

Die paläobotanische Rotliegend-Sammlung aus dem Thüringer Wald

MANFRED BARTHEL, Berlin & GERD-RAINER RIEDEL, Erfurt

Es ist eine alte Frage unter Museums-Biologen und -Paläontologen: Wie weit entsprechen meine Sammlungen der floristisch-faunistischen Vielfalt in der Natur? Allgemeiner gefragt und damit für alle Museums-Gattungen zutreffend: Sind unsere Sammlungen ein verkleinertes, aber getreues Abbild der Wirklichkeit, also *macrocosmos in microcosmo*?¹

Es gibt jetzt gute Voraussetzungen, diese Frage für die paläobotanische Rotliegend-Sammlung aus dem Thüringer Wald zu beantworten, denn die Pflanzenfossilien dieser Sammlung sind in den letzten 8 Jahren neu bestimmt und inventarisiert worden. Fast gleichzeitig begann einer von uns (M. B.) mit der Neubearbeitung der Flora. Zwei Teile dieser Arbeit (BARTHEL 2003, 2004) sind erschienen; mindestens vier weitere müssen noch folgen. Die letzte monographische Darstellung der Flora liegt schon 110 Jahre zurück (POTONIE 1893), und es gibt seitdem einen gewaltigen Zuwachs an neuem Material. Das meiste verdanken wir dabei der Tätigkeit von Sammlern, darunter hervorragenden Kennern der regionalen und lokalen geologischen Verhältnisse. Auch das Erfurter Naturkundemuseum hatte das Glück, wertvolles Sammlungsmaterial von solchen Amateuren zu erwerben.

An diesem paläobotanischen Material haben vor allem die Erfurter Sammler: GEORG HERZENSKRON (1864 – 1940), Bezirksdirektor der Versicherungsgesellschaft Thuringia; CARL-AUGUST SCHMÖGER (1890 – 1967), Medizinaldrogist und WOLFGANG TAUBERT (1905 – 1991), Kunstmaler, den größten Anteil.

Unter den Erfurter Sammlern finden sich im bescheidenen Maße auch R. BREIDENSTEIN, F. WIEDEMANN, DR. BREHMER und A. REICHARDT wieder. In der übernommenen Sammlung des Heimatmuseums Arnstadt verbergen sich die Sammlernamen: GOCHT, LORENZ, DR. JUNG, DR. BÖTTCHER und O. GIMM.

Die eingangs gestellte Frage kann man nicht für den ganzen Thüringer Wald pauschal beantworten – die einzelnen Fundstellen und ihre Taphocoenen müssen verglichen werden. Sehr hilfreich ist dabei eine Publikation von HAUBOLD (1985). Sie beruht u. a. auf dem Lebenswerk des überragenden Sammlers ALFRED ARNHARDT (Schmalkalden), der insgesamt 265 Fundstellen dokumentiert und ausgebeutet hat, sowie auf allen anderen Sammlungen aus dem Thüringer Wald. Es hat wenig Sinn, das museale Sammlungsmaterial aus kleinen temporären Aufschlüssen mit der jeweiligen Florenliste zu vergleichen. Vieles ist zu sehr von Zufällen abhängig. Besser ist es, die Floren der großen, seit vielen Jahrzehnten bestehenden Aufschlüsse, in denen Hunderte Sammler seit langem Material geborgen haben, mit den Museumssammlungen zu vergleichen. Im Thüringer Wald bieten sich dafür mehrere Fundstellen an. Wir haben Manebach, den Gottlob-Bruch in Friedrichroda sowie das Straßenprofil am Lochbrunnen bei Oberhof gewählt, weil von diesen Lokalitäten besonders viel Material von verschiedenen Sammlern zu verschiedenen Zeiten für das Erfurter Museum geborgen wurde. Der Gottlob-Bruch und der Lochbrunnen sind seit etwa hundert Jahren begehrte Ziele von Sammlern. In Oberhof kann man noch heute einiges am Fuße des Hanges auflesen – der Aufschluß in Friedrichroda ist aber aus Sicherheitsgründen weiträumig umzäunt. In Manebach/Kammerberg wird seit 300 Jahren gesammelt und beobachtet. Jetzt kann man dort auf einem geowissenschaftlichen Lehrpfad² vieles beobachten und von den Halden legal einiges mitnehmen. Das Material aus diesen drei Vorkommen ist über die wissenschaftlichen Sammlungen in ganz Europa verstreut – das meiste ist aber zum Glück noch in Thüringen (Schleusingen, Gotha, Erfurt, Jena).

¹ *Macrocosmos in microcosmo: Die Welt in der Stube; zur Geschichte des Sammelns 1450 bis 1800/* hrsg. von Andreas Grote. – Opladen: Leske und Budrich, 1994

² Stadt Ilmenau und Heimatgeschichtlicher Verein Manebach e. V. (Hrsg.): *Bergbaugeschichtlich-geologisch-paläontologischer Wanderpfad Manebach-Kammerberg.* - Faltblatt 2001.



Abb. 1: Die Obere Sandsteinzone in Manebach-Kammerberg mit ihren aufrechtstehenden *Calamites gigas*-Stämmen ist selten so gut aufgeschlossen wie 1980.

Aus den drei großen Fundstellen

- Manebach (Kammerberg, Languthzeche)
Obere Manebach-Formation
- Friedrichroda (Gottlobsteinbruch)
Obere Goldlauerer Formation
- Oberhof (Lochbrunnen)
Untere Oberhöfer Formation

setzt sich die Mehrzahl unserer Sammlungsobjekte zusammen.

Für den Fundpunkt **Manebach** findet sich in der Aufsammlung folgendes Florenmaterial:

Calamiten

- Annularia carinata* (GUTBIER)
- Annularia spicata* (GUTBIER) SCHIMPER
- Annularia spinulosa* STERNBERG
- Asterophyllites equisetiformis* (SCHLOTHEIM) BRONGNIART

Calamariophyllum sp.

Calamites gigas BRONGNIART

Calamites multiramis WEISS

Calamites undulatus STERNBERG

Calamostachys tuberculata (STERNBERG)
WEISS

Palaeostachya thuringiaca (WEISS)
BARTHEL

Keilblattgewächse

Sphenophyllostachys sp. (zu *Sph. angustifolium*)

Sphenophyllum angustifolium (GERMAR)
GOEPPERT

Sphenophyllum oblongifolium (GERMAR &
KAULFUSS) UNGER

Sphenophyllum thonii MAHR

Farnsamer

Dicksonites pluckenettii (SCHLOTHEIM)
STERZEL

Odontopteris osmundaeformis (SCHLOT-
HEIM) ZEILLER
Sphenopteris germanica WEISS
Taeniopteris jejunata GRAND'EURY
Trigonocarpus sp.
Autunia conferta (STERNBERG) KERP
Barthelopteris germarii (GIEBEL) ZODROW
& CLEAL

Farne

Senftenbergia sp.
Remia pinnatifida (GUTBIER) KINGHT
Oligocarpia leptophylla (BUNBURY)
DOUBINGER & GRAUVOGEL-STAMM
Pecopteris monyi (ZEILL.)
Pecopteris plumosa ART
Lobopteris geinitzii (GUTBIER) WAGNER
Pecopteris potoniae NEMEJC
Scolecopteris arborescens (SCHLOTHEIM)
STUR
Scolecopteris candolleana (BRONGNIART)
STUR
Scolecopteris cyathea (SCHLOTHEIM) STUR
Scolecopteris densifolia (GOEPPERT) BARTHEL
Scolecopteris hemitelioides (BRONGNIART)
STUR
Scolecopteris oreopteridia (SCHLOTHEIM)
BARTHEL
Scolecopteris polymorpha (BRONGNIART)
STUR
Scolecopteris pseudobucklandii (ANDRAE in
GERMAR) STUR
Asterotheca sp.

Sonstige Flora

Cordaiten-Wurzeln und -Blätter
Samaropsis sp.

Der **Gottlobsteinbruch in Friedrichroda** ist in der
Sammlung mit den folgenden Floren-Elementen ver-
treten:

Calamiten

Calamites gigas BRONGNIART

Cordaiten

Cardiocarpus sp.
Cordaites sp.

Farnsamer

Arnhardtia scheibei (GOTHAN) HAUBOLD &
KERP
Odontopteris lingulata (GOEPPERT)
SCHIMPER
Pterispermotrobus kontheri REMY
Autunia conferta (STERNBERG) KERP

Koniferen

Culmitschia parvifolia (FLORIN) KERP &
CLEMENT-WESTERHOF
Ernestiodendron filiciforme (SCHLOTHEIM)
FLORIN
Ernestiodendron germanica FLORIN
Ernestiodendron arnhardtii FLORIN
Gomphostrobus bifidus GEINITZ
Hermitia germanica (FLORIN) KERP & CLE-
MENT-WESTERHOF
Otovicia hypnoides (FLORIN) KERP & CLE-
MENT-WESTERHOF
Walchia piniformis STERNBERG
Walchia geoppertiana (FLORIN) CLEMENT-
WESTERHOF
Walchianthus, *Walchiostrobus*
Samaropsis sp.
Rhabdocarpus sp.

Algen

Schizopteris trichomanoides GOEPPERT

Sonstige Flora

Lepidostrobusphyllum sp.

Vom Fundhorizont an der Straße zur oberen Schwei-
zer Hütte am sogenannten „**Lochbrunnen**“ bei **Ober-
hof** sind folgende Floren-Elemente vorhanden:

Calamiten

Asterophyllites equisetiformis (SCHLOTHEIM
ex STERNBERG) BRONGNIART

Farnsamer

Arnhardtia scheibei (GOTHAN) HAUBOLD &
KERP
Rhachiphyllum schenkii (HEYLER) KERP
Odontopteris lingulata (GOEPPERT) SCHIM-
PER

Sphenopteris germanica WEISS
Schützia anomala GOEPPERT

Koniferen

Culmitzschia parvifolia (FLORIN) KERP & CLEMENT-WESTERHOF
Ernestiodendron filiciforme (SCHLOHEIM) FLORIN
Hermitia arnhardtii (FLORIN)
Walchia piniformis STERNBERG
Walchiostrobus sp.
Samaropsis elliptica STERNBERG

Algen

Schizopteris trichomanoides GOEPPERT

Zuerst vergleichen wir unsere Sammlung aus den **Manebacher Aufschlüssen und Halden der ehemaligen Steinkohlengruben** mit der aktuellen Florenliste (BARTHEL 2001). Besonders häufig sind vertreten: Baumfarne der Psaroniales-Gruppe, also Pecopteris (Scoleop-

teris-Arten), fast alle Arten, die beiden Calamiten-Arten der Waldmoor-Vegetation: *Calamites multiramis* und *Calamites undulatus* mit ihrer Beblätterung (*Annularia* und *Asterophyllites*) sowie 2 *Sphenophyllum*-Arten. Besonders unter diesen Pflanzengruppen befinden sich einige ausgezeichnet erhaltene und ästhetisch ansprechende Funde, z. B. die beiden Sporophyll-Ähren *Calamostachys tuberculata* und *Palaeostachya thuringiaca*. Vereinzelt registrieren wir in unserer Manebacher-Sammlung Pteridospermen-Arten, wie *Odontopteris osmundaeformis*, *Taeniopteris jejuna* und *Dicksonites pluckenitii* und die Altfarne *Remia pinnatifida* und *Oligocarpia leptophylla*. Bei den fünf letztgenannten Pflanzen weiß der Kenner, daß sie vorzugsweise oder ausschließlich im Bereich des Manebacher Oberflözes vorkommen und besonders in der letzten Phase des Bergbaus 1946/47 in prächtigen Exemplaren von den Halden zu bergen waren. Dies gelang vor allem OTTO GIMM (BARTHEL 2003), der auch einige Funde an das Museum in Arnstadt abgab. Später gelangten diese Fossilien in unsere Sammlung.



Abb. 2: Der Steinbruch am Gottlob in Friedrichroda. Zustand März 1972. Fotos: 1–2, M. Barthel



Abb. 3: *Pecopteris potoniae* (li)
(Wedellänge 14 cm)
Odontopteris osmundaeformis (re)
Inv.-Nr. 97/9, Slg. KICK 154,
FO: Manebach

Erstaunlich und erfreulich ist das Vorkommen von Cordaitenblättern und -Wurzeln in der Erfurter Sammlung. Warum? Weil diese im Kammerberger Aufschluss so häufigen Fossilien von den meisten Sammlern nicht geborgen werden – sie sind ästhetisch wenig attraktiv. Auch Fachkollegen dokumentieren meist nur ihr Vorkommen und sammeln keine Belegexemplare, weil sie morphologisch nicht näher zu bestimmen sind. Deshalb fehlen sie in einigen anderen Museums-Sammlungen fast vollständig. Dies wiegt schwer, weil einige Cordaiten-Arten in den Pflanzengesellschaften der Waldmoore eine dominierende Rolle gespielt haben.

Wir wissen, daß alle bisher genannten Pflanzen Elemente einer Moorvegetation oder von Überflutungsebenen waren. Und wo sind die Reste der übrigen Manebacher Pflanzengesellschaften? Hier, in Erfurt, sind sie nicht. Für die mesophile-xerophile Coniferen-Peltaspermacen-Gesellschaft mit einzelnen Pteridospermen-Arten (z. B. *Sphenopteris germanica*) ist das auch nicht verwunderlich. Die Reste dieser Vegetation von See-Ufern und Hängen kleinerer Becken – man hat sie früher (GOTHAN & GIMM 1930) „Flözferne Assoziation“ genannt – kommen nur in speziellen Fundschichten vor. Diese limnischen Sedimente sind im Gegen-

satz zur Flözzone nicht ständig aufgeschlossen und daher für viele Sammler unerreichbar. Auch das Fehlen von Fossilien der *Calamites gigas*-Gesellschaft in der Sammlung hat wohl die gleiche Ursache. Die großen Marksteinkerne der Stämme und die zierlichen Sporophyll-Ähren an schlanken Achsen kommen fast ausschließlich in der Oberen Sandsteinzone im Hangenden der Flözzone vor. Schon vor mehr als 200 Jahren wurde von ihnen berichtet und GOETHE ließ sich 1829 einen „ungeheuren Stamm“ nach Weimar schicken. Danach aber gibt es viele Jahre keine Hinweise auf diese Fossilien, auch in der Erfurter Sammlung nicht. Erst in den 1960er Jahren versuchten dann Ilmenauer Sammler, wieder einige Stämme zu bergen. Dabei übersahen sie offenbar die sehr kleinen und unscheinbaren Sporophyll-Ähren. Nach 1977 wurde dann die Fundschicht systematisch untersucht und ausgegraben (BARHTEL & RÖSSLER 1996).

Es ist jetzt in großen Zügen bekannt, wer wann und wo in Manebach beobachtet, gesammelt und geforscht hat. Daher kann eigentlich niemand auf die Idee kommen, in jeder Sammlung, also auch in Erfurt, Pflanzenfossilien aus allen Manebacher Fundschichten sehen zu wollen. Anders aber ist die Sammlungs-Situation von ein und derselben Fundschicht in der Flözzone: Obwohl hier

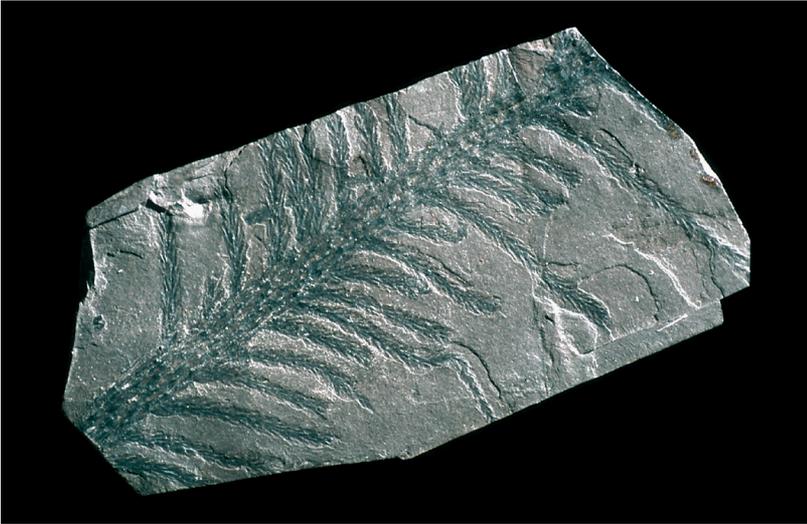


Abb. 4: *Otovicia hypnoides*
 (Zweiglänge 14 cm)
 Inv.-Nr. 04/49,
 Slg. SCHMÖGER 339
 FO: Friedrichroda, Gottlob



Abb. 5: *Culmitzschia parvifolia*
 (li), *Ernestiodendron filiciforme*,
 Zweig mit weiblichen Zapfen
 (Walchostrobus) (re)
 (Zapfenlänge 12 cm),
 Inv.-Nr. 04/60,
 Slg. SCHMÖGER 706,
 FO: Friedrichroda, Gottlob

gleiche oder ähnliche Sammelmöglichkeiten über längere Zeiträume bestanden, gibt es deutliche Unterschiede, die eindeutig von den Fähigkeiten und Zielen der Sammler abhängen, also subjektiv bedingt sind. Diese Unterschiede treten vor allem dort auf, wo die Schichtflächen der Sedimente mit einem Gewirr von Pflanzenresten bedeckt sind. Schon beim Beobachten und Suchen gibt es große Unterschiede zwischen den Sammlern. Jeder sieht das am besten, was er gut kennt. Das ist bei jedem Pilzsucher so und schließt manchmal auch Fach-Paläontologen nicht aus. Danach muß man auswählen. Die Fülle des organischen Materials macht es hier unmöglich, jeden Fossilrest zu bergen und in eine

Sammlung aufzunehmen. In der Erfurter Manebach-Sammlung gleichen sich die Stärken und Schwächen der einzelnen Amateur-Sammler gut aus. Der Bestand an flözbildenden Vegetationselementen ist fast vollständig. Damit ist die Sammlung für floristisch-taxonomische Studien an diesen Elementen geeignet. Andere Forschungsaufgaben können aber nur in Verbindung mit eigenen Gelände-Arbeiten durchgeführt werden. Die Fundschichten mit den Elementen der *Calamites-gigas*-Gesellschaft und der („flözfernen“) mesophilen-xerophilen Vegetation sind in Erfurt nicht vertreten. Hier sind andere Sammlungen (vor allem in Schleusingen und Berlin) zu benutzen.

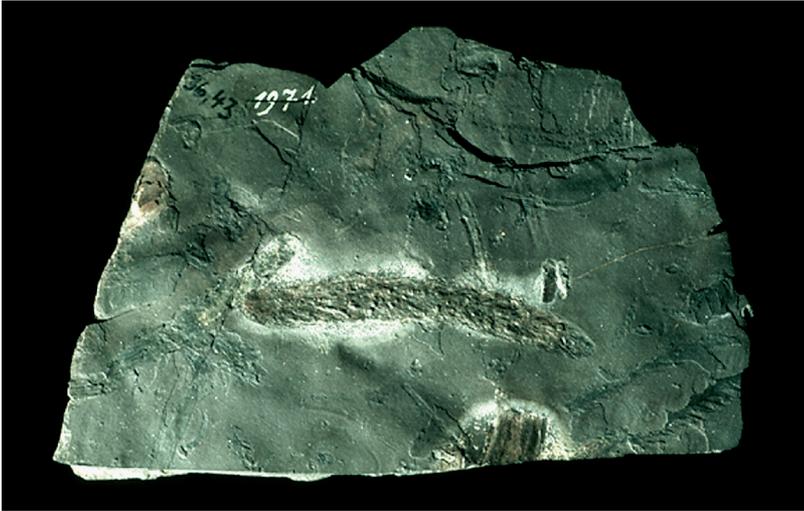


Abb. 6: Zapfen von *Walchia piniformis* (Zapfenlänge 8 cm)
Inv.-Nr. 36/43,
Slg. HERZENS-
KRON 1971,
FO: Friedrichroda,
Gottlob,
Fotos: 3–6, G. Voigt

Der **Gottlob-Bruch in Friedrichroda** ist eine über-
ragende Rotliegend-Fundstelle, aus der in den letzten
hundert Jahren Tausende von Pflanzen- und Tierfossilien
geborgen und über alle mitteleuropäischen Uni-
versitäts- und Museumssammlungen verstreut wurden.
Die größten thüringischen Sammlungen befinden sich
in Gotha (Slg. EISFELD) und Friedrichroda (Slg. KON-
THER). Auch Erfurt besitzt eine kleinere, floristisch aber
fast vollständige Sammlung vom Gottlob-Bruch: Bis
auf die sehr seltene *Culmitzschia frondosa* sind alle
„*Walchia*“-Arten vertreten – insgesamt 6 Arten. Auch
zugehörige weibliche und männliche Zapfen sind vor-
handen. Von den Pteridospermen finden wir *Arnhardtia*
scheibei und *Odontopteris lingulata* sowie mehrere Sa-
menanlagen. Diese können aber teilweise auch zu den
Cordaiten gehören, deren Blätter vereinzelt vorkom-
men. Die Sporenpflanzen sind mit dem *Calamites gigas*
(Stammreste und kleine Sporophyll-Ähren) und einer
Subsigillarien-Zapfenschuppe vertreten. Im Gegensatz
zu den Fischen und Amphibien, die hier zu Tausenden
verendet sind, waren die Landpflanzen in die etwa 2 m
mächtige Fundschicht aus feinklastischen limnischen
Sedimenten eingeschwemmt; die ursprünglichen Pflanz-
engesellschaften sind (im Gegensatz zu Manebachs
Moorwäldern) kaum zu rekonstruieren. Sicher ist nur,
daß die Coniferen („Walchien“) in der Vegetation der
Umgebung eine dominierende Rolle spielten. Eine
Pflanze stammt aus dem limnischen Biotop selbst: die
Alge *Schizopteris trichomanoides*. Auch sie ist in der
Erfurter Sammlung vorhanden. Kaum Probleme gab

es im Gottlob-Bruch bei der Auswahl der Sammel-Ob-
jekte: Hier wurde fast immer alles mitgenommen und
selbst kleinere Walchien-Zweige hat kaum ein Samm-
ler liegen lassen, selbst wenn er schon Hunderte davon
besaß. Nur der taube Modelltischler F. KONTHER, der im
Haus gegenüber dem Steinbruch wohnte und dem alle
anderen Sammler auskunfts- und tributpflichtig waren,
selektierte etwas (BARTHEL 1972).

An der **Straße von Oberhof zur oberen Schweizer-
hütte**, auch „**Lochbrunnen**“ genannt, wird an einem
leicht zugänglichen Hangprofil aus fossilreichen Sand-
und Schluffsteinen mindestens seit 1893 paläontolo-
gisch gesammelt. Wohl jede geologische Exkursion
im mittleren Thüringer Wald stoppt und sammelt hier.
Auch W. GOTHAN, der große Mentor der thüringischen
Sammler, hat diesem Fundpunkt und einem Verbotss-
child des Oberhofer Bürgermeisters einige launige
Zeilen gewidmet (GOTHAN 1943). Es gibt eine lange
Florenliste und ein weites Verstreuen der gesammelten
Fossilien aus der Unteren Oberhöfer-Formation. Für eine
Analyse der erstaunlichen Vielfalt an Ökotypen (von
hygrophil bis xerophil) sind diese Sammlungen nicht
geeignet, auch nicht die Sammlung GIMM. Nur in der
Sammlung von A. ARNHARDT, der als Einziger horizon-
tiert gesammelt und sorgfältig dokumentiert hat, ist der
Wechsel von Schicht zu Schicht auch am Sammlungs-
material zu studieren. Die Erfurter Teilsammlungen
sind von mittlerer Größe und Bedeutung. Sie enthal-
ten die häufigsten Pteridospermen: *Sphenopteris ger-*

manica mit der fertilen *Schützia anomala*, *Odontopteris lingulata* sowie die *Peltaspermeen* *Rhachiphyllosum schenkii* und *Arnhardtia scheibei*. Auch die Walchien sind mit den wichtigsten Formen gut vertreten: *Walchia piniformis*, *Ernestiodendron filiciforme*, *Culmitzschia parvifolia* und *Hermitia arnhardtii* (mit Zapfen). Interessant ist das Vorkommen von den Calamitenblättern *Asterophyllites equisetiformis* und der Wasserpflanze (Alge) *Schizopteris trichomanoides*.

Das von verschiedenen Sammlern zusammengetragene paläobotanische Material fristete jahrzehntelang am Naturkundemuseum Erfurt unter den paläontologischen Teilsammlungen ein unbearbeitetes Schattendasein im Depot.

Die ersten Inventarnummern wurden 1930 vergeben und 1941 finden sich die letzten Eintragungen im Inventarbuch. Ihre Namen mit Gattung- und Artbezeichnung waren im Inventarbuch kritiklos vom Etikett des jeweiligen Sammlers übernommen und bis dato nie einer Revision unterzogen worden. Leider finden sich auf den Originaletiketten bis auf wenige Ausnahmen keine näheren Angaben zur Stratigraphie, zum Fundjahr und zur Fundschicht.

Von 1996 bis 2003 sichtete und bestimmte einer der Autoren (M.B.) die Pflanzenfossilien. Dabei trennte er das bestimmbar, mit Fundorten versehene museale Sammlungsmaterial von den übrigen Belegen, die nicht zu inventarisieren oder auszusondern sind.

Nach einer ersten Bearbeitung 1996, konnte im Jahre 1997 die Inventarisierung der Paläobotanischen Sammlung fortgesetzt werden.

Folgende Inventarnummern wurden bisher neu vergeben: 97/1 – 97/83, 98/1 – 98/183, 03/1 – 03/82 und 04/1 – 04/74.

Ergebnis

Die von Amateuren geschaffenen Thüringer Wald-Sammlungen des Erfurter Naturkundemuseums sind für Ausstellungszwecke u. a. Bildungsaktivitäten sehr gut geeignet und dokumentieren auch einen erheblichen Teil der realen Rotliegend-Biocoenen. Für morphologisch-taxonomische Forschungen an einzelnen Pflanzen sind sie in vielen Fällen wertvoll. Für floristische monographische Arbeiten sind sie bedingt brauchbar – dies trifft hier für die Teilsammlung aus dem Gott-

lob-Bruch und der Flözzone Manebachs zu. Taphonomisch-pflanzensoziologische Untersuchungen können im besten Fall vom Sammlungsmaterial unterstützt werden. Dies aber setzt eine sehr gute Dokumentation durch den Sammler voraus. Das ist nicht nur in Erfurt, sondern auch in allen anderen thüringischen Sammlungen mit Ausnahme der ARNHARDT'schen Sammlung nicht der Fall.

Ist also die Erfurter Sammlung ein macrocosmos in microcosmo? Teilweise!

Literatur

- BARTHEL, M. (1972): FRITZ KONTHNER.- Ber. Dt. Ges. Geol. Wiss., A, **17** (3): 397-399, Berlin.
- (2001): Pflanzengruppen und Vegetationseinheiten der Manebach-Formation.-Beitr. Geol. Thüringen, N. F. **8**: 93-123, Jena.
 - (2003): OTTO GIMM und die Rotliegendpflanzen des Thüringer Waldes.- Veröff. Naturkundemuseum Erfurt, **22**: 5-12.
 - (2003): Die Rotliegendflora des Thüringer Waldes. T. 1 – Veröff. Naturhist. Museum Schleusingen, **18**: 3-16.
 - (2004): Die Rotliegendflora des Thüringer Waldes. T. 2 – Veröff. Naturhist. Museum Schleusingen, **19**: 21-49.
- BARTHEL, M. & R. RÖSSLER (1996): Calamites gigas aus Fundschichten Manebachs. Veröff. Naturhist. Mus. Schleusingen (Schleusingen), **11**: 3-21.
- GOTHAN, W. (1943):): Das Thüringer Rotliegende und die Paläobotanik.- Beiträge zur Geologie von Thüringen **7** (4/5): 227 – 233, Berlin.
- GOTHAN, W. & O. GIMM (1930): Neuere Beobachtungen und Betrachtungen über die Flora des Rotliegenden von Thüringen.- Arb. Inst. Paläobot. Petrogr. Brennst.(Berlin), **2**, (1): 39-74.
- HAUBOLD, H. (1985): Stratigraphische Grundlage des Stephan C und Rotliegenden im Thüringer Wald.- Schriftenr. geol. Wiss., **23**: 1-110.
- POTONIÉ, H. (1893): Über das Rothliegende des Thüringer Waldes. Teil II: Die Flora des Rothliegenden von Thüringen.-Abh. Preuss. Geol. Landesanst., **N.F. 9**: 1-298.

Anschrift der Autoren

Prof. Dr. Manfred Barthel
Michaelkirchstraße 26
10179 Berlin
email: barthelopteris@t-online.de

Gerd-Rainer Riedel
Naturkundemuseum Erfurt
Große Arche 14
99084 Erfurt
email: naturkundemuseum@erfurt.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt \(in Folge VERNATE\)](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Barthel Manfred, Riedel Gerd Rainer

Artikel/Article: [Die paläobotanische Rotliegend-Sammlung aus dem Thüringer Wald 5-12](#)