der fossilen Pflanzen des Königreichs Sachsen. – Nova Acta Leopoldina, 36: 3–42, Dresden.
- Fischer, E. (1950): Pflanzenabdrücke aus dem Alttertiär von Mosel bei Zwickau in Sachsen. – Abh. Geol. Dienst, N.F., 221: 1–28, Berlin.
- Glinka, U. & Walther, H. (2003): *Rhodomyrtophyllum reticulosum* (Rossm.) Knobloch & Kvaček – ein bedeutendes eozänes Florenelement im Tertiär Mitteleuropas. – Feddes Repert., 114 (1–2): 30–55, Berlin.
- Hennig, D. & Kunzmann, L. (2013): Taphonomy and vegetational analysis of a late Eocene flora from Schleenhain (Saxony, Germany). – Geol. Sax., 59: 75–87, Dresden.
- Hofmann, E. (1884): Pflanzenreste aus den Knollensteinen von Meerane. – Z. Naturwiss., 57: 456–461, Halle/Saale.
- Holý, F., Kvaček, Z. & Teodoridis, V. (2012): A review of the early Miocene mastixioid flora of the Kristina Mine at Hrádek nad Nisou in North Bohemia (The Czech Republic). – Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 68 (3–4): 53–118, Prag.
- Jähnichen, H. (1957): Zur Anatomie tertiärer Blätter aus den Braunkohlenablagerungen der Lausitz und Sachsens. – Geologie, 6 (5): 549–550, Berlin.
- Jähnichen, H. (1965): Beiträge zur Tertiärflora der Lausitz – inkohlte Blätter und Epidermisstrukturen. – Monatsber. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin, 7 (9): 664–670, Berlin.
- Jähnichen, H. (1966): Morphologisch-anatomische Studien über strukturbietende, ganzrandige Eichenblätter des Subgenus *Euquercus* – *Quercus lusatica* n.sp. – im Tertiär Mitteleuropas. – Monatsber. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin, 8 (6/7): 477–512, Berlin.
- Jähnichen, H. (1969): Revision zu Originalen strukturbietenden Blättern aus der Lausitzer und Niederrheinischen Braunkohle. – Geologie, 18 (1): 77–111, Berlin.

- Jähnichen, H., Mai, D.H. & Walther, H. (1980): Blätter und Früchte von *Cercidiphyllum* Sieb. u. Zucc. im mitteleuropäischen Tertiär. – In: Evolution – Naturgeschichte höherer Pflanzen. – Schriftenr. geol. Wiss., 16: 357–399, Berlin.
- Jechorek, H. (2000): Bemerkenswert mumifizierte Blätter aus dem Braunkohlentagebau Berzdorf (Oberlausitz). – Terra Nostra, 2000/3, 3: 51, Berlin.
- Kellner, A., Benner, M., Walther, H., Kunzmann, L., Wissemann, V. & Ritz, C.M. (2012): Leaf Architecture of Extant Species of *Rosa* L. and the Paleogene Species *Rosa lignitum* Heer (Rosaceae). – Int. J. Plant Sci., 173 (3): 239–250, Chicago.
- Kirchheimer, F. (1942): Laubblätter aus dem älteren Tertiär der Lausitz. – Planta, 33: 91–150, Berlin.
- Krause, F. (2009): Obereozäne Blätterfloren aus dem zentralen Weißelsterbecken (Mitteldeutschland) und ihre paläoökologische Position. – 232 S., Freiberg (unveröffentl. Diplomarbeit, Techn. Univ. Bergakad. Freiberg).
- Kräusel, R. & Weyland, H. (1950): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter I. – Palaeontographica, Abt. B, 91 (1–4): 7–92, Stuttgart.
- Kriegel, K. (2001): Untersuchung der Blattmorphologie und Blattanatomie von *Eotrigonobalanus furcinervis* (Rossmässler) Walther & Kvaček und seine Vergesellschaftung mit anderen tertiären Sippen vom Mitteleozän bis Oligozän/Miozän Mitteleuropas. – 93 S., Dresden (unveröffentl. Diplomarbeit, Techn. Univ. Dresden).
- Kunzmann, L. (1995): Rekonstruktion einer tertiären Flusslandschaft. Geologische und makropaläobotanische Untersuchungen am paläogenen Zwickau-Altenburger Flusssystem im Weißelster-Becken, NW-Sachsen. Methoden, Möglichkeiten und Grenzen. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 41: 73–95, Dresden.
- Kunzmann, L. (1998): *Trigonobalanopsis* Kvaček & Walther, *Alnus* Miller und *Salix* Linné im Unteroligozän Nordwestsachsens. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 43/44: 227–237, Dresden.
- Kunzmann, L. (2012): Early oligocene riparian and swamp forests with a mass occurrence of *Zingiberoideophyllum* (extinct Zingiberales) from Saxony, Central Germany. – Palaios, 27: 765–778, Tulsa.
- Kunzmann, L., Schneider, W., Standke, G., Dolezych, M. & Eberlein, M. (2009): Geologie und Phytostratigrafie im Paläogen und Neogen Mittel- und Ostdeutschlands. – In: Lange, J.-M., Linnemann, U. & Röhling, H.-G. (Hrsg.): GeoDresden 2009. Geologie der Böhmisches Masse – Regionale und Angewandte Geowissenschaften im Zentrum Mitteleuropas, 161. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, 30.09.–02.10.2009 in Dresden. Exkursionsführer. – Exkursionsf. Veröffentl. Dt. Ges. Geowiss., 241: 47–115, Hannover.
- Kunzmann, L. & Walther, H. (1997): How to reconstruct a riparian environment?: Methods, problems, results. – Mededelingen Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO. – Proceedings 4th EPPC, 58: 219–225, Harlem.
- Kunzmann, L. & Walther, H. (2002): Eine obereozäne Blätterflora aus dem mitteldeutschen Weißelster-Becken. – Paläont. Z., 76 (2): 261–282, Stuttgart.
- Kunzmann, L. & Walther, H. (2007): A noteworthy plant taphocoenosis from the Lower Oligocene Haselbach Member (Saxony, Germany) containing *Apocynophyllum neriifolium* Heer. – Acta Palaeobotanica, 47 (1): 145–161, Krakau.
- Kunzmann, L. & Walther, H. (2012): Early Oligocene plant taphocoenoses of the Haselbach megafloreal complex and the reconstruction of palaeovegetation. – Palaeobio. Palaeoenv., 92 (2): 295–307, Berlin.

- Kvaček, Z. (1978): Some members of Magnoliaceae from the European Tertiary. – Palaeont. Conference '77; Charles University: 169–182, Prag.
- Kvaček, Z. & Bůžek, Č. (1966): Einige interessante Lauraceen und Symplocaceen des nordböhmischen Tertiärs. – Věst. ústř. Úst. geol., 16 (4): 291–294, Prag.
- Kvaček, Z. & Bůžek, Č. (1995): Endocarps and foliage of the flowering plant family Icacinaceae from the Tertiary of Europe. – Tertiary Res., 15 (3): 121–138, Leiden.
- Kvaček, Z. & Manchester, S.R. (2004): Vegetative and reproductive structure of the extinct *Platanus neptuni* from the Tertiary of Europe and relationships within the Platanaceae. – Plant Syst. Evol., 244: 1–29, Wien.
- Kvaček, Z. & Sakala, J. (1999): Twig with attached leaves, fruits and seeds of *Decodon* (Lythraceae) from the Lower Miocene of northern Bohemia, and implications for the identification of detached leaves and seeds. – Rev. Palaeobot. Palynol., 107: 201–222, Amsterdam.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1974): Bemerkenswerte und seltene cinnamomoide Blätter aus dem Grenzbereich des Oligo-Miozäns Mitteleuropas. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 21: 197–221, Dresden.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1981): Studium über „*Quercus*“ *crutiata* Al. Braun und analoge Blattformen aus dem Tertiär Europas. – Acta Palaeobot., 21: 77–100, Krakau.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1984): Nachweis tertiärer Theaceen Mitteleuropas nach blattepidermalen Untersuchungen, II. Teil – Bestimmung fossiler Theaceen-Sippen. – Feddes Repert., 95 (5–6): 331–346, Berlin.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1987): Revision der mitteleuropäischen tertiären Fagaceae nach blattepidermalen Charakteristiken, I. Teil – *Lithocarpus* Blume. – Feddes Repert., 98 (11–12): 637–652, Berlin.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1988): Revision der mitteleuropäischen tertiären Fagaceae nach blattepidermalen Charakteristiken, II. Teil – *Castanopsis* (D. Don) Spach, *Trigonobalanus* Forman, *Trigonobalanopsis* Kvaček & Walther. – Feddes Repert., 99: 395–418, Berlin.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1989a): Paleobotanical studies in Fagaceae of the European Tertiary. – Plant Syst. Evol., 162: 213–229, Wien.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1989b): Revision der mitteleuropäischen tertiären Fagaceae nach blattepidermalen Charakteristiken, III. Teil – *Dryophyllum* Debey ex Saporta und *Eotrigonobalanus* Walther & Kvaček gen. nov. – Feddes Repert., 100 (11–12): 575–601, Berlin.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1990): Neue Ericaceen aus dem Tertiär Europas. – Feddes Repert., 101 (11–12): 577–589, Berlin.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (2012): European Tertiary Fagaceae with chinquapin-like foliage and leaf epidermal characteristics. – Feddes Repert., 121 (2010, 7–8): 248–267, Weinheim.
- Leder, R. (2007): Mitteilung über die Entdeckung eines fossilen Blatthorizontes aus dem Mittelmiozän der Tongrube Tetta-Buchholz in der Oberlausitz (Sachsen). – Veröff. Mus. Westlausitz Kamenz, 27: 59–80, Kamenz.
- Litke, R. (1966): Kutikularanalytische Untersuchungen im Niederlausitzer Unterflöz. – Paläont. Abh., B, 2 (2): 193–426, Berlin.
- Litke, R. (1968): Pflanzenreste aus dem Untermiozän in Nordwestsachsen. – Palaeontographica, Abt. B, 123: 173–183, Stuttgart.

- Lotsch, D., Ahrens, H., Kretzschmar, W., Walther, H., Fischer, O. & Heinicke, L. (1994): Gliederungsmöglichkeiten der Thierbacher Schichten nach Ergebnissen paläobotanischer Untersuchungen. – Hallesches. Jb. Geowiss., 16: 1–21, Halle/Saale.
- Mai, D.H. (1963): Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora von Seiffhennersdorf (Sachsen). – Jb. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden: 39–114, Dresden.
- Mai, D.H. (1964): Die Mastixioideen-Floren im Tertiär der Oberlausitz. – Paläont. Abh., B, 2 (1): 1–192, Berlin.
- Mai, D.H. (1995): Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas. Methoden und Ergebnisse. – 691 S., Jena (G. Fischer).
- Mai, D.H. (2000): Die untermiozänen Floren aus der Spremberger Folge und dem 2. Flözhorizont in der Lausitz. Teil IV: Fundstellen und Paläobiologie. – Palaeontographica, Abt. B, 254 (4–6): 65–176, Stuttgart.
- Mai, D.H. (2001): Die mittelmiozänen und obermiozänen Floren aus der Meuroer und Raunoer Folge in der Lausitz. Teil III: Fundstellen und Paläobiologie. – Palaeontographica, Abt. B, 258 (1–3): 1–85, Stuttgart.
- Mai, D.H. & Walther, H. (1978): Die Floren der Haselbacher Serie im Weißelster-Becken (Bezirk Leipzig, DDR). – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 28: 1–101, Dresden.
- Mai, D.H. & Walther, H. (1985): Die obereozänen Floren des Weißelster-Beckens und seiner Randgebiete. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 33: 1–260, Dresden.
- Mai, D.H. & Walther, H. (1991): Die oligozänen und untermiozänen Floren NW-Sachsens und des Bitterfelder Raumes. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 38: 1–230, Dresden.
- Mai, D.H. & Walther, H. (2000): Die Fundstellen eozäner Floren des Weißelster-Beckens und seiner Randgebiete. – Altenburger Naturwiss. Forsch., 13: 1–59, Altenburg.
- Reuschel, C. & Walther, H. (2006): Studien über oligozäne *Populus*-Arten aus der Weißelstersenke südlich von Leipzig, Sachsen (Deutschland). – Feddes Repert., 117 (1–2): 1–33, Berlin.
- Roselt, G. & Schneider, W. (1969): Cuticulae dispersae, ihre Merkmale, Nomenklatur und Klassifikation. – Paläont. Abh. B, 3 (1): 1–128, Berlin.
- Rüffle, L. & Palamarev, E. (1979): Verwandtschaftskreis und die Zönogenese von *Quercus apocynophyllum* Ett. in der Tertiärflora Mittel- und Südeuropas. – Bulg. Acad. Sci. Phytol., 13: 31–58, Sofia.
- Schneider, W. (1965): Zur faziellen Entwicklung im „Oberbegleiter“ des Lausitzer Unterflözes im Tagebau Spreetal. – Freiburger Forsch.-H., C 189: 203–224, Leipzig.
- Schneider, W. (1966): Beziehungen zwischen Pflanzeninhalt und petrographischer Beschaffenheit von Weichbraunkohlen am Beispiel der miozänen Braunkohlen der Oberlausitz. – Ber. dt. Ges. geol. Wiss., A, Geol. Paläont., 11 (5): 615–633, Berlin.
- Schneider, W. (1969): Cuticulae dispersae aus dem 2. Lausitzer Flöz (Miozän) und ihre fazielle Aussage. – Freiburger Forsch.-H., C 222: 1–75, Leipzig.
- Schneider, W. (1972): *Laurophyllum rugatum* Kvaček & Bůžek aus dem Miozän der Lausitz. – Paläont. Abh., B, 3: 855–858, Berlin.
- Schneider, W. (1977): Einige merkmalsphylogenetisch aussagefähige Cuticulae dispersae tertiärer Kohlenbildner der Lausitz. – Freiburger Forsch.-H., C 319: 65–77, Leipzig.
- Schneider, W. (1992): Floral Successions in Miocene Swamps and Bogs of Central Europe. – Z. geol. Wiss., 20 (5/6): 555–570, Berlin.

- Schneider, W. (2000): Myrica-Blattfossilien in den miozänen Braunkohlenschichten der Lausitz und angrenzender Gebiete. – Nat. Landsch. Niederlausitz, 20: 84–111, Cottbus.
- Schneider, W. (2004): Eine blätterführende Taphocoenose im 2. Miozänen Flöz von Nochten (Lausitz): Taxonomie, Taphonomie und Phytostratigraphie. – Palaeontographica, Abt. B, 268 (1–3): 1–74, Stuttgart.
- Schneider, W. (2005): *Piliparicutis hradekensis* (Kvaček & Bůžek 1966) Schneider 2003 (Lauraceae, Ocotea Aubl. 1775) in miozänen Taphocoenosen der Lausitz (Ostdeutschland). – Doc. nat., 155 (4): 1–41, München.
- Schneider, W. (2007): *Magnolia* L. in peat-forming associations of the Miocene seams in Lower Lusatia (East Germany). – Acta Palaeobot., 47: 217–235, Krakau.
- Schneider, W. (2010): Zur Paläobotanik des Tertiärs von Piskowitz bei Kamenz – Teil 2: Das Kieselblatt *Silicophyllum heerlenense* Weyland, Kilpper & Berendt. – Veröffentl. Mus. Westlausitz Kamenz, 30: 35–62, Kamenz.
- Schneider, W. (2013): Zur Paläobotanik des Tertiärs von Piskowitz bei Kamenz – Teil 3: *Graminophyllum wagneri* morphospec. nov. – ein Gras im Schwingmoor. – Veröffentl. Mus. Westlausitz Kamenz, 31: 23–38, Kamenz.
- Ströbitzer-Hermann, M. (2002): Systematik, Variabilität, regionale und stratigraphische Verbreitung und Ökologie der Gattung *Acer* L. in Mitteleuropa vom Oligozän bis Pliozän. – 149 S., Wien (unveröffentl. Dissertation, Univ. Wien).
- Tietz, O. & Czaja, A. (1999): Die Geologie des Berzdorfer Braunkohlen-Beckens in der Oberlausitz/Südost-Deutschland. – Sächs. Heimatbl., 5: 317–327, Dresden.
- Tietz, O. & Czaja, A. (2004): Die Braunkohlenlagerstätte Berzdorf – Geologie, geologische Substrate und Paläobotanik. – Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz, 11: 57–76, Görlitz.
- Walther, H. (1964): Paläobotanische Untersuchungen im Tertiär von Seifhennersdorf. – Jb. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden: 1–131, Dresden.
- Walther, H. (1967): Ergänzungen zur Flora von Seifhennersdorf (Sachsen). I. Teil. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 12: 259–277, Dresden.
- Walther, H. (1972): Studien über tertiäre *Acer* Mitteleuropas. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 19: 1–309, Dresden.
- Walther, H. (1974): Ergänzungen zur Flora von Seifhennersdorf (Sachsen). II. Teil. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 21: 143–185, Dresden.
- Walther, H. (1976): Strukturbietende Blattreste aus dem Tertiär des Weißelster-Beckens. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 25: 65–111, Dresden.
- Walther, H. (1980): *Matudea menzelii* Walther, ein neues neotropisches Geoelement in der Tertiärflora Mitteleuropas. – Flora, 170: 498–519, Jena.
- Walther, H. (1985): Das Vorkommen der Gattung *Platanus* L. im Tertiär des Weißelster-Beckens (Bezirk Leipzig, DDR). – Hallesches Jb. Geowiss., 10: 9–19, Halle/Saale.
- Walther, H. (1988): *Trigonobalanopsis* Kvaček & Walther, eine wichtige Fagaceae der jüngeren Mastixioideenfloren. – Veröffentl. Mus. Westlausitz, 12: 13–20, Kamenz.
- Walther, H. (1994a): Invasion of arcto-tertiary elements in the Palaeogene of Central Europe. – In: Boulter, M.C. & Fisher, H.C. (Hrsg.): Cenozoic plants and climates of the Arctic. – NATO ASI Series, I 27: 401 S., Berlin (Springer).

- Walther, H. (1994b): Entwicklung der Fagaceae (Buchengewächse) im Tertiär Mitteleuropas. – Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz, 3: 27–42, Görlitz.
- Walther, H. (1996): Das Tertiär-Vorkommen von Seifhennersdorf (Oberlausitz, Deutschland). – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 200: 5–26, Stuttgart.
- Walther, H. (1998): Die Tertiärflora von Hammerunterwiesenthal (Freistaat Sachsen). – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 43/44: 239–264, Dresden.
- Walther, H. (1999): Die Tertiärflora von Kleinsaubernitz bei Bautzen. – Palaeontographica, Abt. B, 249: 1–174, Stuttgart.
- Walther, H. (2000): Der Ahorn, Baum des Jahres 1995, paläobotanisch betrachtet. – Abh. Naturwiss. Ges. Isis Dresden, Jg. 1995/1996: 95–120, Dresden.
- Walther, H. (2003): Magnolien in den paläogenen Blattfloren Mitteleuropas. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 241: 131–145, Frankfurt/Main.
- Walther, H. & Eichler, B. (2010): Die neogene Flora von Ottendorf-Okrilla bei Dresden. – Geol. Sax. 56: 193–234, Dresden.
- Walther, H. & Kunzmann, L. (2008): Zur Geschichte der paläobotanischen Forschung im Weißelsterbecken. – Z. dt. Ges. Geowiss., 159: 13–21, Stuttgart.
- Walther, H. & Kvaček, Z. (2007): Early Oligocene flora of Seifhennersdorf (Saxony). – Acta Mus. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 63 (2–4): 85–174, Prag.
- Walther, H. & Kvaček, Z. (2008): Die Gattung *Ilex* L. (Aquifoliaceae) im Paläogen von Mitteleuropa. – Feddes Repert., 119 (3–4): 172–190, Berlin.
- Walther, H. & Zetter, R. (1993): Zur Entwicklung der paläogenen Fagaceae Mitteleuropas. – Palaeontographica, Abt. B, 230: 183–194, Stuttgart.

7.3.2 Bibliografie für außersächsisches Material

- Adanson, M. (1763): Familles des Plantes, 2 – 640 S., Paris (Vincent).
- Aiton, W. (1789): Hortus Kewensis, or a Catalogue of the Plants Cultivated in the Royal Botanic Garden at Kew, 3 – 547 S., London (Nicol).
- Bandulska, H. (1923): A preliminary paper on the Cuticular structure of certain dicotyledonous and coniferous leaves from the Middle Eocene flora of Bournemouth. – J. Linnean Soc. Bot., 46: 241–269, London.
- Berchtold, F. & Presl, J.S. (1825): O Prirozenosti rostlin, aneb rostlinar. – 2 (2): 127 S., Prag (Krause).
- Berry, E.W. (1906): Living and fossil species of *Comptonia*. – Amer. Naturalist., 40 (4/5): 485–524, Philadelphia.
- Berry, E.W. (1916): The Lower Eocene Floras of Southeastern North America. – U. S. Geol. Surv., Profess. Pap., 91: 481 S., Washington (Gov. Print. Off.).
- Blume, K.L. von (1826): Bijdragen tot de flora van Nederlandsch Indie? – 526 S., Batavia (Lands Drukkerij).
- Bowerbank, J.S. (1840): A history of the fossil fruits and seeds of the London clay. – 179 S., London (John Van Voorst).

- Braun, A. (1845): Die Tertiärflora von Oeningen. – N. Jb. Min., Geogn. Petrefaktenkunde, 1845: 164–173, Stuttgart.
- Braun, A. (1854): Einige Beiträge zur Flora der Tertiärzeit. – N. Jb. Min. Geol. Paläont., 1854: 138–147, Stuttgart.
- Brongniart, A. (1822): Sur la classification et la distribution des végétaux fossiles en général, et ceux des terrains de sédiment supérieur en particulier. – Mém. Mus. Hist. Nat., 8: 203–240, Paris.
- Bronn, H.G. (1838): Lethaea geognostica. – 2: 543–1346, Stuttgart (Schweizerbart).
- Browne, P. (1756): The Civil and Natural History of Jamaica in Three Parts. – 503 S., London (Selbstverlag).
- Brown, R.W. (1935): Miocene leaves, fruits and seeds of *Cercidiphyllum*. – J. Paleont., 13: 485–499, Tulsa.
- Buckland, W. (1836): Geology and Mineralogy considered with reference to Natural Theology. – I: 599 S., London (W. Pickering).
- Budantsev, L. (Hrsg., 1994): Magnoliophyta Fossilia Rossiae et Civitatum Finitimarum (Fossil flowering plants from Russia and adjacent states [formerly USSR]). Vol. 3. Leitneriaceae-Juglandaceae. – Inst. Bot. Komarov: 1–118, St. Petersburg.
- Bůžek, Č. (1971): Tertiary flora from the Northern Part of the Petipsy Area (North-Bohemian Basin). – Rozpr. ústř. Úst. geol., 36 (1): 1–118, Prag.
- Bůžek, Č., Holý, F. & Kvaček, Z. (1967): Eine bemerkenswerte Art der Familie Platanaceae Lindl. (1836) im nordböhmisches Tertiär. – Monatsber. dt. Akad. Wiss., 9: 203–215, Berlin.
- Bůžek, Č., Holý, F. & Kvaček, Z. (1976): Tertiary flora from Volcanogenic Series at Markvartice and Veselíčko near Česká Kamenice (České středohoří Mts.). – Sbor. Ústř. Úst. geol., Paleont., 18: 69–132, Prag.
- Cookson, I.C. (1947): On fossil leaves (Oleaceae) and a new type of fossil pollen grain from Australian brown coal deposits. – Proc. Linnean Soc. New South Wales, 72 (3–4): 183–197, Sidney.
- Cuvier, G. (1822): Recherches sur les ossements fossils, III. – 351–369, Paris.
- Czeczott, H. (1951): Srodkowwo-Miocenska flora Zalesiec kolo Wisniowka I. – Acta Geol. Pol., 2 (3): 349–445, Warschau.
- Desfontaines, R.L. (1786): Histoire de l'académie royale des sciences. Avec les mémoires de mathématique & de physique 1786. – 265–271, Paris.
- Engelhardt, H. (1885): Die Tertiärflora des Jesuitengrabens bei Kundratitz in Nordböhmen. – Nova Acta Acad. Leopold., 48 (3): 275–324, Halle/Saale.
- Engelhardt, H. (1898): Die Tertiärflora von Berand im Böhmisches Mittelgebirge. – Abh. dt. naturwiss.-med. Ver. Böhmen Lotos, 1 (3): 1–49, Prag.
- Ettingshausen, C. von (1851): Die Tertiär-Floren der Österreichischen Monarchie, 1. Die tertiäre Flora der Umgebung von Wien. – Abh. Kaiserl.-Königl. Geol. Reichsanst., 1 (1): 7–36, Wien.
- Ettingshausen, C. von (1852): Pflanzenreste aus dem trachytischen Sandstein von Heiligenkreuz bei Kremnitz. – Abh. Kaiserl.-Königl. Geol. Reichsanst., 1 (5): 1–14, Wien.
- Ettingshausen, C. von (1866): Die fossile Flora des Tertiärbeckens von Bilin I. – Denkschr. k.k. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., 26: 1–98, Wien.
- Ettingshausen, C. von (1868): Die fossile Flora des Tertiärbeckens von Bilin II. – Denkschr. k.k. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., 28: 191–242, Wien.

- Ettingshausen, C. von (1869): Die fossile Flora des Tertiärbeckens von Bilin III. – Denkschr. k.k. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., 29: 1–110, Wien.
- Ettingshausen, C. von & Standfest, F. (1888): Über *Myrica lignitum* Unger und ihre Beziehung zu den lebenden *Myrica* Arten. – Denkschr. k.k. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., 54: 255–260, Wien.
- Friedrich, P. (1883): Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora der Provinz Sachsen. – Abh. geol. Specialkarte Preussen und Thüringischen Staaten, 4 (3): VIII, 305 S., Berlin (Schropp).
- Gmelin, J. F. (1791): Caroli a Linné Systema naturae: per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus et differentiis, – 2 (1): 884 S., Lipsiae [Leipzig] (Beer).
- Goepfert, H.R. (1852): Beiträge zur Tertiärflora Schlesiens. – Palaeontographica, 2 (6): 257–282, Kassel.
- Goepfert, H.R. (1854): Die Tertiärflora auf der Insel Java. – 162 S., Gravenhage (Mieling).
- Goepfert, H.R. (1855): Die tertiäre Flora von Schoßnitz in Schlesien, XVIII. – 52 S., Görlitz (Heyn).
- Hantke, R. (1965): Die fossilen Eichen und Ahorne aus der Molasse der Schweiz und von Oehningen (Süd-Baden). – Neujahrsbl. Nat. Ges. Zürich: 1–108, Zürich.
- Heer, O. (1855): Flora Tertiaria Helvetiae, 1. Cryptogamen, Gymnospermen und Monocotyledonen. – 118 S., Winterthur.
- Heer, O. (1856): Flora Tertiaria Helvetiae, 2. Die apetalen Dicotyledonen. – 110 S., Winterthur.
- Heer, O. (1859): Flora Tertiaria Helvetiae, 3. Die gamopetalen und polypetalen Dicotyledonen. – 378 S., Winterthur.
- Heer, O. (1861): Beiträge zur näheren Kenntnis der sächsisch-thüringischen Braunkohlenflora. – Abh. naturw. Ver. Prov. Sachsen Thüringen, 2: 405–438, Berlin.
- Heer, O. (1869): Miozäne baltische Flora. – Beitr. Naturk. Preußens, 2: 1–104, Königsberg.
- Heer, O. (1878): Flora fossilis arctica. – 5: Getr. Zählung, Zürich (Wurster).
- Hunger, R. (1939): Biostratonomie und Paläobotanik der Blätternvorkommen des eozänen Humodils des Zeit-Weißenfelser Reviers. – Braunkohlen-Arch., 51: 33–69, Halle/Saale (Dissertation, Martin-Luther-Univ., Halle-Wittenberg).
- Iljinskaja, I.A. (1953): Monografia roda *Pterocarya* Kunth. – Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, 10: 7–123, Moskva.
- Iljinskaja, I.A. (1962): Tortonskaja flora Svosovice i plioenovyie flory Zakarpazkoj oblasti Ukr. SSR. – Palaeontol. Z., 3: 102–110, Moskau.
- Jarmolenko, A. (1956): – In: Kryštofovich, A.N. (1956): Oligozäne Flora des Berges Aschutas in Kasachstan. – Palaeobotanica, 1: 1–179, Moskau.
- Jähnichen, H. (1954): Über den Nachweis der Magnoliaceen-Gattung *Kadsura* in der Niederlausitzer Braunkohle. – Geologie, 3 (5): 660–671, Berlin.
- Jähnichen, H. (1976): Schisandraceae und Illiciaceae als holarktische und subtropische Florenelemente im mitteleuropäischen Alttertiär. – Abh. Zentr. Geol. Inst., 26: 151–198, Berlin.
- Jähnichen, H., Mai, D.H. & Walther, H. (1977): Blätter und Früchte von *Engelhardia* Lesch. ex Bl. (Juglandaceae) aus dem europäischen Tertiär. – Feddes Repert., 88 (5/6): 323–364, Berlin.

- Jones J.H. & Dilcher D.L. (1988): A study of the "*Dryophyllum*" leaf forms from the Paleogene of southeastern North America. – *Palaeontographica*, Abt. B, 208 (4–6): 53–80, Stuttgart.
- Jussieu, A.L. de (1789): *Genera plantarum secundum ordines naturales disposita, iuxta methodum in Horto regio Parisiensi exaratam anno 1774.* – 499 S., Paris (Herrisant).
- Knobloch, E. (1959/61): Die oberoligozäne Flora des Pirskenberges bei Šluknov in Nord-Böhmen. – *Sb. ústř. Úst. geol.*, 26: 241–315, Prag.
- Knobloch, E. (1964): Haben *Cinnamomum scheuchzeri* Heer und *Cinnamomum polymorphum* (A. Braun) Heer nomenklatorisch richtige Namen?. – *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, 10: 597–603, Stuttgart.
- Knobloch, E. (1968): Bemerkungen zur Nomenklatur tertiärer Pflanzenreste. – *Sbor. Nár. Muz. (Praha)*, B, 24 (3): 121–152, Prag.
- Knobloch, E. (1969): Tertiäre Floren von Mähren. – 201 S., Brünn (Moravské Museum Brno).
- Knobloch, E., Konzalová, M. & Kvaček, Z. (1996): Die obereozäne Flora der Staré Sedlo-Schichtenfolge in Böhmen (Mitteleuropa). – *Rozpr. Ces. geol. Úst.*, 49: 1–260, Prag.
- Knobloch, E. & Kvaček, Z. (1976): Miozäne Blätterfloren vom Westrand der Böhmisches Masse. – *Rozpr. ústř. Úst. geol.*, 42: 1–31, Prag.
- Knoll, F. (1904): *Potamogeton morloti* Unger, eine tertiäre Loranthaceae. – *Österr. Bot. Z.*, 54 (17–21): 64–72, Wien.
- Kotlaba, F. (1963): Tertiary plants from three localities in southern Slovakia. – *Sbor. Nár. Muz., Ř. B.*, 19: 53–72, Prag.
- Kováts, J. von (1851): Tertiäre Pflanzenfossilien von Erdöbénye und Tálya bei Tokaj. – *Jb. Kaiserl.-Königl. Geol. Reichsanst.*, 2 (2): 178–179, Wien.
- Kräusel, R. & Weyland, H. (1950): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter I. – *Palaeontographica*, Abt. B, 91 (1–4): 7–92, Stuttgart.
- Kräusel, R. & Weyland, H. (1954): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter II. – *Palaeontographica*, Abt. B, 96 (3–6): 106–163, Stuttgart.
- Kräusel, R. & Weyland, H. (1959): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter IV. Dicotyledonen aus der Braunkohle. – *Palaeontographica*, Abt. B, 105 (1–6): 101–124, Stuttgart.
- Kubitzki, K., Rohwer, J.G. & Bittrich, V. (1993): Flowering Plants, Dicotyledons, Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid Families. – In: Kubitzki, K. (Hrsg.): *The Families and Genera of Vascular Plants.* – Vol. II: 653 S., Berlin (Springer).
- Kunth, K. S. (1824): *Annales des Sciences Naturelles*, 2. – 504 S., Paris (Béchet Jeune).
- Kunth, K. S. (1843): *Enumeratio Plantarum Omnium Hucusque Cognitarum*, 4. – 129–132, Stuttgart.
- Kvaček, Z. (1971): Fossil Lauraceae in the stratigraphy of the North-Bohemian Tertiary. – *Sb. geol. věd paleont.*, 13: 47–86, Prag.
- Kvaček, Z. & Bůžek, Č. (1972): *Nyssa*-leaves from the Tertiary of Central Europe. – *Čas. Min. Geol.*, 17: 373–382, Prag.
- Kvaček, Z., Hably, L. & Manchester, S. R. (2001): *Sloanea* (Elaeocarpaceae) fruits and foliage from the Early Oligocene of Hungary and Slovenia. – *Palaeontographica*, Abt. B, 259 (1–6): 113–124, Stuttgart.

- Kvaček, Z. & Knobloch, E. (1967): Zur Nomenklatur der Gattung *Daphnogene* Ung. und die neue Art *Daphnogene pannonica* sp. n. – Věst. Ústř. Úst. Geol., 42 (3): 201–210, Prag.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1981): Studium über „*Quercus*“ *crutiata* Al. Braun und analoge Blattformen aus dem Tertiär Europas. – Acta Palaeobot., 21: 77–100, Krakau.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1990): Neue Ericaceen aus dem Tertiär Europas. – Feddes Repert., 101 (11–12): 577–589, Berlin.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1991): Revision der mitteleuropäischen tertiären Fagaceen nach blattepidermalen Charakteristiken. Teil IV – *Fagus* Linné. – Feddes Repert., 102: 471–534, Berlin.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1995): The oligocene volcanic flora of Suletice-Berand near Ústí nad Labem, North Bohemia – a review. – Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B., Hist. Nat., 50 (1–4): 25–54, Prag.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1998): The oligocene volcanic flora of Kundračice near Litoměřice, České Středohoří volcanic complex (Czech Republic) – a review. – Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 54 (1–2): 1–43, Prag.
- Kvaček, Z. & Wilde, V. (2006): A critical re-evaluation of monocotyledons as described by Weyland and co-authors from the Rhenish browncoal (Miocene, Germany). – Palaeontographica, Abt. B, 273 (4–6): 139–160, Stuttgart.
- Linné, C. von (1753): Species plantarum: exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas, 2. – 561–1200, Holmiae [Stockholm] (Impensis Laurentii Salvii).
- Linné, C. von (1759): Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis, 2. – 825–1384, Holmiae [Stockholm] (Impensis direct. Laurentii Salvii).
- Linné, C. von (1771): Mantissa Plantarum altera. – Generum editionis VI & Specierum editionis II. – 588 S., Holmiae [Stockholm] (Impensis direct. Laurentii Salvii).
- Lundell, C.L. (1940): Three Noteworthy New Plants from Southern Mexico. – Lloydia, 3: 209–212, Cincinnati.
- Massalongo, A. & Scarabelli, G. (1859): Studii sulla flora fossile e geologia stratigrafica del Senigaliese. – 506 S., Imola (I. Galeati).
- Menzel, P. (1926): Tertiärpflanzen von Waltersdorf bei Altenburg. – Beitr. Geol. Thür., 1 (5): 28–39, Jena.
- Meyer, C.A. (1831): Verzeichnis der Pflanzen, welche während der in den Jahren 1829 und 1830 unternommenen Reise im Caucasus und in den Provinzen am westlichen Ufer des Caspischen Meeres gefunden und eingesammelt worden sind. – Bericht, abgestattet an d. kaiserl. Akad. d. Wiss. in St. Petersburg, in ihrer Sitzung vom 30 März (11 April) 1831. – 241 S., St. Petersburg (Kaiserl. Akad. Wiss.).
- Michaux, A. (1803a): Flora boreali-americana, sistens characteres plantarum quas in America septentrionali collegit et detexit Andreas Michaux, 1. – 330 S., Paris (Levrault).
- Michaux, A. (1803b): Flora boreali-americana, sistens characteres plantarum quas in America septentrionali collegit et detexit Andreas Michaux, 2. – 340 S., Paris (Levrault).
- Miller, P. (1754): The gardeners dictionary. – Abridged from the last folio edition, 4th ed. – 3: ca. 584 S., London (Rivington).
- Nuttall, T. (1818): The Genera of North American Plants and a Catalogue of the Species to the year 1817, 2. – 254 S., Philadelphia (Heartt).

- Rossmässler, E.A. (1840): Die Versteinerungen des Braunkohlensandsteines aus der Gegend von Altsattel in Böhmen (Ellbogener Kreis). – 42 S., Dresden (Arnoldsche Buchhandl.).
- Römer, M.J. (1847): Familiarum naturalium regni vegetabilis synopses monographicae. – Fam. Nat. Syn. Monogr., 3: 249 S., Weimar (Landes-Industrie-Comptoir).
- Rüffle, L. (1967): Pontederiaceen im Eozän des Geiseltales. – Monatsber. DAW, 9 (1): 52–60, Berlin.
- Rüffle, L. & Jähnichen, H. (1976): Die Myrtaceen im Geiseltal und einigen anderen Fundstellen des Eozäns. – Abh. Zentr. Geol. Inst. Berlin, 26: 307–336, Berlin.
- Rüffle, L., Müller-Stoll, W.R. & Litke, R. (1976): Weitere Ranales, Fagaceae, Loranthaceae, Apocynaceae. – Abh. Zentr. Geol. Inst. Berlin, 26: 199–282, Berlin.
- Sachse, M. (2001): Oleaceous laurophyllous leaf fossils and pollen from the European Tertiary. – Rev. Palaeobot. Palynol., 115 (3–4): 213–234, Amsterdam.
- Saporta, G. de (1865): Études sur la végétation du Sud-Est de la France à l' époque Tertiaire. d'Armissan et de Peyriac. – Ann. Sci. Nat., Bot., 4: 1–264, Paris (Masson).
- Saporta, G. de (1868): Prodrome d'une flore fossile des travertins anciens de Sézanne. – Soc. Géol. France Mém., 2 (8): 289–436, Paris.
- Saporta, G. de (1879): Le monde des plantes avant l'apparition de l'homme. – 416 S., Paris (Masson).
- Saporta, G. de (1891): Recherches sur la végétation du niveau aquitainien de Manosque. III. – Amentacées, Salicinées et Urticinées. – Mém. Soc. Geol. France, Paléont., 3 (9): 35–83, Paris.
- Saporta, G. de (1894): Flore fossile du Portugal: Nouvelles contributions à la flore mésozoïque. Accomp. d'une notice stratigraphique par Paul Choffat. – 288 S., Lissabon (Impr. de l'Acad. R. de Sci.).
- Saporta, G. de & Marion, A.-F. (1873): Essai sur l'état de la végétation à l'époque des Marnes Heersiennes de Gelinden. – Mém. Acad. Roy. Belgique, cour. et sav. Étrang., 41: 1–112, Brüssel.
- Schenk, A. (1890): Palaeophytologie. – In: Schenk, A. & Zittel, K.A. von (Hrsg.): Handbuch der Paläontologie, Abt. 2. – 958 S., München (Oldenbourg).
- Schlechtendal, D.H.R. (1897): Beiträge zur näheren Kenntnis der Braunkohlenflora Deutschlands. – Abh. naturforsch. Ges. Halle, 21: 1–28, Halle/Saale.
- Schmalhausen, J. (1883): Beiträge zur Tertiär-Flora Südwest-Rußlands. – Palaeont. Abh., 1 (4): 285–336, Berlin.
- Scopoli, J.A. (1760): Flora Carniolica. – 414 S., Wien [s. n.].
- Siebold, P.F. von & Zuccarini, J.G. (1835): Flora Japonica, 1. – 194 S., London.
- Siebold, P.F. von & Zuccarini, J.G. (1846): Abhandlungen der Mathematisch-Physikalischen Klasse der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 4. – 240 S., München (J. Georg Weiss'sche Buchdruckerei).
- Spach, É. (1841): Histoire Naturelle des Végétaux. Phanérogames. – Ann. Sci. Nat., Bot., 2. Ser., 15: 1–384, Paris.
- Sternberg, C. von (1821): Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. – 1 (2): 1–33, Prag.
- Sternberg, C. von (1823): Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. – 1 (3): 1–39, Prag.

- Sternberg, C. von (1825): Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. – 1 (4): 1–48, Prag.
- Stur, D. (1867): Beiträge zur Kenntnis der Flora der Süßwasserquarze der Congerien- und Cerithiensichten im Wiener und ungarischen Becken. – Jb. Geol. Reichsanst., 17 (1): 77–188, Wien.
- Sturm, M. (1971): Die eozäne Flora von Messel bei Darmstadt, 1. Lauraceae. – Palaeontographica, Abt. B, 134 (1–3): 1–60, Stuttgart.
- Sweet, R. (1826): Sweet's Hortus Britannicus: or, a catalogue of plants cultivated in the gardens of Great Britain. – 240 S., London (J. Ridgway).
- Takhtajan, A.L. (Hrsg. 1982): Magnoliophyta Fossilis URSS, Vol. 2. Ulmaceae – Betulaceae. – 216 S., Leningrad [St. Petersburg].
- Unger, F. (1843): Chloris protogaea. Beiträge zur Flora der Vorwelt, 4–5. – 45–92, Leipzig (Engelmann).
- Unger, F. (1845): Chloris protogaea. Beiträge zur Flora der Vorwelt, 6–7. – [s.p.], Enumeration syst., Leipzig (Engelmann).
- Unger, F. (1847): Chloris protogaea. Beiträge zur Flora der Vorwelt, 8–10. – 93–149, Leipzig (Engelmann).
- Unger, F. (1849): Blätterabdrucke aus dem Schwefelflötze von Swoszowice in Galicien. – Haiding. Naturwiss. Abh., 3 (1): 121–128, Wien.
- Unger, F. (1850a): Genera et species plantarum fossilium. – 627 S., Wien (Braumüller).
- Unger, F. (1850b): Die fossile Flora von Sotzka. – Denkschr. k.k. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., 2: 127–197, Wien.
- Unger, F. (1852): Iconographia plantarum fossilium. – Denkschr. k.k. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., 4: 73–118, Wien.
- Unger, F. (1866): Sylloge plantarum fossilium. III. – Denkschr. k.k. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., 25: 1–76, Wien.
- Viviani, D. (1833): Lettre à M. Pareto sur les restes de Plantes fossiles trouvés dans les gypses de la Stradella près Pavie. – C-Paris, 1: 129–134, Paris.
- Wallich, N. (1831): Plantae Asiaticae rariores, 2. – 86 S., London (Treuttel & Würtz).
- Walther, H. & Zastawniak, E. (1991): Fagaceae from Sośnica and Malczyce (near Wrocław, Poland). A revision of original materials by Goeppert 1852 and 1855 and a study of new collections. – Acta Palaeobot., 31: 153–199, Krakau.
- Wang, C.-W. (1961): The forests of China with a survey of grassland and desert vegetation. – Maria Moors Cabot Found. Publ., 5: 1–313, Cambridge.
- Watelet, A. (1866): Description des plantes fossiles du bassin de Paris. – 1 Texte: 264 S., Paris (Baillière).
- Weber, C.O. (1851): Die Tertiärflora der Niederrheinischen Braunkohlenformation. – Palaeontographica, 2 (4): 115–170, Kassel.
- Weber, C.O. (1852): Die Tertiärflora der Niederrheinischen Braunkohlenformation (Schluss). – Palaeontographica, 2 (5): 171–236, Kassel.
- Wessel, P. & Weber, O. (1856): Neuer Beitrag zur Tertiär-Flora der niederrheinischen Braunkohlenformation. – Palaeontographica, 4: 1–57, Stuttgart.

- Weyland, H. & Kilpper, K. (1963): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter VI. Weitere Dikotyledonen aus der rheinischen Braunkohle. – *Palaeontographica*, Abt. B, 113 (5–6): 93–116, Stuttgart.
- Weyland, H., Kilpper, K. & Berendt, W. (1967): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter VII. Nachträge zu früheren Arbeiten über Epidermen aus der niederrheinischen Braunkohle und neue Arten. – *Palaeontographica*, Abt. B, 120 (5–6): 151–168, Stuttgart.
- Wilde, V. (1989): Untersuchungen zur Systematik der Blattreste aus dem Miozän der Grube Messel bei Darmstadt (Hessen, Bundesrepublik Deutschland). – *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, 115: 1–213, Frankfurt/Main.

7.4 Literatur der Datenmatrix (Sekundärliteratur)

- Ahrens, H., Bühlow, W. von, Cepek, A.G., Erd, K., Jähnichen, H., Krutzsch, W., Lotsch, D., Mai, D.H. & Steinmüller, A. (1968): Zur Plio/Pleistozän-Grenze in der Deutschen Demokratischen Republik. – XXIII Int. Geol. Congr., 10: 65–77, Prag.
- Beck, R. (1882): Das Oligozän von Mittweida mit besonderer Berücksichtigung seiner Flora. – *Z. dt. Geol. Ges.*, 34 (4): 735–770, Berlin.
- Beck, R. (1886): Beiträge zur Kenntnis der Flora des sächsischen Oligozäns. – *Z. dt. Geol. Ges.*, 38: 342–352, Berlin.
- Bönisch, R. (1990): Zur Verbreitung von *Cathaya roseli* Schneider im 2. Lausitzer Flöz (Untermiozän). – *Z. geol. Wiss.*, 18 (10): 889–896, Berlin.
- Bönisch, R. & Liskow, C. (1996): Tagebau Nochten. Fazieller Flöz- und Horizontschnitt April 1996. – Arbeitsmaterial LAUBAG HA Geotechnik UA Kohlenqualität, Senftenberg.
- Bönisch, R. & Zomack, G. (1993): Tagebau Nochten. Fazieller Flözschnitt August 1993. – Arbeitsmaterial LAUBAG HA Geotechnik UA Kohlenqualität, Senftenberg.
- Credner, R. & Dathe, E. (1879): Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen, Section Leisnig-Hartha: Blatt 45. – 31 S., Leipzig (Engelmann).
- Czaja, A. (2000): *Pseudotsuga jechorekia* sp. nova, der erste fossile Nachweis der Gattung *Pseudotsuga* Carriere nach Zapfen aus dem Miozän der Oberlausitz, Deutschland. – *Feddes Repert.*, 111 (3–4): 129–134, Berlin.
- Czaja, A. (2001): Koniferen aus dem Mittelmiozän der Tongrube Tetta-Buchholz in der Oberlausitz (Sachsen). – *Veröffentl. Mus. Westlausitz Kamenz*, 23: 23–38, Kamenz.
- Czaja, A. (2003): Paläokarpologische Untersuchungen von Taphozöosen des Unter- und Mittelmiozäns aus dem Braunkohlentagebau Berzdorf/Oberlausitz (Sachsen). – *Palaeontographica*, Abt. B, 265 (1–6): 1–148, Stuttgart.
- Czaja, A. & Berner, T. (1999): Tetta-Buchholz – eine neue Fundstelle tertiärer Pflanzenreste in der Oberlausitz. – *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz*, 71 (2): 435–463, Görlitz.
- Dolezych, M., Walther, H. & Burgh, J. van der (2001): *Piceoxylon pseudotsugae* Gothan emend. van der Burgh aus dem Obermiozän von Ottendorf-Okrilla bei Dresden, Deutschland. – *Feddes Repert.*, 112: 1–9, Berlin.
- Engelhardt, H. (1870): Flora der Braunkohlenformation im Königreich Sachsen. *Preisschr. fürstl. Jablonowskische Ges.*, 16: 70 S., Leipzig (Hirzel).

- Engelhardt, H. (1873): Die Tertiärflora von Göhren: Ein neuer Beitrag zur Kenntnis der fossilen Pflanzen des Königreichs Sachsen. – Nova Acta Leopoldina, 36: 3–42, Dresden.
- Engelhardt, H. (1876): Über Braunkohlenpflanzen von Bockwitz bei Borna. – Sitzungsber. Isis: 92–97, Dresden.
- Engelhardt, H. (1887): Bericht über Tertiärpflanzen im Zittauer Braunkohlengeb. – Sitzungsber. Isis: 7–8, Dresden.
- Fischer, E. (1950): Pflanzenabdrücke aus dem Alttertiär von Mosel bei Zwickau in Sachsen. – Abh. Geol. Dienst, N.F., 221: 1–28, Berlin.
- Friedrich, O. (1871): Kurze geognostische Beschreibung der Südlasitz und der angrenzenden Theile Böhmens und Schlesiens. – Progr. Einw. Johanneum: 67–100, Zittau.
- Friedrich, P. (1883): Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora der Provinz Sachsen. – Abh. geol. Specialkarte Preussen und Thüringischen Staaten, 4 (3): VIII, 305 S., Berlin (Schropp).
- Glocker, E.F. (1857): Geognostische Beschreibung der preußischen Oberlausitz mit teilweiser Berücksichtigung des sächsischen Anteils. – Abh. naturf. Ges. Görlitz, 8, Görlitz.
- Geinitz, H.B. (1840): I. Über Braunkohlen Sachsens. – Prog. Königl. Techn. Bildungsanst. Dresden. – 1–29, Dresden.
- Gothan, W. (1933): Weiteres über Palmenreste in der Niederlausitzer Braunkohle. – Braunkohle, 32: 869–872, Halle/Saale.
- Gregor, H.-J. (1977): Subtropische Elemente im europäischen Tertiär II (Fruktifikationen). Die Gattungen *Quercus* (Fagaceae), *Myristicacarpum* (Myristicaceae), *Brueckelholzia* und *Cyclea* (Menispermaceae), *Disanthus* und *Fortunearia* (Hamamelidaceae), *Frangula* (Rhamnaceae), *Palaeocayratia* (Vitaceae) und *Acanthopanax* (Araliaceae). – Paläont. Z., 51 (3/4): 199–226, Stuttgart.
- Hallbauer, A. (1838): Acta des Bergamtes Altenberg. – Litt. A, Sekt. 1, 171: S. 115, [s. 1.].
- Hazard, J. (1902): Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen – 43, Sektion Lausick – Borna: Blatt 43. – 70 S., Leipzig (Engelmann).
- Heinke, C. (1932): Miozäne Pflanzenreste im Zittauer Braunkohlenbecken. – Mitt. Ver. Naturfr. Reichenberg, 54: 57–67, Reichenberg.
- Hofmann, E. (1884): Pflanzenreste aus den Knollensteinen von Meerane. – Z. Naturwiss., 57: 456–461, Halle/Saale.
- Höhne, A. (1957): Die Tertiärflora vom Hasenberg bei Wiesa. – Heimatkundl. Bl. Bez. Dresden, Karl-Marx-Stadt, Leipzig, 3 (1): 60–67, Dresden.
- Holý, F., Kvaček, Z. & Teodoridis, V. (2012): A review of the early Miocene mastixioid flora of the Kristina Mine at Hrádek nad Nisou in North Bohemia (The Czech Republic). – Acta Musei Nationalis Pragae, Series B – Historia Naturalis, 68 (3–4): 53–118, Prag.
- Hunger, R. (1954): Zur Stratigraphie und Fazies der Lausitzer Braunkohlen. – Freiburger Forsch.-H., C 9: 1–22, Leipzig.
- Jähnichen, H. (1957): Zur Anatomie tertiärer Blätter aus den Braunkohlenablagerungen der Lausitz und Sachsens. – Geologie, 6 (5): 549–550, Berlin.
- Jähnichen, H. (1964): Anatomie und botanische Zugehörigkeit tertiärer Blätter und Epidermis-Strukturen aus den Braunkohleablagerungen der Lausitz und Sachsens. – 1–81, Berlin (unveröffentl. Dissertation, Humboldt-Univ. Berlin).

- Jähnichen, H. (1965): Beiträge zur Tertiärflora der Lausitz – inkohlte Blätter und Epidermisstrukturen. – Monatsber. dt. Akad. Wiss. Berlin, 7 (9): 664–670, Berlin.
- Jähnichen, H. (1966): Morphologisch-anatomische Studien über strukturbietende, ganzrandige Eichenblätter des Subgenus *Euquercus* – *Quercus lusatica* n.sp. – im Tertiär Mitteleuropas. – Monatsber. dt. Akad. Wiss. Berlin, 8 (6/7): 477–512, Berlin.
- Jähnichen, H. (1968): Pflanzenführende Tone aus dem Obermiozän von Ottendorf-Okrilla (Bezirk Dresden). – Monatsber. dt. Akad. Wiss. Berlin, 10 (12): 919–920, Berlin.
- Jähnichen, H. (1969): Revision zu Originalen strukturbietenden Blättern aus der Lausitzer und Niederrheinischen Braunkohle. – Geologie, 18 (1): 77–111, Berlin.
- Jähnichen, H. (1976): Schisandraceae und Illiciaceae als holarktische und subtropische Florenelemente im mitteleuropäischen Alttertiär. – Abh. zentr. geol. Inst., 26: 151–198, Berlin.
- Jähnichen, H., Mai, D.H. & Walther, H. (1977): Blätter und Früchte von *Engelhardia* Lesch. ex Bl. (Juglandaceae) aus dem europäischen Tertiär. – Feddes Repert., 88 (5/6): 323–364, Berlin.
- Jähnichen, H., Mai, D.H. & Walther, H. (1980): Blätter und Früchte von *Cercidiphyllum* Sieb. u. Zucc. im mitteleuropäischen Tertiär. – In: Evolution – Naturgeschichte höherer Pflanzen. – Schriftenr. geol. Wiss., 16: 357–399, Berlin.
- Jechorek, H. (2000): Bemerkenswert mumifizierte Blätter aus dem Braunkohlentagebau Berzdorf (Oberlausitz). – Terra Nostra, 2000/3, 3: 51, Berlin.
- Kirchheimer, F. (1934): Bau und botanische Zugehörigkeit der „Datteln“ aus der Braunkohle des Niederrheins und der Lausitz. – Braunkohle, 33: 617–618, Halle/Saale.
- Kirchheimer, F. (1935): Bau und botanische Zugehörigkeit von Pflanzenresten aus deutschen Braunkohlen. – Bot. Jahrb. Syst. Pflanzengesch. Pflanzengeogr., 67: 37–122, Leipzig.
- Kirchheimer, F. (1936a): Weitere Mitteilungen über die Früchte und Samen aus deutschen Braunkohlen IV. – Braunkohle, 35: 369–372, 391–394, Halle/Saale.
- Kirchheimer, F. (1936b): Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora. – Palaeontographica, Abt. B, 82: 71–141, Stuttgart.
- Kirchheimer, F. (1936c): Zur Kenntnis der Früchte rezenter und fossiler Mastixioideen. – Beih. Bot. Zentralbl., Abt. B, 55: 275–300, Dresden.
- Kirchheimer, F. (1936d): Über die botanische Zugehörigkeit weiterer Früchte und Samen aus dem Tertiär. – Planta, 25 (4): 481–490, Berlin.
- Kirchheimer, F. (1937a): Grundzüge einer Pflanzenkunde der deutschen Braunkohle. – 153 S., Halle/Saale (Knapp).
- Kirchheimer, F. (1937b): Paläobotanische Beiträge zur Kenntnis des Alters deutscher Braunkohlenschichten II. – Braunkohle, 36: 893–931, Halle/Saale.
- Kirchheimer, F. (1938a): Beiträge zur näheren Kenntnis der Mastixioideen-Flora des deutschen Mittel- bis Oberoligozäns. – Beih. bot. Zentralbl., Abt. B, 58: 303–375, Dresden.
- Kirchheimer, F. (1938b): Beiträge zur näheren Kenntnis von Vitaceen-Samenformen tertiären Alters. – Planta, 28: 582–598, Berlin.
- Kirchheimer, F. (1939a): Paläobotanische Beiträge zur Kenntnis des Alters deutscher Braunkohlenschichten IV. – Braunkohle, 38: 409–415, 427–435, Halle/Saale.

- Kirchheimer, F. (1939b): Tertiäre Dicotyledonenreste und ihr systematischer Wert. – *Flora*, N.F., 33: 239–296, Jena.
- Kirchheimer, F. (1939c): Über die botanische Zugehörigkeit weiterer Frucht- und Samenreste, besonders aus den Braunkohlenschichten Sachsens. – *Planta*, 29: 262–278, Berlin.
- Kirchheimer, F. (1939d): Die Rebengewächse zur Braunkohlenzeit. – *Braunkohle*, 38: 114–121, Halle/Saale.
- Kirchheimer, F. (1939e): Tertiäre Dicotyledonenreste und ihr systematischer Wert. – *Flora*, N.F., 33: 239–296, Jena.
- Kirchheimer, F. (1940a): Ein neuer Beitrag zur Kenntnis der Frucht- und Samenfossilien aus den Braunkohlenschichten Sachsens und Thüringens. – *Bot. Arch.*, 41: 276–294, Leipzig.
- Kirchheimer, F. (1940b): Weitere Mitteilungen über fossile Rebengewächse. – *Wein und Rebe*, 22: 280–291, Mainz.
- Kirchheimer, F. (1941a): Die Mastixioideenflora der alttertiären Braunkohlenschichten von Wiesa bei Kamenz (Sachsen). – *Jahresh. naturwiss. Ges. Isis*, 10: 1–32, Kamenz.
- Kirchheimer, F. (1941b): Ein neuer Beitrag zur Kenntnis der Braunkohlenflora in der Lausitz. – *Beitr. Biol. Pflanz.*, 27: 189–231, Breslau.
- Kirchheimer, F. (1941c): Bemerkenswerte Reste der Mastixioideen-Flora. – *Braunkohle*, 40: 610–617, Halle/Saale.
- Kirchheimer, F. (1941d): Aus der geologischen Geschichte wichtiger Kulturpflanzen. – *Umschau*, 45: 648–650, Frankfurt/Main.
- Kirchheimer, F. (1942a): Zur Kenntnis der Alttertiärpflanzen von Wiesa (Sachsen). – *Planta*, 32: 418–446, Berlin.
- Kirchheimer, F. (1942b): Laubblätter aus dem älteren Tertiär der Lausitz. – *Planta*, 33: 91–150, Berlin.
- Kirchheimer, F. (1943): Bemerkenswerte Frucht- und Samenreste, besonders aus den Braunkohlenschichten der Lausitz. – *Bot. Arch.*, 44: 362–430, Leipzig.
- Kirchheimer, F. (1944): Neue Erkenntnisse über die Beschaffenheit und den Lebensraum der Braunkohlenflora des ausgehenden Alttertiärs. – *Biol. Zentralbl.*, 64: 14–24, Berlin.
- Kirchheimer, F. (1950): Die Symplocaceen der erdgeschichtlichen Vergangenheit. – *Palaeontographica*, Abt. B, 90: 1–52, Stuttgart.
- Kirchheimer, F. (1957): Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit. – 783 S., Halle/Saale (Knapp).
- Kräusel, R. & Weyland, H. (1950): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter I. – *Palaeontographica*, Abt. B, 91 (1–4): 7–92, Stuttgart.
- Kräusel, R. & Weyland, H. (1954): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter II. – *Palaeontographica*, Abt. B, 96 (3–6): 106–163, Stuttgart.
- Kriegel, K. (2001): Untersuchung der Blattmorphologie und Blattanatomie von *Eotrigonobalanus furcinervis* (Rossmässler) Walther & Kvaček und seine Vergesellschaftung mit anderen tertiären Sippen vom Mitteleozän bis Oligozän/Miozän Mitteleuropas. – 93 S., Dresden (unveröffentl. Diplomarbeit, Techn. Univ. Dresden).
- Krutzsch, W. & Mai, D.H. (1967): Bericht über die paläobotanische Exkursion im Anschluß an das Klimakolloquium. – *Abh. Zentr. Geol. Inst.*, 10: 5–16, Berlin.

- Kunzmann, L. (1994): Rekonstruktion fluviatiler Systeme. Möglichkeiten und Grenzen der Untersuchung mit feldgeologischen und makropaläontologischen Methoden am Beispiel des paläogenen Zwickau-Altenburger Flußsystems im Weißelsterbecken (NW-Sachsen). – 98 S., Freiberg (unveröffentl. Diplomarbeit, Techn. Univ. Bergakad. Freiberg).
- Kunzmann, L. (1995): Rekonstruktion einer tertiären Flusslandschaft. Geologische und makropaläobotanische Untersuchungen am paläogenen Zwickau-Altenburger Flusssystem im Weißelster-Becken, NW-Sachsen. Methoden, Möglichkeiten und Grenzen. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 41: 73–95, Dresden.
- Kunzmann, L. (1998): *Trigonobalanopsis* Kvaček & Walther, *Alnus* Miller und *Salix* Linné im Unteroligozän Nordwestsachsens. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 43/44: 227–237, Dresden.
- Kunzmann, L. (1999): Koniferen der Oberkreide und ihre Relikte im Tertiär Europas. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 45: 1–191, Dresden.
- Kunzmann, L. (2012): Early oligocene riparian and swamp forests with a mass occurrence of *Zingiberoideophyllum* (extinct Zingiberales) from Saxony, Central Germany. – *Palaios*, 27: 765–778, Tulsa.
- Kunzmann, L. & Walther, H. (1997): How to reconstruct a riparian environment?: Methods, problems, results. – Mededelingen Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO. – Proceedings 4th EPPC, 58: 219–225, Harlem.
- Kunzmann, L. & Walther, H. (2002): Eine obereozäne Blätterflora aus dem mitteldeutschen Weißelster-Becken. – *Paläont. Z.*, 76 (2): 261–282, Stuttgart.
- Kunzmann, L. & Walther, H. (2007): A noteworthy plant taphocoenosis from the Lower Oligocene Haselbach Member (Saxony, Germany) containing *Apocynophyllum neriifolium* Heer. – *Acta Palaeobot.*, 47 (1): 145–161, Krakau.
- Kunzmann, L. & Walther, H. (2012): Early Oligocene plant taphocoenoses of the Haselbach megafloral complex and the reconstruction of palaeovegetation. – *Palaeobio. Palaeoenv.*, 92 (2): 295–307, Berlin.
- Kutschke, K. D. (1964): Bericht über die Exkursion „Tertiäre Floren der Oberlausitz“ vom 25.–27.4.1963. – *Ber. Geol. Ges. DDR*, 9 (3): 397–401, Berlin.
- Kvaček, Z. (1978): Some members of Magnoliaceae from the European Tertiary. – *Palaeont. Conference '77*; Charles University: 169–182, Prag.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1974): Bemerkenswerte und seltene cinnamomoide Blätter aus dem Grenzbereich des Oligo-Miozäns Mitteleuropas. – *Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden*, 21: 197–221, Dresden.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1984): Nachweis tertiärer Theaceen Mitteleuropas nach blattepidermalen Untersuchungen, II. Teil – Bestimmung fossiler Theaceen-Sippen. – *Feddes Repert.*, 95 (5–6): 331–346, Berlin.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1989a): Paleobotanical studies in Fagaceae of the European Tertiary. – *Plant Syst. Evol.*, 162: 213–229, Wien.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1989b): Revision der mitteleuropäischen tertiären Fagaceae nach blattepidermalen Charakteristiken, III. Teil – *Dryophyllum* Debey ex Saporta und *Eotrigonobalanus* Walther & Kvaček gen. nov. – *Feddes Repert.*, 100 (11–12): 575–601, Berlin.
- Kvaček, Z. & Walther, H. (1990): Neue Ericaceen aus dem Tertiär Europas. – *Feddes Repert.*, 101 (11–12): 577–589, Berlin.
- Litke, R. (1965): Blattreste aus dem Miozän der Oberlausitz. – *Abh. Zentr. Geol. Inst.*, 1: 71–80, Berlin.

- Litke, R. (1966): Kutikularanalytische Untersuchungen im Niederlausitzer Unterflöz. – Paläont. Abh., B, 2 (2): 193–426, Berlin.
- Litke, R. (1968): Pflanzenreste aus dem Untermiozän in Nordwestsachsen. – Palaeontographica, Abt. B, 123: 173–183, Stuttgart.
- Lotsch, D. (1981): Stratigraphische Skala der DDR – Tertiär. – TGL-Fachbereichsstandard 25234/08, Berlin.
- Lotsch, D., Ahrens, H., Kretzschmar, W., Walther, H., Fischer, O. & Heinicke, L. (1994): Gliederungsmöglichkeiten der Thierbacher Schichten nach Ergebnissen paläobotanischer Untersuchungen. – Hallesches. Jb. Geowiss., 16: 1–21, Halle/Saale.
- Reuschel, C. & Walther, H. (2006): Studien über oligozäne *Populus*-Arten aus der Weißelstersenke südlich von Leipzig, Sachsen (Deutschland). – Feddes Repert., 117 (1–2): 1–33, Berlin.
- Mädler, K. (1930): Die Kohleschieferhalden von Seifhennersdorf. – Oberlausitzer Heimat., 15 (1): 6–8, Reichenau bei Zittau.
- Mädler, K. (1934): Die Kohleschieferhalden von Seifhennersdorf. – Grenzland Oberlausitz, 15: 6–8, Reichenau bei Zittau.
- Mai, D.H. (1960): Über neue Früchte und Samen aus dem deutschen Tertiär. – Paläont. Z., 34: 73–90, Stuttgart.
- Mai, D.H. (1963): Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora von Seifhennersdorf (Sachsen). – Jb. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden: 39–114, Dresden.
- Mai, D.H. (1964): Die Mastixioideen-Floren im Tertiär der Oberlausitz. – Paläont. Abh., B, 2 (1): 1–192, Berlin.
- Mai, D.H. (1967): Die Florenzonen, der Florenwechsel und die Vorstellungen über den Klimaablauf im Jungtertiär der Deutschen Demokratischen Republik. – Abh. Zentr. Geol. Inst., 10: 55–81, Berlin.
- Mai, D.H. (1970a): Subtropische Elemente im europäischen Tertiär. I. – Paläont. Abh., B, 3: 441–503, Berlin.
- Mai, D.H. (1970b): Neue Arten aus tertiären Lorbeerwäldern in Mitteleuropa (Vorläufige Mitteilung). – Feddes Repert., 81 (6–7): 347–370, Berlin.
- Mai, D.H. (1970c): Die tertiären Arten von *Trigonobalanus* Forman (Fagaceae) in Europa. – Jb. Geol., 3 (Jg. 1967): 381–409, Berlin.
- Mai, D.H. (1971): Über fossile Lauraceae und Theaceae in Mitteleuropa. – Feddes Repert., 82 (5): 313–341, Berlin.
- Mai, D.H. (1975): Beiträge zur Bestimmung und Nomenklatur fossiler Magnolien. – Feddes Repert., 86 (9–10): 559–578, Berlin.
- Mai, D.H. (1981): Der Formenkreis der Vietnam-Nuß (*Carya poilanei* (Chev.) Leroy) in Europa. – Feddes Repert., 92 (5/6): 339–385, Berlin.
- Mai, D.H. (1984): Karpologische Untersuchungen der Steinkerne fossiler und rezenter Amygdalaceae (Rosales). – Feddes Repert., 95 (5–6): 301–330, Berlin.
- Mai, D.H. (1985): Entwicklung der Wasser- und Sumpfpflanzen-Gesellschaften Europas von der Kreide bis ins Quartär. – Flora, 176: 449–511, Jena.
- Mai, D.H. (1987): Neue Arten nach Früchten und Samen aus dem Tertiär von Nordwestsachsen und der Lausitz. – Feddes Repert., 98 (1–2): 105–126, Berlin.
- Mai, D.H. (1988): New Nymphaean fossils from the Tertiary of central Europe. – Tert. Res., 9 (1–4): 87–96, London.

- Mai, D.H. (1989): Fossile Funde von *Castanopsis* (D. Don.) Spach (Fagaceae) und ihre Bedeutung für die europäischen Lorbeerwälder. – *Flora*, 182 (3–4): 269–286, Jena.
- Mai, D.H. (1999): Beiträge zur Kenntnis einiger Holzgewächse im europäischen Tertiär. – *Feddes Repert.*, 110 (1–2): 37–72, Berlin.
- Mai, D.H. (2000a): Die untermiozänen Floren aus der Spremberger Folge und dem 2. Flözhorizont in der Lausitz. Teil III: Dialypetalae und Sympetalae. – *Palaeontographica*, Abt. B, 253 (1–3): 1–106, Stuttgart.
- Mai, D.H. (2000b): Die untermiozänen Floren aus der Spremberger Folge und dem 2. Flözhorizont in der Lausitz. Teil IV: Fundstellen und Paläobiologie. – *Palaeontographica*, Abt. B, 254 (4–6): 65–176, Stuttgart.
- Mai, D.H. (2000c): Die mittelmiozänen und obermiozänen Floren aus der Meuroer und Raunoer Folge in der Lausitz. Teil I: Farnpflanzen, Koniferen und Monokotyledonen. – *Palaeontographica*, Abt. B, 256 (1–3): 1–68, Stuttgart.
- Mai, D.H. & Schneider, W. (1988): Über eine alttertümliche Konifere im Jungtertiär und deren Bedeutung für Braunkohlen- und Bernsteinbildung. – *Feddes Repert.*, 99 (3–4): 101–112, Berlin.
- Mai, D.H. & Walther, H. (1969): Über eine neue Tertiärflora im Braunkohlentagebau Haselbach bei Altenburg. – *Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden*, 13: 71–76, Dresden.
- Mai, D.H. & Walther, H. (1983): Die fossilen Floren des Weißelster-Beckens und seiner Randgebiete. – *Hallesches Jb. Geowiss.*, 8: 59–74, Gotha.
- Nötzold, T. (1961): Fossile Früchte und Samen aus dem Niederlausitzer Braunkohlenrevier. – *Z. Geol.*, 10 (2): 231–245, Berlin.
- Palamarev, E. & Mai, D. H. (1998): Die paläogenen Fagaceae in Europa: Artenvielfalt und Leitlinien ihrer Entwicklungsgeschichte. – *Acta Palaeobot.*, 38: 227–299, Krakau.
- Pietzsch, K. (1962): *Geologie von Sachsen*. – 870 S., Berlin (Dt. Verl. Wiss.).
- Poppe, E. (1866): Über fossile Früchte aus den Braunkohlenlagern der Oberlausitz. – *N. Jb. Min. etc. (Jg. 1866)*: 52–58, Stuttgart.
- Roselt, G. & Schneider, W. (1969): *Cuticulae dispersae, ihre Merkmale, Nomenklatur und Klassifikation*. – *Paläont. Abh. B*, 3 (1): 1–128, Berlin.
- Roth-Nebelsick, A., Utescher, T., Mosbrugger, V., Diester-Haass, L. & Walther, H. (2004): Changes in atmospheric CO₂ concentrations and climate from the Late Eocene to Early Miocene: palaeobotanical reconstruction based on fossil floras from Saxony, Germany. – *Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol.*, 205: 43–67, Amsterdam.
- Roth-Nebelsick, A., Grein, M., Utescher, T. & Konrad, W. (2012): Stomatal pore length change in leaves of *Eotrigonobalanus furcinervis* (Fagaceae) from the Late Eocene to the Latest Oligocene and its impact on gas exchange and CO₂ reconstruction. – *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 174: 106–112, Amsterdam.
- Rüffle, L. (1976): *Myricaceae, Leguminosae, Icacinaceae, Sterculiaceae, Nymphaeaceae, Monocotyledones, Coniferae*. – *Abh. Zentr. Geol. Inst. Berlin*, 26: 337–438, Berlin.
- Rüffle, L. & Jähnichen, H. (1976): *Die Myrtaceen im Geiseltal und einigen anderen Fundstellen des Eozäns*. – *Abh. Zentr. Geol. Inst. Berlin*, 26: 307–336, Berlin.
- Schönfeld, E. (1930): *Sächsische Braunkohlenhölzer, untersucht und bestimmt von G. Schönfeld, Dresden*. – *Sitzungsber. Abh. naturwiss. Ges. Isis Dresden*, Jg. 1929: 68–70, Dresden.

- Schneider, C. (1901): Geologischer Aufbau der südlichen Oberlausitz. – *Gebirgsfreund*, 13 (7–10): 20–23, Zittau.
- Schneider, W. (1965): Zur faziellen Entwicklung im „Oberbegleiter“ des Lausitzer Unterflözes im Tagebau Spreetal. – *Freiberger Forsch.-H.*, C 189: 203–224, Leipzig.
- Schneider, W. (1966): Beziehungen zwischen Pflanzeninhalt und petrographischer Beschaffenheit von Weichbraunkohlen am Beispiel der miozänen Braunkohlen der Oberlausitz. – *Ber. dt. Ges. geol. Wiss., A, Geol. Paläont.*, 11 (5): 615–633, Berlin.
- Schneider, W. (1969): Cuticulae dispersae aus dem 2. Lausitzer Flöz (Miozän) und ihre fazielle Aussage. – *Freiberger Forsch.-H.*, C 222: 1–75, Leipzig.
- Schneider, W. (1982): Zur Anwendung paläobotanischer Untersuchungsmethoden in der Braunkohlenerkundung. – *Freiberger Forsch.-H.*, C 377: 111–127, Leipzig.
- Schneider, W. (1983): Fossilien flözbildender Kiefern im Lausitzer Miozän. – *Z. geol. Wiss.*, 11 (12): 1471–1489, Berlin.
- Schneider, W. (1992): Floral Successions in Miocene Swamps and Bogs of Central Europe. – *Z. geol. Wiss.*, 20 (5/6): 555–570, Berlin.
- Schneider, W. (2000): Myrica-Blattfossilien in den miozänen Braunkohlenschichten der Lausitz und angrenzender Gebiete. – *Nat. Landsch. Niederlausitz*, 20: 84–111, Cottbus.
- Schneider, W. (2004): Eine blätterführende Taphocoenose im 2. Miozänen Flöz von Nochten (Lausitz): Taxonomie, Taphonomie und Phytostratigraphie. – *Palaeontographica*, Abt. B, 268 (1–3): 1–74, Stuttgart.
- Schneider, W. (2005): *Piliparicutis hradekensis* (Kvaček & Bůžek 1966) Schneider 2003 (Lauraceae, Ocotea Aubl. 1775) in miozänen Taphocoenosen der Lausitz (Ostdeutschland). – *Doc. nat.*, 155 (4): 1–41, München.
- Schneider, W. (2007): *Magnolia* L. in peat-forming associations of the Miocene seams in Lower Lusatia (East Germany). – *Acta Palaeobot.*, 47: 217–235, Krakau.
- Schneider, W. (2010): Zur Paläobotanik des Tertiärs von Piskowitz bei Kamenz – Teil 2: Das Kieselblatt *Silicophyllum heerlenense* Weyland, Kilpper & Berendt. – *Veröffentl. Mus. Westlausitz Kamenz*, 30: 35–62, Kamenz.
- Sontag, E. (1966): Mikrobotanische (palynologische) Untersuchungen im 2. Niederlausitzer Flözhorizont. – *Geologie, Beih.*, 54: 1–141, Berlin.
- Standke, G. (2008): Tertiär. – In: Pälchen, W. & Walter, H. (Hrsg.): *Geologie von Sachsen*. – 358–419, Stuttgart (Schweizerbart).
- Standke, G., Escher, D., Fischer, J. & Rascher, J. (2010): Das Tertiär Nordwestsachsens – Ein geologischer Überblick. – *Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie*. – 159 S., Dresden.
- Standke, G., Rascher, J. & Strauss, C. (1993): Relative sea-level fluctuations and brown coal formation around the Early-Middle Miocene boundary in the Lusatian Brown Coal District. – *Geol. Rundsch.*, 82: 295–305, Berlin.
- Standke, G. & Strauss, C. (1991): Neue Ergebnisse zur Stratigraphie der Oberlausitzer Braunkohlenlagerstätten. – *Tagungsmaterial 38. Jahrestagung der Gesellschaft für Geowissenschaften*, Okt. 1991: 84–89, Berlin.
- Suhr, P., Schneider, W. & Lange, J.-M. (1992): Facies relationships and depositional environments of the Lausitzer (Lusatic) Tertiary. – *13th ISA Regional Meeting on Sedimentology, Excursion Guide Book.*: 229–260, Jena.

- Süss, H. (1958): Anatomische Untersuchungen über die Lorbeerblätter aus dem Tertiär des Hasenberges bei Wiesa in Sachsen. – Abh. dt. Akad. Wiss. Berlin, Kl. Chem., Geol. Biol., Jg. 1956, 8: 4–59, Berlin.
- Süss, H. & Rathner, U. (1998): Ein neues fossiles Holz, *Juniperoxylon wagneri* sp. nova, aus der miozänen Braunkohle von Wetro (Oberlausitz/Sachsen, Deutschland). – Feddes Repert., 109 (1–2): 15–24, Berlin.
- Tietz, O. & Czaja, A. (1999): Die Geologie des Berzdorfer Braunkohlen-Beckens in der Oberlausitz/Südost-Deutschland. – Sächs. Heimatbl., 5: 317–327, Dresden.
- Tietz, O. & Czaja, A. (2004): Die Braunkohlenlagerstätte Berzdorf – Geologie, geologische Substrate und Paläobotanik. – Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz, 11: 57–76, Görlitz.
- Tietz, O. & Czaja, A. (2010): Die Stratigrafie des Berzdorfer Beckens in der Oberlausitz (Ostdeutschland) – eine Ergänzung zur Stratigraphischen Tabelle von Deutschland 2002 (STD 2002). – Z. dt. Ges. Geowiss., 161 (4): 459–463, Stuttgart.
- Walther, H. (1965): *Spirematospermum wetzleri* (Heer) Chandler im Tertiär von Seifhennersdorf (Oberlausitz). – Wiss. Z. Pädagog. Hochsch. Potsdam, Math. Naturw. R., 9 (3): 425–426, Potsdam.
- Walther, H. (1967): Ergänzungen zur Flora von Seifhennersdorf (Sachsen). I. Teil. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 12: 259–277, Dresden.
- Walther, H. (1972): Studien über tertiäre Acer Mitteleuropas. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 19: 1–309, Dresden.
- Walther, H. (1974): Ergänzungen zur Flora von Seifhennersdorf (Sachsen). II. Teil. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 21: 143–185, Dresden.
- Walther, H. (1976): Strukturbietende Blattreste aus dem Tertiär des Weißelster-Beckens. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 25: 65–111, Dresden.
- Walther, H. (1977): Versuch der Rekonstruktion einer tertiären Landflora am Beispiel von Seifhennersdorf. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz, 51 (2): 23–25, Görlitz.
- Walther, H. (1984): Paläobotanische Sammlungstätigkeit im Tertiär der Oberlausitz (1866–1983). – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz, 58 (2): 23–32, Görlitz.
- Walther, H. (1994): Entwicklung der Fagaceae (Buchengewächse) im Tertiär Mitteleuropas. – Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz, 3: 27–42, Görlitz.
- Walther, H. (2004): Vulkanische Floren aus dem höheren Paläogen (Oligozän) Zentraleuropas. – Abh. Naturwiss. Ges. ISIS Dresden 1997/2003: 191–261, Dresden.
- Walther, H. & Kunzmann, L. (2008): Zur Geschichte der paläobotanischen Forschung im Weißelsterbecken. – Z. dt. Ges. Geowiss., 159: 13–21, Stuttgart.
- Walther, H. & Kvaček, Z. (2008): Die Gattung *Ilex* L. (Aquifoliaceae) im Paläogen von Mitteleuropa. – Feddes Repert., 119 (3–4): 172–190, Berlin.
- Walther, H. & Zetter, R. (1993): Zur Entwicklung der paläogenen Fagaceae Mitteleuropas. – Palaeontographica, Abt. B, 230: 183–194, Stuttgart.
- Weyland, H. & Kilpper, K. (1963): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter VI. Weitere Dikotyledonen aus der rheinischen Braunkohle. – Palaeontographica, Abt. B, 113 (5–6): 93–116, Stuttgart.

7.5 Internetquellen (letzte Zugriffe: 10.03.2014)

- Deutsche Stratigraphische Kommission (Hrsg., 2002): Stratigraphische Tabelle von Deutschland 2002 (STD 2002), Potsdam (Deutsches GeoForschungsZentrum), Frankfurt a. M. (Forsch.-Inst. Senckenberg). – URL: <http://www.stratigraphie.de/std2002/download/STD2002.pdf>.
- Deutsche Stratigraphische Kommission (Hrsg.; Koordination und Gestaltung Menning, M. & Hendrich, A., 2012): Stratigraphische Tabelle von Deutschland Kompakt 2012 (STDK 2012), Potsdam (Deutsches GeoForschungsZentrum). – URL: http://www.stratigraphie.de/aktuelles/STDK_2012_KZ_MZ.pdf.
- International Commission on Stratigraphy (Hrsg., 2013): International Chronostratigraphic Chart. – URL: <http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2013-01.pdf>.
- Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV) (Hrsg., 2010): Wandlungen und Perspektiven. Lausitzer Braunkohlenrevier. – Bd. 13, Berzdorf: 36 S., Senftenberg. – URL: http://www.lmbv.de/tl_files/LMBV/Publikationen/Publikationen%20Lausitz/Wandlungen%20und%20Perspektiven%20L/doku%2013_Berzdorf.pdf.
- McNeill, J., Barrie, F.R., Buck, W.R., Demoulin, V., Greuter, W., Hawksworth, D.L., Herendeen, P.S., Knapp, S., Marhold, K., Prado, J., Prud'homme van Reine, W.F., Smith, G.F., Wiersema, J.H. & Turland, N.J. (2012): International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code). – URL: <http://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php>.
- Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (Hrsg., 2013): Sachsenatlas. – URL: <http://geoportal.sachsen.de/>.
- Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (Hrsg., 2014): ATKIS-Objektartenkatalog des Freistaates Sachsen BasisDLM. – URL: http://www.landesvermessung.sachsen.de/inhalt/aaa/atkis/OK-BasisDLM_140306.pdf
- Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen (Hrsg., 2014): Gemeindeschlüssel für die Gemeinden im Freistaat Sachsen ab 01.01. 2014: 1–9, Kamenz. – URL: http://www.statistik.sachsen.de/download/010_GB-Gebiet/c_Gemeindeschluessel_fuer_die_Gemeinden_im_Freistaat_Sachsen_01012014.pdf
- Vivid Planet Software GmbH (Hrsg., 2014): – URL: – <http://www.mapcoordinates.net/de>.

Anlagen

Anlage 1:

Übersicht aller sächsischen Arten von
Angiospermenblättern und *Ginkgo* mit Angabe des
Florenkomplexes

Anlage 1: Übersicht aller sächsischen Arten von Angiospermenblättern und *Ginkgo* mit Angabe des Florenkomplexes (eigene Zusammenstellung).

Art-ID	Gattung/Art	Familie	Florenkomplex
001	<i>Viburnum atlanticum</i> Ettinghausen sensu Bůžek	Adoxaceae	Kleinsaubernitz
002	<i>Toxicodendron herthae</i> (Unger) Kvaček & Walther	Anacardiaceae	Seifhennersdorf
003	<i>Ilex castellii</i> Kvaček & Walther	Aquifoliaceae	Seifhennersdorf
004	<i>Ilex knoblochii</i> Walther	Aquifoliaceae	Kleinsaubernitz
005	Monocotyledonae indet. aff. Arecaceae ¹	Arecaceae	Zeitz
006	Palmae gen. et spec. indet ¹	Arecaceae	Zeitz
007	<i>Palmophyllum</i> sp. 1 ¹	Arecaceae	Wiesa
008	<i>Palmophyllum</i> sp. 2 ¹	Arecaceae	Brandis
009	<i>Phoenicites borealis</i> Friedrich	Arecaceae	Zeitz
010	<i>Sabal</i> cf. <i>lamanonis</i> (Brongniart) Heer	Arecaceae	Seifhennersdorf
011	<i>Sabal raphifolia</i> (Sternberg) Knobloch & Kvaček	Arecaceae	Zeitz, Haselbach, Seifhennersdorf
012	<i>Sabal</i> sp. ¹	Arecaceae	Seifhennersdorf
013	aff. <i>Sabal</i> spec. ¹	Arecaceae	Zeitz
014	<i>Alnus gaudinii</i> (Heer) Knobloch & Kvaček	Betulaceae	Seifhennersdorf, Thierbach, Bitterfeld, Wiesa
015	<i>Alnus julianaeformis</i> (Sternberg) Kvaček & Holy ¹	Betulaceae	Bitterfeld oder Brandis
016	<i>Alnus phocaensis</i> Saporta	Betulaceae	Seifhennersdorf, Kleinsaubernitz
017	<i>Alnus rostianiana</i> (Saporta) Mai & Walther	Betulaceae	Seifhennersdorf, Thierbach, Mockrehna- Witznitz, Bitterfeld
018	<i>Alnus</i> sp. 1	Betulaceae	Haselbach
019	<i>Alnus</i> sp. 2 ¹	Betulaceae	Thierbach
020	<i>Alnus</i> sp. 3 ¹	Betulaceae	Mockrehna- Witznitz
021	Betulaceae aff. <i>Alnus</i> sp.	Betulaceae	Haselbach
022	<i>Betula alboides</i> (Engelhardt) Walther & Kvaček	Betulaceae	Seifhennersdorf

¹ Art, für die kein Datenblatt erstellt wurde.

Art-ID	Gattung/Art	Familie	Florenkomplex
023	<i>Betula kleinsaubernitzensis</i> Walther	Betulaceae	Kleinsaubernitz
024	<i>Betula macrophylla</i> (Goeppert) Heer ¹	Betulaceae	Schipkau
025	<i>Carpinus grandis</i> (Unger) Heer	Betulaceae	Haselbach, Seifhennersdorf, Kleinsaubernitz, Thierbach, Klettwitz, Schipkau
026	<i>Carpinus roscheri</i> Kvaček & Walther	Betulaceae	Haselbach, Seifhennersdorf
027	<i>Carpinus</i> sp. ¹	Betulaceae	Seifhennersdorf
028	<i>Ostrya atlantidis</i> Unger	Betulaceae	Seifhennersdorf
029	<i>Bromeliaceaeaphyllum rhenanum</i> Weyland ¹	Bromeliaceae	Wiesa
030	<i>Celtis bohemica</i> Engelhardt	Cannabaceae	Seifhennersdorf
031	<i>Celtis pirskenbergensis</i> (Knobloch) Kvaček & Walther	Cannabaceae	Seifhennersdorf
032	<i>Celtis</i> sp.	Cannabaceae	Kleinsaubernitz
033	<i>Cercidiphyllum crenatum</i> (Unger) R.W. Brown	Cercidiphyllaceae	Seifhennersdorf, Thierbach, Wiesa, Schipkau
034	<i>Nyssa altenburgensis</i> Walther & Kvaček	Cornaceae	Haselbach, Thierbach
035	<i>Nyssa haidingeri</i> (Ettingshausen) Kvaček & Walther	Cornaceae	Thierbach
036	<i>Nyssa</i> spec. ¹	Cornaceae	Zeitz
037	<i>Phyllites thomsonii</i> (Kräusel & Weyland) Schneider	Cyrillaceae	Wiesa
038	Dicotyledonae gen. et spec. indet. ¹	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Seifhennersdorf
039	Dicotyledonae gen. et spec. indet. 1 ¹	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Zeitz, Haselbach
040	<i>Dicotylophyllum altenburgense</i> Walther	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Zeitz, Mockrehna- Witznitz
041	<i>Dicotylophyllum deichmuelleri</i> Kvaček & Walther	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Seifhennersdorf
042	<i>Dicotylophyllum</i> gen. et sp. indet. ¹	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Zeitz, Haselbach
043	<i>Dicotylophyllum</i> sp. ¹	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Brandis
044	<i>Dicotylophyllum</i> sp. 1	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Haselbach, Kleinsaubernitz

Art-ID	Gattung/Art	Familie	Florenkomplex
045	<i>Dicotylophyllum</i> sp. 2	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Kleinsaubernitz
046	<i>Dicotylophyllum</i> sp. 3	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Kleinsaubernitz
047	<i>Dicotylophyllum</i> sp. 4	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Kleinsaubernitz
048	<i>Dicotylophyllum</i> sp. 5	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Kleinsaubernitz
049	<i>Dicotylophyllum</i> sp. 6	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Kleinsaubernitz
050	<i>Dicotylophyllum</i> sp. 7	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Haselbach
051	<i>Dicotylophyllum</i> sp. 8	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Seifhennersdorf
052	<i>Dicotylophyllum</i> spec. ¹	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Brandis
053	<i>Dicotylophyllum ungeri</i> (Engelhardt) Kvaček & Walther	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Seifhennersdorf
054	<i>Phyllites limburgensis</i> (Kräusel & Weyland) Schneider	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Kleinsaubernitz, Thierbach, Mockrehna- Witznitz, Wiesa
055	<i>Phyllites morphospecies</i> 1	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Klettwitz
056	<i>Phyllites morphospecies</i> 2	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Klettwitz
057	<i>Phyllites morphospecies</i> 3	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Klettwitz
058	<i>Phyllites morphospecies</i> 4	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Klettwitz
059	<i>Majanthemophyllum petiolatum</i> Weber	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Haselbach, Kleinsaubernitz, Thierbach
060	<i>Silicophyllum heerlenense</i> Weyland, Kilpper & Berendt	Dicotyledonae fam. inc. sedis	Haselbach, Wiesa
061	<i>Dioscoreophyllum liblarensis</i> (Kräusel & Weyland) Kvaček & Wilde	Dioscoreaceae	Brandis, Wiesa, Kleinleipisch
062	<i>Diospyros</i> sp.	Ebenaceae	Seifhennersdorf
063	<i>Sloanea artocarpites</i> (Ettingshausen) Kvaček & Hably	Elaeocarpaceae	Seifhennersdorf, Kleinsaubernitz
064	<i>Sloanea nimrodi</i> (Ettingshausen) Kvaček & Hably	Elaeocarpaceae	Zeitz
065	<i>Kalmiophyllum marcodurensense</i> Kräusel & Weyland	Ericaceae	Wiesa

Art-ID	Gattung/Art	Familie	Florenkomplex
066	<i>Kalmiophyllum tectirimum</i> Schneider	Ericaceae	Wiesa
067	<i>Vaccinioides lusatica</i> (Litke) Kvaček & Walther	Ericaceae	Bitterfeld oder Brandis, Brandis, Wiesa
068	<i>Vaccinioides ovosimilis</i> (Sturm) Kvaček & Walther & Wilde	Ericaceae	Zeitz
069	<i>Leguminosites</i> sp. 1	Fabaceae	Seifhennersdorf
070	<i>Leguminosites</i> sp. 2	Fabaceae	Seifhennersdorf
071	<i>Leguminosites</i> sp. 3	Fabaceae	Seifhennersdorf
072	<i>Leguminosites</i> sp. 4	Fabaceae	Seifhennersdorf
073	<i>Leguminosites</i> sp. 5	Fabaceae	Seifhennersdorf
074	<i>Leguminosites</i> spp. ¹	Fabaceae	Seifhennersdorf
075	<i>Castaneophyllum lonchitifforme</i> Kvaček & Walther	Fagaceae	Seifhennersdorf, Kleinsaubernitz, Thierbach
076	" <i>Castanopsis</i> " <i>bavarica</i> Knobloch & Kvaček	Fagaceae	Kleinsaubernitz
077	<i>Castanopsis</i> sp. ¹	Fagaceae	Wiesa
078	<i>Dryophyllum curticellense</i> (Watelet) Saporta & Marion	Fagaceae	Zeitz
079	<i>Dryophyllum dewalquei</i> Saporta & Marion	Fagaceae	Zeitz
080	<i>Dryophyllum moselense</i> Fischer	Fagaceae	Zeitz
081	<i>Eotrigonobalanus furcinervis</i> (Rossmässler) Kvaček & Walther	Fagaceae	
082	<i>Eotrigonobalanus furcinervis</i> (Rossmässler) Walther & Kvaček ssp. <i>furcinervis</i>	Fagaceae	Zeitz, Mockrehna-Witznitz
083	<i>Eotrigonobalanus furcinervis</i> (Rossmässler) Walther & Kvaček ssp. <i>haselbachensis</i> (Kvaček & Walther) Kvaček & Walther	Fagaceae	Zeitz, Haselbach, Kleinsaubernitz, Mockrehna-Witznitz
084	<i>Eotrigonobalanus furcinervis</i> (Rossmässler) Walther & Kvaček ssp. <i>inc. sed.</i>	Fagaceae	Zeitz, Seifhennersdorf
085	<i>Fagus menzelii</i> Kvaček & Walther	Fagaceae	Wiesa, Klettwitz
086	<i>Fagus saxonica</i> Kvaček & Walther	Fagaceae	Kleinsaubernitz, Thierbach, Bitterfeld
087	<i>Fagus</i> sp. (aff. <i>Fagus kraeuselii</i> Kvaček & Walther)	Fagaceae	Schipkau
088	<i>Lithocarpus saxonicus</i> Walther & Kvaček	Fagaceae	Kleinsaubernitz

Art-ID	Gattung/Art	Familie	Florenkomplex
089	<i>Quercus kubinyi</i> (Kovats ex Ettingshausen) Czeczott	Fagaceae	Kleinleipisch, Klettwitz
090	<i>Quercus haraldii</i> Knobloch & Kvaček	Fagaceae	Zeitz
091	<i>Quercus praekubinyii</i> Walther & Kvaček	Fagaceae	Kleinsaubernitz
092	<i>Quercus praerhenana</i> Walther & Kvaček	Fagaceae	Kleinsaubernitz
093	<i>Quercus pseudocastanea</i> (Goepfert) Walther & Zastawniak	Fagaceae	Schipkau
094	<i>Quercus rhenana</i> (Kräusel & Weyland) Knobloch & Kvaček	Fagaceae	Bitterfeld, Wiesa, Wiesa–Kleinleipisch
095	<i>Trigonobalanopsis rhamnoides</i> (Rossmässler) Kvaček & Walther	Fagaceae	Haselbach, Seifhennersdorf, Kleinsaubernitz, Thierbach, Mockrehna-Witznitz, Brandis, Wiesa, Wiesa–Kleinleipisch
096	<i>Ginkgo adiantoides</i> (Unger) Heer	Ginkgoaceae	Wiesa – Kleinleipisch, Schipkau
097	<i>Distylium fergusonii</i> Knobloch & Kvaček	Hamamelidaceae	Haselbach, Wiesa – Kleinleipisch
098	<i>Distylium heinickei</i> Walther	Hamamelidaceae	Kleinsaubernitz, Thierbach, Bitterfeld
099	cf. <i>Distylium</i> sp.	Hamamelidaceae	Kleinsaubernitz
100	Hamamelidaceae indet. ¹	Hamamelidaceae	Mockrehna-Witznitz
101	Hamamelidaceae gen. et spec. indet. ¹	Hamamelidaceae	Zeitz
102	<i>Liquidambar europaea</i> A. Braun	Hamamelidaceae	Haselbach, Thierbach, Mockrehna-Witznitz, Bitterfeld, Schipkau
103	<i>Matudaea menzelii</i> Walther	Hamamelidaceae	Haselbach, Kleinsaubernitz
104	" <i>Parrotia</i> " <i>pristina</i> (Ettingshausen) Stur	Hamamelidaceae	Schipkau
105	Juglandaceae gen. et spec. indet.	Juglandaceae	Kleinsaubernitz
106	aff. Juglandaceae ¹	Juglandaceae	Haselbach
107	<i>Carya fragiliformis</i> (Sternberg) Kvaček & Walther	Juglandaceae	Seifhennersdorf

Art-ID	Gattung/Art	Familie	Florenkomplex
108	<i>Cyclocarya cyclocarpa</i> (Schlechtendal) Knobloch	Juglandaceae	Seifhennersdorf, Kleinsaubernitz, Thierbach
109	<i>Engelhardia orsbergensis</i> (Wessel & Weber) Jähnichen, Mai & Walther	Juglandaceae	Haselbach, Seifhennersdorf, Wiesa, Wiesa – Kleinleipisch
110	<i>Pterocarya paradisiaca</i> (Unger) Iljinskaja	Juglandaceae	Schipkau
111	<i>Actinodaphne pseudogermarii</i> Walther	Lauraceae	Zeitz
112	<i>Daphnogene bilinica</i> (Unger) Knobloch & Kvaček	Lauraceae	Wiesa, Wiesa – Kleinleipisch, Klettwitz
113	<i>Daphnogene cinnamomea</i> (Rossmässler) Knobloch	Lauraceae	Zeitz
114	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i> (Brongniart) Unger	Lauraceae	
115	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i> (Brongniart) Unger forma <i>cinnamomifolia</i> sensu Kvaček & Walther	Lauraceae	Zeitz, Haselbach, Seifhennersdorf, Kleinsaubernitz, Thierbach, Mockrehna-Witznitz
116	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i> (Brongniart) Unger forma <i>lanceolata</i> sensu Kvaček & Walther	Lauraceae	Zeitz, Haselbach, Seifhennersdorf, Kleinsaubernitz, Thierbach, Mockrehna- Witznitz, Brandis
117	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i> (Brongniart) Unger forma inc. sed.	Lauraceae	Zeitz, Haselbach, Seifhennersdorf, Thierbach
118	<i>Daphnogene polymorpha</i> (Al. Braun) Ettingshausen sensu Kvaček & Walther	Lauraceae	Wiesa
119	<i>Laurophyllum acutimontanum</i> Mai	Lauraceae	Haselbach, Seifhennersdorf, Kleinsaubernitz, Thierbach, Mockrehna-Witznitz
120	<i>Laurophyllum fischkandelii</i> Kunzmann & Walther	Lauraceae	Zeitz
121	<i>Laurophyllum hypolanatum</i> Rüffle, Müller-Stoll & Litke	Lauraceae	Zeitz
122	<i>Laurophyllum knauense</i> Walther	Lauraceae	Zeitz
123	<i>Laurophyllum markvarticense</i> Kvaček	Lauraceae	Mockrehna-Witznitz
124	<i>Laurophyllum medimontanum</i> Bůžek, Holy & Kvaček	Lauraceae	Mockrehna-Witznitz

Art-ID	Gattung/Art	Familie	Florenkomplex
125	<i>Laurophyllum meuselii</i> Walther & Kvaček	Lauraceae	Seifhennersdorf
126	<i>Laurophyllum pseudoprinceps</i> Weyland & Kilpper	Lauraceae	Zeitz, Haselbach, Seifhennersdorf, Kleinsaubernitz, Thierbach, Mockrehna-Witznitz, Brandis, Wiesa, Kleinleipisch
127	<i>Laurophyllum rugatum</i> Kvaček & Bůžek	Lauraceae	Mockrehna-Witznitz, Wiesa, Kleinleipisch
128	<i>Laurophyllum saxonicum</i> Litke	Lauraceae	Kleinsaubernitz, Brandis
129	<i>Laurophyllum</i> sp. 1 ¹	Lauraceae	Haselbach
130	<i>Laurophyllum</i> sp. 2 ¹	Lauraceae	Haselbach
131	<i>Laurophyllum</i> sp. 3 ¹	Lauraceae	Seifhennersdorf
132	<i>Laurophyllum</i> sp. 4 ¹	Lauraceae	Wiesa
133	<i>Laurophyllum</i> sp. 5 ¹	Lauraceae	Haselbach
134	<i>Laurophyllum</i> sp. 6 ¹	Lauraceae	Zeitz
135	<i>Laurophyllum</i> sp. 7 ¹	Lauraceae	Zeitz
136	<i>Laurophyllum</i> sp. 8 ¹	Lauraceae	Zeitz
137	<i>Laurophyllum</i> sp. 9 ¹	Lauraceae	Zeitz
138	<i>Laurophyllum</i> sp. 10 ¹	Lauraceae	Seifhennersdorf
139	<i>Laurophyllum syncarpifolium</i> (Friedrich) Wilde	Lauraceae	Zeitz
140	<i>Laurus</i> sp. ¹	Lauraceae	Wiesa
141	cf. <i>Sassafras germanicum</i> Heer	Lauraceae	Zeitz
142	cf. <i>Sassafras primigenia</i> Saporta	Lauraceae	Zeitz
143	<i>Viscophyllum weylandii</i> (Walther) Walther	Loranthaceae	Zeitz
144	<i>Apocynophyllum helveticum</i> Heer	Lythraceae	Bitterfeld oder Brandis
145	<i>Apocynophyllum neriifolium</i> (Heer) Kunzmann & Walther	?Lythraceae	Zeitz, Haselbach, Seifhennersdorf
146	<i>Magnolia kristinae</i> Knobloch & Kvaček	Magnoliaceae	Mockrehna-Witznitz, Wiesa
147	<i>Magnolia liblarensis</i> (Kräusel & Weyland) Kvaček	Magnoliaceae	Brandis, Wiesa
148	<i>Magnolia maii</i> Walther	Magnoliaceae	Kleinsaubernitz
149	<i>Magnolia schaarschmidii</i> Walther	Magnoliaceae	Zeitz

Art-ID	Gattung/Art	Familie	Florenkomplex
150	<i>Magnolia seifhennersdorfensis</i> Walther & Kvaček	Magnoliaceae	Seifhennersdorf
151	<i>Magnolia</i> sp.	Magnoliaceae	Seifhennersdorf
152	<i>Byttneriophyllum tiliaefolium</i> (A. Braun) Knobloch & Kvaček ¹	Malvaceae	Wiesa, Schipkau
153	<i>Dombeyopsis lobata</i> Unger	Malvaceae	Seifhennersdorf, Bitterfeld oder Brandis
154	<i>Dombeyopsis</i> sp.	Malvaceae	Seifhennersdorf
155	<i>Sterculia labrusca</i> Unger	Malvaceae	Zeitz
156	<i>Tilia gigantea</i> Ettingshausen	Malvaceae	Seifhennersdorf
157	cf. <i>Cedrela acuminata</i> (A. Braun) Iljinskaja	Meliaceae	Kleinsaubernitz
158	Monocotyledonae gen. et sp. indet. 1	Monocotyledonae gen. et sp. indet.	Seifhennersdorf
159	Monocotyledonae gen. et sp. indet. 2	Monocotyledonae gen. et sp. indet.	Seifhennersdorf
160	Monocotyledonae gen. et sp. indet. 3	Monocotyledonae gen. et sp. indet.	Kleinsaubernitz
161	Monocotyledonae gen. et sp. indet. 4 ¹	Monocotyledonae gen. et sp. indet.	Haselbach
162	Monocotyledonae indet. ¹	Monocotyledonae indet.	Thierbach, Brandis
163	<i>Comptonia difformis</i> (Sternberg) Berry	Myricaceae	Haselbach, Kleinsaubernitz
164	<i>Comptonia</i> cf. <i>longirostris</i> Jarmolenko	Myricaceae	Kleinsaubernitz
165	cf. <i>Comptonia</i> sp.	Myricaceae	Kleinsaubernitz
166	<i>Myrica integerrima</i> Kräusel & Weyland	Myricaceae	Bitterfeld oder Brandis, Brandis, Wiesa
167	<i>Myrica lignitum</i> (Unger) Saporta sensu Kovar	Myricaceae	Haselbach, Seifhennersdorf, Kleinsaubernitz
168	<i>Myrica longifolia</i> Unger	Myricaceae	Haselbach
169	<i>Myrica undulatifolia</i> Knobloch & Kvaček	Myricaceae	Thierbach, Bitterfeld oder Brandis, Brandis, Wiesa
170	<i>Rhodomyrtophyllum reticulosum</i> (Rossmässler) Knobloch & Kvaček	Myrtaceae	Zeitz
171	<i>Fraxinus kvačekii</i> Walther	Oleaceae	Kleinsaubernitz
172	<i>Fraxinus</i> sp. 1	Oleaceae	Schipkau
173	<i>Oleinites hallbaueri</i> (Mai) Sachse	Oleaceae	Seifhennersdorf

Art-ID	Gattung/Art	Familie	Florenkomplex
174	<i>Oleinites maii</i> (Bůžek, Holý & Kvaček) Sachse	Oleaceae	Seifhennersdorf
175	<i>Platanus leucophylla</i> (Unger) Knobloch ¹	Platanaceae	Bitterfeld oder Brandis
176	<i>Platanus neptuni</i> (Ettingshausen) Bůžek, Kvaček & Holý	Platanaceae	Zeitz, Haselbach, Seifhennersdorf, Kleinsaubernitz, Thierbach, Mockrehna-Witznitz, Klettwitz
177	<i>Eichhornia eocenica</i> Rüffle	Pontederiaceae	Zeitz
178	<i>Potamogeton seifhennersdorfensis</i> Engelhardt	Potamogetonaceae	Seifhennersdorf
179	<i>Potamogeton</i> sp.	Potamogetonaceae	Seifhennersdorf
180	cf. <i>Crataegus</i> sp.	Rosaceae	Seifhennersdorf
181	<i>Pyracantha kräuselii</i> Walther	Rosaceae	Haselbach
182	<i>Rosa lignitum</i> Heer	Rosaceae	Haselbach, Seifhennersdorf
183	<i>Toddalia hofmannii</i> Walther	Rutaceae	Zeitz
184	<i>Populus</i> cf. <i>balsamoides</i> Goeppert	Salicaceae	Wiesa, Klettwitz
185	<i>Populus germanica</i> (Menzel) Walther	Salicaceae	Haselbach, Thierbach, Mockrehna-Witznitz, Bitterfeld
186	<i>Populus mutabilis</i> Heer	Salicaceae	Wiesa
187	<i>Populus populina</i> (Brongniart) Knobloch	Salicaceae	Bitterfeld oder Brandis, Schipkau
188	<i>Populus</i> sp. 1 ¹	Salicaceae	Bitterfeld
189	<i>Populus</i> sp. 2 ¹	Salicaceae	Brandis
190	<i>Populus</i> sp. 3 ¹	Salicaceae	Thierbach, Mockrehna-Witznitz
191	<i>Populus zaddachii</i> Heer	Salicaceae	Haselbach, Seifhennersdorf, Thierbach
192	<i>Salix breunsdorfensis</i> Kunzmann	Salicaceae	Haselbach
193	<i>Salix</i> cf. <i>integra</i> Goeppert	Salicaceae	Schipkau
194	<i>Salix</i> sp. 1	Salicaceae	Brandis
195	<i>Salix</i> sp. 2	Salicaceae	Kleinsaubernitz
196	<i>Salix</i> sp. 3 ¹	Salicaceae	Haselbach

Art-ID	Gattung/Art	Familie	Florenkomplex
197	<i>Salix varians</i> Goeppert	Salicaceae	Haselbach, Seifhennersdorf, Thierbach, Mockrehna-Witznitz, Bitterfeld, Brandis, Wiesa
198	<i>Viscum morlotii</i> (Unger) Knobloch & Kvaček	Santalaceae	Thierbach, Mockrehna-Witznitz, Brandis, Wiesa, Wiesa–Kleinleipisch
199	<i>Acer angustilobum</i> Heer sensu Hantke	Sapindaceae	Seifhennersdorf
200	<i>Acer dasycarpoides</i> Heer sensu Hantke	Sapindaceae	Seifhennersdorf, Kleinsaubernitz
201	<i>Acer engelhardtii</i> Walther	Sapindaceae	Seifhennersdorf
202	<i>Acer haselbachense</i> Walther	Sapindaceae	Haselbach, Kleinsaubernitz, Thierbach
203	<i>Acer integerrimum</i> (Viviani) Massalongo	Sapindaceae	Thierbach
204	<i>Acer integrilobum</i> Weber sensu Walther	Sapindaceae	Seifhennersdorf
205	<i>Acer palaeosaccharinum</i> Stur	Sapindaceae	Seifhennersdorf
206	<i>Acer pseudomonspessulanum</i> Unger emend. Ströbitzer-Hermann	Sapindaceae	Seifhennersdorf
207	<i>Acer ruemianum</i> Heer sensu Hantke	Sapindaceae	Seifhennersdorf
208	<i>Acer</i> sp.	Sapindaceae	Klettwitz
209	<i>Acer tricuspidatum</i> Bronn	Sapindaceae	Seifhennersdorf, Kleinsaubernitz, Thierbach, Bitterfeld oder Brandis, Brandis, Wiesa
210	<i>Illiphyllum thomsonii</i> Kräusel & Weyland	Sapotaceae	Kleinsaubernitz, Wiesa
211	<i>"Illicium" geiseltalense</i> Jähnichen	Schisandraceae	Zeitz
212	<i>Illicium lusaticum</i> (Jähnichen) Kräusel & Weyland ¹	Schisandraceae	Wiesa–Kleinleipisch
213	<i>Illicium</i> sp. 1	Schisandraceae	Haselbach
214	<i>Illicium</i> sp. 2 ¹	Schisandraceae	Thierbach
215	<i>Phyllites senftenbergensis</i> (Jähnichen) Schneider	Schisandraceae	Kleinsaubernitz, Thierbach, Mockrehna-Witznitz, Wiesa

Art-ID	Gattung/Art	Familie	Florenkomplex
216	<i>Schisandra europaea</i> Jähnichen	Schisandraceae	Zeitz
217	<i>Ailanthus prescheri</i> Walther	Simaroubaceae	Seifhennersdorf, Kleinsaubernitz
218	<i>Smilax</i> sp. ¹	Smilacaceae	Brandis
219	<i>Smilax reticulata</i> Heer	Smilacaceae	Kleinsaubernitz
220	<i>Smilax weberi</i> Wessel	Smilacaceae	Seifhennersdorf, Wiesa
221	<i>Polyspora saxonica</i> Walther & Kvaček	Theaceae	Zeitz
222	<i>Polyspora knauensis</i> Walther & Kvaček ¹	Theaceae	Zeitz
223	Ternstroemites bockwitzensis Walther	Theaceae	Thierbach
224	Theaceae gen. et spec. indet.	Theaceae	Kleinsaubernitz
225	<i>Ulmus carpinoides</i> (Goeppert) Iljinskaja	Ulmaceae	Thierbach, Mockrehna-Witznitz, Bitterfeld, Klettwitz, Schipkau
226	<i>Ulmus fischeri</i> Heer	Ulmaceae	Haselbach, Seifhennersdorf, Kleinsaubernitz, Thierbach, Bitterfeld
227	<i>Ulmus pyramidalis</i> (Goeppert) Iljinskaja	Ulmaceae	Kleinsaubernitz, Wiesa, Schipkau
228	<i>Zelkova ungeri</i> Kovats ¹	Ulmaceae	Seifhennersdorf
229	<i>Zelkova zelkovifolia</i> (Unger) Bůžek & Kotlaba	Ulmaceae	Seifhennersdorf, Schipkau
230	<i>Ampelopsis hibschi</i> Bůžek, Kvaček & Walther	Vitaceae	Haselbach, Seifhennersdorf
231	Vitaceae gen. et spec. indet.	?Vitaceae	Zeitz
232	<i>Vitis</i> sp.	Vitaceae	Seifhennersdorf
233	<i>Vitis strictum</i> (Goeppert) Knobloch	Vitaceae	Thierbach
234	<i>Zingiberoideophyllum liblarensense</i> Kräusel & Weyland	Zingiberaceae	Haselbach
235	<i>Zingiberoideophyllum</i> spec. ¹	Zingiberaceae	Zeitz

Anlage 2:

Sächsische Fundstellen fossiler Angiospermenblätter
und *Ginkgo*

Anlage 2: Sächsische Fundstellen fossiler Angiospermenblätter und *Ginkgo* (eigene Zusammenstellung).

ID	Allgemeine Information		Lithologie (nach Standke 2008b)			Stratigraphie		Paläobotanik
	Fundort	Quelle	Formation	Schicht	Subserie (informell, nach STDK 2012)	Stufe (nach ICS 2013)	Florenkomplex	
01	Altmittweida	Mai & Walther 1991: 176.	Spremberg	Bitterfeld oder Deckton*	unteres Miozän	Aquitanium-Burdigalium	Bitterfeld oder Brandis	
02	Armtitz	Schneider 2010a: 47.	Böhlen	Gröbers	unteres Oligozän	Rupelium	Haselbach	
03	Berzdorf-Nordfeld	Mai 2000b: 77.	Pleißnitz	Mittlere Pleißnitz-Subformation	unteres Miozän	Burdigalium	Wiesa	
04	Berzdorf	Schneider 2000: 92.	Pleißnitz	Mittlere Pleißnitz-Subformation	unteres Miozän	Burdigalium	Wiesa	
05	Berzdorf	Tietz & Czaja 2004: 68.	Pleißnitz	Mittlere Pleißnitz-Subformation	unteres Miozän	Burdigalium	Wiesa	
06	Berzdorf	Tietz & Czaja 2004: 68.	Pleißnitz	Obere Pleißnitz-Subformation	mittleres Miozän	Langhium	Kleinleipisch	
07	Beucha	Mai & Walther 1978: 160.	Böhlen	Gröbers	unteres Oligozän	Rupelium	Haselbach	
08	Bockwitz, östlich Borna	Mai & Walther 1991: 147.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chattium	Thierbach	
09	Bockwitz, Grube Bader	Mai & Walther 1991: 148.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chattium	Thierbach	
10	Tgb. Bockwitz bei Borna, Fundstelle 1	Mai & Walther 1991: 150.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chattium	Thierbach	
11	Tgb. Bockwitz, Fundpunkte 1–4	Lotsch et al. 1994: 7, 8.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chattium	Thierbach	
12	Tgb. Borna-Ost, Fundpunkt 4	Mai & Walther 1991: 151.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chattium	Thierbach	
13	Tgb. Borna-Ost, Fundpunkt 6	Mai & Walther 1991: 152.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chattium	Thierbach	
14	Tgb. Borna-Ost	Roselt & Schneider 1969: 73.	Borna	Bruckdorf	oberes Eozän	Priabonium	Zeitz	
15	Brandis	Mai & Walther 1991: 177.	Spremberg	Deckton	unteres Miozän	Burdigalium	Brandis	
16	Brandis, Bhg. 3	Mai & Walther 1991: 71, 178.	Spremberg	Deckton	unteres Miozän	Burdigalium	Brandis	
17	Delitzsch-S, Bhrg. TE 86	Mai & Walther 1991: 158.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chattium	Thierbach	
18	Delitzsch-S, Bhrg. TE 88	Mai & Walther 1991: 158.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chattium	Thierbach	

Anlage 2: Fortsetzung.

ID	Allgemeine Information		Lithologie (nach Standke 2008b)		Stratigraphie		Paliobotanik
	Fundort	Quelle	Formation	Schicht	Subserie (informell, nach STDK 2012)	Stufe (nach ICS 2013)	Florenkomplex
19	Delitzsch-S, Bhg. TE 103/85, Fundstelle 2 (Schicht 10)	Lotsch et al. 1994: 12, 14, 15.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chatium	Mockrehna-Witznitz
20	Delitzsch-S, Bhg. TE 103/85, Fundstelle 1 (Schicht 11)	Lotsch et al. 1994: 12, 14, 15.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chatium	Thierbach
21	Delitzsch-S, Bhg. TE 103	Mai & Walther 1991: 158.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chatium	Thierbach
22	Delitzsch-S, Bhg. TE 238	Mai & Walther 1991: 158.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chatium	Thierbach
23	Delitzsch-S, Bhg. TE 251/86	Mai & Walther 1991: 161.	Spremberg	Bitterfeld	unteres Miozän	Aquitanium	Bitterfeld
24	Delitzsch-Süd, Bhg. DeS 295	Mai & Walther 1991: 160.	Spremberg	Deckton	unteres Miozän	Aquitanium-Burdigalium	Bitterfeld
25	Delitzsch-Süd, Bhg. DeS 1290	Mai & Walther 1991: 160.	Spremberg	Deckton	unteres Miozän	Aquitanium-Burdigalium	Bitterfeld
26	Delitzsch-Süd, Bhg. DeS 1310	Mai & Walther 1991: 160.	Spremberg	Deckton	unteres Miozän	Aquitanium-Burdigalium	Bitterfeld
27	Delitzsch-Süd, Bhg. DeS 1312	Mai & Walther 1991: 160.	Spremberg	Deckton	unteres Miozän	Aquitanium-Burdigalium	Bitterfeld
28	Delitzsch-Süd, Bhg. DeS 1327	Mai & Walther 1991: 160.	Spremberg	Deckton	unteres Miozän	Aquitanium-Burdigalium	Bitterfeld
29	Delitzsch-Süd, Bhg. DeS 1357	Mai & Walther 1991: 160.	Spremberg	Deckton	unteres Miozän	Aquitanium-Burdigalium	Bitterfeld
30	Espenhain-Störmthal, Bhg. TE 20/84	Mai & Walther 1991: 163.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chatium	Mockrehna-Witznitz
31	Espenhain-Störmthal, Bhg. TE 51	Mai & Walther 1991: 156.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chatium	Thierbach
32	Espenhain-Störmthal, Bhg. TE 94	Mai & Walther 1991: 156.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chatium	Thierbach
33	Espenhain-Störmthal, Bhg. TE 120	Mai & Walther 1991: 156.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chatium	Thierbach
34	Espenhain-Störmthal, Bhg. TE 213	Mai & Walther 1991: 156.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chatium	Thierbach
35	Espenhain-Störmthal, Bhg. TE 269	Mai & Walther 1991: 156.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chatium	Thierbach
36	Espenhain-Störmthal, Bhg. TE 311	Mai & Walther 1991: 156.	Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chatium	Thierbach

Anlage 2: Fortsetzung.

ID	Allgemeine Information		Lithologie (nach Standke 2008b)			Stratigraphie		Paläobotanik
	Fundort	Quelle	Formation	Schicht	Subserie (informell, nach STDK 2012)	Stufe (nach ICS 2013)	Florenkomplex	
37	Göhren	Mai & Walther 1978: 161.	Böhlen	isoliertes Vorkommen*	unteres Oligozän	Rupelium	Haselbach	
38	Tgb. Grotzsch Dreieck bei Lucka, Fundstelle 3	Mai & Walther 2000: 11.	Borna	Zeit	oberes Eozän	Priabonium	Zeit	
39	Hammerunterwiesenthal	Walther 1998.	isoliertes Vorkommen	isoliertes Vorkommen*	unteres Oligozän	Rupelium	Seifhennersdorf	
40	Hartau	Mai 2000b: 88.	Brieske	Drebkau	unteres Miozän	Burdigalium	Wiesa	
41	Tgb. Haselbach, Fundpunkt 1	Mai & Walther 1978: 154f.	Böhlen	Gröbers	unteres Oligozän	Rupelium	Haselbach	
42	Tgb. Haselbach, Fundpunkt a	Mai & Walther 1978: 157.	Böhlen	Gröbers	unteres Oligozän	Rupelium	Haselbach	
43	Tgb. Haselbach, Fundstelle 4	Mai & Walther 1985, Mai & Walther 2000: 12-14.	Borna	Domsen	oberes Eozän	Priabonium	Zeit	
44	Tgb. Haselbach, Fundstelle 5	Mai & Walther 1985, Mai & Walther 2000: 12-14.	Borna	Domsen	oberes Eozän	Priabonium	Zeit	
45	Tgb. Haselbach, Fundstelle 6	Mai & Walther 1985, Mai & Walther 2000: 12-14.	Borna	Bruckdorf	oberes Eozän	Priabonium	Zeit	
46	Horscha	Mai 2000b: 94.	Brieske	Welzow	mittleres Miozän	Langhium	Wiesa	
47	Kaditzsch SE Grimma, Fundstelle 1	Mai & Walther 1991: 179.	Spremberg	Deckton	unteres Miozän	Burdigalium	Brandis	
48	Bhg. Kleinsaubernitz 1/70	Walther 1999.	Cottbus – Spremberg	Vetschau – Kleinsaubernitzer Schichten	oberes Oligozän unteres Miozän	Chattium–Aquitanium	Kleinsaubernitz Mockrehna-Witznitz	
49	Kummersberg – "Emilenschacht"	Mai 1964: 92.	Cottbus, Spremberg oder Brieske	nicht nachweisbar	unteres – mittleres Miozän	Aquitanium–Serravallium	keine Zuordnung möglich	
50	Laubusch	Mai 2000b: 98.	Brieske	Welzow	mittleres Miozän	Langhium	Wiesa	
51	Leipnitz E Grimma	Mai & Walther 1991: 181.	Spremberg	Deckton	unteres Miozän	Burdigalium	Brandis	
52	Liebertowkowitz SE Leipzig	Mai & Walther 1991: 172.	Spremberg	Bitterfeld*	unteres Miozän	Aquitanium	Bitterfeld	

Anlage 2: Fortsetzung.

ID	Allgemeine Information		Lithologie (nach Standke 2008b)		Stratigraphie			Paliobotanik
	Fundort	Quelle	Formation	Schicht	Subserie (informell, nach STDK 2012)	Stufe (nach ICS 2013)	Florenkomplex	
53	Liebertwolkwitz, Bhg. 353	Mai & Walther 1991: 71.	Spremberg	Bitterfeld	unteres Miozän	Aquitanium	Bitterfeld	
54	Tgb. Lohsa, Glückauf II, III	Mai 2000b: 100.	Brieske	Welzow	mittleres Miozän	Langhium	Wiesa	
55	Meerane	Mai & Walther 2000: 31.	Borna	isoliertes Vorkommen*	oberes Eozän	Priabonium	Zeitz	
56	Merka	Mai 2000b: 101.	Brieske	Drebkau	unteres Miozän	Burdigalium	Wiesa	
57	Mosel	Mai & Walther 2000: 32.	Borna	Zeitz	oberes Eozän	Priabonium	Zeitz	
58	Tgb. Nochten, "Graue Tone"	Mai 2001b: 41.	Rauno	Mühlrose	oberes Miozän	Tortonium	Schipkau	
59	Tgb. Nochten, NQ93	Schneider 2004: 5.	Brieske	Welzow	mittleres Miozän	Langhium	Wiesa	
60	Tgb. Nochten, NQ96	Schneider 2007: 220.	Brieske	Welzow	mittleres Miozän	Langhium	Wiesa	
61	Olbersdorf, Tagebau "Glückauf"	Mai 2000b: 106.	Brieske	Drebkau	unteres Miozän	Burdigalium	Wiesa	
62	Ottendorf-Okrilla	Mai 2001b: 46.	Rauno	nicht nachweisbar	oberes Miozän	Tortonium oder Messinium	Schipkau	
63	Tgb. Peres, Fundpunkt 3	Mai & Walther 1978: 162.	Böhlen	Gröbers	unteres Oligozän	Rupelium	Haselbach	
64	Tgb. Peres, Fundstelle 5	Mai & Walther 2000: 20.	Borna	Bruckdorf	oberes Eozän	Priabonium	Zeitz	
65	Piskowitz	Mai 2000b: 107.	Brieske	Welzow	mittleres Miozän	Langhium	Wiesa	
66	Puschwitz-Wetro	Mai 2000b: 110.	Brieske	Welzow	mittleres Miozän	Langhium	Wiesa	
67	Tgb. Regis II bei Borna	Mai & Walther 1978: 158.	Böhlen	Gröbers	unteres Oligozän	Rupelium	Haselbach	
68	Tgb. Regis III	Mai & Walther 1978: 158.	Böhlen	Gröbers	unteres Oligozän	Rupelium	Haselbach	
69	Tgb. Regis IV	Mai & Walther 2000: 26.	Borna*	Bruckdorf oder Domsent*	oberes Eozän	Priabonium	Zeitz	

Anlage 2: Fortsetzung.

ID	Allgemeine Information		Lithologie (nach Standke 2008b)		Stratigraphie		Paläobotanik
	Fundort	Quelle	Formation	Schicht	Subserie (informell, nach STDK 2012)	Stufe (nach ICS 2013)	
70	Tgb. Schleenhain, Fundstelle 1	Mai & Walther 2000: 26.	Borna	Bruckdorf	oberes Eozän	Priabonium	Zeit
71	Tgb. Schleenhain, Fundstelle 2	Mai & Walther 2000: 27.	Borna*	Bruckdorf oder Domsen*	oberes Eozän	Priabonium	Zeit
72	Tgb. Schleenhain, Fundstelle 4	Mai & Walther 2000: 27.	Borna	Domsen	oberes Eozän	Priabonium	Zeit
73	Tgb. Schleenhain, Fundstelle 5	Mai & Walther 2000: 27.	Borna	Domsen	oberes Eozän	Priabonium	Zeit
74	Tgb. Schleenhain, Fundstelle 6	Mai & Walther 2000: 27.	Borna	Domsen	oberes Eozän	Priabonium	Zeit
75	Tgb. Schleenhain	Walther 2003: 133.	Borna	Domsen	oberes Eozän	Priabonium	Zeit
76	Tgb. Schleenhain	Krause 2009.	Borna	Bruckdorf	oberes Eozän	Priabonium	Zeit
77	Tgb. Schleenhain	Kunzmann & Walther 2002.	Borna	Bruckdorf oder Domsen*	oberes Eozän	Priabonium	Zeit
78	Tgb. Schleenhain	Hennig & Kunzmann 2013.	Borna	Bruckdorf	oberes Eozän	Priabonium	Zeit
79	Tgb. Schleenhain, Fundpunkt 2	Mai & Walther 1978: 165.	Böhlen	Gröbers	unteres Oligozän	Rupelium	Haselbach
80	Tgb. Schleenhain, Fundpunkt 3	Mai & Walther 1978: 166.	Böhlen	Gröbers	unteres Oligozän	Rupelium	Haselbach
81	Tgb. Schleenhain, Fundstelle 6	Kunzmann 1995.	Böhlen	Gröbers	unteres Oligozän	Rupelium	Haselbach
82	Schwepnitz	Mai 2000b: 127.	Brieske	nicht nachweisbar	unteres oder mittleres Miozän	Burdigalium oder Langhium	Wiesa
83	Seidewitz	Schneider 2000: 102.	Spremberg	Deckton	unteres Miozän	Burdigalium	Brandis
84	Seifhennersdorf	Walther & Kvaček 2007.	Luckau	Seifhennersdorfer Schichten	unteres Oligozän	Rupelium	Seifhennersdorf
85	Spreetal MM	Mai 2001b: 51.	Meuro	Greifenhain	mittleres Miozän	Serravallium	Kleinleipisch
86	Spreetal UIM	Mai 2000b: 130.	Brieske	Welzow	mittleres Miozän	Langhium	Wiesa

Anlage 2: Fortsetzung.

ID	Allgemeine Information			Lithologie (nach Standke 2008b)		Stratigraphie			Paläobotanik	
	Fundort	Quelle		Formation	Schicht	Subserie (informell, nach STDK 2012)	Stufe (nach ICS 2013)	Florenkomplex		
87	Tandorf-Seidewitz SE Grimma, Fundstelle 2	Mai & Walther 1991: 182.		Spremberg	Deckton	unteres Miozän	Burdigalium	Brandis		
88	Tandorf-Seidewitz SE Grimma, Fundstelle 3	Mai & Walther 1991: 182.		Spremberg	Deckton	unteres Miozän	Burdigalium	Brandis		
89	Tetta-Buchholz	Leder 2007.		Meuro	Klettwitz	mittleres Miozän	Serravallium	Klettwitz		
90	Wiesa	Mai 2000b: 142.		Brieske	Drebkau oder Welzow	unteres – mittleres Miozän	Burdigalium – Langhium	Wiesa – Kleinleipisch		
91	Tgb. Witznitz, Fundstelle 2	Mai & Walther 2000: 29.		Borna	Bruckdorf	oberes Eozän	Priabonium	Zeitz		
92	Tgb. Witznitz, Fundpunkt 1	Mai & Walther 1991: 162.		Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chatium	Mockrehna-Witznitz		
93	Tgb. Witznitz, Fundpunkt 2 (II)	Mai & Walther 1991: 163.		Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chatium	Mockrehna-Witznitz		
94	Tgb. Witznitz, Fundpunkt Witznitz III	Mai & Walther 1991: 153.		Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chatium	Thierbach		
95	Tgb. Witznitz, Fundpunkt Witznitz IV	Mai & Walther 1991: 153.		Cottbus	Thierbach	oberes Oligozän	Chatium	Thierbach		
96	2. Miozäner Flözkomplex	Schneider 1966		Brieske	Welzow	mittleres Miozän	Langhium	Wiesa – Kleinleipisch – Klettwitz		

Anlage 3:

Sächsische Holotypen von Angiospermenblättern und
Ginkgo mit Inventarnummern

Anlage 3: Sächsische Holotypen von Angiospermenblättern und *Ginkgo* mit Inventarnummern (eigene Zusammenstellung).

ID	Gattung/Art	Familie	Stk.-Nr. des Holotyps
04	<i>Ilex knoblochii</i> Walther	Aquifoliaceae	KS 64:1a
22	<i>Betula alboides</i> Engelhardt	Betulaceae	Sf. 8264
23	<i>Betula kleinsaubernitzensis</i> Walther	Betulaceae	KS 88:1a
26	<i>Carpinus roscheri</i> Kvaček & Walther	Betulaceae	Sf. 8408
34	<i>Nyssa altenburgensis</i> Walther & Kvaček	Cornaceae	Hb 1664
40	<i>Dicotylophyllum altenburgense</i> Walther	Dicotyledonae fam. inc. sedis	HbE 26a
83	<i>Eotrigonobalanus furcinervis</i> (Rossmässler) Walther & Kvaček ssp. <i>haselbachensis</i>	Fagaceae	HbO 215
86	<i>Fagus saxonica</i> Kvaček & Walther	Fagaceae	BOB 2445
88	<i>Lithocarpus saxonicus</i> Walther & Kvaček	Fagaceae	KS 61a/1
91	<i>Quercus praekubinyii</i> Walther & Kvaček	Fagaceae	KS 106:2c
92	<i>Quercus praerhenana</i> Walther & Kvaček	Fagaceae	KS 1:4c
98	<i>Distylium heinickei</i> Walther	Hamamelidaceae	BOB I 702a
111	<i>Actinodaphne pseudogermarii</i> Walther	Lauraceae	Pn 48a
120	<i>Laurophyllum fischkandelii</i> Kunzmann & Walther	Lauraceae	Schle MO 146:2a
122	<i>Laurophyllum knauense</i> Walther	Lauraceae	Kn 173a
125	<i>Laurophyllum meuselii</i> Walther & Kvaček	Lauraceae	Sf. 2451
143	<i>Viscophyllum weylandii</i> (Walther) Walther	Loranthaceae	HbE 13
148	<i>Magnolia maii</i> Walther	Magnoliaceae	KS 37:4d
149	<i>Magnolia schaarschmidtii</i> Walther	Magnoliaceae	Schle EO 14
150	<i>Magnolia seifhennersdorfensis</i> Walther & Kvaček	Magnoliaceae	Sf. 4441
171	<i>Fraxinus kvačekii</i> Walther	Oleaceae	KS 76:2e
173	<i>Oleinites hallbaueri</i> (Mai) Sachse	Oleaceae	Sf. 3294
181	<i>Pyracantha kräuselii</i> Walther	Rosaceae	Hb 4
183	<i>Toddalia hofmannii</i> Walther	Rutaceae	HbE 443
192	<i>Salix breunsdorfensis</i> Kunzmann	Salicaceae	Schle MO 182:34
201	<i>Acer engelhardtii</i> Walther	Sapindaceae	Sf. 75
202	<i>Acer haselbachense</i> Walther	Sapindaceae	Hb 292a
217	<i>Ailanthus prescheri</i> Walther	Simaroubaceae	KS 110:2b
223	<i>Ternstroemites bockwitzensis</i> Walther	Theaceae	BOB 2147:1a

Anlage 4:

Häufig gebrauchte Synonyme für ausgewählte
Angiospermenblattarten

Anlage 4: Häufig gebrauchte Synonyme für ausgewählte Laubbblattarten (eigene Zusammenstellung).

Art-ID	Aktueller Artname	Quelle	häufig gebrauchte Synonyme	Quelle
11	<i>Sabal raphifolia</i>	Knobloch, Konzalova & Kvaček (1996): 138.	<i>Sabal major</i>	Mai & Walther (1978): 148. Mai & Walther (1985): 133.
22	<i>Betula alboides</i>	Walther & Kvaček (2007): 103.	<i>Betula subpubescens</i>	Walther (1964): 23.
37	<i>Phyllites thomsonii</i>	Schneider (2007): 220.	<i>Cyrilla thomsoni</i>	Kräusel & Weylnad (1954): 151.
54	<i>Phyllites limburgensis</i>	Schneider (2004): 43.	<i>Illicium limburgense</i> <i>Illicium ceriferum</i>	Kräusel & Weyland (1950): 52. Jähnichen (1969): 88.
59	<i>Majanthemophyllum petiolatum</i>	Mai & Walther (1991): 130.	<i>Smilax petiolatum</i>	Mai & Walther (1978): 136.
61	<i>Dioscoreophyllum liblarensis</i>	Kvaček & Wilde (2006): 147.	<i>Dioscorea liblarensis</i>	Litke (1966): 351.
63	<i>Sloanea artocarpites</i>	Kvaček, Hably & Manchester (2001): 117.	<i>Icaciniophyllum artocarpites</i>	Walther (1999): 136.
64	<i>Sloanea nimrodi</i>	Kvaček, Hably & Manchester (2001): 117.	<i>Dicotylophyllum sparsidentatum</i> <i>Icaciniophyllum nimrodi</i>	Mai & Walther (1985): 117. Kvaček & Bůžek (1995): 134.
75	<i>Castaneophyllum lonchitiforme</i>	Kvaček & Walther (2012): 251.	<i>Quercus lonchitis</i>	Unger (1850b): 33 (163).
82	<i>Eotrigonobalanus furcinervis</i> ssp. <i>furcinervis</i>	Kvaček & Walther (1989b): 583.	<i>Dryophyllum furcinerve</i> <i>Castanopsis furcinerve</i>	Schmalhausen (1883): 304. Kräusel & Weyland (1950): 44.
83	<i>Eotrigonobalanus furcinervis</i> ssp. <i>haselbachensis</i>	Kvaček & Walther (1989b): 584.	<i>Dryophyllum furcinerve</i> forma <i>haselbachensis</i>	Kvaček & Walther (1989a): 220.
86	<i>Fagus saxonica</i>	Mai & Walther (1991): 56, Taf. 30, Fig. 1–8, Abb. 3/1–10.	<i>Fagus attenuata</i>	Kvaček & Walther: 213, Fig. 1a, e, g.
90	<i>Quercus (?) haraldii</i>	Knobloch, Konzalova & Kvaček (1996): 86.	<i>Quercus nerifolia</i>	Fischer (1950): 12.
94	<i>Quercus rhenana</i>	Knobloch & Kvaček (1976): 41.	<i>Illicium rhenanum</i>	Kräusel & Weyland (1950): 50.
95	<i>Trigonobalanopsis rhamnoides</i>	Kvaček & Walther (1988): 405.	<i>Castanopsis toscana</i>	Kräusel & Weyland (1954): 135.

Anlage 4: Fortsetzung.

Art-ID	Aktueller Artname	Quelle	Quelle	häufig gebrauchte Synonyme	Quelle
107	<i>Carya fragiliformis</i>	Walther & Kvaček (2007): 110.		<i>Carya serraefolia</i>	Walther (1964): 32.
116	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i> forma <i>lanceolata</i>	Walther (1999): 87.		<i>Daphnogene lanceolata</i>	Mai & Walther (1978): 40.
145	<i>Apocynophyllum neriifolium</i>	Walther & Kvaček (2007): 126.		<i>Apocynophyllum helveticum</i>	Mai & Walther (1978): 128.
147	<i>Magnolia liblarensis</i>	Mai (2000b): 89, 98, 100, 102, 107, 111.		<i>Papilionaceophyllum liblarensis</i>	Mai & Walther (1991): 182.
170	<i>Rhodomyrtophyllum reticulosum</i>	Mai & Walther (2000): 11, 14, 22, 26, 27, 30, 32.		<i>Rhodomyrtophyllum sinuatum</i>	Mai & Walther (1985): 102.
173	<i>Oleinites hallbaueri</i>	Walther & Kvaček (2007): 122.		<i>Myrica hallbaueri</i>	Mai (1963): 46.
198	<i>Viscum morlotii</i>	Mai & Walther (1991): 122.		<i>Viscophyllum morlotii</i>	Mai & Walther (1991): 150, 156, 58, 163, 178.
209	<i>Acer tricuspidatum</i>	Walther & Kvaček (2007): 120.		<i>Acer trilobatum</i>	Walther (1964): 59.
215	<i>Phyllites senftenbergensis</i>	Schneider (2004): 16.		<i>Kadsura senftenbergensis</i>	Walther (1999): 88.
226	<i>Ulmus fischeri</i>	Walther & Kvaček (2007): 100.		<i>Ulmus drepanodonta</i>	Mai & Walther (1991): 50.

Anlage 5:

Arten und Name ihrer zugehörigen dispersen Kutikel

Anlage 5: Arten und Name ihrer zugehörigen dispersen Kutikel (eigene Zusammenstellung).

Art-ID	Aktueller Artname	Quelle	Disp. Kutikula	Quelle
54	<i>Phyllites limburgensis</i>	Schneider (2004): 43.	<i>Krauseiucutis punctata</i>	Schneider (1969): 23.
61	<i>Dioscoreophyllum liblarensis</i>	Kvaček & Wilde (2006): 147.	<i>Varipilicutis liblarensis</i>	Schneider (1969): 27. Schneider (2004): 39.
66	<i>Kalmiophyllum tectirimum</i>	Schneider (2004): 47.	<i>Goepperitucutis tectirima</i>	Schneider (1977): 68.
67	<i>Vacciniooides lusatica</i>	Kvaček & Walther (1990): 581.	<i>Saxonicutis ancoriterminata</i>	Roselt & Schneider (1969): 72.
139	<i>Laurophyllum syncarpifolium</i>	Mai & Walther (2000): 32.	<i>Piliparicutis radivirgata</i>	Roselt & Schneider (1969): 73.
147	<i>Magnolia liblarensis</i>	Mai (2000b): 89, 98, 100, 102, 107, 111.	<i>Falcicutis varians</i>	Schneider (1969): 21.
166	<i>Myrica integerrima</i>	Mai & Walther (1991): 176, 178.	<i>Pellicutis integerrima</i> <i>Pellicutis amplirima</i>	Schneider (2000): 100. Schneider (1969): 15.
169	<i>Myrica undulatissima</i>	Mai & Walther (1991): 70.	<i>Pellicutis undulatissima</i>	Schneider (2000): 91.
198	<i>Viscum morlotii</i>	Mai & Walther (1991): 122.	<i>Magnicutis glandulosa</i>	Schneider (1969): 18.
209	<i>Acer tricuspidatum</i>	Walther & Kvaček (2007): 120.	<i>Phyllites tricuspidatus</i>	Schneider (2004): 26.
210	<i>Illipophyllum thomsoni</i>	Walther (1999): 124.	<i>Pilimparicutis thomsoni</i>	Schneider (1969): 23.
220	<i>Smitax weberi</i>	Walther & Kvaček (2007): 129.	<i>Virgolicutis delicata</i>	Schneider (2004): 30.

Anlage 6:

Glossar

der in den Datenblättern
verwendeten Fachtermini

Anlage 6: Glossar der in den Datenblättern verwendeten Fachtermini (eigene Zusammenstellung).

Fachterminus	deutsche Bedeutung	englisch
abaxial¹	die der Sprossachse abgewandte Seite (morphologische Unterseite) eines Blattes hier: Unterseite der Epidermis	abaxial
adaxial¹	die der Sprossachse zugewandte Seite (morphologische Oberseite) eines Blattes hier: Oberseite der Epidermis	adaxial
akrodrom²	Nervatur: spitzläufig, bogennervig	acrodromous
aktinodrom²	Nervatur: strahlenförmig	actinodromous
akuminat²	Apexform: lang zugespitzt	acuminate
akut²	Apex-/Basiswinkel: spitz, < 90°	acute
akut²	Apexform: spitz, gerade	acute, straight
alternierend²	Blattstellung: wechselständig	alternate
amphistomatisch¹	Stomataverteilung: beiderseits	amphistomatic
Anastomosen¹	Nervatur: dünne Adern (Nerven) des Blattes, die zwei stärkere verbinden	anastomose
anomozytisch²	Stomatyp: ohne Nebenzellen	anomocytic
Apex²	Blattspitze	apex
apikal²	zur Spitze gerichtet	apical
Areole²	Nervatur: kleinster Bereich des Blattgewebes, welcher von kleinen Adern umgrenzt ist	areole
aristat³	Blattrand: grannenartig gezähnt	awned
asymmetrisch²	Laminaform: ganze Lamina, nur Basis	asymmetrical
aurikulat⁴	Basisform: ohrenförmig	auriculate

¹ Wagenitz (2003).

² Abb. in Leaf Architecture Working Group (1999).

³ Abb. in Krüssmann (1976).

Fachterminus	deutsche Bedeutung	englisch
basal akrodrom²	Nervatur: basal spitzläufig, bogennervig	basal acrodromous
basal aktinodrom²	Nervatur: basal strahlenförmig	basal actinodromous
bizyklisch	Stomatyp: mit zwei Nebenzellkränzen, auch amphizyklisch	bicyclic
brachyparazytisch²	Stomatyp: zwei Nebenzellen flankieren die Schließzellen, umschließen diese nicht vollständig	brachyparacytic
brochidodrom²	Nervatur: schlingenläufig	brochidodromous
dekurrent²	Basisform: herablaufend	decurrent
dekussiert²	Blattstellung: kreuzgegenständig	decussate
dentat²	Blattrand: gezähnt	dentate
dichotom²	Nervatur: zweiteilig verzweigend	dichotomizing
distich	Blattstellung: zweizeilig	distichous
edaphisch	„den Boden betreffend“, bodenbedingt	edaphic
elliptisch²	Laminaform: oval	elliptic
emarginat²	Apex-/Basisform: ausgerandet	emarginate
enzyklozytisch	Stomatyp: Stoma von Zellen umgeben, die mit Längswand an Schließzellen grenzen und um Stoma kompakten Ring bilden	encyclocytic
epistomatisch¹	Stomataverteilung: nur oberseits	epistomatic
eukamptodrom²	Nervatur: siehe bei ²	eucamptodromous
Fieder¹	Blattgliederung: Abschnitt oder Blättchen eines tief geteilten Blattes	leaflet
ganzrandig²	Blattrand: ohne Zähne	entire-margined
glandular²	Zahnapex: drüsig	spherulate

Fachterminus	deutsche Bedeutung	englisch
Hydathode¹	Wasserspalte, Wasserpore, Organ, das Wasser in flüssiger Form abgeben kann; „Riesenstomata“	hydathode
hyphodrom¹	gewebläufig, nur ein Primärnerv deutlich	hyphodrome
Hypodermis¹	Zellschicht unter der Epidermis, die sich deutlich vom tiefer gelegenen Grundgewebe unterscheidet	hypodermis
hypostomatisch¹	Stomataverteilung: nur unterseits	hypostomatic
imparipinnat²	Blattgliederung: unpaarig (mit Endfieder) gefiedert	odd-pinnate, unpaired
Interkostalfeld¹	Nervatur: Bereich zwischen den Blattadern in einem Blatt	intercostal area
intramarginal²	Nervatur: innerhalb des Randes parallel dazu verlaufend	intramarginal
isodiametrisch⁴	Form der Epidermiszellen: gleichförmig symmetrisch	isodiametric
kamptodrom²	Nervatur: bogenläufig	camptodromous
konkav²	Zahnform: nach innen gewölbt	concave
konvex²	Zahnform: nach außen gewölbt	convex
kordat²	Basisform: herzförmig	cordate
kraspedodrom²	Nervatur: randläufig	craspedodromous
krenat^{2, 3}	Blattrand: gekerbt	crenate
krenulat	Blattrand: fein gekerbt	crenulate
kuneat²	Basisform: keilförmig, gerade	cuneate (straight)
kuspidat³	Apexform: feinspitz	cuspidate
Kutikularstreifung²	Epidermisoberfläche (Ornamentierung)	striation
lanzeolat⁴	Laminaform: lanzettlich	lanceolate

⁴ Abb. in Dilcher (1974).

Fachterminus	deutsche Bedeutung	englisch
lateral	seitlich	lateral
leptophyll²	Laminagröße: <25 mm ²	leptophyll
lobat³	Blattgliederung (einfach): gelappt (2-, 3-, 5lappig)	lobed
lobat²	Apexform: gelappt, >25%	lobed
makrophyll²	Laminagröße: 18,225–164,025 mm ²	macrophyll
marginal²	randlich	marginal
mesophyll²	Laminagröße: 4,500–18,225 mm ²	mesophyll
mikrophyll²	Laminagröße: 225–2,025 mm ²	microphyll
mukronat²	Zahn apex: stachelspitzig	mucronate
nanophyll²	Laminagröße: 25–225 mm ²	nanophyll
notophyll²	Laminagröße: 2,025–4,500 mm ²	notophyll
oblong²	Laminaform: länglich	oblong
obovat²	Laminaform: verkehrt eiförmig	obovate
obtus²	Apex-/Basisform: stumpf, gerundet	obtuse, rounded
obtus²	Apex-/Basiswinkel: stumpf, 90–180°	obtuse
oligotroph	nährstoff- und humusarm	oligotrophic
opponierend²	Blattstellung: gegenständig	opposite
orbikulat (rotundat²)	Blatt-/Basisform: rund, abgerundet	rounded
oval²	Laminaform: elliptisch	elliptic, oval
ovat²	Laminaform: eiförmig	ovate
palinaktinodrom²	Nervatur: handnervig	palinactinodromous
palmat²	Blattgliederung (zusammengesetzt): handförmig	palmately compound

Fachterminus	deutsche Bedeutung	englisch
Papillen^{1,4}	Epidermisoberfläche (Ornamentierung): kleine abgerundete Erhebungen durch Vorwölbung einer einzelnen Zelle oder einer Gruppe von Zellen.	papillae
papillös²	Epidermisoberfläche (Ornamentierung): von Papillen geprägt	papillate
parallelodrom²	Nervatur: parallelnervig	parallelodromous
paratetrazyklisch	Stomatyp: monozyklisch mit zwei lateralen und zwei polaren Nebenzellen, vor allem bei Koniferen realisiert	paratetracyclic
parazytisch²	Zwei Nebenzellen umschließen die Schließzellen vollständig mit ihrer langen Achse parallel zur Längsachse der Schließzellen	paracytic
paripinnat²	Blattgliederung: paarig (ohne Endfieder) gefiedert	even-pinnate, paired
petiolat²	gestielt	petiolate
pinnat²	Blattgliederung: gefiedert	pinnately compound
pinnat²	Nervatur: fiedernervig	pinnate
polyedrisch	Epidermiszellform: vielflächig	polyhedral
polygonal⁴	Epidermiszellform: vieleckig	polygonal
quadrangulär⁴	Epidermiszellform: viereckig	quadrangular
Rachis²	Hauptachse eines gefiederten Blattes	rachis
rektangulär⁴	Epidermiszellform: rechteckig	rectangular
retikulat⁴	Nervatur: netznervig	reticulate
retus²	Apexform: eingedrückt, < 5%	retuse

Fachterminus	deutsche Bedeutung	englisch
sabaloid	Blattgliederung (zusammengesetzt): fächerförmig	sabaloid
sagittat²	Basisform: pfeilförmig	sagittate
semikraspedodrom²	Nervatur: siehe bei ²	semicraspedodromous
semiparazytisch	Stomatyp: vom parazytischen Typ durch eine deutlich „unterentwickelte“ laterale Nebenzelle abweichend	semiparacytic
serrat²	Blattrand: gesägt	serrate
serrulat⁴	Blattrand: fein gesägt	serrulate
sessil²	sitzend (ungestielt)	sessile
sinuat⁴	Blattrand: gebuchtet	sinuate
sinuos	Verlauf der Zellantiklinen: kurvenreich	sinuous
spinos²	Zahn apex: dornig	spinose
subopponierend	Blattstellung: schwach wechselständig	weak alternate
(sub-)orbikulat	Apex-/Basisform: rund(-lich)	round(-ish)
(sub-)peltat	Haarform: schildförmig	peltate
suprabasal akrodrom	Nervatur: suprabasal spitzläufig, bogennervig	suprabasal acrodromous
suprabasal aktinodrom	Nervatur: suprabasal strahlenförmig	suprabasal actinodromous
triangular⁴	Epidermiszellform: dreieckig	triangular
Trichom¹	Haar (Element der Epidermis)	trichome
trifoliat	Blattgliederung: dreizählig gefingert	ternate

Fachterminus	deutsche Bedeutung	englisch
trilobat³	Blattgliederung: dreilappig	trilobed
trunkat²	Basisform: gestutzt	truncate
undulat³	Blattrand: gewellt	undulate
undulierend⁴	Verlauf der Zellantiklinen: gewellt	undulate
weit obtus²	Apex-/Basiswinkel: weit stumpf, > 180°	wide obtuse
xerophytisch¹	an trockenen Standort angepasst	xerophytic
zyklozytisch^{1, 2}	Schließzellen von einem oder zwei schmalen Ringen von 5 oder mehr kleinen Nebenzellen umgeben	cyclocytic

