

Die Makroflora des saarpfälzischen Rotliegenden (? Ober-Karbon – Unter-Perm; SW-Deutschland)

HANS KERP & JÜRGEN FICHTER

Kurzfassung: Ein kurzer Abriß der paläobotanischen Forschungsgeschichte des saarpfälzischen Rotliegenden wird gegeben; ein Überblick über ältere Bestandsaufnahmen saarpfälzischer Rotliegendfloren schließt sich an. Einige der von WEISS (1868, 1869 bis 1872) und FLORIN (1938–1945) angegebenen Fundorte wurden in die von BOY & FICHTER (1982) publizierte neue lithostratigraphische Gliederung des saarpfälzischen Rotliegenden eingestuft; ihre Floreninhalte sind aufgelistet. Sämtliche den Verfassern bekannte bzw. bekannt gewordenen, heute noch zugänglichen Pflanzenlagerstätten sind ebenfalls in das Schema von BOY & FICHTER (1982) stratigraphisch eingestuft worden, und ihre Floreninhalte sind in Tabellen angegeben. Zusätzlich wird eine aktualisierte Florenliste zu der (seit längerem bearbeiteten) Lokalität Sobernheim geliefert. Im Tafelteil werden die wichtigsten Florenelemente des saarpfälzischen Rotliegenden abgebildet, der Begleittext behandelt Fragen der Taxonomie und Nomenklatur.

Abstract: The history of palaeobotanical investigations on the Rotliegendes of the Saar-Nahe area is briefly summarized. A review of previous inventories is given. A new lithostratigraphical subdivision of the Rotliegendes of the Saar-Nahe area was published by BOY & FICHTER (1982). The stratigraphical positions of some of the localities mentioned by WEISS (1868, 1869–1872) and FLORIN (1938–1945) could be determined within this scheme. Their floral content is listed on tables. The occurrences of plant remains in a large number of localities, distributed over several lithostratigraphical units, are shown on tables. All the plant localities known to the authors, most of them still being accessible, are included. An updated list of the plant taxa of the locality Sobernheim is given separately. The most characteristic plant taxa are illustrated, some remarks on problems on taxonomy and nomenclature are included.

Inhalt

| | |
|---|-----|
| 1. Einleitung | 160 |
| 2. Zur Geschichte der paläobotanischen Forschung im saarpfälzischen Rotliegenden | 164 |
| 3. Ältere Bestandsaufnahmen saarpfälzischer Rotliegendfloren | 166 |
| 4. Bemerkungen zu den Fundorten und Fundschichten | 168 |
| 5. Stratigraphische und geographische Verbreitung der saarpfälzischen Rotliegendfloren | 170 |
| 5.1. Unterrotliegendes | 170 |
| 5.2. Oberrotliegendes | 173 |

| | |
|----------------------------------|-----|
| Tabellen 1-19 | 178 |
| Schriften | 194 |
| Verzeichnis der Tafeln | 200 |
| Tafeln 1-42 | 202 |

1. Einleitung

Das Saar-Nahe-Becken stellt den südwestlichen Teil einer größeren Senkungszone dar, die an der Grenze Rhenohertzynikum/Saxothuringikum angelegt ist und sich vom Saarland bis zur Neiße erstreckt und dessen Sedimente permokarbonischen Alters eine Mächtigkeit von ca. 5000 m erreichen. In den letzten Jahren sind mehrere Arbeiten erschienen, die z. T. neben der Behandlung spezieller Probleme auch kurzgefaßte Überblicke über die verschiedenen Teilbereiche der geowissenschaftlichen Erforschung des Saar-Nahe-Beckens beinhalten. Ein guter Überblick zur Geologie bzw. geologischen Entwicklung der Saar-Nahe-Senke findet sich bei HANEKE & al. (1979) bzw. TEICHMÜLLER & al. (1983) (hier auch eine Zusammenfassung der absoluten Altersdatierungen des Permokarbons und seiner Deckschichten im Saar-Nahe-Trog). Die Sedimentation und Lithostratigraphie wird bei RAST & SCHÄFER (1978) sowie bei BOY & FICHTER (1982) abgehandelt. Einen Überblick über den Kenntnisstand der saarpfälzischen Rotliegendfaunen vermitteln BOY (1976) und BOY & HARTKOPF (1983). Die Makro- und Mikroflora wird bei BOY & HARTKOPF kurz umrissen; keiner der Teilaspekte ist jedoch ausreichend abgehandelt. Der Überblick über die Makroflora ist dieser Arbeit und die Darstellung der Mikroflora den Untersuchungen HARTKOPFS (Mainz) vorbehalten. Biofazies, Biostratigraphie sowie Paläoökologie und Paläoklima werden bei BOY & FICHTER (1982) und BOY & HARTKOPF (1983) behandelt. In der Literaturübersicht der letzten Jahre dürfen auch nicht die Zusammenfassungen bei HAUBOLD & al. (1982) fehlen. Allerdings greift diese im wesentlichen kompilatorische Darstellung auf teilweise veraltete Daten zurück. Der weite tektonische Rahmen des Saar-Nahe-Beckens ist bei MURAWSKI & al. (1983) behandelt.

Einer der größten Fortschritte in der geowissenschaftlichen Forschung des Saar-Nahe-Beckens ist in den Ansätzen zu einer biostratigraphischen Gliederung des saarpfälzischen Rotliegenden zu sehen (BOY & FICHTER 1982). Dank intensiver Prospektionstätigkeit seitens des Geowissenschaftlichen Institutes Mainz ließ sich die nach Analogieschlüssen zu anderen Rotliegendvorkommen zu erwartende Fossilvielfalt im wesentlichen bestätigen. So blieb es beispielsweise lange Zeit unverständlich, warum bei annähernd gleichen faziellen Voraussetzungen der Anteil der Tetrapodenfährten im saarpfälzischen Rotliegenden geringer sein sollte als etwa im thüringischen Rotliegenden. Dort waren vor gut zehn Jahren bereits 11 Tetrapodenfährten-Gattungen von zahlreichen Fundorten beschrieben worden (HAUBOLD 1974, 1984). Im saarpfälzischen Rotliegenden dagegen erhöhte sich im Zeitraum von 1974-1984 die Zahl der sicher nachgewiesenen Arten von drei auf mindestens 19 (STAPF & SUES 1974; FICHTER 1976, 1983 a, b, 1984; SCHULTHEISS 1976). Die Häufigkeit bestimmbarer Tetrapodenfährten und deren offensichtlich zeitlich „gestaffeltes“ Auftreten ließ sie für eine erste biostratigraphische Gliederung des saarpfälzischen Rotliegenden geeignet erscheinen.

Bevor jedoch das Konzept zu einer in weiten Teilen noch provisorischen Biostratigraphie erarbeitet werden konnte, mußte die bis dahin gebräuchliche lithostratigraphische Gliederung revidiert bzw. deren Revision vorgeschlagen werden (BOY & FICHTER 1982). Denn die auf FALKE (1954) und ATZBACH & SCHWAB (1971) zurückzuführende Gliederung genügte nicht den Anforderungen, die an eine moderne, im Gelände auch praktikierbare Gliederung gestellt werden. Als Alternative wird eine Gliederung vorgeschlagen, die für das Unterrotliegende auf eine Gruppeneinteilung verzichtet und die die Lauterecken-

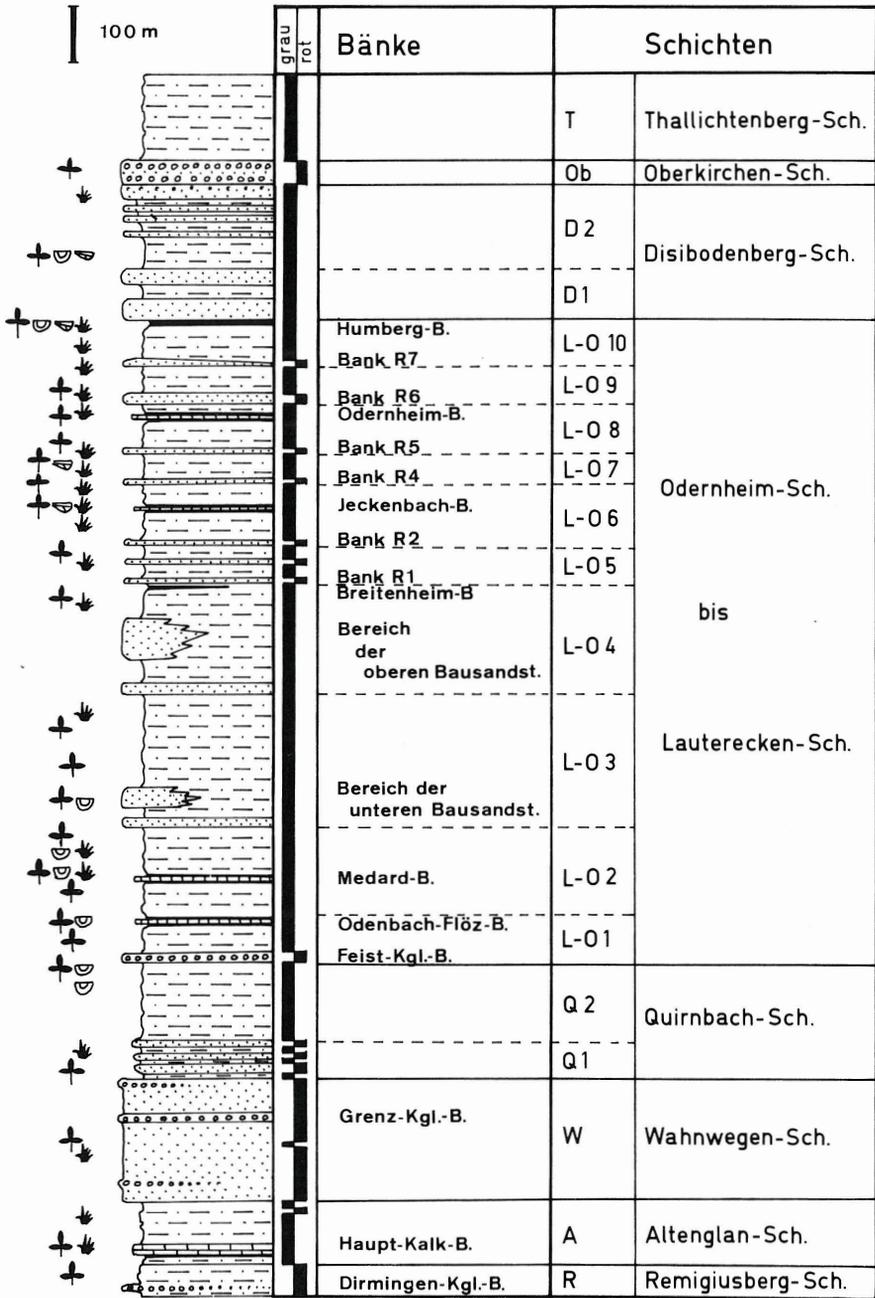
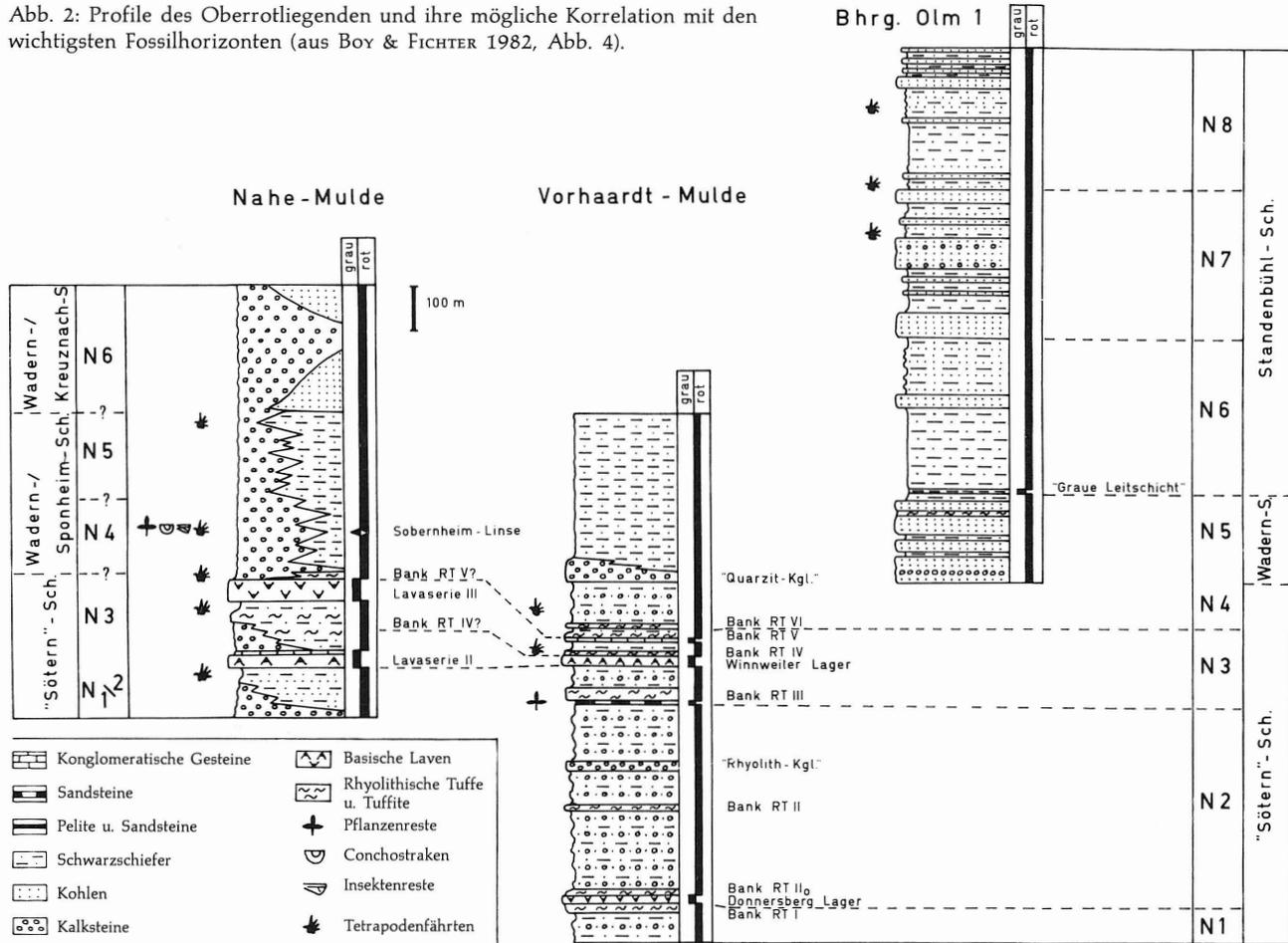


Abb. 1: Profil des Unterrotliegenden mit den wichtigsten Fossilhorizonten (aus BOY & FICHTER 1982, Abb. 3). Legende s. Abb. 2.

Abb. 2: Profile des Oberrotliegenden und ihre mögliche Korrelation mit den wichtigsten Fossilhorizonten (aus Boy & FICHTER 1982, Abb. 4).



sowie Odernheim-Schichten zu einem einheitlichen Schichtenkomplex zusammenfaßt, der seinerseits mit Hilfe gut aushaltbarer und definierbarer Horizonte (Bänke) in insgesamt 10 informale Einheiten (L-O 1-10) unterteilt wird (Abb. 1). Für das Oberrotliegende bleibt der Begriff der Nahe-Gruppe erhalten, ihre Unterteilung orientiert sich jedoch ebenfalls an bestimmten „Leit-Horizonten“ (Bänken), wobei in erster Linie die rhyolithischen Tuffe auf der SE-Flanke des Pfälzer Sattelgewölbes zu nennen sind. Es gibt hier jedoch sicherlich noch Schwierigkeiten zu überwinden, was die Übertragbarkeit dieser Gliederung in die Nahe-Mulde betrifft (Abb. 2). Diese gegenüber dem früheren Gebrauch abgeänderte lithostratigraphische Gliederung gibt das „Gerüst“ für die Biostratigraphie des saarpfälzischen Rotliegenden ab. In dieses Gerüst wurden bereits die bisher bekannten Fährtenhorizonte eingefügt (BOY & FICHTER 1982). Allein aus der Aufeinanderfolge der verschiedenen Tetrapodenfährten bzw. Tetrapodenfährten-Vergesellschaftungen lassen sich vorerst für das saarpfälzische Rotliegende die vier Biozonen A_s, B_s, C_s und D_s unterscheiden. Ob diese Form der biostratigraphischen Gliederung beibehalten werden kann oder ob sie in wesentlichen Teilen modifiziert werden muß, wird sich erst erweisen, wenn auch die Untersuchungsergebnisse anderer, stratigraphisch wichtiger Fossilgruppen, wie Conchostracen, Insekten und der Mikroflora vorliegen.

Vergleiche der auf den Tetrapodenfährten basierenden Gliederung mit bisher veröffentlichten Vorschlägen für eine überregionale Biostratigraphie des Rotliegenden führten zu interessanten Korrelationsmöglichkeiten (BOY & FICHTER 1982, Abb. 7). Während jedoch bei der biostratigraphischen Gliederung des thüringischen Rotliegenden durch HAUBOLD (1980) und bei dem Vorschlag für eine überregionale Gliederung durch KOZUR (1980) auch die Makroflora berücksichtigt wurde, lag es bis dahin mit der paläobotanischen Untersuchung des saarpfälzischen Rotliegenden noch im Argen. Es fehlte – neben einem auch heute noch zu beklagenden Mangel an Revisionen bestimmter Pflanzengruppen – vor allem an einem Überblick über das in den letzten Jahren von privater und institutioneller Seite aufgesammelte Material. Gerade bei den Prospektionen auf Tetrapoden und Tetrapodenfährten durch das Geowissenschaftliche Institut Mainz und bei den gezielten Prospektionen auf pflanzenführende Horizonte durch das Laboratorium voor Palaeobotanie en Palynologie in Utrecht wurden zahlreiche neue Pflanzenlagerstätten erschlossen, die z. T. sehr interessantes Material lieferten, wovon bisher jedoch nur Einzelarten wissenschaftlich bearbeitet wurden (s. Veröffentlichungen KERP).

Die vorliegende Arbeit soll zum einen den heutigen Kenntnisstand über die saarpfälzischen Rotliegendeflora widerspiegeln, zum anderen soll sie aber auch die Makroflora einer späteren biostratigraphischen Verwertbarkeit erschließen.

Im Tafelteil wird eine Auswahl des bisher vorliegenden Materials abgebildet. Kurze Bemerkungen zum Aufbau und zur Taxonomie sind beigefügt. Dem vorläufigen Charakter dieser Arbeit folgend, werden zwar einige neue Arten vorgestellt, aber noch nicht formal beschrieben. Dies, sowie eine ausführliche Bearbeitung einzelner Taxa, Fundstellen usw., ist späteren Arbeiten vorbehalten. Die Tabellen geben die stratigraphische Verbreitung und die bisher bekannten Fundorte wieder.

Da einige Fundstellen erst kürzlich entdeckt wurden und daher noch nicht intensiv ausgebeutet werden konnten, ist von dort noch nicht viel Material geborgen worden. Andere Fundorte, wie etwa Sobernheim, sind schon seit langem bekannt. Da hier außerdem über viele Jahre intensiv gesammelt wurde, liegt entsprechend umfangreiches Material vor. So sind einige Fundstellen noch unter-, andere dagegen überbewertet. Und es wird noch weiterer Sammlungs- und Prospektionstätigkeit bedürfen, um die Florenlisten der Fundstellen und Fundhorizonte noch zu erweitern. An dieser Stelle muß auch betont werden, daß noch nicht genügend Daten vorliegen, die geeignet wären, im saar-

pfälzischen Rotliegenden eine biostratigraphische Gliederung anhand von Florenassoziationen durchzuführen, zumal es noch nicht gelungen ist, ökologische Faktoren und den häufigen Fazieswechsel eindeutig zu erfassen.

Die Untersuchungen wurden am Institut für Geowissenschaften der Universität Mainz und am Laboratorium voor Palaeobotanie en Palynologie Utrecht ausgeführt. Der Erstauteur ist Herrn Prof. Dr. H. VISSCHER (Utrecht) zu besonderem Dank verpflichtet für seine Hilfe und Unterstützung bei diesem Forschungsprojekt. Auch Herrn Prof. Dr. J. BOY (Mainz) danken wir für seine bereitwillige Unterstützung bei der stratigraphischen Einordnung der Fundhorizonte. Den Herren K. BAUM (Sobernheim), Dr. F. SCHAARSCHMIDT (Frankfurt), Prof. Dr. H.-J. SCHWEITZER (Bonn), A. und H. STAFF (Nierstein), B. GRAUMANN (Mehlingen) danken wir dafür, daß sie uns Material zur Verfügung gestellt bzw. zugänglich gemacht haben. Ein besonderer Dank gilt dem Besitzer der Ziegeleigrube in Sobernheim, Herrn EIMER, für die großzügig erteilten Genehmigungen, Material zu sammeln. Die Aufsammlungen durch Mitarbeiter und Studenten des Laboratoriums voor Palaeobotanie en Palynologie zu Utrecht wurden durch die Unterstützung der Erdwissenschaftlichen Forschungsgemeinschaft der Niederlande (AWON), mit finanzieller Hilfe der Niederländischen Organisation für rein wissenschaftliche Forschung (ZWO) ermöglicht. Die Prospektionen und Grabungen durch Angehörige des Geowissenschaftlichen Institutes Mainz wurden durch finanzielle Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft in den Programmen Bo 553/1-2 „Rotliegend-Tetrapoden“ und Bo 553/5-2 „Rotliegend-Biostratigraphie“ gewährleistet. Herr Dipl.-Geol. C. HARTKOPF (Mainz) hat zur Fertigstellung dieser Arbeit einen wesentlichen Beitrag geleistet; wir danken ihm auf diesem Wege dafür.

2. Zur Geschichte der paläobotanischen Forschung im saarpfälzischen Rotliegenden

Die Geschichte der paläobotanischen Erforschung des saarpfälzischen Rotliegenden reicht in ihren ersten Anfängen bis in die zwanziger Jahre des vorigen Jahrhunderts zurück. Fossile Pflanzen aus dem südwestdeutschen Permokarbon wurden in den für die Paläobotanik grundlegenden Arbeiten STERNBERGS (1820-1838), BRONGNIARTS (1828-1837) und GOEPPERTS (1836, 1841-1846) abgebildet. In diesen Publikationen geben die Autoren einen Überblick über die damals bekannten fossilen Floren. Da jedoch das Karbon wegen seiner Steinkohlenvorkommen von größter volkswirtschaftlicher Bedeutung war, blieb das Interesse anfangs fast ausschließlich auf die Karbonfloren konzentriert. An dieser Situation änderte sich im Saar-Nahe-Gebiet auch im Laufe der folgenden Jahre nur wenig. Zwar bildete STEININGER (1840) in seiner regionalgeologischen Arbeit auch Rotliegendepflanzen ab, aber GOLDENBERG (1855-1862) beschränkte sich in seiner umfassenden Darstellung „Flora Saraepontana“ wiederum ausschließlich auf die Karbonfloren des Saarreviers. Aus anderen Gebieten, z. B. Sachsen, lagen zu diesem Zeitpunkt bereits systematische Beschreibungen von Rotliegendefloren vor (GUTBIER 1849). Im Saar-Nahe-Gebiet dagegen ist eine gegenüber den Karbonfloren gleichgewichtige Wertung der Rotliegendefloren erst WEISS (1868, 1869-1872) zu verdanken.

CH. WEISS, der von 1860 bis 1868 Lehrer an der Bergschule zu Saarbrücken war, publizierte 1868 eine Gliederung des Oberkarbons und des Rotliegenden unter Auflistung zahlreicher Pflanzenfunde, einschließlich ihrer Fundorte und stratigraphischer Einstufung. Die Beschreibung und Abbildung dieses Materials erfolgte anschließend in seiner Arbeit „Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rotliegenden im Saar-Rhein-Gebiete“ (1869-1872). Auch in den späteren Monographien über die Calamariaceen (1876, 1884) hat WEISS saarpfälzisches Material berücksichtigt. Diese Publikationen stel-

len das bis heute umfassendste Werk über die saarpfälzischen Rotliegendeflora dar. WEISS stand viel hervorragend erhaltenes Material zur Verfügung, so auch aus den damaligen Toneisensteingruben von Lebach, Schwarzenbach und Berschweiler (Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 10). Als WEISS Saarbrücken verließ, um in Berlin eine Stelle an der Geologischen Landesanstalt anzutreten, nahm er seine Sammlungen mit. Heute befinden sich Teile des Originalmaterials von WEISS in den Sammlungen des Paläontologischen Instituts Bonn und des Forschungsinstitutes Senckenberg in Frankfurt am Main. Außer den Publikationen von WEISS und einer von den meisten Autoren unbemerkt gebliebenen Veröffentlichung von HEYER (1884) gibt es keine weitere nennenswerte paläobotanische Arbeit aus dieser Zeit.

Die damalige politische Struktur des Saar-Nahe-Raumes – sein nordwestlicher Teil gehörte zu Preußen, der südöstliche zu Bayern – führte nicht nur dazu, daß das Gebiet von verschiedenen Geologen zu unterschiedlichen Zeiten kartiert wurde, sondern auch zu verschiedenen Stratigraphien, deren Synthese erstmals FALKE (1954, 1959) gelang. Der preußische Anteil wurde zu Ende des 19. Jahrhunderts kartiert. In den Erläuterungen zur geologischen Karte der Blätter Wadern (GREBE & WEISS 1889), Lebach (WEISS & GREBE 1889), Nohfelden (LEPPLA 1894) und Ottweiler (LEPPLA 1894) sind Pflanzenfunde erwähnt. In den Erläuterungen zur geologischen Karte der Blätter Kusel (AMMON & REIS 1910) und Donnersberg (REIS 1921) finden sich auch Florenlisten neu entdeckter Lokalitäten.

In den Jahren 1903–1913 publizierte POTONIÉ mit Hilfe zahlreicher Mitarbeiter seine „Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste“, worin er auch mehrere Stücke aus dem Saar-Nahe-Gebiet abbildete.

Die bei der Aufnahme der geologischen Karte Donnersberg gefundenen Pflanzenfossilien wurden von SCHUSTER (1908 b) veröffentlicht. Das Material stammt von insgesamt acht Lokalitäten des Oberrotliegenden. Dies kann als erste systematische Beschreibung einzelner Fundstellen gewertet werden. Daneben werden noch einige Pflanzenfunde in den Kartierungen von REINHEIMER (1933) und GEIB (1938) erwähnt.

Die alten Koniferenfunde von WEISS wurden zusammen mit Neufunden in FLORINS große Monographie über die paläozoischen Koniferen aufgenommen, die auch heute noch eine der bedeutendsten Arbeiten über fossile Koniferen darstellt. DOUBINGER (1956) faßte ältere Literaturangaben, ergänzt um neu bestimmtes Museumsmaterial, in zwei Florenlisten für die Kuseler und Lebacher Schichten zusammen. Ein populärwissenschaftlicher Beitrag erschien 1948 von GUTHÖRL. Neue Pflanzenfunde wurden von GUTHÖRL (1953) und von ATZBACH & SCHWAB (1971) publiziert. In jüngster Vergangenheit erschienen verschiedene Arbeiten über Einzelfunde und einzelne Arten: ATZBACH (1963: Koniferenfunde aus den Ständenbühl-Schichten), REIMANN (1972: Samenfunde), REMY & REMY (1975: *Annularia* und *Calamostachys*) und KERF (1981: *Lilpopia*; 1982 b: *Autunia*; 1983: *Sobernheimia*; 1984 a: *Lilpopia*; 1984 b: *Calamostachys*).

1950 beschrieb GEIB eine Pflanzenreste-führende Linse von Sobernheim. Im Laufe der Jahre sind dann noch mehrere Ergänzungen zu der von GEIB gegebenen Florenliste von Sobernheim publiziert worden (VISSCHER & al. 1974; BOERSMA 1975; KERF 1982 a). Die Flora von Sobernheim gehört heute zu den reichsten Floren dieses Gebietes. In mehreren der oben zitierten Arbeiten von KERF wird Material von Sobernheim beschrieben. Bisher sind auch einige mikropaläontologische Arbeiten über saarpfälzisches Material erschienen. Die Kieselhölzer wurden von SCHUSTER (1908 a) und SCHROEDER (1969) bearbeitet; die Palynomorphen von BHARADWAJ & VENKATACHALA (1957), BHARADWAJ (1964), HELBY (1966), REIMANN (1975) und VISSCHER & al. (1974) sowie die dispersen Kutikulen von BUSCHE (1968 a, b) und BUSCHE & al. (1978).

3. Ältere Bestandsaufnahmen saarpfälzischer Rotliegendfloren

Obwohl aus dem Saar-Nahe-Gebiet schon seit langem Pflanzenfossilien bekannt sind, gibt es mit Ausnahme von WEISS (1868, 1869–1872) nur wenige systematisch betriebene Bestandsaufnahmen. 1868 veröffentlichte WEISS eine mit Fundorten versehene Artenliste; die systematische Bearbeitung des Materials wurde in den Jahren 1869–1872 publiziert. Einige meist unvollständige Artenlisten einzelner Fundstellen wurden in die Erläuterungen verschiedener Blätter der geologischen Karte aufgenommen. Die erste gut dokumentierte Veröffentlichung über einige Fundstellen folgte erst fünfzig Jahre später (SCHUSTER 1908 b). In seiner Monographie über jungpaläozoische Koniferen hat FLORIN (1938–1945) auch saarpfälzisches Material berücksichtigt. Ebenso gibt DOUBINGER (1956) in ihrer Monographie über die französischen Stefan- und Autunfloren einige Artenlisten aus dem Saar-Nahe-Becken an, allerdings ohne Fundortangaben. Die von ihr publizierten Florenlisten wurden nach Literaturangaben und anhand von Museumsmaterial zusammengestellt (mündl. Mitt. Dr. J. DOUBINGER, 1983). Die 1950 erstmalig beschriebene Lokalität Sobernheim (GEIB 1950) wird noch immer bearbeitet (BOERSMA 1975; KERP 1982 a).

Der Vollständigkeit halber werden hier – so weit wie möglich – auch die älteren Bestandsaufnahmen berücksichtigt. Mit Ausnahme von DOUBINGER (1956) geben alle genannten Autoren die Fundstellen des Materials an. Ein Teil der von WEISS (1868, 1869–1872) und FLORIN (1938–1945) erwähnten Lokalitäten konnte aber, trotz vieler Versuche, nicht mehr aufgefunden werden. Dadurch konnten sie auch nicht in die stratigraphische Gliederung von BOY & FICHTER (1982) eingestuft werden. Herr Prof. Dr. J. BOY (Mainz) hat nachträglich den Versuch unternommen, viele der in der älteren Literatur erwähnten Lokalitäten neu einzustufen. Die genaue Stellung aller übrigen von WEISS und FLORIN erwähnten Fundstellen ist nach wie vor unklar. Ein Teil der von SCHUSTER (1908 b) bearbeiteten Fundstellen existiert immer noch, ebenso Sobernheim. Deshalb konnten die revidierten und ergänzten Florenlisten dieser Lokalitäten in den Abschnitt über die stratigraphische und geographische Verbreitung der saarpfälzischen Rotliegendfloren aufgenommen werden.

Folgende Fundstellen wurden von WEISS in die Kuseler Schichten gestellt, können aber nicht in die heutige Gliederung eingestuft werden:

1. Veitsroth und Bergen bei Birkenfeld (1868, S. 76; 1869–1872, S. 81): *Callipteris conferta* (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849
2. Buhlenberg bei Birkenfeld (1868, S. 79; 1869–1872, S. 85): *Pecopteris arborescens* (SCHLOTHEIM, 1804) STERNBERG, 1825
3. Düppenweiler (1868, S. 79, 80, 82, 85; 1869–1872, S. 64, 85, 87, 88, 127): *Asterophyllites equisetiformis* (STERNBERG, 1825) BRONGNIART, 1828; *Alethopteris serlii* (BRONGNIART, 1828) GOEPPERT, 1836; *Pecopteris arborescens* (SCHLOTHEIM, 1804) STERNBERG, 1825; *Pecopteris dentatus* BRONGNIART, 1828; *Pecopteris unita* BRONGNIART, 1828
Es handelt sich hier wohl sicher um ein Karbonvorkommen (WEISS 1869–1872, S. 65).
4. Hüffler (1868, S. 79; 1869–1872, S. 85): *Pecopteris arborescens* (SCHLOTHEIM, 1804) STERNBERG, 1825
5. Grube bei Kirn (1868, S. 79, 80; 1868–1872, S. 66, 85): *Pecopteris arborescens* (SCHLOTHEIM, 1804) STERNBERG, 1825; *Pecopteris oreopteridia* (SCHLOTHEIM, 1820) BRONGNIART, 1828
6. Carlsstollen bei Kirn (1868, S. 76; 1869–1872, S. 66, 81): *Callipteris conferta* (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849
7. Weiermühle und Bubach bei Lebach (1868, S. 79; 1869–1872, S. 85): *Pecopteris arborescens* (SCHLOTHEIM, 1804) STERNBERG, 1825
8. Marpingen (1868, S. 77; 1869–1872, S. 81): *Callipteris conferta* (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849

9. Otzenhausen (1869–1872, S. 120): *Calamites gigas* BRONGNIART, 1828
10. Altenwald bei Quirnbach, westlich Glan-Münchweiler (1868, S. 83; 1869–1872, S. 94): *Weissites pinnatifidus* (GUTBIER, 1835) REMY, 1954
11. Zwischen Roschberg und Urweiler (1868, S. 84): *Calamites varians* STERNBERG, 1833
12. Roschberg, nördlich St. Wendel (1868, S. 93): *Cordaites principalis* (GERMAR, 1848) GEINITZ, 1855
13. Kalk von Werschweiler bei Tholey (1868, S. 76, 77, 79, 84, 85; 1869–1872, S. 43, 81, 85, 117, 119, 127, 129, 214): *Annularia spicata* (GUTBIER, 1849) SCHIMPER, 1869; *Asterophyllites equisetiformis* (STERNBERG, 1825) BRONGNIART, 1828; *Calamites gigas* BRONGNIART, 1828; *Calamites suckowii* BRONGNIART, 1828; *Calamites varians* STERNBERG, 1833; *Callipteris conferta* (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849; *Odontopteris lingulata* (GOEPPERT, 1846) SCHIMPER, 1869; *Pecopteris arborescens* (SCHLOTHEIM, 1804) STERNBERG, 1825

Folgende Lokalität konnte auch von WEISS nicht genau eingestuft werden:

Niederhausen (1868, S. 93): *Trigonocarpus noeggerathii* (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1828

Die nachfolgend aufgeführten Fundstellen wurden von WEISS in die Lebacher Schichten gestellt; sie können aber nicht in die neue Gliederung von BOY & FICHTER (1982) eingestuft werden:

1. Buchenberg bei Sien-Hoppstädten (1868, S. 84; 1869–1872, S. 117): *Calamites suckowii* BRONGNIART, 1828; *Calamites varians* STERNBERG, 1833
2. Dannenfels (1868, S. 93): *Artisia approximata* (BRONGNIART, 1828) CORDA, 1838
3. Feilbingert (1868, S. 93): *Artisia approximata* (BRONGNIART, 1828) CORDA, 1838
4. Gottbill (1868, S. 85, 93): *Asterophyllites equisetiformis* (STERNBERG, 1825) BRONGNIART, 1828; *Cordaites principalis* (GERMAR, 1848) GEINITZ, 1855
5. An den 3 Eichen gegenüber Kirn (1868, S. 77; 1869–1872, S. 43): *Odontopteris lingulata* (GOEPPERT, 1846) SCHIMPER, 1869
6. Zwischen Kirn und Krebsweiler (1868, S. 84; 1869–1872, S. 119): *Calamites gigas* BRONGNIART, 1828
7. Zwischen Naumburgerhof und Kronweiler (1868, S. 84): *Calamites gigas* BRONGNIART, 1828
8. Lohnweiler (1868, S. 30; 1869–1872, S. 85): *Pecopteris arborescens* (SCHLOTHEIM, 1804) STERNBERG, 1825; *Pecopteris cyathea* (SCHLOTHEIM, 1804) BRONGNIART, 1828
9. Niederhausen (1869–1872, S. 209): *Samaropsis fluitans* (DAWSON, 1866) WEISS, 1871
10. Norheim (1869–1872, S. 129): *Annularia spicata* (GUTBIER, 1849) SCHIMPER, 1869
11. Steckweiler/Alsenz (1868, S. 84; 1869–1872, S. 117): *Calamites suckowii* BRONGNIART, 1828

Die Synonymie der in Tab. 1 und in der obigen Liste aufgeführten Arten wurde JONGMANS (1913–1957) und JONGMANS & DIJKSTRA (1958–1969) entnommen.

Von FLORIN (1938–1945) erwähnte Lokalitäten, deren stratigraphische Einstufung unklar ist:

Folgende Fundstellen wurden von FLORIN in die Kuseler Schichten gestellt; sie können aber nicht in die neue Gliederung von BOY & FICHTER (1982) eingestuft werden:

1. Borshorn: *Culmitzschia parvifolia* (FLORIN, 1939) KERP & CLEMENT-WESTERHOF, 1985
2. Neuenburg bei Odernheim am Glan: *Walchia piniformis* STERNBERG, 1825
3. Bleckarsch südöstlich von Ulmet bei Altenglan: *Tyloledendron speciosum* WEISS, 1869

Folgende Fundstellen wurden von FLORIN in die Lebacher Schichten gestellt; sie können ebenfalls nicht in die neue Gliederung von BOY & FICHTER (1982) eingestuft werden:

1. Auen bei Sobernheim/Nahe: *Tyloedendron speciosum* WEISS, 1869
2. Birkenfeld/Nahe (Fundort nicht näher angegeben): *Culmitzschia speciosa* (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984; *Gomphostrobus bifidus* (GEINITZ, 1873) POTONIÉ, 1891; *Walchia piniformis* STERNBERG, 1825
3. Ansbacher Hütte bei Birkenfeld/Nahe: *Culmitzschia laxifolia* (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984
4. Norheim bei Kreuznach/Nahe: *Culmitzschia angustifolia* (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984
5. Johannisberg bei Kirn/Nahe: *Ernestiodendron filiciforme* (STERNBERG, 1825) FLORIN, 1934
6. Otzenhausen bei Birkenfeld/Nahe: *Culmitzschia speciosa* (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984; *Tyloedendron speciosum* WEISS, 1869; *Walchia piniformis* STERNBERG, 1825
7. Tholey: *Tyloedendron speciosum* WEISS, 1869
8. Weinsheim bei Kreuznach/Nahe: *Ernestiodendron filiciforme* (STERNBERG, 1825) FLORIN, 1934

Von Neuhausen bei Worms (Rheinessen) gibt FLORIN *Ernestiodendron filiciforme* (STERNBERG, 1825) FLORIN, 1934, aus dem Unterrotliegenden an. Diese Angabe muß aber auf einer Verwechslung beruhen, denn bei Worms steht kein Rotliegendes an, und beim Geologischen Landesamt Mainz ist nichts über eine Tiefbohrung mit Standort Neuhausen bekannt.

4. Bemerkungen zu den Fundorten und Fundschichten

Nahezu sämtliche neue Fundpunkte, die bestimmtes und in dieser Arbeit aufgelistetes Material lieferten, sind in die stark vereinfachte geologische Karte des Saar-Nahe-Beckens (Abb.3) eingetragen. Ergänzend wurden auch einige Fundpunkte aufgenommen, die noch nicht ausgebeutet wurden und im wesentlichen nur unbestimmte Reste lieferten. Die Lage der Fundpunkte orientiert sich an den jeweils nächstliegenden Ortschaften und umschreibt meist ein größeres Areal, in dem entweder ein oder mehrere Fundhorizonte liegen. Alle Fundpunkte liegen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, im Unterrotliegenden. Darin bestätigen sich natürlich nur die generell besseren Fossilisationsbedingungen für Pflanzenreste unter limnisch-fluvialen Sedimentationsbedingungen bei relativ humidem Klima, wie sie für das Unterrotliegende bezeichnend sind. In den Rotsedimenten des Oberrotliegenden ist die Überlieferung von Pflanzenresten – selbst in kohlgiger Erhaltung – nicht von vornherein ausgeschlossen, wie es das Beispiel Ramsen eindrucksvoll belegt. Da aber die Sedimentation mehr alluvialen Charakter annahm, unterlagen die Pflanzenreste bei dem Transport in die Sedimentationsgebiete stärkeren physikalischen und chemischen (Zerstörungs-) Prozessen als etwa im Unterrotliegenden.

Betrachtet man die geographische Verbreitung der Fundpunkte (Abb. 3), so wird man unschwer eine Konzentration in den Räumen Kusel–Lauterecken–Meisenheim feststellen können. Diese Räume lieferten nach Umfang und Erhaltung der Pflanzenfossilien die besten Ergebnisse, sieht man einmal von der Überlieferung in den Toneisensteingeoden des Lebacher Raumes und in den lokalen Seesedimenten von Sobernheim ab. Das ist damit zu erklären, daß in den genannten Räumen die Beckenfazies des weit ausgedehnten Sedimentationsbereiches aufgeschlossen ist, die durch die stärkste Differenzierung und die größten Mächtigkeiten gekennzeichnet ist. Dort sind die Chancen für eine autochthone bis paraautochthone Überlieferung feuchtigkeitsliebender Florenelemente am größten. Dagegen treten die mehr Trockenheit liebenden Elemente stark zurück, denn ihre Haupt-

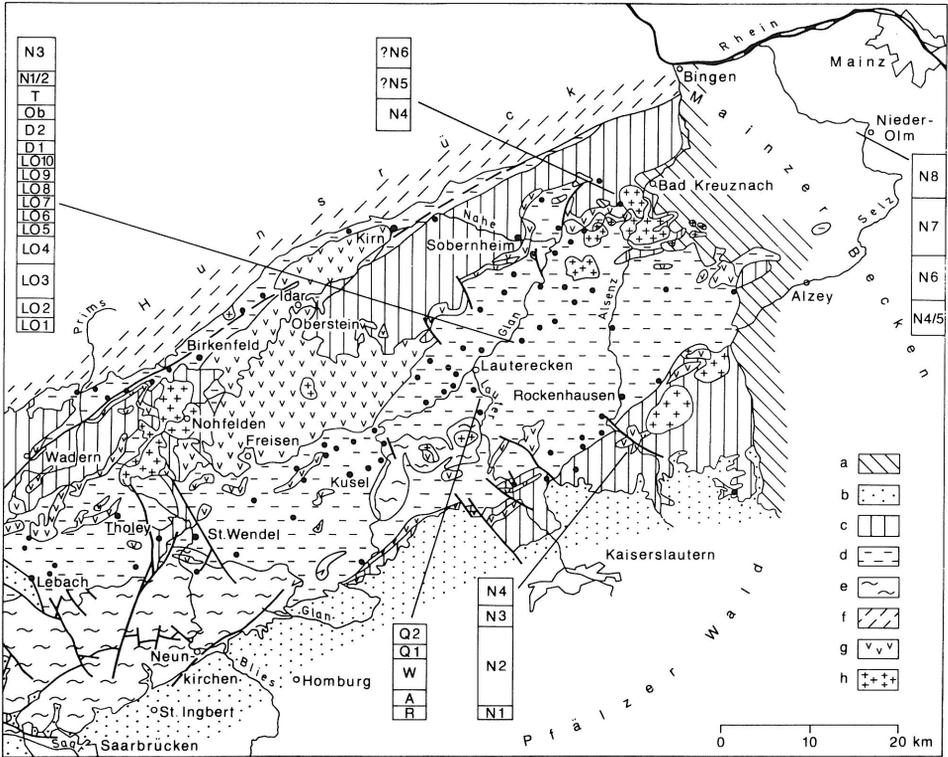


Abb. 3: Vereinfachte Karte des Saar-Nahe-Gebietes; die regionale Position der Profile des Unter- und Oberrotliegenden ist gekennzeichnet. Eingezeichnet sind die meisten der in jüngerer Vergangenheit entdeckten Fundorte. Fundortangaben aus der Literatur blieben unberücksichtigt, soweit sie nicht in den letzten Jahren neues Material geliefert haben. a = Tertiär, b = Buntsandstein, c = Oberrotliegendes, d = Unterrotliegendes, e = Oberkarbon, f = Devon, g = intermediäre und basische Magmatite, h = Rhyolithe und Rhyodazite.

standorte müssen in erheblicher Entfernung zu dem heute erschlossenen Rotliegend-Gebiet vermutet werden. „Über eine so weite Distanz gelangte nur sehr wenig Pflanzenmaterial, selbst an Pollen, aus dem Hinterland bis in die ruhigen Ablagerungsräume des Beckens“ (Boy & HARTKOPF 1983, S. 10–11). Diese generelle lowland/upland-Problematik und damit zusammenhängend auch die Verwendbarkeit von bestimmten Fossilgruppen bzw. -arten als „Leitfossilien“, gilt jedoch nicht nur für die Überlieferung der Makroflora, sondern ebenso sehr für die Überlieferung der Tetrapodenfährten. Auch unter den Tetrapodenfährten sind bevorzugt die Fährten jener Tiere überliefert, deren Lebensraum dem lowland entspricht. Allerdings sind die Pflanzenvorkommen im wesentlichen von dem Sedimentationsgeschehen abhängig, während sich in den Fährtenvorkommen eher die ökologischen Faktoren und die Evolution widerspiegeln.

5. Stratigraphische und geographische Verbreitung der saarpfälzischen Rotliegendefloren

In diesem Abschnitt wird ein Überblick über den Floreninhalt von mehr als 150 Pflanzenfundstellen gegeben. Die verschiedenen Lokalitäten wurden in die stratigraphische Gliederung von BOY & FICHTER (1982) eingestuft. Im Rahmen dieser vorläufigen Bestandsaufnahme wurden verschiedene Sammlungen inventarisiert. Literaturangaben bleiben – mit Ausnahme für die Fundpunkte der „Sötern“- und Standenbühl-Schichten – unberücksichtigt. Die älteren Bestandsaufnahmen sind gesondert abgehandelt. Das berücksichtigte Material wird in folgenden Sammlungen aufbewahrt:

- Sammlung der Lehrereinheit Paläontologie, Geowissenschaftliches Institut der Universität Mainz (PI Mainz)
- Sammlung des „Laboratoriums voor Palaeobotanie en Palynologie“ Rijksuniversiteit Utrecht, Niederlande (LPP Utrecht)
- Sammlung des Forschungsinstitutes Senckenberg, Frankfurt am Main
- Sammlung des KARL-GEIB-Museums, Bad Kreuznach
- Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Institutes der Universität Bonn
- Sammlung K. BAUM (Sobernheim)
- Sammlung B. GRAUMANN (Mehlingen)
- Sammlung K. KRÄTSCHMER (Odernheim/Glan)
- Sammlung A. & H. STAPF (Nierstein)

Anmerkungen zu den Fundortbezeichnungen: Die Buchstaben-Zahlenkombination hinter dem jeweiligen Ortsnamen (z. B. Odernheim P 2) bezieht sich auf eine Fundortkartei, die im Geowissenschaftlichen Institut der Universität Mainz (Lehrereinheit Paläontologie) hinterlegt ist.

5.1. Unterrotliegendes

Das mächtige, vorwiegend in Graufazies entwickelte Unterrotliegende wird in acht lithostratigraphische Einheiten unterteilt. Diese werden mit Hilfe von „Leit“-Horizonten (Bänken) (BOY & FICHTER 1982, S. 614) in weitere Einheiten von informalem Charakter untergliedert; vor allem aus dem mittleren Abschnitt des Unterrotliegenden sind zahlreiche Pflanzenvorkommen bekannt.

Remigiusberg-Schichten (Tab. 3)

Aus den buntgefärbten Remigiusberg-Schichten sind nur wenige Pflanzenvorkommen bekannt. Die Floren sind artenarm und meist schlecht erhalten.

Altenglan-Schichten (Tab. 4)

Auch aus den zum Teil kalkig entwickelten Altenglan-Schichten liegen nur wenige Pflanzenfunde vor.

Wahnwegen-Schichten (Tab. 5)

Die überwiegend aus grobkörnigen, rotgefärbten Sedimenten aufgebauten Wahnwegen-Schichten haben von drei Lokalitäten nur fünf bestimmbare Taxa geliefert.

Quirnbach-Schichten (Tab. 6)

Die Quirnbach-Schichten werden in die beiden Einheiten Q 1 und Q 2 untergliedert. Aus beiden Einheiten liegen Pflanzenfossilien vor. Generell sind die Quirnbach-Schichten jedoch wie die unterlagernden Einheiten relativ fossilarm.

Lauterecken-Odernheim-Schichten

Die Lauterecken-Odernheim-Schichten bilden einen mächtigen Ablagerungskomplex, der in zehn informale Einheiten (L-O 1-10) untergliedert wird. Einige dieser Einheiten sind schon seit langem wegen ihrer reichen Fossilführung berühmt. Besonders aus diesen Einheiten liegt viel Material vor.

Andere Lokalitäten sind erst kürzlich bei Prospektionen entdeckt worden und konnten noch nicht völlig ausgebeutet werden. Die reichsten Funde stammen aus den Einheiten L-O 3, L-O 8 und L-O 10.

Lauterecken-Odernheim-Schichten, L-O 1 (Tab. 7)

Aus der Einheit L-O 1 liegen nur wenige, meist schlecht erhaltene Pflanzenreste vor.

Lauterecken-Odernheim-Schichten, L-O 2 (Tab. 8)

Die Flora der Einheit L-O 2 besteht aus 12 Taxa, die an fünf Lokalitäten aufgesammelt wurden.

Lauterecken-Odernheim-Schichten, L-O 3 (Tab. 9)

An mindestens 15 Lokalitäten sind pflanzenführende Sedimente der Einheit L-O 3 aufgeschlossen. Die einzelnen Fundstellen sind zwar artenarm, aber insgesamt sind hier über 40 Taxa, darunter sehr viele Equisetophyten, verhältnismäßig viele Pecopteriden und verschiedene Koniferen, bekannt. Auffallend ist die Dominanz von *Dicksonites pluckenetii*, z. B. an der Lokalität Wiesweiler P1.

Lauterecken-Odernheim-Schichten, L-O 4 (Tab. 10)

Fünf Lokalitäten konnten mit Sicherheit in die Einheit L-O 4 eingestuft werden. Bei sechs anderen ist die Einstufung zwar äußerst wahrscheinlich, aber dennoch nicht völlig gesichert. Die Flora dieser Einheit wird durch Callipteriden und Koniferen dominiert. Equisetophyten sind auffallend schwach vertreten.

Lauterecken-Odernheim-Schichten, L-O 5

Aus der Einheit L-O 5 liegt nur ein einziger, unbestimmbarer Pflanzenrest von Grumbach P 2 vor.

Lauterecken-Odernheim-Schichten, L-O 6 (Tab. 11)

Die Jeckenbach-Bank der Einheit L-O 6 wurde wegen der gut erhaltenen und reichen Fauna besonders intensiv untersucht. Aus diesem Horizont sind über 20 Taxa bekannt, die das Bild einer gevariieren Flora hervorrufen.

Lauterecken-Odernheim-Schichten, L-O 7 (Tab. 12)

Aus der geringmächtigen Einheit L-O 7 sind Pflanzenfunde von mehr als zehn Fundstellen bekannt. Die einzelnen Fundstellen sind an sich artenarm, aber alle zusammen stellen eine repräsentative Rotliegendflora dar.

Lauterecken-Odernheim-Schichten, L-O 8 (Tab. 13)

Innerhalb der Einheit L-O 8 ist die Odernheim-Bank schon seit langem wegen ihrer reichen Tetrapodenfauna berühmt. Dennoch wurden, trotz vieler Grabungen, nur wenige Pflanzenreste gefunden. Unter den seltenen Funden, deren Erhaltung durchweg gut ist, dominieren die Koniferen.

Lauterecken-Odernheim-Schichten, L-O 9 (Tab. 14)

Von den sechs Fundstellen, die in die Einheit L-O 9 eingestuft werden können, liegen insgesamt 20 Taxa vor.

Lauterecken-Odernheim-Schichten, L-O 10 (Tab. 15)

Die meisten der hier aufgeführten Lokalitäten aus der Einheit L-O 10 sind artenarm, und die besten Aufschlüsse existieren schon seit langem nicht mehr. Der hier einzustufende Toneisensteinhorizont wurde im vorigen Jahrhundert bei Lebach, Schwarzenbach, Nonnweiler und Berschweiler abgebaut und hat viele ausgezeichnet erhaltene Pflanzenreste geliefert. Die schönsten, von WEISS in seiner „Karbon-Rotliegendeflora“ abgebildeten Rotliegendpflanzen stammen aus diesem Horizont. Unter den Floren dieser Einheit dominieren mesophile Elemente wie Callipteriden und Koniferen. Eine sehr interessante neu entdeckte Fundstelle ist Münsterappel P 1. Von dieser Lokalität liegen verschiedene sehr gut erhaltene Koniferenreste vor.

Lauterecken-Odernheim-Schichten

Einige Fundstellen aus den Lauterecken-Odernheim-Schichten, deren genaue stratigraphische Einstufung unklar ist:

Mannweiler P 1, L-O ? : *Sigillaria brardii* BRONGNIART, 1828

Rockenhausen P 3, L-O ? : *Pecopteris* sp.; *Pecopteris cyathea* (SCHLOTHEIM, 1804) BRONGNIART, 1828; *Hermitia* sp.

St. Wendel P 7, L-O 4-6: *Callipteris conferta* (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849

Mayweilerhof P 1, L-O 5-6: *Odontopteris lingulata* (GOEPPERT, 1846) SCHIMPER, 1869

Rockenhausen P 1, L-O 5-6: *Walchia piniformis* STERNBERG, 1825

Lebach P 1, L-O 6-7: *Pecopteris cyathea* (SCHLOTHEIM, 1804) BRONGNIART, 1828

Langenthal P 1, L-O 6-9:

Calamites sp.

Autunia milleryensis (RENAULT, 1896) KRASSER, 1919

Callipteris conferta (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849

Pecopteris sp.

Odontopteris sp.

Cordaites sp.

Culmitzschia speciosa (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984

Ernestiodendron filiciforme (STERNBERG, 1825) FLORIN, 1934

Walchia hypnoides (BRONGNIART, 1828) BRONGNIART, 1849

Walchia piniformis STERNBERG, 1825

Samen sp. div.

Norheim P 1, L-O 6-9:

Annularia spicata (GUTBIER, 1849) SCHIMPER, 1869

Calamites sp.

Lepidostrobophyllum sp.

Callipteris sp.

Odontopteris cf. *lingulata* (GOEPPERT, 1846) SCHIMPER, 1869

Ernestiodendron filiciforme (STERNBERG, 1825) FLORIN, 1934

Ginkgophyllum sp.

Hermitia germanica (FLORIN, 1939) KERP & CLEMENT-WESTERHOF, 1985

Walchia piniformis STERNBERG, 1825

Walchianthus sp.

Walchianthus cf. *cylindraceus* FLORIN, 1940

Rhabdocarpus ovoideus GOEPPERT & BERGER, 1848

Nockenthal P 1, L-O 8-9: *Culmitschia angustifolia* (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984

Heimkirchen P 2, L-O 8-10: Samen sp. div.

Heimkirchen P 3, L-O 8-10: *Walchia piniformis* STERNBERG, 1825

Rehbach P 1, L-O 9-10: *Rhabdocarpus* sp.

Disibodenberg-Schichten (Tab 16)

Aus diesen Schichten, die lokal in eine untere, sandsteinreichere (D 1) und eine obere sandsteinärmere (D 2) Einheit unterteilt werden können, sind verschiedene Pflanzenfundstellen bekannt. Mit Ausnahme von Eisen P 1 sind alle Lokalitäten in die Einheit D 1 einzustufen. Die artenreichste Flora zeigt Pfeffelbach P 1. Es liegt von hier zwar nicht viel, dafür aber sehr gut erhaltenes Material vor. Einer der seit Jahren interessantesten Funde, ein sehr großes Wedelstück von *Odontopteris latifrons* (Taf. 19, 20) stammt von dieser Lokalität. Eine sehr reichhaltige, aber äußerst artenarme Flora wurde in Eisen P 1 aufgesammelt. Diese Flora besteht ausschließlich aus hydrophilen bis hygrophilen Elementen, wie *Calamites* und *Pecopteris*.

Oberkirchen-Schichten (Tab. 17)

Die überwiegend rotgefärbten und meist relativ grobkörnigen Sedimente der Oberkirchen-Schichten sind, wie die Fazies schon vermuten läßt, äußerst fossilarm. An zwei Aufschlüssen, die nur wenige Kilometer voneinander entfernt liegen, sind im Hangenden dickbankiger Sandsteinkomplexe Pflanzenfunde bekannt geworden. Beide Fundstellen zeigen artenarme Floren, die eindeutig von Callipteriden ($\pm 80\%$) beherrscht werden. Auffallend ist das völlige Fehlen der Koniferen.

Thallichtenberg-Schichten

Es gibt bis jetzt nur eine einzige Pflanzenfundstelle, die mit Sicherheit in die Thallichtenberg-Schichten eingestuft werden kann. Es handelt sich dabei um die Lokalität Boos P 1, die *Culmitschia speciosa* (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984, *Hermitia* sp. und *Pecopteris arborescens* (SCHLOTHEIM, 1804) STERNBERG, 1825, geliefert hat. Fraglich ist die Einstufung der Lokalität Weinheim P 1, die entweder in die Thallichtenberg-Schichten oder in die Nahe-Gruppe (N 1) gestellt werden muß. Von dieser Lokalität ist ein einziger Fund von *Culmitschia speciosa* (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984, bekannt.

5.2. Oberrotliegendes

Das Oberrotliegende wird lithostratigraphisch als Nahe-Gruppe zusammengefaßt. In stärkerem Maße als während des Unterrotliegenden sind im Oberrotliegenden lokale Ablagerungsräume mit lateral schnell wechselnder Sedimentation ausgebildet. Die Nahe-Gruppe wird in die acht Einheiten N 1 bis N 8 aufgeteilt. Im allgemeinen sind die überwiegend rotgefärbten Sedimente der Nahe-Gruppe äußerst fossilarm. Nur sehr wenige Fundstellen haben eine reiche Flora geliefert.

Nahe-Gruppe N 1

Es gibt keine Pflanzenfundstellen, die eindeutig in diese Einheit gestellt werden können. Außer der hier schon erwähnten Lokalität Weinheim P 1, mit *Culmitschia speciosa*,

gibt es noch die Fundstelle Niederbrombach P 1, die entweder in die Einheit N 1 oder N 2 gestellt werden muß. Von Niederbrombach P 1 sind die folgenden Taxa bekannt:

Culmitzschia laxifolia (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984

Ernestiodendron filiciforme (STERNBERG, 1825) FLORIN, 1934

Hermitia sp.

Walchia piniformis STERNBERG, 1825

Nahe-Gruppe N 2 (Tab. 18)

Von den insgesamt drei, sicher in die Einheit N 2 einzustufenden Lokalitäten liegt eine sehr gevarierte Flora vor, in der hydrophile bis hygrophile und mesophile Elemente vertreten sind.

Nahe-Gruppe N 3 (Tab. 19)

Pflanzenfunde aus der Einheit N 3 wurden von SCHUSTER (1908 b) publiziert. Er erwähnt insgesamt acht Lokalitäten, die z. T. noch immer existieren. Dazu gehören Kornkiste (= Schallodenbach P 1), Seiderswald (= Schallodenbach P 2), Heiligenmoschel (P 1) und Wingertsweilerhof (P 1). Die anderen vier Lokalitäten konnten nicht mehr aufgefunden werden. Die in Tab. 19 aufgelisteten Pflanzenfunde stammen alle aus dem Niveau des rhyolithischen Tuffes III. Die Tabelle für die Einheit N 3 wurde anhand des neu aufgesammelten Materials und der Literaturangaben von SCHUSTER zusammengestellt.

Folgende von SCHUSTER angegebene Taxa wurden nicht oder unter einem anderen Namen aufgenommen:

Calamodendrostachys sp. = *Calamostachys* sp.

Cyclopteris cordata = *Cyclopteris* sp.

Gomphostrobus reisi = *Gomphostrobus bifidus*

Lepidophloios cf. *laricinus*: unbestimmbar

Neuropteris cf. *cistii* = unbestimmbar, vielleicht *Pecopteris polymorpha* ?

Neuropteris cf. *grangeri*: wird nur in der Artenliste aufgeführt (SCHUSTER 1908 b, S. 236) und ist weder beschrieben noch abgebildet worden.

Pecopteris polymorpha: die von SCHUSTER abgebildeten Fragmente sind unbestimmbar

Sigillaria camptotaenia = *Asolanus camptotaenia*

Sigillariostrobus cf. *gaudryi* = *Lepidostrobophyllum* sp.

Sphenophyllum emarginatum = *Sphenophyllum oblongifolium*

Sphenopteris germanica: unbestimmbar

Stachannularia tuberculata = *Calamostachys tuberculata*

Ullmania brononii: unbestimmbar

Ullmannia frumentaria: unbestimmbar

Nahe-Gruppe N 4

Obwohl aus dieser Einheit nur ein einziges Vorkommen bekannt ist, stammen die reichsten Pflanzenfunde des gesamten saarpfälzischen Rotliegenden hieraus. Die in den Konglomeraten der Wadern-/Sponheim-Schichten eingeschaltete fossilführende Linse von Sobernheim wurde von GEIB (1950) zum ersten Mal beschrieben, der eine kurze Floren- und Faunenliste publizierte. Seitdem wurde dort kontinuierlich gesammelt, in den letzten Jahren besonders intensiv, mit dem Resultat, daß jetzt eine sehr reichhaltige Sammlung vorliegt. Ergänzungen zu der von GEIB veröffentlichten Florenliste stammen von VISSCHER & al. (1974), BOERSMA (1975) und KERP (1982 a). Neue Aufsammlungen und Sichtungen der verschiedenen bereits bestehenden Sammlungen haben wieder einige wichtige Neufunde geliefert. Damit ist Sobernheim inzwischen der am besten bekannte und wichtigste Pflan-

zenfundpunkt des saarpfälzischen Rotliegenden. Nach dem heutigen Kenntnisstand läßt sich die folgende Florenliste zusammenstellen:

Sobernheim P 1

- Schizopteris trichomanoides* BRONGNIART, 1828
Acrobulbillites sp.
Annularia carinata GUTBIER, 1849
Annularia spicata (GUTBIER, 1849) SCHIMPER, 1869
Annularia stellata (STERNBERG, 1825) WOOD, 1860
Calamites sp.
Calamites gigas BRONGNIART, 1828
Calamites multiramis WEISS, 1884
Calamites suckowii BRONGNIART, 1828
Calamostachys sp.
Calamostachys dumasii (ZEILLER, 1892) JONGMANS, 1911
Calamostachys spicata (GUTBIER, 1849) REMY & REMY, 1975
Calamostachys tuberculata (STERNBERG, 1825) WEISS, 1884
Koretrophyllites sp.
Lilpopia raciborskii (LILPOP, 1937) CONERT & SCHAARSCHMIDT, 1970
Radicites capillacea (LINDLEY & HUTTON, 1834) POTONIÉ, 1893
Aphlebia germarii ZEILLER, 1888
Aphlebia erdmanni (KUNZE, 1849) POTONIÉ, 1893
Autunia milleryensis (RENAULT, 1896) KRASSER, 1919
Callipteridium gigas (GUTBIER, 1849) WEISS, 1870
Callipteris sp.
Callipteris conferta (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849
Callipteris lodevensis (BRONGNIART, 1835) ZEILLER, 1898
Callipteris lyratifolia (GOEPPERT, 1841) GRAND'EURY, 1877
Callipteris pellatii ZEILLER, 1890
Callipteris praelongata (WEISS, 1869) WEISS, 1870
Dicksonites pluckenettii (STERNBERG, 1825) STERZEL, 1881
Neuropteris auriculata BRONGNIART, 1830
Odontopteris cf. *osmundaeformis* (SCHLOTHEIM, 1804) ZEILLER, 1880
Odontopteris lingulata (GOEPPERT, 1846) SCHIMPER, 1869
Pecopteris arborescens (SCHLOTHEIM, 1804) STERNBERG, 1825
Pecopteris bredovii GERMAR, 1845
Pecopteris candolleana BRONGNIART, 1834
Pecopteris cyathea (SCHLOTHEIM, 1804) BRONGNIART, 1828
Pecopteris densifolia (GOEPPERT, 1864) WEISS, 1869
Pecopteris hemitelioides BRONGNIART, 1833
Pecopteris oreopteridia (SCHLOTHEIM, 1820) BRONGNIART, 1828
Pecopteris polymorpha BRONGNIART, 1834
Pecopteris potonieii NĚMEJC, 1940
Pecopteris pseudo-bucklandii ANDRAE, 1853
Pseudomariopteris busquetii (ZEILLER, 1888) DANZÉ-CORSIN, 1953
Sobernheimia jonkeri KERP, 1983
Taeniopteris multinervia WEISS, 1869
Weissites pinnatifidus (GUTBIER, 1835) REMY, 1954
Cordaites palmaeformis (GOEPPERT, 1852) WEISS, 1871

Culmitzschia laxifolia (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984
Culmitzschia parvifolia (FLORIN, 1939) KERP & CLEMENT-WESTERHOF, 1985
Ernestiodendron filiciforme (STERNBERG, 1825) FLORIN, 1934
Gomphostrobos bifidus (GEINITZ, 1879) POTONIÉ, 1891
Walchia piniformis STERNBERG, 1825
Walchianthus sp.
Cordaicarpus sp.
Rhabdocarpus ovoideus GOEPPERT & BERGER, 1848
Samaropsis sp.
Trigonocarpus sp.

Die folgenden von KERP (1982 a) für Sobernheim angegebenen Taxa können nicht länger aufrechterhalten bleiben:

Asterophyllites dumasii = *Calamostachys dumasii*; s. Bemerkung zu Taf. 8 und KERP (1984 b)
Callipteris scheibei (s. Bemerkung zu Taf. 31)
Cordaites sp. (= *Cordaites palmaeformis*, besseres Material hat eine genauere Bestimmung ermöglicht)
Nemejcopteris feminaeformis (es handelt sich hier um einen einzigen, sehr fraglichen Rest)
Odontopteris subcrenulata (= *O. lingulata*)
Pecopteris integra (das Sobernheimer Material wird jetzt in Übereinstimmung mit HIRMER (1930) zu *Weissites pinnatifidus* gestellt)
Pseudomariopteris ribeyronii (= *P. busquetii*, s. Bemerkung zu Taf. 18)
Sandrewia texana (= *Autunia milleryensis*; s. KERP 1982 b)
Walchiostrobus sp. (= *Walchianthus* sp)

Nahe-Gruppe N 5, N 6, N 7

Aus diesen Einheiten liegen keine Pflanzenreste vor.

Nahe-Gruppe N 8

Aus der Rötelschieferfazies der Oberen Standenbühl-Schichten (N 8) liegen von der Lokalität Ramsen P 1 verschiedene Exemplare von *Walchia piniformis* STERNBERG, 1825 vor. Es handelt sich dabei um die von ATZBACH (1964) beschriebenen Funde; das am besten erhaltene Stück wurde auf S. 13 abgebildet. Auch von Nierstein sind aus dem \pm gleichen Niveau einige Koniferenreste (? *Walchia piniformis*) bekannt.

Einige Fundstellen, deren Einstufung unklar ist:

Gehrweiler P 1: *Odontopteris* sp.

Oberstaufenbach P 1: *Walchia piniformis* STERNBERG, 1825

Die Sammlung FICKEIS

Aus dieser Sammlung liegen einige Schubladen mit Rotliegendpflanzen vor, die wahrscheinlich in der weiteren Umgebung von Odernheim/Glan aufgesammelt wurden, leider sind die genauen Fundstellen und Fundsichten aber nicht bekannt. Die Sammlung wird jetzt im Paläontologischen Institut in Mainz aufbewahrt, folgende Taxa befinden sich dort:

Asterophyllites sp.

Callipteris conferta (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849

Callipteris flabellifera (WEISS, 1879) ZEILLER, 1892

Callipteris nicklesii ZEILLER, 1898

Callipteris praelongata (WEISS, 1869) WEISS, 1870

Callipteris strigosa ZEILLER, 1898

Callipteris subauriculata (WEISS, 1869) GRAND'EURY, 1877 (Odernheim ? P 6)

Odontopteris lingulata (GOEPPERT, 1846) SCHIMPER, 1869

Reticulopteris sp.

Taeniopteris multinervia WEISS, 1869

Tab. 1: Stratigraphische Gliederung einiger von Weiss (1868, 1869-1872) erwähnten Lokalitäten mit ihren Floren, unter Ausschluß der Koniferen (s. Tab. 2). Die Einstufungen erfolgten nach Boy (briefl. Mitt. 1984). Die Namen der Taxa entsprechen der heute gültigen Nomenklatur.

| | | | | | |
|--|--|---|---|--|---|
| <i>Rhabdocarpus disciformis</i> (STERNBERG, 1825) WEISS, 1869 | | | | | |
| <i>Cyclocarpus gibberosus</i> GEINITZ, 1858 | | | | | |
| <i>Cyclocarpus eiselianus</i> GEINITZ, 1862 | | | | | |
| <i>Cyclocarpus cordai</i> (GEINITZ, 1861) WEISS, 1869 | | | | | |
| <i>Cordaites roesslerianus</i> GEINITZ, 1862 | | | | | |
| <i>Cordaites principalis</i> (GERMAR, 1848) GEINITZ, 1855 | | | | | |
| <i>Artisia transversa</i> (ARTIS, 1825) PRESL, 1838 | | | | | |
| <i>Artisia approximata</i> (BRONGNIART, 1828) CORDA, 1838 | | | | | |
| <i>Weissites pinnatifidus</i> (GUTBIER, 1835) REMY, 1954 | | | | | |
| <i>Taeniopteris multineria</i> WEISS, 1869 | | | | | |
| <i>Sphenopteris lebachensis</i> WEISS, 1869 | | | | | |
| <i>Sphenopteris furcata</i> BRONGNIART, 1828 | | | | | |
| <i>Sphenopteris formosa</i> GUTBIER, 1835 | | + | | | |
| <i>Sphenopteris dechenii</i> WEISS, 1869 | | | | | |
| <i>Sphenopteris boeckingiana</i> WEISS, 1869 | | | | | |
| <i>Schizopteris trichomanoides</i> BRONGNIART, 1828 | | | | | |
| <i>Pecopteris oreopteridia</i> (SCHLOTHEIM, 1820) BRONGNIART, 1828 | | | | | |
| <i>Pecopteris miltonii</i> (ARTIS, 1825) BRONGNIART, 1828 | | | | | |
| <i>Pecopteris densifolia</i> (GOEPPERT, 1864) WEISS, 1869 | | | | | |
| <i>Pecopteris cyathea</i> (SCHLOTHEIM, 1804) BRONGNIART, 1828 | | | | | |
| <i>Pecopteris candolleana</i> BRONGNIART, 1833 | | | | | |
| <i>Pecopteris bucklandii</i> BRONGNIART, 1834 | | + | | | |
| <i>Pecopteris aquilinus</i> STERNBERG, 1825 | | | + | | |
| <i>Pecopteris arborescens</i> (SCHLOTHEIM, 1804) STERNBERG, 1825 | | | | | + |
| <i>Odontopteris lingulata</i> (GOEPPERT, 1846) SCHIMPER, 1869 | | + | | | |
| <i>Odontopteris latifrons</i> WEISS, 1869 | | | | | |
| <i>Neuropteris imbricata</i> GOEPPERT, 1864 | | + | | | |
| <i>Dicksonites beyrichii</i> (WEISS, 1869) DOUBINGER, 1956 | | | | | |
| <i>Cyclopteris</i> BRONGNIART, 1830 | | | | | |
| <i>Cyathocarpus eucarpus</i> WEISS, 1869 | | | | | |
| <i>Callipteris subauriculata</i> (WEISS, 1869) GRAND'EURY, 1877 | | | | | |
| <i>Callipteris praelongata</i> (WEISS, 1869) WEISS, 1870 | | | | | |
| <i>Callipteris lyratifolia</i> (GOEPPERT, 1841) GRAND'EURY, 1877 | | | | | |
| <i>Callipteris conferta</i> (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849 | | | + | | |
| <i>Aphlebia germarii</i> ZEILLER, 1888 | | | | | |
| <i>Alethopteris brevis</i> WEISS, 1869 | | | | | |
| <i>Sigillaria</i> BRONGNIART, 1828 | | | | | |
| <i>Calamites varians</i> STERNBERG, 1833 | | | + | | |
| <i>Calamites suckowii</i> BRONGNIART, 1828 | | | | | + |
| <i>Calamites gigas</i> BRONGNIART, 1828 | | + | | | + |
| <i>Calamites decoratus</i> BRONGNIART, 1822 | | | | | |
| <i>Asterophyllites longifolius</i> (STERNBERG, 1825) BRONGNIART, 1828 | | | | | |
| <i>Asterophyllites equisetiformis</i> (STERNBERG, 1825) BRONGNIART, 1828 | | | | | + |
| <i>Annularia spicata</i> (GUTBIER, 1849) SCHIMPER, 1869 | | | | | |

7 Q 2
 Q 1-L-O 1
 L-O 1
 L-O 1

Primbürg bei Lebach
 St. Julian/Glan
 Odenbach/Glan
 Kalk von Kronenberg
 bei Lauterecken
 Sitters bei Obermoschel

| | | |
|--------------|---|---|
| L-O 1-2 | Medard und Kronenberg | - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - |
| L-O 1-3 | Reifelbach | - - - - - + - - - - - - - - - - - - - - - - - |
| L-O 3-5 | St. Wendel (zwischen Prinzengrube und Hof) | - - - - - - - - - - - + - - - - - - - - - - - + - - - - - |
| L-O 4 | Leitersweiler bei St. Wendel | - - - - - - - - - - - + - - - - - - - - - - - - - - - - - |
| ? L-O 4 | Bledesbach bei Kusel | - + - - - + - |
| L-O 4-5 | Steimel bei Meisenheim | + - - - + + - - - - + - - - - - - - - - - - - - - - - + - - - + + - - |
| L-O 4-8 | Zwischen Ruthweiler und Diedelkopf bei Kusel | - + - + - - + - - - - - - - - |
| L-O 6-8 | Messerbacherhof | - - - - + - |
| L-O 6-8 | sw Rockenhausen | - - - - + - |
| L-O 7-10 | Zwischen Imsweiler und Adenbach | - - - - - + - |
| L-O 10 | Zwischen Roßberg und Adenbach | - |
| L-O 10 | Berschweiler | + + - - - - ? - + - - - - - - - - - - - - - - - - + - - - + - - - - - |
| L-O 10 | Lebach | - - + - + - ? sp - + - + - - ? + - - - - - - + + - - - - + - - - - - - |
| L-O 10 | Nonnweiler | - - - - - - - - - - - + - |
| L-O 10 | Schwarzenbach | - + - - + + + - + - + + - + - - - - + + - - - - + - - + - - + - - - - - |
| L-O 10 | Alte Erzgrube zwischen Tholey und Bliesen | - - - - - - - - - - - + - |
| ? L-O 10 | Niederwörresbach | - - - + - + - - - + - - - - - - - - - - - - - - - - - + - - - - + + |
| ? L-O 10 | Schwarzenbach | - - - + - + + - - - - - - |
| ? D 1 | Zwischen Waldböckelheim und Bahnhof | - - - - + - |
| T 1 oder N 1 | Mauchenheim (Rheinhessen) | - - - - - - - - - - - + - |
| N 1-2 | Flonheim bei Alzey | - - - - - + - |
| N 1-3 | Falkenstein | - - - - - + - |
| N 1-3 | Falkensteiner Tal (Südl. Donnersberg) | - + - - - - - - - - + + - - - |
| ? N 2-3 | Altenbamberg | - - + - - - - - ? - - - - - - - - - - - - - - - - + - - - - + + - - - |
| ? N 3 | Donnersberg (zwischen Dannenfels und Bastenhaus) | - - - - - + - |

Tab. 8: Lauterecken bis Odernheim-Schichten L-O 2.

| | | | | | | |
|---|-----------------|----|---|---|---|---|
| <i>Walchia piniformis</i> STERNBERG, 1825 | + | + | + | + | + | + |
| <i>Hermitia</i> KERP & CLEMENT-WESTERHOF, 1985 | sp | - | - | - | - | - |
| <i>Culmitzschia speciosa</i> (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984 | + | - | - | - | - | - |
| <i>Pecopteris cyathea</i> (SCHLOTHEIM, 1804) BRONGNIART, 1828 | - | + | - | - | - | - |
| <i>Odontopteris lingulata</i> (GOEPPERT, 1842) SCHIMPER, 1869 | + | + | - | - | - | - |
| <i>Dicksonites pluckenettii</i> (STERNBERG, 1825) STERZEL, 1881 | + | + | + | + | + | + |
| <i>Callipteris naumannii</i> (GUTBIER, 1849) STERZEL, 1881 | - | - | - | + | + | - |
| <i>Callipteris</i> BRONGNIART, 1849 | - | sp | - | - | - | - |
| <i>Calamostachys tuberculata</i> (STERNBERG, 1825) WEISS, 1884 | + | - | - | - | - | - |
| <i>Calamites suckowii</i> BRONGNIART, 1828 | sp | - | - | - | + | - |
| <i>Calamites</i> BRONGNIART, 1828 | sp | - | - | - | - | - |
| | Blaubach P 2 | | | | | |
| | Lauterecken P 4 | | | | | |
| | Lohnweiler P 1 | | | | | |
| | Medard P 1 | | | | | |
| | Offenbach P 2 | | | | | |

Tab. 7: Lauterecken- bis Odernheim-Schichten L-O 1.

| | | | | |
|--|-----------------|----|----|-------|
| <i>Rhabdocarpus ovoideus</i> GOEPPERT & BERGER, 1848 | - | - | + | - |
| <i>Hermitia</i> KERP & CLEMENT-WESTERHOF, 1985 | - | - | - | sp sp |
| <i>Cordaites</i> UNGER, 1850 | - | - | - | sp |
| <i>Pecopteris cyathea</i> (SCHLOTHEIM, 1804) BRONGNIART, 1828 | - | + | + | - |
| <i>Pecopteris arborescens</i> (SCHLOTHEIM, 1804) STERNBERG, 1825 | + | + | + | - |
| <i>Pecopteris</i> STERNBERG, 1825 | - | - | sp | - |
| <i>Dicksonites pluckenettii</i> (STERNBERG, 1825) STERZEL, 1881 | - | + | + | - |
| <i>Callipteris conferta</i> (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849 | - | + | + | - |
| <i>Calamites</i> BRONGNIART, 1828 | - | sp | + | - |
| | Aschbach P 2 | | | |
| | Glanbrücken P 1 | | | |
| | Reifelsbach P 1 | | | |

Tab. 15: Lauterecken- bis Odernheim-Schichten L-O 10.

| | Samen | | | | | | |
|--|-------|---|---|---|---|---|---|
| <i>Rhabdocarpus ovoideus</i> GOEPPERT & BERGER, 1848 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Walchia piniformis</i> STERNBERG, 1825 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Ginkgophyllum</i> SAPORTA, 1885 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Hermitia germanica</i> (FLORIN, 1939) KERP & CLEMENT-WESTERHOF, 1985 | sp | + | + | + | + | + | + |
| <i>Hermitia</i> KERP & CLEMENT-WESTERHOF, 1985 | sp | + | + | + | + | + | + |
| <i>Gomphostrobus bifidus</i> (GEINITZ, 1873) POTONIÉ, 1891 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Ernestiodendron filiciforme</i> (STERNBERG, 1825) FLORIN, 1934 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Culmitzschia speciosa</i> (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Culmitzschia parvifolia</i> (FLORIN, 1939) KERP & CLEMENT-WESTERHOF, 1985 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Culmitzschia angustifolia</i> (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Cordaites</i> UNGER, 1850 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Taeniopteris jejuna</i> BRONGNIART, 1828 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Pecopteris candolleana</i> BRONGNIART, 1828 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Pecopteris</i> STERNBERG, 1825 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Odontopteris lingulata</i> (GOEPPERT, 1846) SCHIMPER, 1869 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Dicksonites pluckenettii</i> (STERNBERG, 1825) STERZEL, 1881 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Callipteris praelongata</i> (WEISS, 1869) WEISS, 1870 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Callipteris naumannii</i> (GUTBIER, 1849) STERZEL, 1881 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Callipteris flabellifera</i> (WEISS, 1879) ZEILLER, 1898 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Callipteris conferta</i> (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Callipteris lyratifolia</i> (GOEPPERT, 1841) GRAND'EURY, 1877 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Callipteris</i> BRONGNIART, 1849 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Autunia milleryensis</i> (RENAULT, 1896) KRASSER, 1919 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Calamostachys dumasii</i> (ZEILLER, 1892) JONGMANS, 1911 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Calamites suckowii</i> BRONGNIART, 1828 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Calamites</i> BRONGNIART, 1828 | + | + | + | + | + | + | + |
| ? <i>Asterophyllites longifolius</i> (STERNBERG, 1825) BRONGNIART, 1828 | + | + | + | + | + | + | + |

Berschweiler P 1
 Berschweiler P 2
 Heimkirchen P 1
 Immsweiler P 1
 Kirrweiler P 2
 Kirrweiler P 4
 Langweiler P 1
 Mariahütte P 1

Tab. 16: Disibodenberg-Schichten.

| | | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | Samen spec. div. | | | | | + | | | |
| | <i>Rhabdocarpus ovoideus</i> GOEPPERT & BERGER, 1848 | | | + | + | | | | |
| | <i>Walchia piniformis</i> STERNBERG, 1825 | | | | | | | | + |
| | <i>Hermitia germanica</i> (FLORIN, 1939) KERP & CLEMENT-WESTERHOF, 1985 | | | | + | | - | | |
| | <i>Hermitia</i> KERP & CLEMENT-WESTERHOF, 1985 | | | | | | sp | - | |
| | <i>Gomphostrobus bifidus</i> (GEINITZ, 1873) POTONIÉ, 1891 | | | | + | | | | |
| | <i>Ernestiodendron filiciforme</i> (STERNBERG, 1825) FLORIN, 1934 | | | | | | | | + |
| | <i>Culmitzschia speciosa</i> (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984 | | | | + | | - | | + |
| | <i>Cordaites</i> UNGER, 1850 | | | | | | sp | - | |
| | <i>Pecopteris polymorpha</i> BRONGNIART, 1828 | | + | | | | | | |
| | <i>Pecopteris cyathea</i> (SCHLOTHEIM, 1804) BRONGNIART, 1828 | | + | | | | | + | |
| | <i>Pecopteris</i> STERNBERG, 1825 | | | | | | | sp | - |
| | <i>Odontopteris latifrons</i> WEISS, 1869 | | | | + | | | | - |
| | <i>Odontopteris</i> STERNBERG, 1825 | | | | | | | | sp |
| | <i>Callipteris praelongata</i> (WEISS, 1869) WEISS, 1870 | | | | + | | | | |
| | <i>Callipteris conferta</i> (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849 | | | | + | + | | | |
| | <i>Calamites</i> BRONGNIART, 1828 | | | | | | sp | - | sp |
| | <i>Asterophyllites longifolius</i> (STERNBERG, 1825) BRONGNIART, 1828 | + | | | | | | | |
| | <i>Asterophyllites equisetiformis</i> (STERNBERG, 1825) BRONGNIART, 1828 | | | | + | + | | | |
| | <i>Asterophyllites</i> BRONGNIART, 1828 | | | | | | ? | | |
| D 1 | Aschbach P 1 | | | | | | | | |
| D 1 | Kirn P 1 | | | | | | | | |
| D 1 | Körborn P 1 | | | | | | | | |
| D 1 | Pfeffelbach P 1 | | | | | | | | |
| D 1 | Ulmet P 1 | | | | | | | | |
| D 2 | Eisen P 1 | | | | | | | | |
| ? D | Reitscheid P 1 | | | | | | | | |

Tab. 18: Nahe-Gruppe N 2.

| | | | | |
|--|---|----|--|----------------|
| <i>Walchia piniformis</i> STERNBERG, 1825 | | | | + |
| <i>Walchia hypnoides</i> (BRONGNIART, 1828) BRONGNIART, 1849 | | + | | |
| <i>Pecopteris polymorpha</i> BRONGNIART, 1834 | + | + | | |
| <i>Pecopteris oreopteridia</i> (SCHLOTHEIM, 1820) BRONGNIART, 1828 | + | | | |
| <i>Pecopteris cyathea</i> (SCHLOTHEIM, 1804) BRONGNIART, 1828 | | + | | |
| <i>Pecopteris candolleana</i> BRONGNIART, 1833 | | + | | |
| <i>Dicksonites pluckenetii</i> (STERNBERG, 1825) STERZEL, 1881 | | + | | |
| <i>Radicites capillacea</i> (LINDLEY & HUTTON, 1834) POTONIÉ, 1892 | | + | | |
| <i>Palaeostachya thuringiaca</i> (WEISS, 1876) BARTHEL, 1980 | | + | | |
| <i>Calamostachys dumasii</i> (ZEILLER, 1892) JONGMANS, 1911 | | + | | |
| <i>Calamites</i> BRONGNIART, 1828 | | sp | | |
| <i>Asterophyllites equisetiformis</i> (STERNBERG, 1825) BRONGNIART, 1828 | + | + | | |
| <i>Annularia stellata</i> (STERNBERG, 1825) WOOD, 1860 | | + | | |
| <i>Annularia spicata</i> (GUTBIER, 1849) SCHIMPER, 1869 | | + | | |
| <i>Schizopteris trichomanoides</i> BRONGNIART, 1828 | | + | | |
| | | | | Olsbrücken P 1 |
| | | | | Olsbrücken P 2 |
| | | | | Olsbrücken P 3 |

Tab. 17: Oberkirchen-Schichten.

| | | | | |
|---|----|----|----|------------------|
| <i>Pecopteris arborescens</i> (SCHLOTHEIM, 1804) STERNBERG, 1825 | + | | | + |
| <i>Pecopteris</i> STERNBERG, 1825 | sp | | | sp |
| <i>Odontopteris lingulata</i> (GOEPPERT, 1842) SCHIMPER, 1869 | + | | | |
| <i>Dicksonites pluckenetii</i> (STERNBERG, 1825) STERZEL, 1881 | + | | | |
| <i>Callipteris subauriculata</i> (WEISS, 1869) GRAND'EURY, 1877 | + | | | |
| <i>Callipteris praelongata</i> (WEISS, 1869) WEISS, 1870 | | | cf | |
| <i>Callipteris lyratifolia</i> (GOEPPERT, 1842) GRAND'EURY, 1877 | + | | | |
| <i>Callipteris lodevensis</i> (BRONGNIART, 1835) GRAND'EURY, 1877 | + | | | |
| <i>Callipteris conferta</i> (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849 | + | + | | |
| <i>Autunia milleryensis</i> (RENAULT, 1896) KRASSER, 1919 | + | + | | |
| <i>Calamites suckowii</i> BRONGNIART, 1828 | + | + | | |
| <i>Calamites</i> BRONGNIART, 1828 | sp | sp | | |
| <i>Asterophyllites</i> BRONGNIART, 1828 | - | sp | | |
| | | | | Odernheim P 6 |
| | | | | Staudernheim P 2 |

Tab. 19: Nahe-Gruppe N 3.

| | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|
| <i>Samaropsis ulmifolia</i> GOEPPERT, 1864-65 | | | | | + |
| <i>Walchia piniformis</i> STERNBERG, 1825 | + | + | + | | + |
| <i>Gomphostrobus bifidus</i> (GEINITZ, 1873) POTONIÉ, 1891 | | | | | + |
| <i>Ernestiodendron filiciforme</i> (STERNBERG, 1825) FLORIN, 1934 | | | | | + |
| <i>Dicranophyllum beneckianum</i> STERZEL, 1896 | | | | | + |
| <i>Pecopteris polymorpha</i> BRONGNIART, 1828 | | | + | | ? |
| <i>Pecopteris oreopteridia</i> (SCHLOTHEIM, 1820) BRONGNIART, 1828 | | | + | | |
| <i>Pecopteris hemitelioides</i> BRONGNIART, 1828 | | | + | | |
| <i>Doleropteris pseudopeltata</i> GRAND'EURY, 1877 | | | + | | |
| <i>Cycopteris</i> BRONGNIART, 1828 | | | | | sp |
| <i>Callipteris naumannii</i> (GUTBIER, 1849) STERZEL, 1881 | | | + | | + |
| <i>Callipteris lyratifolia</i> (GOEPPERT, 1841) GRAND'EURY, 1877 | + | | + | | + |
| <i>Callipteris conferta</i> (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849 | + | | + | | + |
| <i>Sigillaria brardii</i> BRONGNIART, 1828 | | | + | | |
| <i>Lepidostrobophyllum</i> HIRMER, 1927 | | | | | sp |
| <i>Cyperites bicarinatus</i> LINDLEY & HUTTON, 1831-33 | | | + | | |
| <i>Asolanus camptotaenia</i> WOOD, 1860 | | | + | | + |
| <i>Sphenophyllum oblongifolium</i> (GERMAR & KAULFUSS, 1831) UNGER, 1850 | | | + | + | |
| <i>Radicites capillacea</i> (LINDLEY & HUTTON, 1834) POTONIÉ, 1893 | | | + | + | |
| <i>Palaeostachya thuringiaca</i> (WEISS, 1876) BARTHEL, 1980 | | | + | | |
| <i>Calamostachys tuberculata</i> (STERNBERG, 1825) WEISS, 1884 | | | + | + | |
| <i>Calamostachys dumasii</i> (ZEILLER, 1892) JONGMANS, 1911 | | | + | | |
| <i>Calamostachys</i> WEISS, 1876 | | | | sp | |
| <i>Calamites suckowii</i> BRONGNIART, 1828 | | | + | | + |
| <i>Calamites gigas</i> BRONGNIART, 1828 | | | + | | |
| <i>Calamites</i> BRONGNIART, 1828 | | | | sp | |
| <i>Bowmanites</i> BINNEY, 1871 | | | | | |
| <i>Asterophyllites equisetiformis</i> (STERNBERG, 1825) BRONGNIART, 1828 | | | + | | |
| <i>Annularia stellata</i> (STERNBERG, 1825) WOOD, 1860 | | | + | + | |
| <i>Annularia carinata</i> GUTBIER, 1849 | | | + | | |

Heiligenmoschel P 1
 Oberhausen P 3
 Schallodenbach P 1
 Schallodenbach P 2
 Wingertsweilerhof P 1

Schriften

- AMEROM, H. W. J. VAN (1973): Gibt es Cecidien im Karbon bei Calamiten und Asterophylliten? – C. R. 7. Congr. internat. Strat. Géol. Carbonifère, **2**, S. 64–83, 3 Abb., 7 Taf., Krefeld.
- ATZBACH, O. (1964): Ein Pflanzenfund in den Standenbühler Schichten (Kreuznacher Gruppe des Oberrotliegenden) der Vorhaardtmulde (Top. K. 6414 Grünstadt-West). – Z. rhein. naturforsch. Ges. Mainz, **3** (2), S. 12–14, 1 Abb., Mainz.
- BARTHEL, M. (1976) [Beitr. von GÖTZELT, V. & URBAN, G.]: Die Rotliegendenflora Sachsens. – Abh. staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, **24**, S. 1–190, 19 Abb., 48 Taf., Dresden.
- (1980 a): Calamiten aus dem Oberkarbon und Rotliegenden des Thüringer Waldes. – 100 Jahre Arboretum (1879–1979), S. 275–304, 7 Abb., Berlin.
- (1980 b): *Pecopteris*-Arten E. F. von SCHLOTHEIMS aus Typuslokalitäten in der DDR. – Schriftenr. geol. Wiss., **16**, S. 275–304, 1 Abb., 8 Taf., Berlin.
- (1980 c): *Pecopteris* (*Scolecopteris*)-Arten aus dem Rotliegenden von Manebach in Thüringen. – Wiss. Z. Humboldt-Univ., math.-naturwiss. R., **29**, S. 351–366, 8 Taf., Berlin.
- (1981): *Alethopteris subelegans* (H. POTONIE) FRANKE ist ein Farn. – Z. geol. Wiss. Berlin, **9**, S. 921–927, 1 Abb., 2 Taf., Berlin.
- (1982): Die Pflanzenwelt. – In: HAUBOLD, H. (Hrsg.): Die Lebewelt des Rotliegenden, S. 83–131, 34 Abb., Wittenberg (Ziemsen).
- BARTHEL, M. & HAUBOLD, H. (1980): Zur Gattung *Callipteris* BRONGNIART. Teil I: Die Ausbildung von *Callipteris confertia* (STERNBERG) BRONGNIART im mitteleuropäischen Rotliegenden. – Schriftenr. geol. Wiss., **16**, S. 49–105, 13 Abb., 15 Taf., Berlin.
- BHARADWAJ, D. C. (1964): *Potoniesporites* BHARD., ihre Morphologie, Systematik und Stratigraphie. – Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., **12**, S. 45–54, 1 Abb., 2 Tab., 1 Taf., Krefeld.
- BHARADWAJ, D. C. & VENKATACHALA, B. S. (1957): Microfloristic evidence on the boundary between the Carboniferous and Permian Systems in Pfalz (W. Germany). – The Palaeobotanist, **6**, S. 1–11, 5 Tab., 2 Taf., Lucknow.
- BOERSMA, M. (1975): Die Makroflora von Sobernheim (Nahe-Gebiet). – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **13**, S. 132–136, Frankfurt am Main.
- BOY, J. A. (1976): Überblick über die Fauna des saarpfälzischen Rotliegenden (Unter-Perm). – Mainzer geowiss. Mitt., **5**, S. 13–85, 41 Abb., Mainz.
- BOY, J. A. & FICHTER, J. (1982): Zur Stratigraphie des saarpfälzischen Rotliegenden (? Oberkarbon – Unter-Perm; SW-Deutschland). – Z. deutsch. geol. Ges., **133**, S. 607–642, 7 Abb., Hannover.
- BOY, J. A. & HARTKOPF, C. (1983): Paläontologie des saarpfälzischen Rotliegenden. Exkursion C. – Paläontol. Ges., 53. Jahresvers. Mainz, 84 S., 17 Abb., Mainz.
- BRONGNIART, A. (1828–1837): Histoire des végétaux fossiles ou recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les divers couches du globe. **1**: XII + 488 S., **2**: 72 S., Atlas **1**, 166 Taf.; Atlas **2**, 30 Taf., Paris, Amsterdam (Dufour & d'Ocagne).
- BROUTIN, J. (1974): Sur quelques plantes fossiles du bassin autuno-stéphanien de Guadalcanal (Province de Seville, Espagne). – Lagasalia, **4**, S. 221–237, 5 Abb., 2 Taf., Sevilla.
- (1981): Etude paléobotanique et palynologique du passage Carbonifère-Permien dans les bassins continentaux du Sud-Est de la zone d'Ossa-Morena (environs de Guadalcanal, Espagne du Sud). Implications paléogéographiques et stratigraphiques. Diss. Univ. Paris, 234 S., 60 Abb., 34 Taf., Paris.
- BUSCHE, R. (1968 a): Vorläufige Mitteilung über disperse Kutikulen aus den Kuseler Schichten. – Argumenta Palaeobotan., **1**, S. 159–164, 1 Abb., 1 Taf., Münster.
- (1968 b): Als Laubmoosreste gedeutete Pflanzenfossilien aus den Lebacher Schichten – Autunien – von St. Wendel, Saar. – Arg. Palaeobot., **2**, S. 1–14, 1 Abb., 2 Taf., Münster.

- BUSCHE, R. & HASS, H. & REMY, W. (1978): Möglichkeiten und Grenzen der Deutung von Ökologie und Klima mit Hilfe disperser Kutikulen aus dem Autun des Nahe-Raumes (Pfalz). – *Argumenta Palaeobotan.*, **5**, S. 149–160, 1 Abb., 3 Tab., Münster.
- CLEMENT-WESTERHOF, J. A. (1984): Aspects of Permian Palaeobotany and Palynology. IV. The conifer *Ortiseia* FLORIN from the Val Gardena Formation of the Dolomites and the Vicentinian Alps (Italy) with special reference to a revised concept of the Walchiaceae (GOEPPERT) SCHIMPER. – *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **41**, S. 51–166, 17 Abb., 6 Tab., 33 Taf., Amsterdam.
- DABER, R. & KAHLERT, E. (1970): *Lepidodendron (Asolanus) camptotaenia* (WOOD, 1860) comb. n. – *Paläontol. Abh., B, Paläobot.*, **3**, S. 349–355, 2 Abb., 2 Taf., Berlin.
- DOUBINGER, J. (1956): Contribution à l'étude des flores autuno-stéphaniennes. – *Mém. Soc. géol. France, N. S.*, **35**, Fasc. 1–2, *Mém.* 75, S. 1–180, 20 Abb., 7 Tab., 17 Taf., Paris.
- DOUBINGER, J. & REMY, W. (1958): Bemerkungen über *Odontopteris subcrenulata* ROST und *Odontopteris lingulata* GOEPPERT. – *Abh. deutsch. Akad. Wiss., Berlin, Kl. Chem., Geol., Biol.*, S. 7–14, 4 Abb., 5 Taf., Berlin.
- FALKE, H. (1954): Leithorizonte, Leitfolgen und Leitgruppen im pfälzischen Unterrotliegenden. – *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.*, **99**, S. 298–354, 2 Abb., 2 Tab., 1 Profil, Stuttgart.
- (1959): Neue Erkenntnisse über die Grenzlagergruppe des Saar-Nahe-Rotliegenden. – *Geol. Rundschau*, **48**, S. 66–76, 1 Abb., 1 Taf., Stuttgart.
- (1972): The continental Permian in North- and South Germany. In: FALKE, H. (Hrsg.): *Rotliegend – Essays on European Lower Permian*. – *Internat. Sediment. Petrograph. Ser.*, **15**, S. 43–113, 11 Abb., Leiden.
- FICHTER, J. (1976): Tetrapodenfährten aus dem Unterrotliegenden (Autun, Unter-Perm) von Odernheim/Glan. – *Mainzer geowiss. Mitt.*, **5**, S. 87–109, 11 Abb., 2 Tab., Mainz.
- (1983 a): Tetrapodenfährten aus dem saarpfälzischen Rotliegenden (? Ober-Karbon – Unter-Perm; Südwestdeutschland), 1: Fährten der Gattungen *Saurichnites*, *Limnopus*, *Amphisauroides*, *Protritrichnites*, *Gilmoreichnus*, *Hyloidichnus* und *Jacobiichnus*. – *Mainzer geowiss. Mitt.*, **12**, S. 9–121, 77 Abb., 19 Tab., Mainz.
- (1983 b): Tetrapodenfährten aus dem saarpfälzischen Rotliegenden (? Ober-Karbon – Unter-Perm; SW-Deutschland), Teil II: Die Fährten der Gattungen *Foliipes*, *Varanopus*, *Ichniotherium*, *Dimetropus*, *Palmichnus*, *Phalangichnus*, cf. *Chelichnus*, cf. *Laoporus* und *Anhomoiichnium*. – *Mainzer naturwiss. Arch.*, **21**, S. 125–186, 32 Abb., 9 Tab., Mainz.
- (1984): Neue Tetrapodenfährten aus den saarpfälzischen Ständenbühl-Schichten (Unter-Perm; SW-Deutschland). – *Mainzer naturwiss. Arch.*, **22**, S. 211–229, 22 Abb., Mainz.
- FLORIN, R. (1938–1945): Die Koniferen des Oberkarbons und des Unteren Perms. – *Palaeontographica*, Abt. B, **85**, S. 2–729, 65 Abb., 5 Tab., 180 Taf., Stuttgart.
- GEIB, K. W. (1938): Stratigraphisch-tektonische Untersuchungen im Bereiche des Kartenblattes Waldböckelheim im Nahebergland und die tertiären Ablagerungen im westlichsten Teile des Mainzer Beckens. – *Notizbl. hess. geol. Landesanst. Darmstadt*, **19**, S. 3–51, 2 Abb., 1 Taf., Darmstadt.
- (1950): Über eine Pflanzenreste-führende Schichtfolge in den Waderner Schichten des Oberrotliegenden bei Sobernheim im Nahebergland. – *Notizbl. hess. Landesamt Bodenforsch.*, (VI) **1**, S. 193–200, 1 Abb., Wiesbaden.
- GOEPPERT, H. R. (1836): Die fossilen Farnkräuter. – *Nova Acta Academiae C. L. C. Nat. Cur., Suppl.* **17**, S. I–XXXIII + 1–486, 2 Tab., 44 Taf., Breslau.
- (1841–1846): Die Gattungen der fossilen Pflanzen verglichen mit denen der Jetztwelt und durch Abbildungen erläutert. Tl. 1–6, 120 S., 56 Taf., Bonn (Henry & Cohen).
- (1850): Monographie der fossilen Coniferen, mit Berücksichtigung der lebenden. – *Nat. Verh. Holl. Maatsch. Wet. Haarlem*, 2. F, **6**, S. I–XVI + 1–266 + 1–73, 58 Taf., Leiden.

- GOLDENBERG, F. (1855–1862): Die Pflanzenversteinerungen des Steinkohlengebirges von Saarbrücken. 137 S., 18 Taf., Saarbrücken (Neumann).
- GUTBIER, A. VON (1849): Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. 32 S., 11 Taf., Dresden, Leipzig (Arnold).
- GUTHÖRL, P. (1948): Das Leben in den Süßwasserbecken und an deren Strand während der Rotliegendzeit im Saar-Nahe-Pfalz-Gebiet. – Saarbrücker Bergmannskalender, S. 45–64, 46 Abb., Saarbrücken.
- (1959): Hundert Jahre Palaeontologie und Karbonstratigraphie im Saarbrücker Steinkohlengebiet. – Bergfreiheit, **24**, S. 111–129, 35 Abb., Herne i. Westf.
- HANEKE, J. & GÄDE, C.-W. & LORENZ, V. (1979): Zur Stratigraphischen Stellung der Rhyolithischen Tuffe im Oberrotliegenden des Saar-Nahe-Gebietes und der Urangehalt des Kohlen-Tuff-Horizontes an der Kornkiste bei Schallodenbach/Pfalz. – Z. deutsch. geol. Ges., **130**, S. 535–560, 9 Abb., 3 Tab., Hannover.
- HAUBOLD, H. (1974): Die fossilen Saurierfährten. – Die Neue Brehm-Bücherei, 168 S., 94 Abb., 11 Tab., Wittenberg (Ziensen).
- (1980): Die biostratigraphische Gliederung des Rotliegenden (Permosiles) im mittleren Thüringer Wald. – Schriftenr. geol. Wiss., **16**, S. 331–356, 4 Abb., 1 Tab., Berlin.
- (1983): Zur Gattung *Callipteris* BRONGNIART. Teil III: Die sterile Befiederung von *Callipteris naumannii* (GUTBIER) STERZEL. – Z. geol. Wiss. Berlin, **11**, S. 465–481, 5 Abb., 1 Tab., 3 Taf., Berlin.
- (1984): Saurierfährten. – Die Neue Brehm-Bücherei, 231 S., 135 Abb., 19 Tab., Wittenberg (Ziensen).
- HAUBOLD, H. & BARTHEL, M. & KATZUNG, G. & SCHNEIDER, J. (1982): Die Lebewelt des Rotliegenden. – Die Neue Brehm-Bücherei, 154, 246 S., 163 Abb., Wittenberg (Ziensen).
- HELBY, R. (1966): Sporologische Untersuchungen an der Karbon/Perm-Grenze im Pfälzer Bergland. – Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., **13**, S. 645–704, 6 Abb., 3 Tab., 10 Taf., Krefeld.
- HEYER, F. (1884): Beiträge zur Kenntnis der Farne des Carbon und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. – Bot. Cbl., **19**, S. 248–252, 276–284, 310–316, 340–345, 371–376, 385–395, 1 Taf., München, Stockholm.
- HIRMER, M. (1930): Zur Kenntnis der Morphologie von *Crossotheca pinnatifida* VON GUTBIER spec. nebst Bemerkungen über *Asterotheca truncata* ROST spec. – Abh. bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Abt., N. F., **5**, S. 3–16, 3 Abb., 3 Taf., München.
- JONGMANS, W. J. (1913–1957): Fossilium Catalogus, II: Plantae. – Berlin, 's Gravenhage (Junk). – [zahlreiche Lieferungen].
- JONGMANS, W. J. & DIJKSTRA, S. J. (1958–1969): Fossilium Catalogus II: Plantae. – 's Gravenhage (Junk). – [zahlreiche Lieferungen].
- KERP, J. H. F. (1981): On the morphology of the genus *Lilpopia* CONERT & SCHAARSCHMIDT. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **50**, S. 17–21, 1 Abb., Frankfurt am Main.
- (1982 a): New palaeobotanical data on the „Rotliegendes“ of the Nahe area (F.R.G.) – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **56**, S. 7–14, 3 Abb., Frankfurt am Main.
- (1982 b): Aspects of Permian Palaeobotany and Palynology. II. On the presence of the ovuliferous organ *Autunia milleryensis* (RENAULT) KRASSER (Peltaspermeaceae) in the Lower Permian of the Nahe area (F.R.G.) and its relationship to *Callipteris conferta* (STERNBERG) BRONGNIART. – Act. bot. Neerl., **31**, S. 417–427, 8 Abb., 1 Tab., Amsterdam.
- (1983): Aspects of Permian Palaeobotany and Palynology. I. *Sobernheimia jonkeri* nov. gen., nov. sp. a new fossil plant of cycadeen affinity from the Waderner Gruppe of Sobernheim. – Rev. Palaeobot. Palynol., **38**, S. 173–183, 1 Abb., 1 Taf., Amsterdam.

- KERP, J. H. F. (1984 a): Aspects of Permian Palaeobotany and Palynology. III. A new reconstruction of *Lilpopia raciborskii* (LILPOP) CONERT & SCHAARSCHMIDT (Sphenopsida). – Rev. Palaeobot. Palynol., **40**, S. 237–261, 6 Abb., 1 Tab., 6 Taf., Amsterdam.
- (1984 b): Aspects of Permian Palaeobotany and Palynology. V. On the nature of *Asterophyllites dumasii* ZEILLER, its correlation with *Calamites gigas* BRONGNIART and the problem concerning its sterile foliage. – Rev. Palaeobot. Palynol., **41**, S. 301–317, 6 Taf., Amsterdam.
- (im Druck): On some interesting fructifications from the Lower Permian of the Nahe area. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, Frankfurt am Main.
- KOZUR, H. (1978): Bemerkungen zum Vorkommen der Gattung *Callipteris* BRONGN. im Karbon. – Verh. geol. Bundesanst., **2**, S. 11–22, Wien.
- (1980): Beiträge zur Stratigraphie des Perms. Teil III (2): Zur Korrelation der überwiegend kontinentalen Ablagerungen des obersten Karbons und Perms von Mittel- und Westeuropa. – Freiburger Forschungs-H., **C 348**, S. 69–172, Abb. 1–13, Leipzig.
- LEPPLA, A. (1894): Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Blatt Ottweiler. 32 S., Berlin.
- MAMAY, S. H. (1975): *Sandrewia*, n. gen., a problematical plant from the Lower Permian of Texas and Kansas. – Rev. Palaeobot. Palynol., **20**, S. 75–83, 1 Abb., 1 Taf., Amsterdam.
- MOSBRUGGER, V. (1984): Organische Zusammengehörigkeit zweierlei Fossil-Taxa als taxonomisches Problem am Beispiel der jungpaläozoischen Farnfruktifikationen *Scoleopteris* und *Acitheca*. – Rev. Palaeobot. Palynol., **40**, S. 191–206, 1 Abb., Amsterdam.
- MOSBRUGGER, V. & VOGELLEHNER, D. (1982): Zur Sippenabgrenzung in der Paläobotanik mit Hilfe mathematisch-statistischer Methoden am Beispiel der jungpaläozoischen Pteridophylle *Pecopteris arborescens-cyathæa*. – Palaeontographica, Abt. B, **184**, S. 107–126, 6 Abb., 5 Tab., Stuttgart.
- MURAWSKI, H. & al. (1983): 2 Regional Tectonic Setting and Geological Structure of the Rhenish Massif. In: FUCHS, K. (ed.): Plateau Uplift, S. 10–38, Fig. 1–15, Berlin/Heidelberg (Springer).
- POTONÉ, H. (1893): Die Flora des Rotliegenden in Thüringen. – Abh. preuss. geol. Landesanst., N. F., **9**, S. 1–298, 2 Tab., 34 Taf., Berlin.
- (Hrsg.) (1903–1913): Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzen. – Preuss. geol. Landesanstalt Berlin. – [Viele Lieferungen in 10 Heften].
- RAST, U. & SCHÄFER, A. (1978): Delta-Schüttungen in Seen des höheren Unterrotliegenden im Saar-Nahe-Becken. – Mainzer geowiss. Mitt., **6**, S. 121–159, 24 Abb., 4 Prof. (Beil.), Mainz.
- REIMANN, K. U. (1972): Samenfunde im Unterrotliegenden auf dem NW-Flügel der Nahe-Mulde. – Mainzer naturwiss. Arch., **11**, S. 41–48, 3 Abb., Mainz.
- (1975): Palynologisch-stratigraphische Untersuchungen an der Wende Karbon/Perm in der Saar-Nahe-Senke. – C. R. 7. Congr. internat. Strat. Géol. Carbonifère, **4**, S. 161 bis 168, 6 Abb., Krefeld.
- REINHEIMER, H. (1933): Stratigraphische und lithogenetische Untersuchungen in Gebieten der Blätter Pferdsfeld und Sobernheim im Nahebergland. – Abh. preuß. geol. Landesanst., N. F., **149**, 56 S., 1 geol. Karte, 1 Profil, Berlin.
- REMY, R. & REMY, W. (1975): Zur Ontogenie der Sporangiochore von *Calamostachys spicata* var. *eimeri* n. var. und zur Aufstellung des Genus *Schimperia* n. gen. – Argumenta Palaeobotan., **4**, S. 83–92, 5 Abb., 1 Taf., Münster.
- REMY, W. (1954): Beiträge zur Kenntnis der Rotliegendeflora Thüringens. Teil II. Fruktifikationen. – Sitz.-Ber. deutsch. Akad. Wiss. Berlin, Kl. Math. u. allgem. Naturwiss., **3**, 21 S., 4 Abb., 4 Taf., Berlin.

- REMY, W. & REMY, R. & LEISMAN, G. A. & HASS, H. (1980): Der Nachweis von *Callipteris flabellifera* (WEISS, 1879) ZEILLER, 1898 in Kansas, USA. – *Argumenta Palaeobotan.*, **6**, S. 1 bis 36, 11 Abb., 2 Tab., 6 Taf., Münster.
- RENAULT, B. (1896): Bassin houiller et permien d'Autun et d'Epinaç, Fasc. IV, Flore fossile, 2. partie. – *Études Gîtes Minéraux France*, 578 S., 148 Abb.; Atlas (1893): 63 Taf., Paris.
- ROSELT, G. (1961 a): Probleme der Gattung *Callipteris*, ihre Fruktifikationen und Gestalt. – *Ber. deutsch. bot. Ges.*, **73**, S. 33–34, Stuttgart.
- (1961 b): Probleme der Gattung *Callipteris*, ihre Fruktifikationen und Gestalt. – *Paläont. Z.*, **35**, S. 2–7, Stuttgart.
- (1980): Flöznahe Fazies der *Callipteris*-Arten, ihre Fruktifikationen und ihre Bedeutung für die Grenzziehung Karbon/Perm. In: MEYEN, S. V. (Hrsg.): *Biostratigraphy of the Carboniferous-Permian boundary beds*. Proc. IUGS Subcomm. Carboniferous-Permian Strat., S. 115–124, 1 Tab., Moskau (Nauk).
- SCHÄFER, A. & STAPF, K. R. G. (1978): Permian Saar-Nahe Basin and recent Lake Constance (Germany): two environments of lacustrine algal carbonates. – *Spec. Publ. internat. Ass. Sedimentol.*, **2**, S. 83–107, 22 Abb., Oxford, London, Edinburgh, Melbourne.
- SCHULTHEISS, K. H. (1976): Ein neuer Fahrtenfundpunkt im Unterrotliegenden des Saar-Nahe-Beckens. – *Pfälzer Heimat*, S. 137–140, 6 Abb., Speyer.
- SCHUSTER, J. (1908 a): Kieselholzer der Steinkohlenformation und des Rotliegenden aus der bayrischen Rheinpfalz. – *Geognost. Jh.*, **20**, S. 1–17, 5 Abb., 2 Taf., München.
- (1908 b): Zur Kenntnis der Flora der Saarbrücker Schichten und des pfälzischen Oberrotliegenden. – *Geognost. Jh.*, **20**, S. 183–243, 3 Abb., 7 Taf., München.
- STAPF, K. R. G. & SUES, H.-D. (1974): Der erste Nachweis der Reptilfährte *Ichniotherium cottae* (POHLIG 1885) im Rotliegenden SW-Deutschlands. – *Mitt. Pollichia*, **3**, **21**, S. 5–8, 7 Abb., Bad Dürkheim.
- STEININGER, J. (1840): Geognostische Beschreibung des Landes zwischen der untern Saar und dem Rheine. 149 S., 15 Abb., 12 Taf., 1 Karte, Trier (Lintz).
- STERNBERG, K. (1820–1838): Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 465 S., 134 Taf., Regensburg.
- STERZEL, J. T. (1895): Die Flora des Rotliegenden von Oppenau im badischen Schwarzwalde (Blatt Petersthal-Reichenbach). – *Mitt. grossherzogl. bad. geol. Landesanst.*, **3**, S. 261–352, 4 Taf., Heidelberg.
- TEICHMÜLLER, M. & TEICHMÜLLER, R. & LORENZ, V. (1983): Inkohlung und Inkohlungsgradienten im Permokarbon der Saar-Nahe-Senke. – *Z. deutsch. geol. Ges.*, **134**, S. 153 bis 210, 13 Abb., 8 Tab., Hannover.
- VISSCHER, H. & HUDDLESTON SLATER-OFFERHAUS, M. G. & WONG, T. E. (1974): Palynological assemblages from „Saxonian“ deposits of the Saar-Nahe-Basin (Germany) and the Dôme de Barrot (France). An approach to chronostratigraphy. – *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **17**, S. 39–56, 3 Abb., 7 Taf., Amsterdam.
- WAGNER, F. & LAMPRECHT, G. (1974): Limnische Algen-Stromatolithen aus dem Perm des Saar-Nahe-Beckens. – *N. Jb. Mineral, Mh.*, S. 63–69, 3 Abb., Stuttgart.
- WEISS, CH. E. (1868): Begründung von fünf geognostischen Abtheilungen in den Steinkohlen führenden Schichten des Saar-Rheingebirges. – *Verh. naturhist. Ver. preuss. Rheinl. Westf. u. Reg.-Bez. Osnabrück*, **25**, 3 S. 63–134, 1 Tab.
- (1869–1872): Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. IV + 250 S., 2 Tab., 20 Taf., Bonn (Henry).
- (1876): Steinkohlen-Calamarien, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fruktifikationen. – *Abh. geol. Specialkarte v. Preussen u. d. Thüringischen Staaten*, **2**, (1), 159 S., 19 Taf., Berlin.

- WEISS, CH. E. (1884): Steinkohlen-Calamarien. II. Abh. geol. Specialkarte v. Preussen und der Thüringischen Staaten, **5**, (2), 211 S., 7 Abb., 28 Taf., Berlin.
- WEISS, CH. E. & GREBE, H. (1889): Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Blatt Lebach: 47 S., 4 Abb., Berlin.
- ZEILLER, R. (1888): Études sur le terrain houiller de Commentry. Livre 2, Flore fossile, 1^{re} part. – Bull. Soc. ind. minér., **2**, 731 S., 94 Taf., Paris.
- (1890): Bassin houiller et permien d'Autun et d'Epinac. Fasc. II. Flore fossile (1^{re} part). – Études Gîtes minéraux France, 304 S., 40 Abb., 27 Taf., Paris.
 - (1892): Bassin houiller et permien de Brive. Fasc. 2. Flore fossile. – Études Gîtes minéraux France, 132 S., 15 Taf., Paris.
 - (1898): Contribution à l'étude de la flore ptéridologique des schistes permien de Lodève. – Bull. Mus. Hist. natur. Marseille, **1**, S. 6–69, 3 Taf., Marseille.

Verzeichnis der Tafeln

| Tafel | | Fig. |
|-------|--|---------|
| 1 | <i>Schizopteris trichomanoides</i> BRONGNIART | 1 |
| | <i>Acrobulbillites</i> sp. | 2, 3 |
| | <i>Radicitis capillacea</i> (LINDLEY & HUTTON) POTONIÉ | 4 |
| 2 | <i>Calamites suckowii</i> BRONGNIART | 1 |
| | <i>Calamites gigas</i> BRONGNIART | 2, 3 |
| | <i>Calamites multiramis</i> WEISS | 4, 5 |
| 3 | <i>Calamites</i> sp. | 1-4 |
| 4 | <i>Asterophyllites longifolius</i> (STERNBERG) BRONGNIART | 1 |
| 5 | <i>Asterophyllites equisetiformis</i> (STERNBERG) BRONGNIART | 1 |
| 6 | <i>Koretrophyllites</i> sp. | 1 |
| | <i>Annularia spicata</i> (GUTBIER) SCHIMPER | 2 |
| | <i>Annularia carinata</i> GUTBIER | 3-6 |
| 7 | <i>Annularia stellata</i> (STERNBERG) WOOD | 1-3 |
| | <i>Calamostachys tuberculata</i> (STERNBERG) WEISS | 4-6 |
| | <i>Palaeostachya thuringiaca</i> (WEISS) BARTHEL | 7, 8 |
| 8 | <i>Calamostachys dumasii</i> (ZEILLER) JONGMANS | 1-4 |
| | <i>Calamostachys spicata</i> (GUTBIER) REMY & REMY | 5, 6 |
| 9 | <i>Lilpopia raciborskii</i> (LILPOP) CONERT & SCHAARSCHMIDT | 1, 2 |
| | ? <i>Sphenophyllum thonii</i> MAHR | 3 |
| | <i>Sphenophyllum oblongifolium</i> (GERMAR & KAULFUSS) UNGER | 4, 5 |
| 10 | <i>Asolanus camptotaenia</i> WOOD | 1 |
| | <i>Sigillaria brardii</i> BRONGNIART | 2, 3 |
| | ? <i>Sigillaria brardii</i> BRONGNIART | 4 |
| | <i>Lepidostrobophyllum</i> sp. | 5, 6 |
| 11 | <i>Pecopteris cyathea</i> (SCHLOTHEIM) BRONGNIART | 1, 3, 4 |
| | <i>Pecopteris</i> cf. <i>cyathea</i> (SCHLOTHEIM) BRONGNIART | 2 |
| 12 | <i>Pecopteris arborescens</i> (SCHLOTHEIM) STERNBERG | 1, 2 |
| | <i>Pecopteris cyathea</i> (SCHLOTHEIM) BRONGNIART | 3 |
| | <i>Pecopteris bredovii</i> GERMAR | 4 |
| 13 | <i>Pecopteris polymorpha</i> BRONGNIART | 1, 2 |
| | <i>Pecopteris oreopteridia</i> (SCHLOTHEIM) BRONGNIART | 3 |
| | <i>Pecopteris pseudo-bucklandii</i> ANDRAE | 4 |
| | <i>Pecopteris densifolia</i> (GOEPPERT) WEISS | 5 |
| 14 | <i>Pecopteris candolleana</i> BRONGNIART | 1, 2 |
| | <i>Pecopteris potonie</i> NĚMEJC | 3-5 |
| 15 | <i>Aphlebia germarii</i> ZEILLER | 1 |
| | <i>Aphlebia erdmanii</i> (KUNZE) POTONIÉ | 2 |
| 16 | <i>Weissites pinnatifidus</i> (GUTBIER) REMY | 1 |
| 17 | <i>Weissites pinnatifidus</i> (GUTBIER) REMY | 1-3 |
| | <i>Dicksonites pluckenettii</i> (STERNBERG) STERZEL | 4, 5 |
| 18 | <i>Pseudomariopteris busquetii</i> (ZEILLER) DANZÉ-CORSIN | 1-4 |
| 19 | <i>Odontopteris latifrons</i> WEISS | 1 |
| 20 | <i>Odontopteris latifrons</i> WEISS | 1-3 |
| | <i>Odontopteris lingulata</i> (GOEPPERT) SCHIMPER | 4 |
| 21 | <i>Odontopteris lingulata</i> (GOEPPERT) SCHIMPER | 1 |
| | <i>Odontopteris</i> sp. | 2 |

| Tafel | | Fig. |
|-------|--|------|
| | <i>Taeniopteris jejuna</i> GRAND'EURY | 3 |
| | <i>Taeniopteris multinervia</i> WEISS | 4 |
| 22 | <i>Callipteris conferta</i> (STERNBERG) BRONGNIART | 1 |
| 23 | <i>Callipteris conferta</i> (STERNBERG) BRONGNIART | 1, 2 |
| 24 | <i>Autunia milleryensis</i> (RENAULT) KRASSER | 1, 2 |
| | <i>Callipteris conferta</i> (STERNBERG) BRONGNIART | 3 |
| 25 | „ <i>Callipteris conferta</i> (STERNBERG) BRONGNIART“ | 1-3 |
| 26 | <i>Callipteris pellatii</i> ZEILLER | 1, 2 |
| 27 | <i>Callipteris</i> sp. | 1 |
| | <i>Callipteris praelongata</i> (WEISS) WEISS | 2 |
| 28 | <i>Callipteris</i> nov. sp. ? | 1, 2 |
| 29 | <i>Callipteris subauriculata</i> (WEISS) GRAND'EURY | 1, 2 |
| | <i>Callipteris naumannii</i> (GUTBIER) STERZEL | 3 |
| 30 | <i>Callipteris naumannii</i> (GUTBIER) STERZEL | 1, 2 |
| | <i>Callipteris lodevensis</i> (BRONGNIART) ZEILLER | 3 |
| | <i>Callipteris lyratifolia</i> (GOEPPERT) GRAND'EURY | 4-6 |
| 31 | <i>Callipteris lyratifolia</i> (GOEPPERT) GRAND'EURY | 1-4 |
| | <i>Callipteris strigosa</i> ZEILLER | 1 |
| | <i>Callipteris nicklesii</i> ZEILLER | 2 |
| | <i>Callipteris flabellifera</i> (WEISS) ZEILLER | 3-5 |
| 33 | <i>Sobernheimia jonkeri</i> KERP | 1 |
| | <i>Schuetzia anomala</i> GEINITZ | 2, 3 |
| | Unbekannter fertiler Rest | 4 |
| 34 | <i>Walchia piniformis</i> STERNBERG | 1-4 |
| 35 | <i>Walchia hypnoides</i> (BRONGNIART) BRONGNIART | 1-3 |
| | <i>Culmitzschia parvifolia</i> (FLORIN) KERP & CLEMENT-WESTERHOF | 4, 5 |
| 36 | <i>Culmitzschia speciosa</i> (FLORIN) CLEMENT-WESTERHOF | 1-3 |
| | <i>Walchia goeppertiana</i> (FLORIN) CLEMENT-WESTERHOF | 4 |
| 37 | <i>Culmitzschia speciosa</i> (FLORIN) CLEMENT-WESTERHOF | 1 |
| | <i>Culmitzschia angustifolia</i> (FLORIN) CLEMENT-WESTERHOF | 2, 3 |
| 38 | <i>Culmitzschia laxifolia</i> (FLORIN) CLEMENT-WESTERHOF | 1-3 |
| 39 | <i>Hermitia germanica</i> (FLORIN) KERP & CLEMENT-WESTERHOF | 1, 2 |
| | <i>Ernestiodendron filiciforme</i> (STERNBERG) FLORIN | 3, 4 |
| 40 | <i>Hermitia</i> nov. sp. A | 1, 2 |
| 41 | <i>Hermitia germanica</i> (FLORIN) KERP & CLEMENT-WESTERHOF | 1 |
| | <i>Hermitia</i> nov. sp. B | 2 |
| | <i>Walchianthus</i> cf. <i>cylindraceus</i> FLORIN | 3 |
| | <i>Walchianthus</i> sp. | 4, 5 |
| | <i>Walchia</i> sp. | 6 |
| | <i>Gomphostrobus bifidus</i> (GEINITZ) POTONIÉ | 7 |
| | <i>Walchia hypnoides</i> (BRONGNIART) BRONGNIART | 8 |
| 42 | <i>Cordaites palmaeformis</i> (GOEPPERT) WEISS | 1 |
| | <i>Ginkgophyllum</i> sp. | 2, 3 |
| | Samen | 4 |
| | <i>Cordaicarpus</i> sp. | 5 |

Tafel 1

Schizopteris BRONGNIART, 1828, *Acrobulbillites* VAN AMEROM, 1973 und *Radicitis* POTONIÉ, 1893

Fig. 1: *Schizopteris trichomanoides* BRONGNIART, 1828; 1 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung STAFF, Nierstein
Außer den von STAFF (1973), WAGNER & LAMPRECHT (1974) und SCHÄFER & STAFF (1978) beschriebenen Stromatolithen gibt es noch weitere Thallophyten im saarpfälzischen Rotliegenden. BARTHEL (1982) rechnet auch einige Arten der Gattung *Schizopteris* BRONGNIART, 1828, einschließlich der hier abgebildeten Art *Schizopteris trichomanoides* zu den Algen. Schizopteriden sind in der Vergangenheit mehrmals mit Aphlebien, die aphleboide Fiedern oder Schutzblätter von Farnen repräsentieren, verwechselt worden. Die als Algen gedeuteten Schizopteriden sind flexuos, mehrfach gegabelt und haben abgerundete distale Enden.

Fig. 2: *Acrobulbillites* sp.; 1 ×.

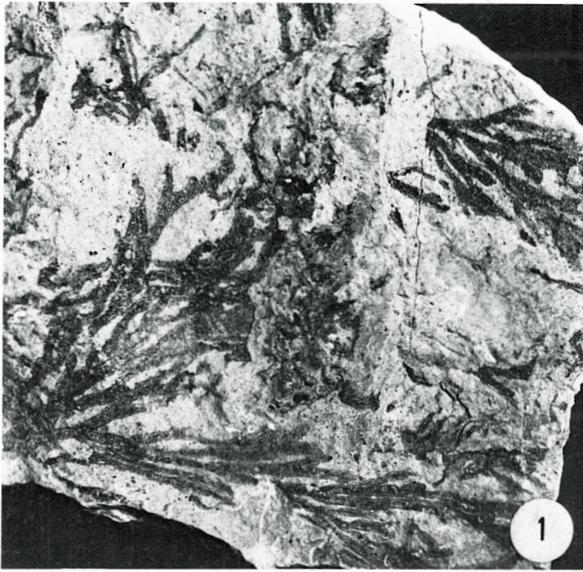
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung BAUM, Sobernheim
1973 stellte VAN AMEROM die Gattung *Acrobulbillites* auf. Darunter werden an *Calamites*- und *Asterophyllites*-Ästen angeheftete, angeschwollene Organe verstanden, deren Natur allerdings noch umstritten ist. Es werden vier Arten unterschieden. Als Erklärung dieser merkwürdigen Gebilde werden folgende drei Möglichkeiten diskutiert: 1. Gallen, 2. Brutknospen oder Knollen und 3. eine besondere Art des Fruktifizierens (VAN AMEROM 1973). In Sobernheim kommen diese Knollen in einem bestimmten Horizont zusammen mit Calamiten-Rhizomen und -Wurzeln massenhaft vor. Damit kann für das Sobernheimer Material die unterirdische Natur eindeutig nachgewiesen werden. Da aber z. B. *Acrobulbillites problematicus* VAN AMEROM, 1973, unzweifelhaft ein oberirdisches Organ darstellt, ist eine Revision der Gattung *Acrobulbillites* dringend notwendig. Die Sobernheimer Stücke zeigen die Knollen angeheftet an die Nodien gegliederter Astsegmente. Oft trägt jedes Nodium mehrere dieser Knollen.

Fig. 3: *Acrobulbillites* sp.; 0,7 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung BAUM, Sobernheim

Fig. 4: *Radicitis capillacea* (LINDLEY & HUTTON, 1834) POTONIÉ, 1893; 1 ×.

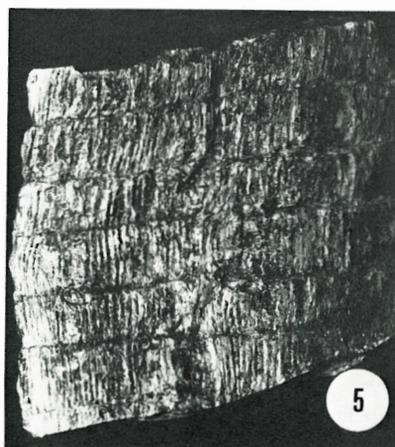
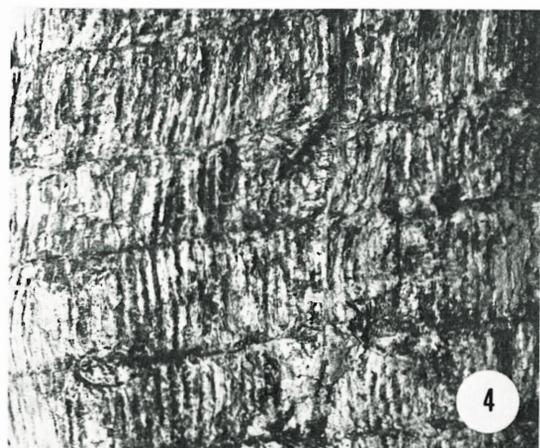
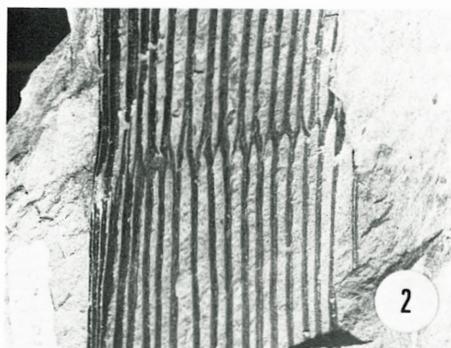
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 13156.
Calamiten-Wurzeln



Tafel 2

Calamites BRONGNIART, 1828

- Fig. 1: *Calamites suckowii* BRONGNIART, 1828; 2 ×.
Lauterecken P 3; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 3; Sammlung PI Mainz, Q 2796
Obwohl Calamiten im saarpfälzischen Rotliegenden nicht selten sind, ist ihre Bestimmung oft ein Problem. Einerseits sind die Reste meist zu fragmentarisch und schlecht erhalten und andererseits ist die Abgrenzung der verschiedenen Arten nicht immer gut gesichert. Besonders bei *C. suckowii* gibt es manche Stücke, die nicht ganz ohne Zweifel zu bestimmen sind. Es gibt z. B. Stücke, die stark an *C. cistii* erinnern.
- Fig. 2: *Calamites gigas* BRONGNIART, 1828; 1 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 13 633.
- Fig. 3: *Calamites gigas* BRONGNIART, 1828; 1 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 13 729.
Eine der größten Calamiten. Es sind Stämme mit einem Durchmesser bis zu 70 cm bekannt (BARTHEL 1982). Diese Art ist sehr charakteristisch durch die sehr spitzen Rippenenden. Manchmal alternieren die Rippen nicht an der Nodiallinie, sondern laufen gerade darüber hinweg. Eine ausführliche Beschreibung unter Berücksichtigung von zahlreichem neuem Material wurde von BARTHEL (1980 a) publiziert. Die äußere Rinde wurde erstmals von KERF (1984 b) beschrieben.
- Fig. 4: *Calamites multiramis* WEISS, 1884; 0,5 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung BAUM, Sobernheim.
Eine Art mit sehr kurzen Internodien und Astabgängen an jedem Nodium.
- Fig. 5: *Calamites multiramis* WEISS, 1884; 1 ×.
Gleiches Exemplar wie in Fig. 4.



Tafel 3

Calamites BRONGNIART, 1828

Calamites sp.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung STAPF, Nierstein

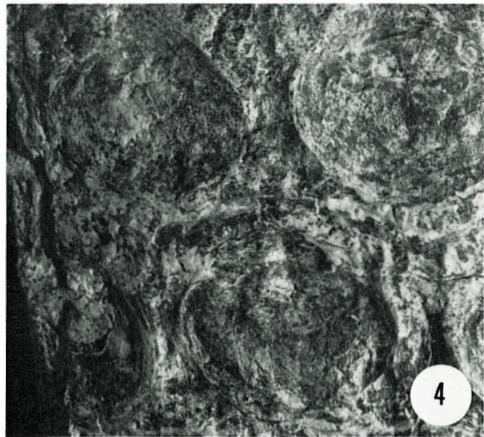
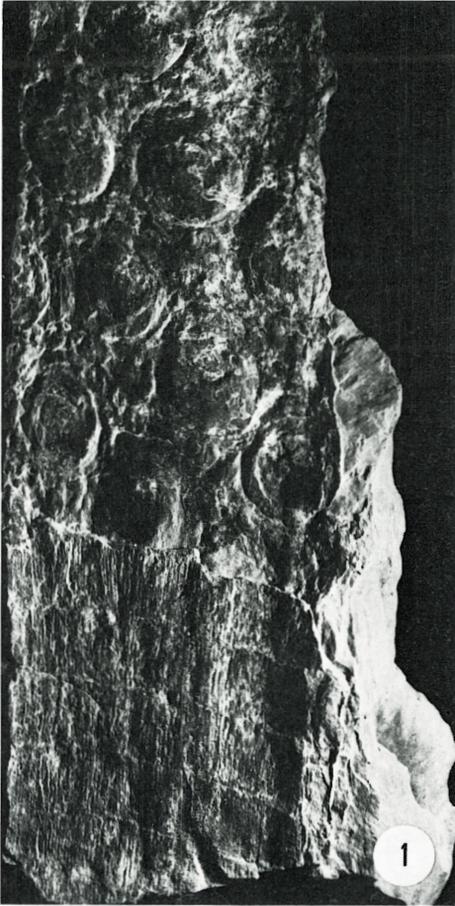
Alle Figuren dieser Tafel zeigen die verschiedenen Ansichten desselben Calamiten-Stammes. Von diesem Stück sind Marksteinkern und äußere Oberfläche erhalten. Der Marksteinkern ist 23 cm lang und bis 11 cm breit mit 13 gleichlangen Internodien. Die äußere Oberfläche zeigt sechs quirlig gestellte Bänder mit gedrängt stehenden Astnarben. Jedes Astnarbenband der äußeren Oberfläche umfaßt zwei Internodien des Marksteinkerns. Am Marksteinkern sind die Astabgänge kaum erkennbar. Calamiten-Stämme dieses Typs sind aus der Literatur nicht bekannt.

Fig. 1: Abdruck des Marksteinkerns (unten) und der äußeren Oberfläche (oben). 0,5 ×.

Fig. 2: Äußere Oberfläche. 0,5 ×.

Fig. 3: Marksteinkern. 1 ×.

Fig. 4: Äußere Oberfläche. 1 ×.



Tafel 4

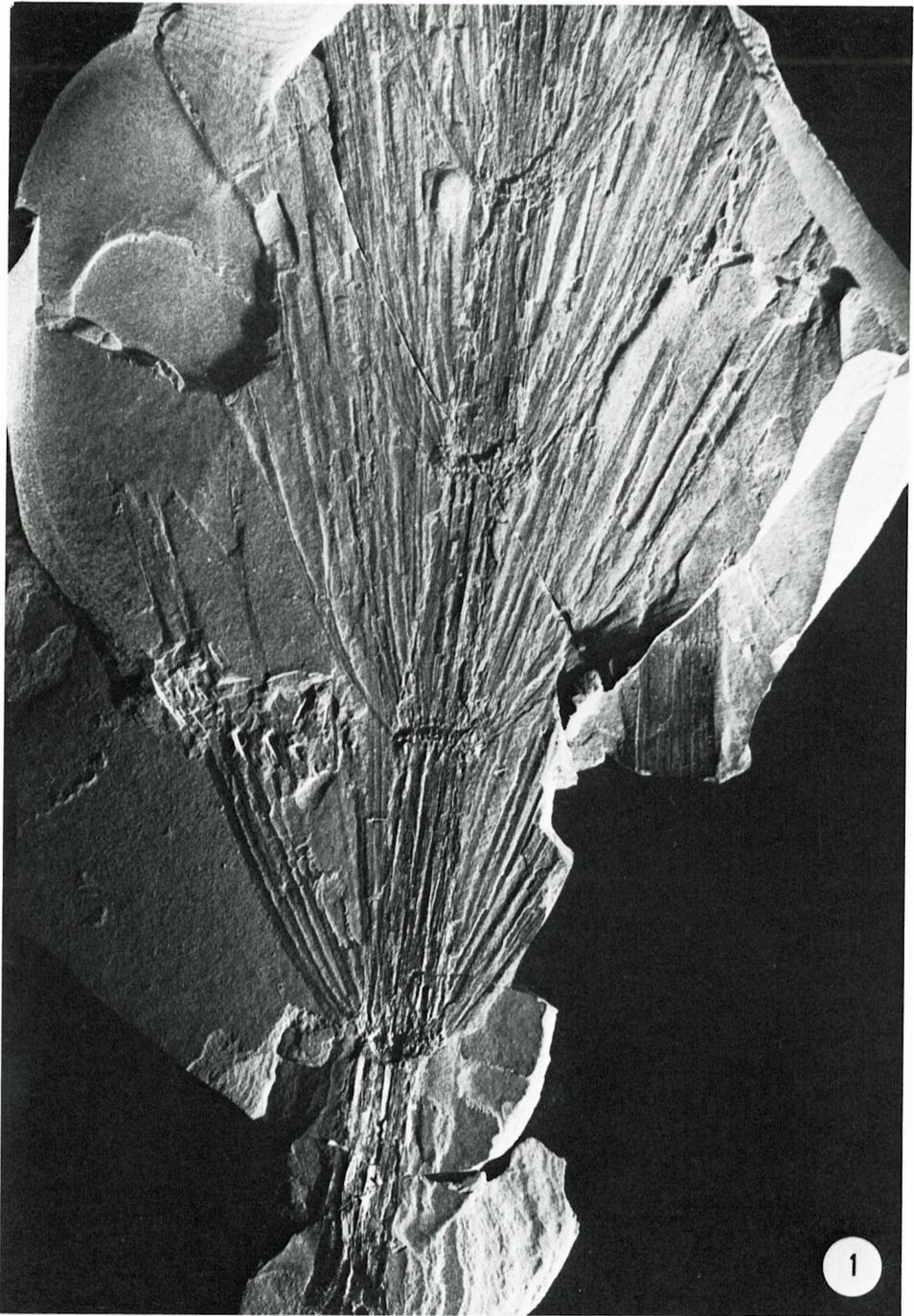
Asterophyllites BRONGNIART, 1828

Calamiten-Beblätterung vom *Asterophyllites*-Typ ist im saarpfälzischen Rotliegenden durch zwei Arten vertreten.

Fig. 1: *Asterophyllites longifolius* (STERNBERG, 1825) BRONGNIART, 1828.

Jeckenbach P 2; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 6; Sammlung STAPF, Nierstein. 0,9 ×.

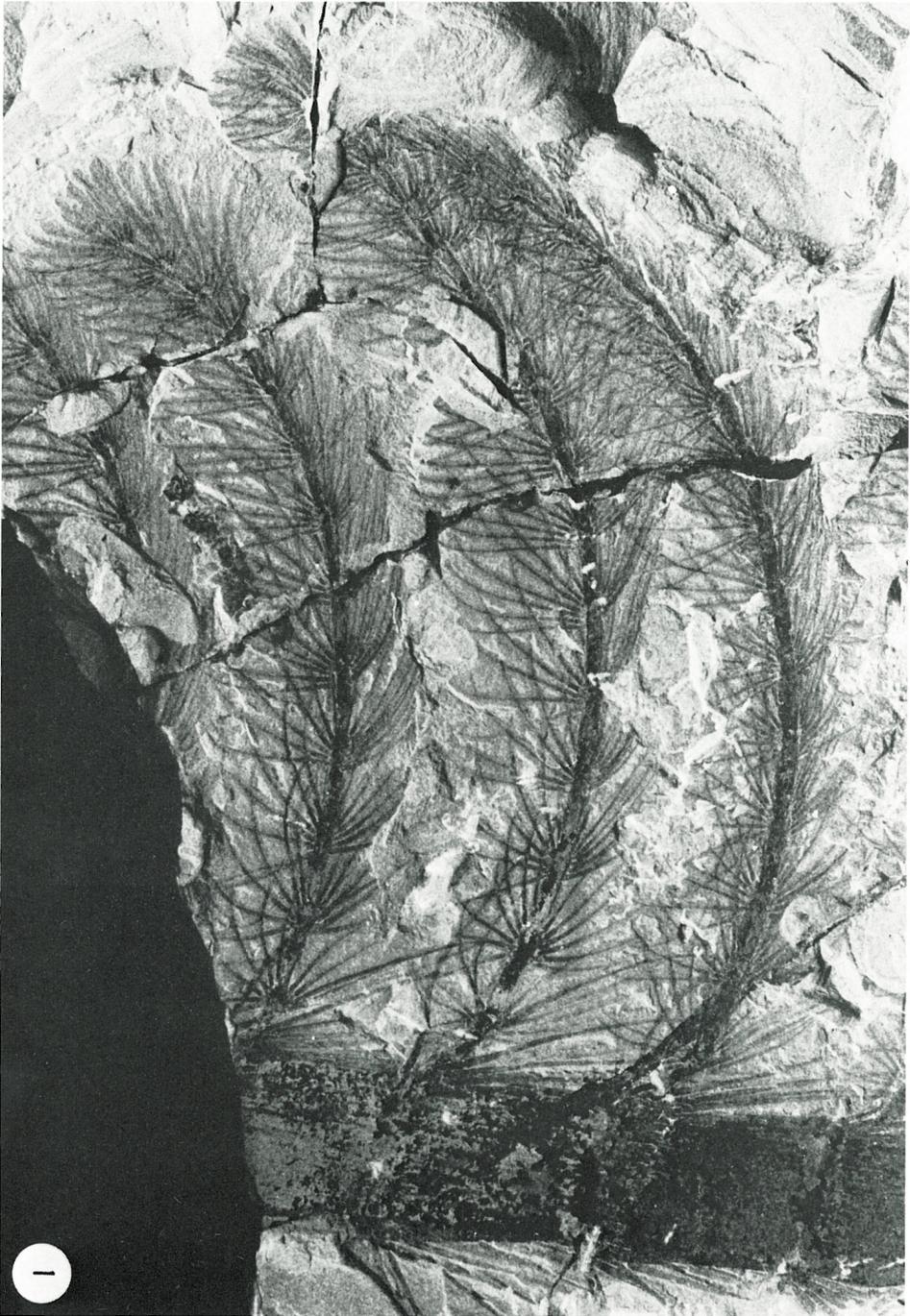
Dies ist die größte *Asterophyllites*-Art. Es handelt sich hier aber mit einiger Sicherheit um eine Sammelart. Verschiedene, nicht deutlich voneinander zu trennende Formen sind vom Westphalium bis ins Autunium bekannt. Die im saarpfälzischen Rotliegenden vorkommende Form erinnert mit ihren schmalen, priemförmigen, starren Blättern am meisten an *A. longifolius* forma *rigida* WEISS, 1876.



Tafel 5

Asterophyllites BRONGNIART, 1828

- Fig. 1: *Asterophyllites equisetiformis* (STERNBERG, 1825) BRONGNIART 1828.
Odernheim P 4; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 8; Sammlung STAFF,
Nierstein. 1 ×.
Material dieser Art liegt von verschiedenen Lokalitäten vor. Die Art ist im Oberkarbon und Rotliegenden weit verbreitet. Hier ist ein beblätterter Ast mit Seitenzweigen abgebildet. Im Saar-Nahe-Gebiet kommen Formen mit starren und solche mit bogenförmigen Blättchen vor. Die zugehörige Fruktifikation ist *Palaeostachya thuringiaca* (WEISS, 1876) BARTHEL, 1980 (= *Calamostachys germanica* WEISS, 1876).



Tafel 6

Koretrophyllites RADCZENKO, 1955 und *Annularia* STERNBERG, 1822

Fig. 1: *Koretrophyllites* sp. 2 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 13 851.

Die Gattung *Koretrophyllites* war ursprünglich nur aus dem Angara-Gebiet (Tunguska) bekannt. Den ersten Nachweis aus Europa (Guadalcanal, Südspanien) erbrachte BROUTIN (1974). Diese Gattung ist durch die eckigen Äste mit stark angeschwollenen Nodien und langen linealen Blättern leicht erkennbar. Die Bestimmung dieser Einzelfunde ist durch BROUTIN (Paris) und MEYEN (Moskau) überprüft worden (mündl. Mitt. J. BROUTIN, 1983).

Fig. 2: *Annularia spicata* (GUTBIER, 1849) SCHIMPER, 1869; 2 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 83 57 F.

Eine der kleinsten *Annularia*-Arten, die stellenweise (z. B. Jeckenbach P 1; Sobernheim P 1) massenhaft auftritt. Die lanzettlichen Blättchen stehen in isophyllen Wirteln. Die Größe der Blättchen ist sehr variabel. REMY & REMY (1975) haben an auffallend kleinblättrigem Material aus Sobernheim die Varietät *A. spicata* var. *eimeri* aufgestellt, eine Form, die auch von anderen Lokalitäten bekannt ist. BARTHEL (1976) hat diese Variabilität ebenfalls erkannt und vermutet, daß darin eine Standortabhängigkeit zum Ausdruck kommt. Die zugehörige Fruktifikation ist *Calamostachys spicata* (GUTBIER, 1849) REMY & REMY, 1975.

Fig. 3: *Annularia carinata* GUTBIER, 1849; 1 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 13 155.

A. carinata ist durch auffallend anisophylle Blattwirtel gekennzeichnet. Man hat sie oft als eine kleinblättrige Form von *A. stellata* angesehen. Darüber hinaus können kleine Blattwirtel von *A. carinata* sogar mit *A. sphenophylloides* (ZENKER, 1833) GUTBIER, 1837 verwechselt werden.

Fig. 4: *Annularia carinata* GUTBIER, 1849; 4 ×.

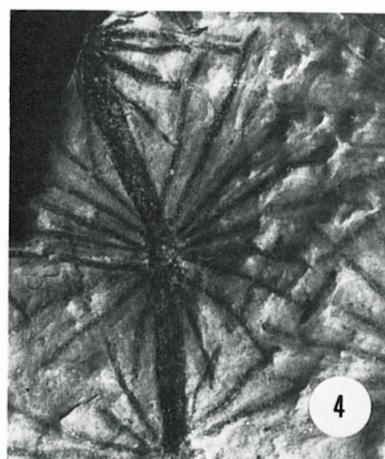
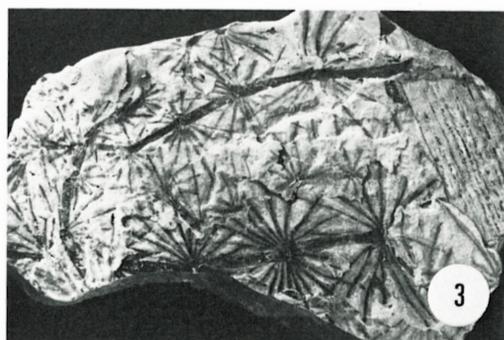
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 13 628 B.

Fig. 5: *Annularia carinata* GUTBIER, 1849; 4 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 13 760.

Fig. 6: *Annularia carinata* GUTBIER, 1849; 2 ×.

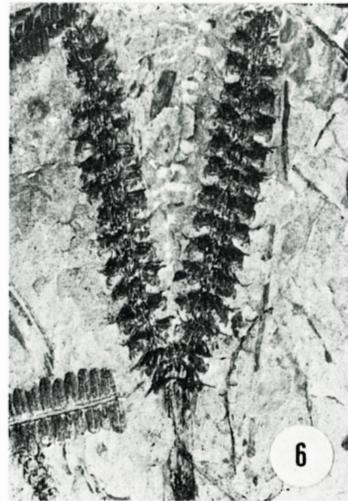
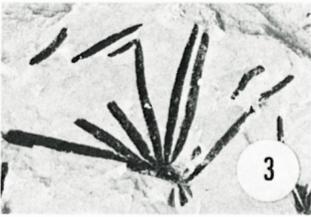
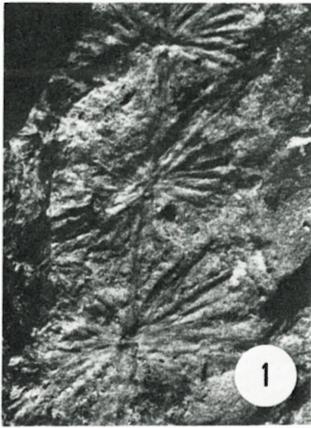
Gleiches Stück wie Fig. 3.



Tafel 7

Annularia STERNBERG, 1822, *Calamostachys* WEISS, 1876 und *Palaeostachya* WEISS, 1876

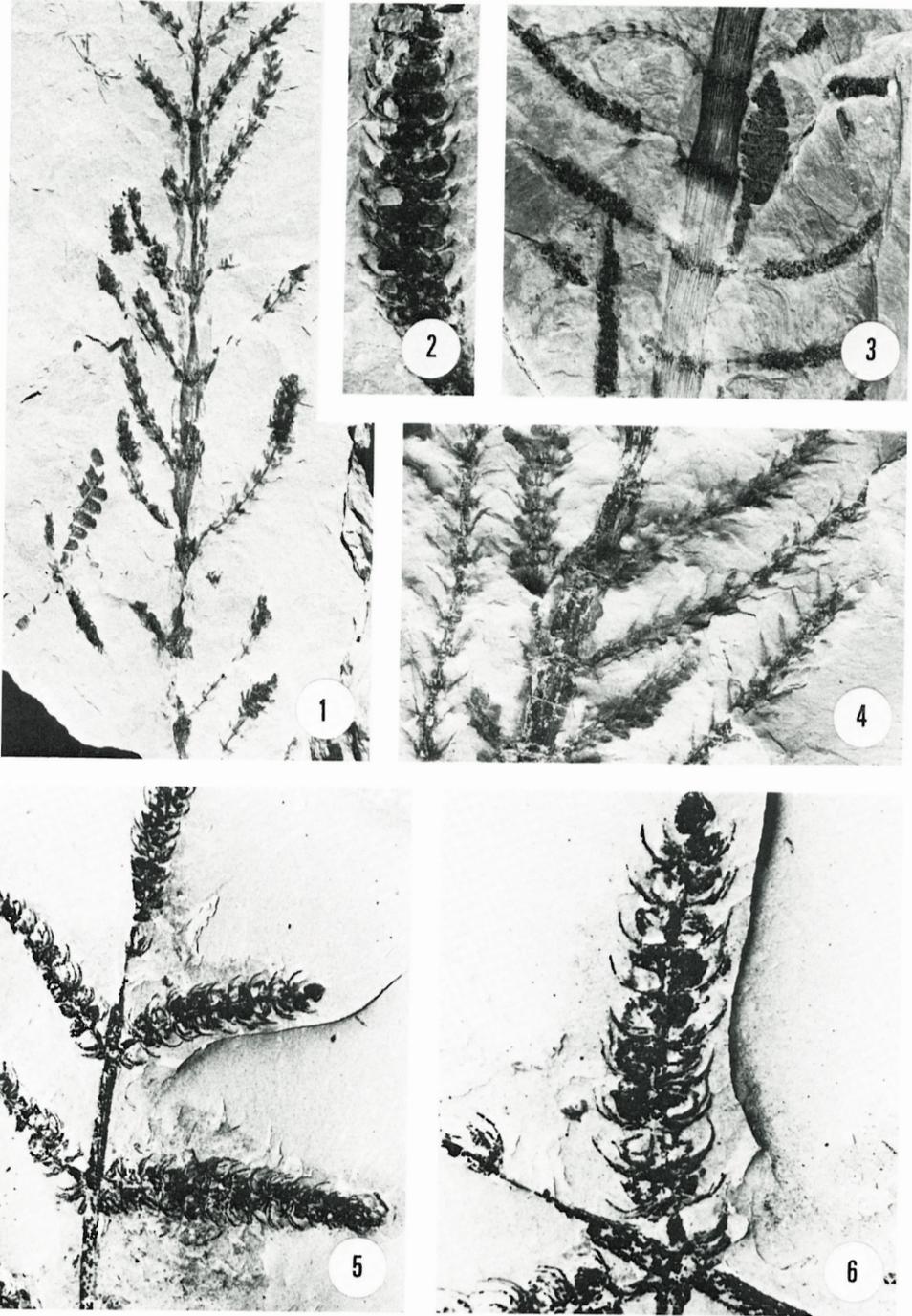
- Fig. 1: *Annularia stellata* (STERNBERG, 1825) WOOD, 1860; 1 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 13 154.
Diese Art mit 15 bis 30 lineal-spatelförmigen Blättern pro Wirtel ist im höheren Oberkarbon und Rotliegenden weit verbreitet. Im Saar-Nahe-Gebiet ließ sich diese Art jedoch nur an wenigen Fundstellen nachweisen.
- Fig. 2: *Annularia stellata* (STERNBERG, 1825) WOOD, 1860; 1 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 14 325.
- Fig. 3: *Annularia stellata* (STERNBERG, 1825) WOOD, 1860; 1 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 13 727 A.
- Fig. 4: *Calamostachys tuberculata* (STERNBERG, 1825) WEISS, 1884; 2 ×.
Sobernheim P 1, Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 8387 B.
Ein sehr schönes Exemplar, das deutlich die Brakteen und die Sporangioophoren zeigt (s. Fig. 5). Die Sporangioophoren sind jeweils in der Mitte der Internodien angeheftet. *Calamostachys tuberculata* ist die zu *Annularia stellata* gehörige Fruktifikation. Oft sind die Strobili von Sobernheim etwas kleiner als gewöhnlich, trotzdem zeigen sie die typischen Merkmale dieser Art. Auch *Annularia stellata* ist hier meistens etwas kleiner ausgebildet.
- Fig. 5: *Calamostachys tuberculata* (STERNBERG, 1825) WEISS, 1884; 5 ×.
Gleiches Exemplar wie Fig. 4.
- Fig. 6: *Calamostachys tuberculata* (STERNBERG, 1825) WEISS, 1884; 1 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 13 725 A.
Dichotom gegabelte Sporophyll-Ähre. Diese recht merkwürdige Bildung liegt in zwei Exemplaren von Sobernheim vor. In beiden Fällen befindet sich die Gabelung unmittelbar über dem nichtartikulierten und unbeblätterten Basisteil der Strobilusachse. BARTHEL (1980a) hat ein identisches Stück von Manebach (Thüringen) abgebildet.
- Fig. 7: *Palaeostachya thuringiaca* (WEISS, 1876) BARTHEL, 1980; 2 ×.
Meisenheim P 4; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 3; Sammlung PI Mainz, Q 3202.
Palaeostachya unterscheidet sich von *Calamostachys* durch die Stellung der Sporangioophoren. Bei *Palaeostachya* stehen die Sporangioophoren schräg aufwärts gerichtet in den Achseln der Brakteen. Die anfänglich nach unten gerichteten Brakteen biegen schräg nach oben um. Obwohl die zugehörige Beblätterung (*Asterophyllites equisetiformis*) im saarpfälzischen Rotliegenden ziemlich häufig ist, sind Funde von *P. thuringiaca* selten.
- Fig. 8: *Palaeostachya thuringiaca* (WEISS, 1876) BARTHEL, 1980; 3 ×.
Gleiches Exemplar wie Fig. 7.



Tafel 8

Calamostachys WEISS, 1876

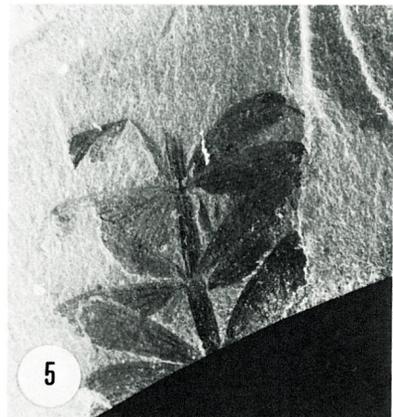
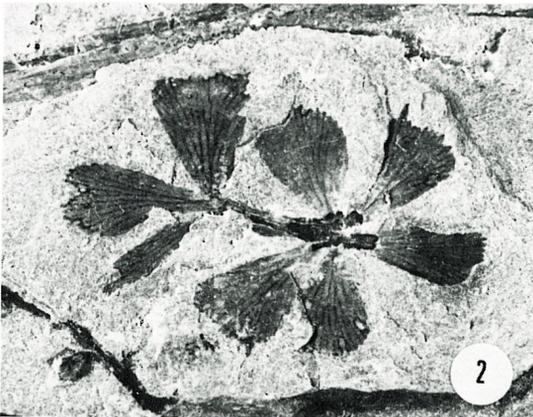
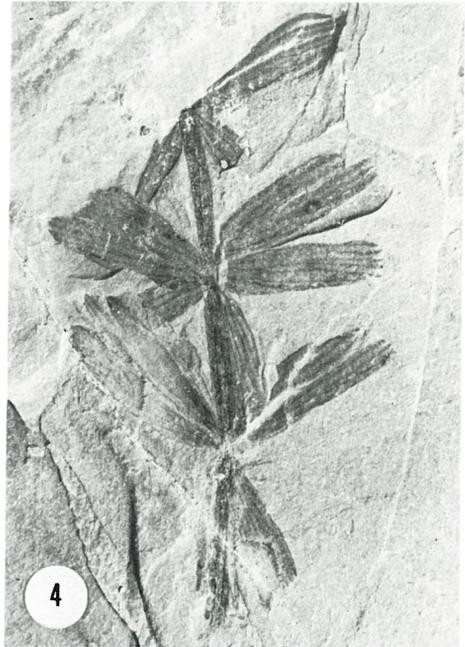
- Fig. 1: *Calamostachys dumasii* (ZEILLER, 1892) JONGMANS, 1911; 1 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung Senckenberg, Frankfurt am Main, 13477.
Eine der kleinsten Arten der Gattung *Calamostachys*. Die Strobili sind bis zu 60 mm lang und meistens ca. 4 mm breit. Nach der Reifung der Strobili lösen sich die Sporangien ab, und es bleibt nur die brakteentragende Strobilusachse übrig. Diese Achsen wurden von ZEILLER (1892) als *Asterophyllites dumasii* beschrieben. Die zugehörigen Organe sind *Calamites gigas* und wahrscheinlich *Annularia carinata* (KERP, 1984 b). Fig. 1 zeigt eine Achse mit verschiedenen, teilweise „abgeblühten“ Strobili.
- Fig. 2: *Calamostachys dumasii* (ZEILLER, 1892) JONGMANS, 1911; 3 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 6842 A.
Apikaler Teil eines Sporangiums.
- Fig. 3: *Calamostachys dumasii* (ZEILLER, 1892) JONGMANS, 1911; 1 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung BAUM, Sobernheim.
Calamiten-Achse mit teilweise „abgeblühten“ Strobili.
- Fig. 4: *Calamostachys dumasii* (ZEILLER, 1892) JONGMANS, 1911; 2 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 13162.
- Fig. 5: *Calamostachys spicata* (GUTBIER, 1849) REMY & REMY, 1975; 2 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 14205 A.
Eine andere, sehr kleine *Calamostachys*-Art ist *C. spicata* mit nur bis zu 14 mm langen Strobili. Insbesondere das Sobernheimer Material zeichnet sich durch sehr kleine Dimensionen aus, was REMY & REMY (1975) dazu bewogen hat, für diese Fruktifikation und die zugehörige Beblätterung, *Annularia spicata*, eine Varietät *eimeri* aufzustellen. Die Strobili sitzen an bis fünffach gegliederten Achsensystemen.
- Fig. 6: *Calamostachys spicata* (GUTBIER, 1849) REMY & REMY, 1975; 5 ×.
Gleiches Exemplar wie Fig. 5.
Sehr gut erhaltenes Material, bei dem die Stellung der Brakteen und Sporangio-
phoren beobachtet werden kann. REMY & REMY (1975) konnten für diese Art so-
gar verschiedene ontogenetische Stadien nachweisen, die durch die Stellung der
Sporangioophoren belegt werden.



Tafel 9

Lilpopia CONERT & SCHAARSCHMIDT, 1970 und *Sphenophyllum* BRONGNIART, 1828

- Fig. 1: *Lilpopia raciborskii* (LILPOP, 1937) CONERT & SCHAARSCHMIDT, 1970; 3 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 4344 C.
Die Pflanze hat *Sphenophyllum*-ähnliche Achsen und Blätter, und die Strobili stehen, abweichend von anderen *Sphenophyllum*, zu dreien in Wirteln mit je drei Blättern. Fig. 1 zeigt ein fertiles Exemplar mit Blättern und Strobili. In Sobernheim ist diese Art, die sonst nur noch von einigen Fundstellen aus der Gegend von Karniowice (Polen) bekannt ist, relativ häufig.
- Fig. 2: *Lilpopia raciborskii* (LILPOP, 1937) CONERT & SCHAARSCHMIDT, 1970; 2 ×.
Sobernheim PI; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 8341 A.
Die sterilen Blätter stehen in sechszähligen Wirteln. Die distalen Blattränder sind unregelmäßig gezähnt. Diese sterilen Blätter sind von STERZEL (1893) als *Sphenophyllum thonii* var. *minor* beschrieben worden. Eine ausführliche Bearbeitung des Sobernheimer Materials ist von KERP (1984 a) publiziert worden.
- Fig. 3: ? *Sphenophyllum thonii* MAHR, 1868; 2 ×.
Meisenheim P 3; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 3; Sammlung PI Mainz, Q 1198.
S. thonii hat große, keilförmige, am distalen Rand gezähnte bis lanzettförmige Blätter. Dies ist das einzige, den Autoren vorliegende Stück, das möglicherweise zu dieser Art gehört. Eine Verwechslung mit isolierten Blattfragmenten von *Callipteris flabellifera* ist jedoch nicht auszuschließen.
- Fig. 4: *Sphenophyllum oblongifolium* (GERMAR & KAULFUSS, 1831) UNGER, 1850; 2,25 ×.
Ruthweiler P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 9; Sammlung PI Mainz, Q 2284.
Eine seltene Pflanze im saarpfälzischen Rotliegenden. Die Blattwirtel sind vom äußerst charakteristischen „*Trizygia*“-Typ, mit ungleich langen Blättchen. SCHUSTER (1908 b, Taf. 9, Fig. 9) hat ein schönes Exemplar von Schallodenbach P 1 (Nahe-Gruppe N 3) unter dem Namen *Sphenophyllum emarginatum* abgebildet. Von derselben Fundstelle bildet er auch einen Strobilus vom *Bowmanites*-Typ unter der Bezeichnung *Sphenophyllostachys* sp. ab.
- Fig. 5: *Sphenophyllum oblongifolium* (GERMAR & KAULFUSS, 1831) UNGER, 1850; 2 ×.
Jeckenbach P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 6; Sammlung PI Mainz.



Tafel 10

Asolanus WOOD, 1860, *Sigillaria* BRONGNIART, 1828 und *Lepidostrobophyllum* HIRMER, 1927

Lycopodiophyten, insbesondere aber Lycopodiophyten-Stämme, sind sowohl im saarpfälzischen wie auch in anderen Rotliegendbecken sehr selten. Es liegt insgesamt nur wenig Material vor, und die Vorkommen sind auf wenige Fundstellen beschränkt.

Fig. 1: *Asolanus camptotaenia* WOOD, 1860; 1 ×.

Schallodenbach P 1; Nahe-Gruppe N 3; Sammlung STAPF, Nierstein.

Von dieser, im Stephanium weit verbreiteten Art, liegen zwei Stücke von Schallodenbach vor. Zusammen mit dem Exemplar vom Wingertsweilerhof aus dem gleichen Horizont sind es die einzigen aus dem Saar-Nahe-Becken bekannt gewordenen Funde. In anderen Rotliegendbecken fehlt diese Art offensichtlich ganz. Auf der gerunzelten Stammoberfläche sind spiralig angeordnete Blattnarben zu beobachten. DABER & KAHLERT (1970) haben bei dieser Art Ligularnarben und Parichnosöffnungen festgestellt.

Fig. 2: *Sigillaria* (*Subsigillaria*) *brardii* BRONGNIART, 1828; 1 ×.

Mannweiler P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O ?; Sammlung LPP Utrecht, 14421.

Sigillaria brardii ist nur von zwei Fundstellen bekannt: ein Einzelfund von Mannweiler und verschiedene Stücke von Schallodenbach. Bei den Arten der *Subsigillaria*-Gruppe stehen die rhomboiden Blattnarben nicht auf Längsrippen, sondern auf der Rinde.

Fig. 3: *Sigillaria* (*Subsigillaria*) *brardii* BRONGNIART, 1828; 1 ×.

Gleiches Stück wie Fig. 2.

Zwischen den normalen Blattnarben sind hier einige kleinere, unregelmäßige Narben zu sehen. Ähnliche Strukturen wurden auch von ZEILLER (1888) und RENAULT (1896) beschrieben. Sie werden als Ansatzstellen der Strobili gedeutet. Unser Stück zeigt neben dem Stamm eine kurze, relativ dünne Achse. Möglicherweise handelt es sich hier um eine Strobilusachse.

Fig. 4: ? *Sigillaria* (*Subsigillaria*) *brardii* BRONGNIART, 1828; 2 ×.

Gleiches Stück wie Fig. 2 und 3.

Entblätterte Strobilusachse ?, Detail.

Fig. 5: *Lepidostrobophyllum* sp.; 1 ×.

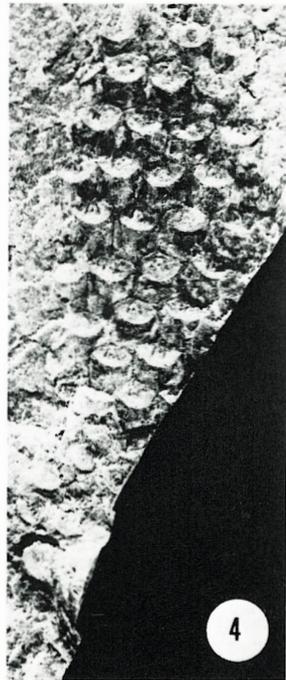
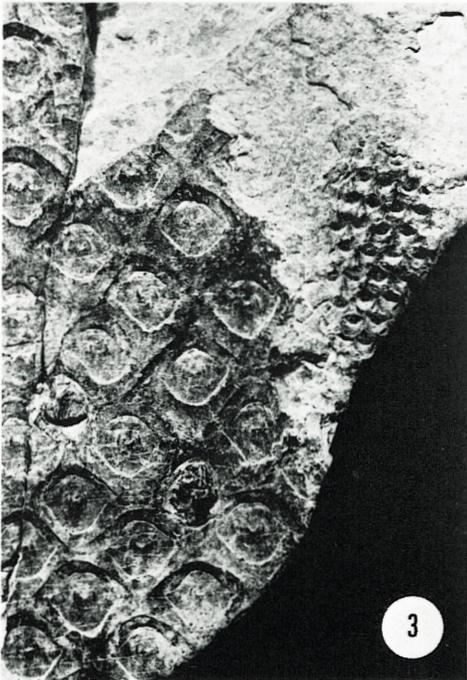
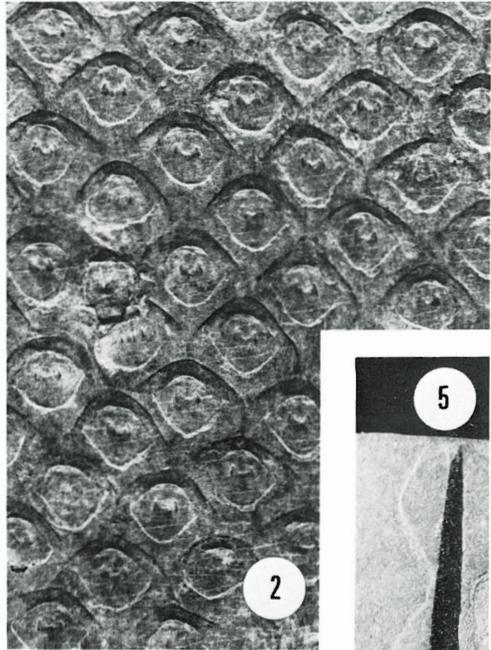
Münsterappel P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 10; Sammlung STAPF, Nierstein.

Einzelnes Sporophyll eines Lycopodiophyten-Strobilus. Dieses Stück ähnelt den beiden von SCHUSTER (1908 b, Taf. 10, Fig. 7 und 8) als *Sigillariostrobus* cf. *gaudryi* abgebildeten Sporophyllen.

Fig. 6: *Lepidostrobophyllum* sp.; 2 ×.

Ruthweiler P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 9; Sammlung PI Mainz, Q 1270.

Isoliertes Lycopodiophyten-Sporophyll.



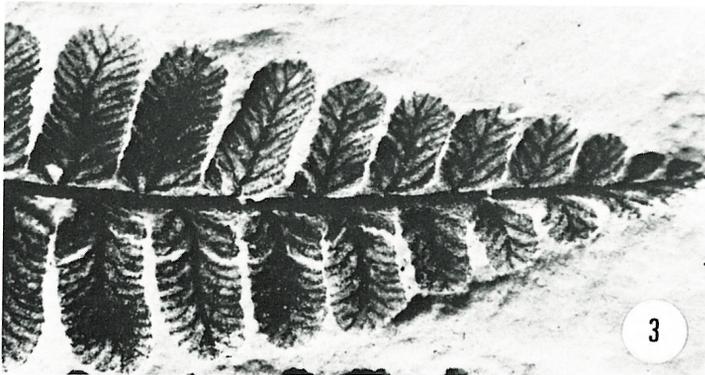
Tafel 11

Pecopteris STERNBERG, 1825

Pecopteris ist eine Formgattung für Farn-ähnliche Blätter, deren Hauptverbreitung im Paläozoikum liegt. Diese, mehrere hundert Arten umfassende Formgattung beinhaltet verschiedene, auf Fruktifikationen gegründete Gattungen. Die den einzelnen Fruktifikationstypen zugehörigen sterilen Beblätterungen sind oft schwer zu unterscheiden. Obwohl die Pecopteriden häufig vorkommen, gehören sie dennoch zu den problematischen paläozoischen Pflanzengruppen. Im Saar-Nahe-Gebiet sind die Pecopteriden ebenfalls recht häufig vertreten, aber wegen der oft fragmentarischen Erhaltung ist eine Bestimmung nicht immer möglich.

Pecopteriden-Wedel sind mehrfach fiederig verzweigt. Die Fiederchen sitzen mit ganzer Basis der Achse an und zeigen eine fiederige Aderung. Wedelstücke mit einer Länge von mehr als 80 cm sind im saarpfälzischen Rotliegenden schon des öfteren gefunden worden.

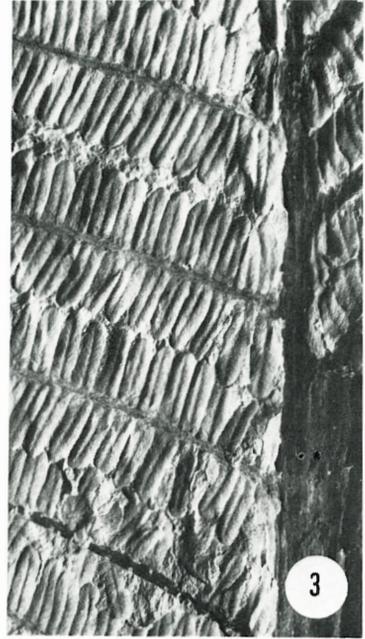
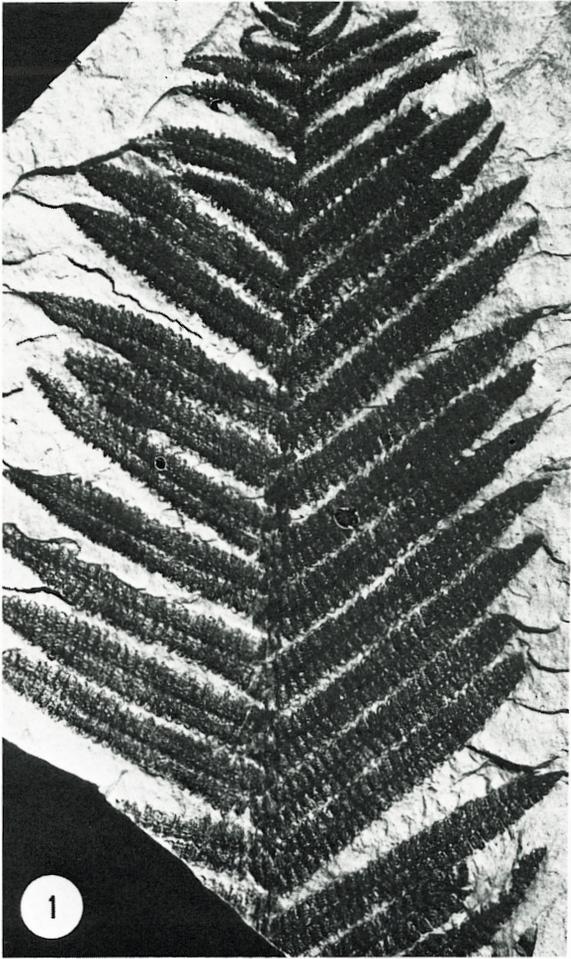
- Fig. 1: *Pecopteris cyathea* (SCHLOTHEIM, 1804) BRONGNIART, 1828; 1 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung BAUM, Sobernheim.
Dies ist im Saar-Nahe-Gebiet die häufigste *Pecopteris*-Art; stellenweise beherrscht sie sogar das Floren-Bild. Die Wedel sind dreifach gefiedert, die parallelrandigen, dichtstehenden Fiederchen sitzen nahezu senkrecht der Achse an. Die schwach bogenförmig, etwas schief zum Rand verlaufenden Seitenadern sind entweder ungegabelt oder meistens nur einmal gegabelt. Diese Art wurde (BARTHEL 1980 b) zur Organgattung *Scoleopteris* ZENKER, 1837, gestellt. Nach der Auffassung von MOSBRUGGER (1984) darf diese Organgattung jedoch nur auf strukturbietendes Material Anwendung finden. Für Abdruckmaterial des vergleichbaren Grundbautypus hat er den Gattungsnamen *Cyathocarpus* WEISS, 1869, vorgeschlagen.
- Fig. 2: *Pecopteris* cf. *cyathea* (SCHLOTHEIM, 1804) BRONGNIART, 1828; 3 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 14 809.
Ein junges Blatt mit noch teilweise eingerollten Fiedern.
- Fig. 3: *Pecopteris cyathea* (SCHLOTHEIM, 1804) BRONGNIART, 1828; 4 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 14 230.
Einige Fiederchen, die die charakteristische Aderung zeigen.
- Fig. 4: *Pecopteris cyathea* (SCHLOTHEIM, 1804) BRONGNIART, 1828; 8 ×.
Gleiches Exemplar wie Fig. 3. Detail.



Tafel 12

Pecopteris STERNBERG, 1825

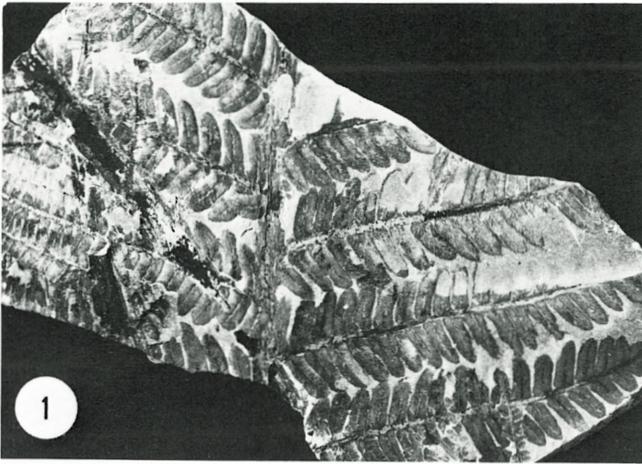
- Fig. 1: *Pecopteris arborescens* (SCHLOTHEIM, 1804) STERNBERG, 1825; 1 ×.
 Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung BAUM, Sobernheim.
 Neben *P. cyathea*, mit der sie gut zu vergleichen ist, kommt auch *P. arborescens* recht häufig im saarpfälzischen Rotliegenden vor. Beide Arten haben einige gemeinsame Merkmale. Deshalb vertreten verschiedene Autoren die Meinung, daß es sich um nur eine, jedoch in verschiedenen Variationen vorliegenden Art handelt. BARTHEL (1980 b) hat aber an Material von der (den beiden Arten gemeinsamen) Typuslokalität nachgewiesen, daß es zwei verschiedene Arten sind. Diese Auffassung fand ihre Bestätigung in den Untersuchungen von MOSBRUGGER & VOGELLEHNER (1982). *P. arborescens* unterscheidet sich von *P. cyathea* durch die kleineren Fiederchen (2 bis 4 mm) sowie die seltener gegabelten Seitenadern und wurde zusammen mit dieser zur Organgattung *Scolecopteris* (BARTHEL 1980 b) bzw. zu *Cyathocarpus* (WEISS 1869; MOSBRUGGER 1984) gestellt. Fig. 1 zeigt eine Achse vorletzter Ordnung mit fertilen Fiedern.
- Fig. 2: *Pecopteris arborescens* (SCHLOTHEIM, 1804) STERNBERG, 1825; 2 ×.
 Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung BAUM, Sobernheim.
 Achse vorletzter Ordnung mit sterilen Fiedern.
- Fig. 3: *Pecopteris cyathea* (SCHLOTHEIM, 1804) BRONGNIART, 1828; 1,5 ×.
 Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 8414.
- Fig. 4: *Pecopteris bredovii* GERMAR, 1845; 5 ×.
 Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 8342.
 Diese Pflanze ist aus dem saarpfälzischen Rotliegenden nur von der Lokalität Sobernheim bekannt. Obwohl die Unterschiede zwischen vielen *Pecopteris*-Arten oftmals nur schwierig anzugeben sind, liegt hier eine Art vor, die kaum mit einer anderen verwechselt werden kann. Die kleinen, bis zu 5 mm langen und 3 mm breiten Fiederchen sitzen mit der ganzen Breite an und sind oft basal miteinander verwachsen. Die Fiederchen sind mehr oder weniger lobiert. Die Aderung ist sehr markant: die Mittelader ist relativ dünn, flexuos und kann bis in die Fiederchenspitze verfolgt werden. Sie tritt in spitzem Winkel in das Blatt ein und verläuft winklig. Die Seitenadern stehen sehr locker; sie treten spitzwinklig aus der Mittelader aus und sind ein- bis zweimal gegabelt.



Tafel 13

Pecopteris STERNBERG, 1825

- Fig. 1: *Pecopteris polymorpha* BRONGNIART, 1834; 1 ×.
Kirn P 1; Disibodenberg-Schichten D 1; Sammlung PI Mainz.
P. polymorpha ist eine Art mit ziemlich großen, schräg ansitzenden Fiederchen. Die Fiederchen stehen dicht und sind an der Basis leicht eingeschnürt. Die Mittelader liegt tief eingesenkt, die Seitennerven sind flexuos und meistens zweifach gegabelt. Diese Art wurde von STUR (1883) zur Organgattung *Scolecoperis* gestellt.
- Fig. 2: *Pecopteris polymorpha* BRONGNIART, 1834; 3 ×.
Gleiches Exemplar wie Fig. 1.
- Fig. 3: *Pecopteris oreopteridia* (SCHLOTHEIM, 1820) BRONGNIART, 1828; 1 ×.
Lauterecken P 2; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 3; Sammlung PI Mainz.
Dies ist eine Art mit auffallend breiter Achse und charakteristischer Behaarung. Die meist dicht und schräg stehenden Fiederchen sind sehr variabel in Form und Größe (4 bis 10 mm lang). Die Mittelader ist deutlich eingesenkt und die Seitennerven sind einmal an der Basis gegabelt; sie verlaufen bogenförmig schräg zum Rand. BARTHEL (1980 b) hat *P. lepidorhachis* in die Synonymie von *P. oreopteridia* gestellt und *Scolecoperis* als Organgattung vorgeschlagen.
- Fig. 4: *Pecopteris pseudo-bucklandii* ANDRAE, 1853; 4 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung PI Mainz, Q 1214.
Diese Art wurde von GEIB (1950) als *Alethopteris subelegans* von Sobernheim angegeben. BARTHEL (1980 c, 1981) hat aber ihre Identität mit *P. pseudo-bucklandii* nachgewiesen. Sie hat zungenförmige, schräg gestellte, etwas alethopteridisch anmutende Fiederchen mit langer, breiter Mittelader und dicht stehenden, zweifach gegabelten Seitennerven. BARTHEL (1980 c, 1981) hat bei dieser Art *Scolecoperis*-Synangien nachgewiesen.
- Fig. 5: *Pecopteris densifolia* (GOEPPERT, 1846) WEISS, 1869; 2 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 14276.
Eine Art, die nur in wenigen Exemplaren vorliegt. Die Achsen sind längsgestreift. Die ziemlich großen Fiederchen (bis 10 mm lang) können etwas gekerbt sein. Die Mittelader verläuft gerade und ist bis zur Fiederchenspitze zu verfolgen. Die Seitennerven sind im unteren Drittel einmal gegabelt. Diese Art wurde zur Organgattung *Scolecoperis* (BARTHEL 1976) bzw. zur Organgattung *Cyathocarpus* (MOSBRUGGER 1984) gestellt.



Tafel 14

Pecopteris STERNBERG, 1825

Fig. 1: *Pecopteris candolleana* BRONGNIART, 1833; 1 ×.

Münsterappel P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 10; Sammlung STAFF, Nierstein.

Fig. 1 und 2 zeigen eine fertile Fieder von *P. candolleana* mit den Fruktifikationen vom *Scolecoperis*-Typ. Die sterilen Fiederchen sind sehr lang (bis zu 15 mm) und schmal (2 bis 3 mm) und laufen etwas alethopteridisch herab, wodurch diese Art gut zu erkennen ist. Die Aderung ist ziemlich zart. Die Seitennerven sind unmittelbar an der Basis einmal gegabelt. Gelegentlich, bei größeren Fiederchen, können sie bis zweimal gegabelt sein.

Fig. 2: *Pecopteris candolleana* BRONGNIART, 1833; 3 ×.

Gleiches Stück wie Fig. 1.

Fig. 3: *Pecopteris potonie* NĚMEJC, 1940; 4 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 6419.

Eine bis vor kurzem noch sehr unvollständig bekannte Pflanze. Die Art wurde an zwei von POTONĚ (1893) als *P. pennaeformis* abgebildeten Stücken, die beide allerdings einen sehr einseitigen Aspekt zeigen, aufgestellt. Erst BARTHEL (1980 c) hat die große Variationsbreite dieser Art erkannt und deutlich illustriert. Im apikalen Wedelteil sind die Fiederchen dreieckig bis länglich, parallelrandig und die Seitennerven sind im unteren Drittel einfach gegabelt. In Richtung der Wedelbasis werden sie länger und crenuliert, bis sie schließlich gefiedert sind. Diese Fiederchen haben eine fiederige Aderung mit ungegabelten Seitennerven. Übergänge zwischen den einzelnen Typen liegen von der Lokalität Sobernheim in mehreren Exemplaren vor. Die auf Fig. 3-6 abgebildeten Stücke zeigen die Form mit crenulierten Fiederchen, wie sie auch BARTHEL (1980 c, Tab. 6, Fig. A, C) abgebildet hat.

Fig. 4: *Pecopteris potonie* NĚMEJC, 1940; 4 ×.

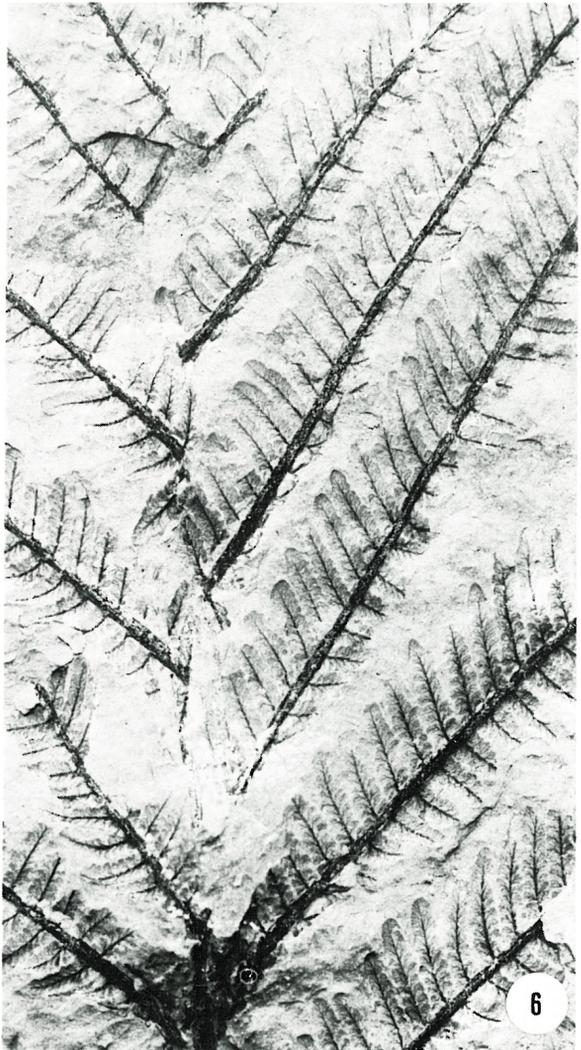
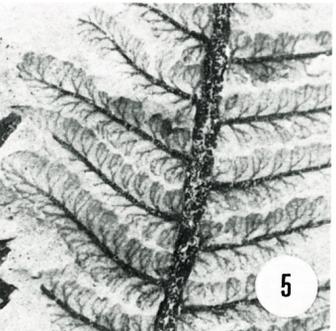
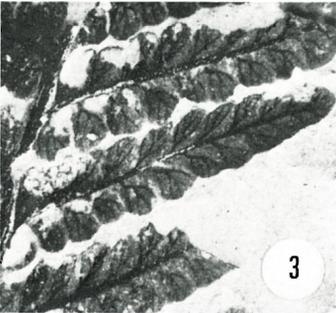
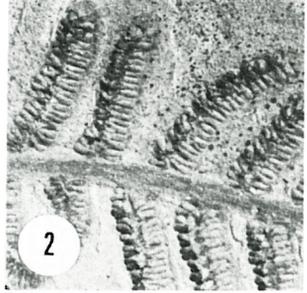
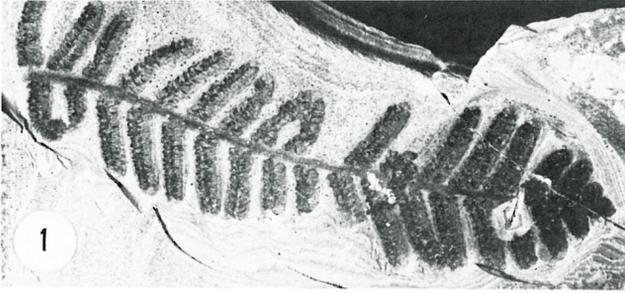
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 8455.

Fig. 5: *Pecopteris potonie* NĚMEJC, 1940; 4 ×.

Gleiches Stück wie Fig. 4.

Fig. 6: *Pecopteris potonie* NĚMEJC, 1940; 2 ×.

Gleiches Stück wie Fig. 4.



Tafel 15

Aphlebia PRESL, 1838

Zur Gattung *Aphlebia* werden kleinere und größere, gelappte oder tief geteilte, fiederige Organe gestellt. Neben den kleineren Aphlebien vom *Aphlebia adnascens*-Typ, die an pectopteridischen Ästen sitzen, gibt es auch größere, meist isoliert gefundene Reste, deren Natur lange ungeklärt geblieben ist. Einige dieser Formen werden jetzt als Algen gedeutet (s. Tafel I, Fig. 1), während andere als Schutz- oder Hüllblätter von jungen *Pecopteris*-Blättern betrachtet werden.

Fig. 1: *Aphlebia germarii* ZEILLER, 1888; 1 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 8384.

Von Sobernheim liegt ein reichhaltiges Material vor, darunter mehrere über 20 cm lange Exemplare. Die Form ist sehr unregelmäßig. Oft sind die stark zerschlitzten Konturen nur noch schwer zu erkennen; dagegen treten die dunkleren fiederig verzweigten Leitbündelsysteme stärker hervor. *Aphlebia germarii* gehört wohl sicher zur Gruppe *Pecopteris arborescens-cyathea*.

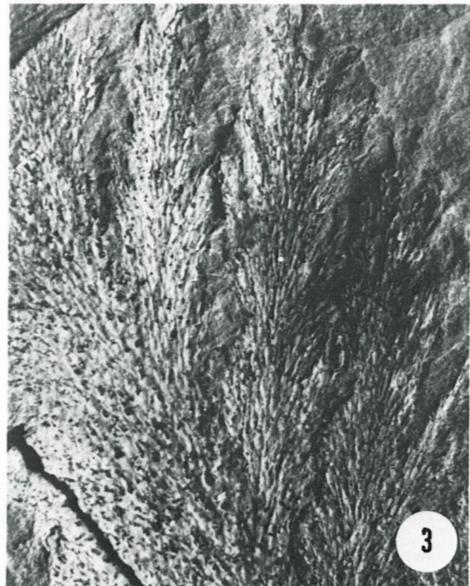
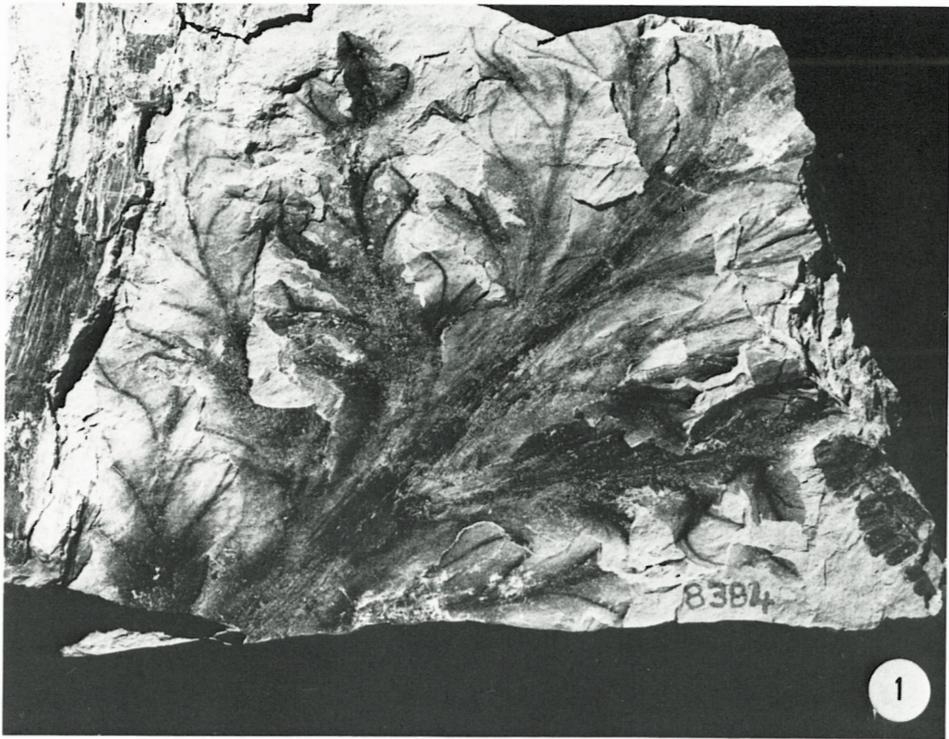
Fig. 2: *Aphlebia erdmannii* (KUNZE, 1849) POTONIÉ, 1893; 1 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht. 6928 A.

Eine durch kräftige Behaarung besonders charakteristische Art. Die Nervatur ist nicht erkennbar. Nach BARTHEL (1980 b) gehört diese Art zu *Pecopteris oreopteridia*.

Fig. 3: *Aphlebia erdmannii* (KUNZE, 1849) POTONIÉ, 1893

Ausschnitt aus Fig. 2.



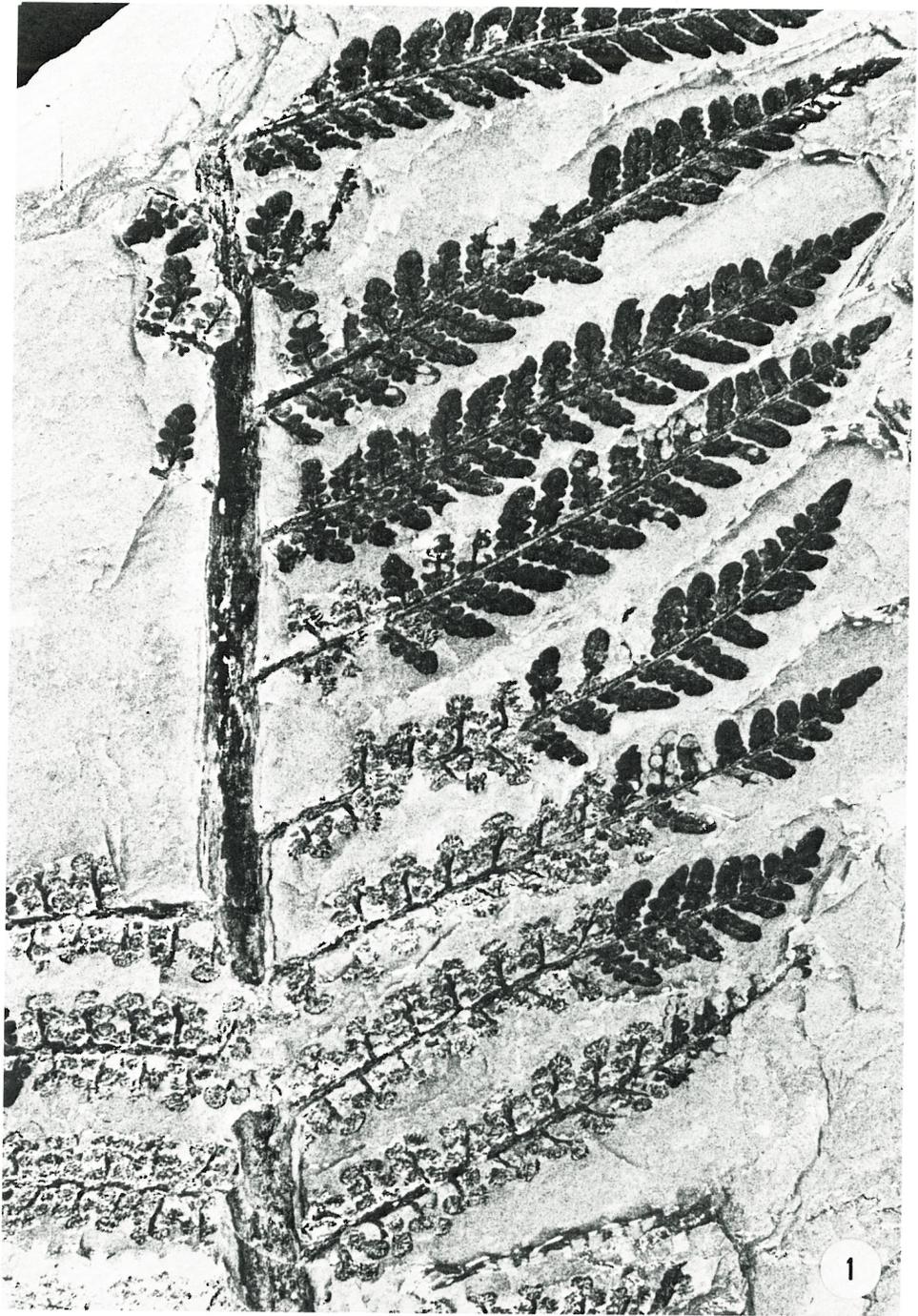
Tafel 16

Weissites pinnatifidus (GUTBIER, 1835) REMY, 1954

Fig. 1: *Weissites pinnatifidus* (GUTBIER, 1835) REMY, 1954; 1 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 14427.

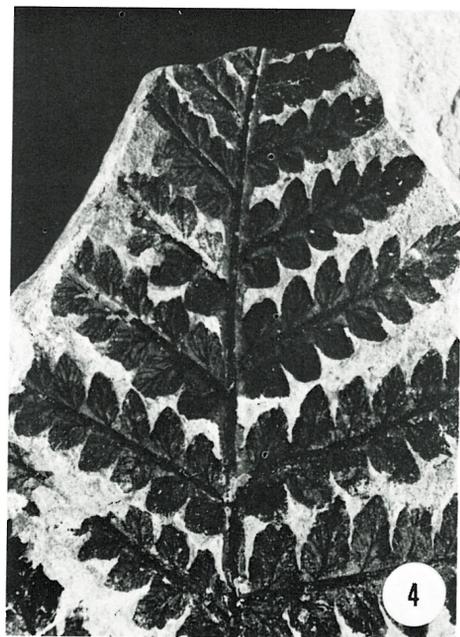
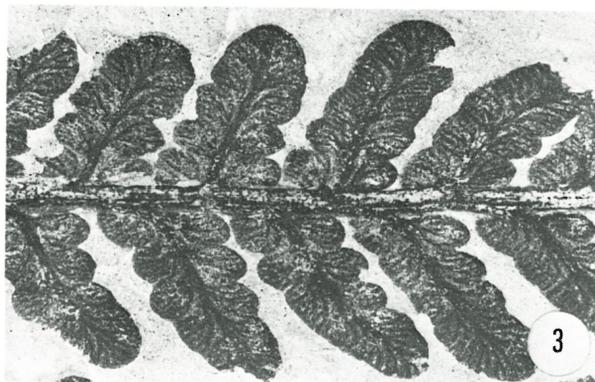
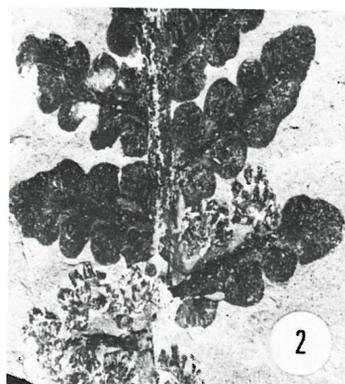
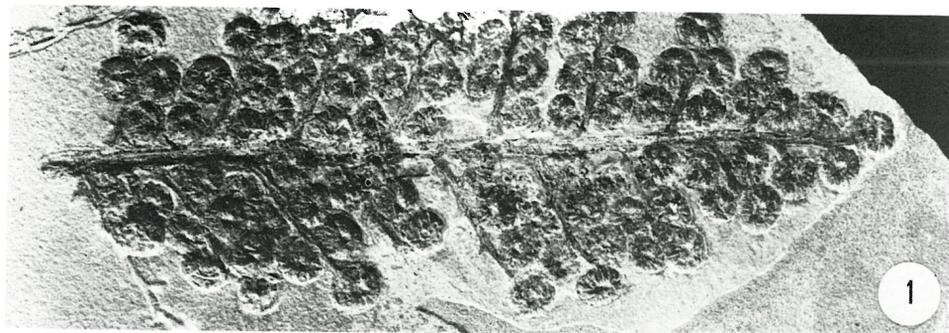
Diese Art ist besonders aus dem thüringischen Rotliegenden gut bekannt. Sehr gut erhaltenes Material wurde von HIRMER (1930) abgebildet. Auch im saarpfälzischen Rotliegenden ist sie nicht gerade selten, dennoch sind nur wenige gut erhaltene, größere Stücke bekannt. Die Abbildung zeigt ein Wedelstück mit Synangien (fertil) und sterilen Fiederchen. Die untersten Seitenäste eines vollständigen Wedels tragen nur Synangien. Im mittleren Bereich sind die Seitenäste zum Teil steril, zum Teil fertil, während sie apikal durchweg steril sind. Die Fiederchen sind ganzrandig oder geteilt. Die Fiederchenform ist sehr variabel, worauf bereits HIRMER (1930) hingewiesen hat. Die Synangien sind von oben gesehen rund und setzen sich aus bis zu 14 Sporangien zusammen. Es ist bis jetzt noch nicht völlig klar, ob es sich um eine Pteridosperme oder um einen „echten“ Farn handelt. REMY (1954) hält diese Art für einen Farn.



Tafel 17

Weissites pinnatifidus (GUTBIER, 1835) REMY, 1954, und *Dicksonites pluckenetii* (STERNBERG, 1825) STERZEL, 1881

- Fig. 1: *Weissites pinnatifidus* (GUTBIER, 1835) REMY, 1954; 1,5 ×.
Jeckenbach P 2; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 6; Sammlung STAFF, Nierstein.
Basal sind die Wedel von *Weissites pinnatifidus* fertil und terminal sind sie steril. Im Übergangsbereich sind sie teils fertil, teils steril (s. Taf. 16). Fig. 1 zeigt eine isoliert gefundene Fieder, die völlig fertil ist und deswegen aus dem basalen Teil des Wedels stammen muß.
- Fig. 2: *Weissites pinnatifidus* (GUTBIER, 1835) REMY, 1954; 2,5 ×.
Gleiches Exemplar wie Taf. 16, Fig. 1.
Fiederabschnitt aus dem Übergangsbereich fertil-steril. Das unterste Fiederchen an der rechten Seite ist teils steril, teils fertil, mit zwei Synangien.
- Fig. 3: *Weissites pinnatifidus* (GUTBIER, 1835) REMY, 1954; 2,5 ×.
Gleiches Stück wie Taf. 16, Fig. 1.
Wie HIRMER (1930) schon bemerkte, sind die sterilen Fiederchen von *W. pinnatifidus* sehr variabel. Sie können entweder ganzrandig oder tief in einzelne Fiederchen aufgeteilt sein.
- Fig. 4: *Dicksonites pluckenetii* (STERNBERG, 1825) STERZEL, 1881; 2 ×.
Lauterecken P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 3; Sammlung PI Mainz, Q 1135.
D. pluckenetii ist eine Art von ziemlicher Variabilität, die gelegentlich, vor allem im Unterrotliegenden, massenhaft auftritt. Die Wedel sind zweifach gegabelt. Die Fiederchen sind im Grunde länglich dreieckig, ganzrandig bis lobiert. Die Seitenadern sind wie die Mittelader flexuos und bis dreifach gegabelt. Es handelt sich hier um eine Pteridosperme. Die Samen sind an der Unterseite der normalen Fiederchen angeheftet. *Dicksonites* wird als ein Vertreter der Callistophytales betrachtet.
- Fig. 5: *Dicksonites pluckenetii* (STERNBERG, 1825) STERZEL, 1881; 5 ×.
Gleiches Exemplar wie Fig. 4.



Tafel 18

Pseudomariopteris busquetii (ZEILLER, 1888) DANZÉ-CORSIN, 1953

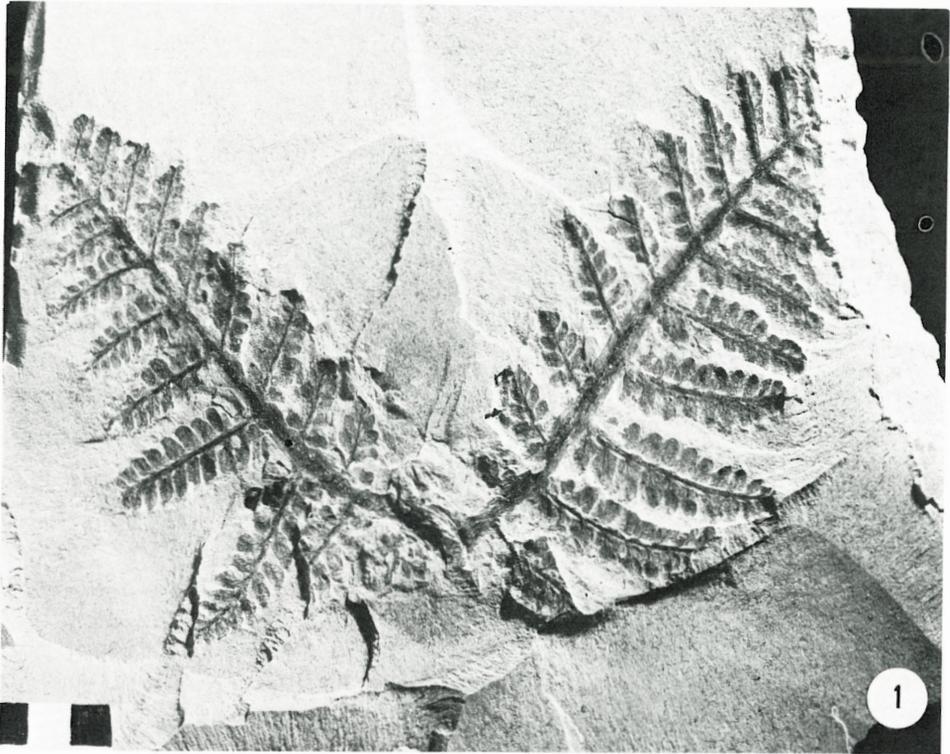
Diese Art mit ihren charakteristisch gegabelten Wedeln kommt in einer Lokalität recht häufig vor. Sie ist früher mit der im Autunium weit verbreiteten *Pseudomariopteris ribeyronii* (ZEILLER, 1888) DANZÉ-CORSIN, 1953 (BOERSMA 1975; KERP 1982 a) verwechselt worden. Das hier abgebildete Material stimmt aber völlig mit den von ZEILLER (1886–1888) abgebildeten Typen überein. *P. busquetii* wird im allgemeinen als ein Stephan-Element betrachtet (DOUBINGER 1956). In jüngeren Schichten ist sie jetzt erstmals nachgewiesen worden.

Fig. 1: *Pseudomariopteris busquetii* (ZEILLER, 1888) DANZÉ-CORSIN 1953; 1 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung STAPF, Nierstein.
Ein kleiner (juveniler) Wedel.

Fig. 2: *Pseudomariopteris busquetii* (ZEILLER, 1888) DANZÉ-CORSIN, 1953; 1 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 14242.
Dieses Stück zeigt die Wedelgabelung.

Fig. 3: *Pseudomariopteris busquetii* (ZEILLER, 1888) DANZÉ-CORSIN, 1953; 2 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung STAPF, Nierstein.
Die Fiederchen von *P. busquetii* erscheinen ziemlich variabel: sie sind mariopterisch und mehr oder weniger stark lobiert. In der Fiederchenform unterscheidet sich *P. busquetii* von *P. ribeyronii*. Bei *P. busquetii* sind die Spitzen der Fiederchen abgerundet, während sie bei *P. ribeyronii* spitz zulaufen. Die Seitenadern sind bei *P. busquetii* mehrfach gegabelt, *P. ribeyronii* dagegen hat eine deutliche, nicht flexuose Mittelader mit nur wenigen ungegabelten Seitenadern. Die Fiederchen von *P. ribeyronii* sind in der Regel kleiner und nie so stark lobiert wie bei *P. busquetii*.

Fig. 4: *Pseudomariopteris busquetii* (ZEILLER, 1888) DANZÉ-CORSIN, 1953; 1 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 14367.

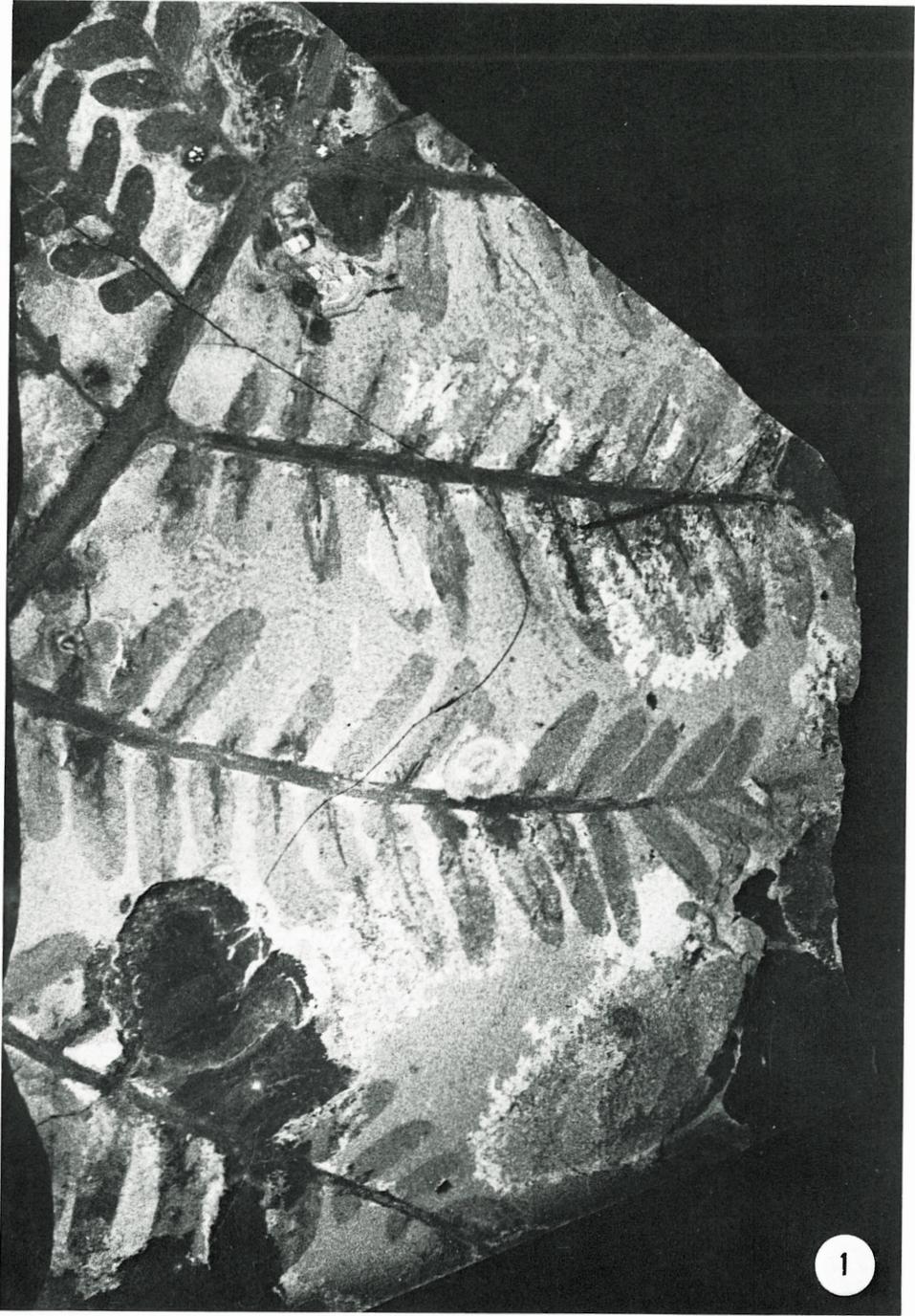


Tafel 19

Odontopteris STERNBERG, 1825

Fig. 1: *Odontopteris latifrons* WEISS, 1869; 0,5 ×.

Pfeffelbach P 1; Disibodenberg-Schichten D 1; Sammlung STAPF, Nierstein.
Dieser sehr große Pteridophyllen-Wedelrest gehört zu den interessantesten Neufunden. Neben dem fragmentarisch überlieferten Originalmaterial von WEISS (1869; Taf. 20, Fig. 2 und 3 dieser Arbeit) steht jetzt dieser bemerkenswerte Wedelabschnitt zur Verfügung. Die gekrümmte Hauptachse und die Asymmetrie, d. h. Pinnae, an den beiden Seiten der Hauptachse von verschiedener Gestalt, deuten an, daß es sich hier um einen gegabelten Wedel handelt. Die Pinnae im inneren Teil des Wedels (links oben im Bild) sind völlig identisch mit dem Typus, während die Pinnae des äußeren Wedelteils viel lockerer stehen. Eine Arbeit über diese, erst jetzt durch gutes Material belegte Art ist in Vorbereitung (KERP & CLEAL).



1

Tafel 20

Odontopteris STERNBERG, 1825

Fig. 1: *Odontopteris latifrons* WEISS, 1869; 1 ×.

Gleiches Stück wie auf Taf. 19, Fig. 1.

In Originalgröße abgebildete Fiederchen. An der rechten Seite der kräftigen, längsgestreiften Achse sitzen einige basal eingeschnürte Fiederchen. Hier und da läßt sich die Aderung erkennen. Wie aus Taf. 19, Fig. 1 hervorgeht, ist das Fehlen der Mittelader auf den Erhaltungszustand zurückzuführen.

Fig. 2: *Odontopteris latifrons* WEISS, 1869 (Holotypus); 2 ×.

Schwarzenbach, Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 10; Sammlung Senckenberg, Frankfurt am Main, B 13 482.

Ein einzelnes Fiederchen mit odontopteridischer Aderung.

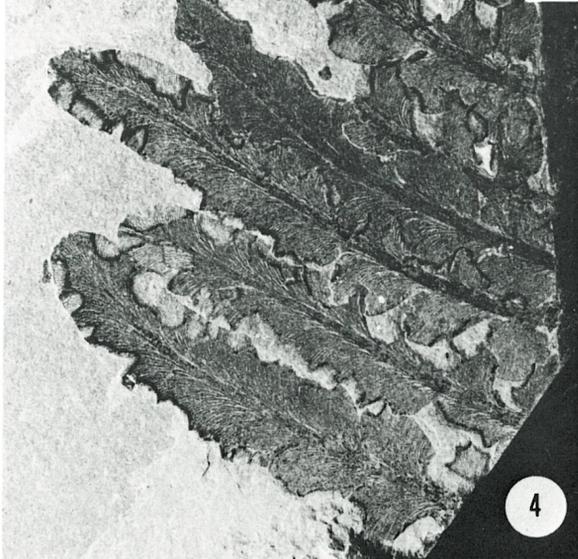
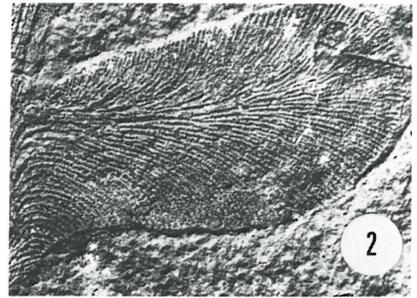
Fig. 3: *Odontopteris latifrons* WEISS, 1869 (Holotypus); 1 ×.

Gleiches Stück wie Fig. 2.

Fig. 4: *Odontopteris lingulata* (GOEPPERT, 1846) SCHIMPER, 1869; 1 ×.

Jeckenbach P 2; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 6; Sammlung STAPP, Nierstein.

Eine Achse mit den für diese Art typischen, langen, zungenförmigen, an der Basis geteilten Fiederchen. Das Blatt ist stark von Insekten angefressen worden.



Tafel 21

Odontopteris STERNBERG, 1825 und *Taeniopteris* BRONGNIART, 1828

Fig. 1: *Odontopteris lingulata* (GOEPPERT, 1846) SCHIMPER, 1869; 2 ×.

Rümmelbach P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 10; Sammlung PI Mainz, Q 1154/1.

Die Blättchen dieser Art können sehr lang sein. Sie sind basal geteilt und haben sehr lange, schmale Endlappen. Alle Adern sind gleichwertig ausgebildet. Diese Art ist *Q. subcrenulata* sehr ähnlich, und es bleibt noch ungewiß, ob man die beiden Arten immer voneinander unterscheiden kann. DOUBINGER & REMY (1958) haben diese beiden Arten bearbeitet und konnten sogar innerhalb *O. subcrenulata* noch verschiedene Varietäten nachweisen. *O. lingulata* wurde von WEISS (1869 bis 1872) aus dem saarpfälzischen Rotliegenden als *O. obtusa* beschrieben und abgebildet.

Fig. 2: *Odontopteris* sp.; 2 ×.

Rehborn 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 8; Sammlung LPP Utrecht, 14423.

Fig. 3: *Taeniopteris jejuna* GRAND'EURY, 1877; 2 ×.

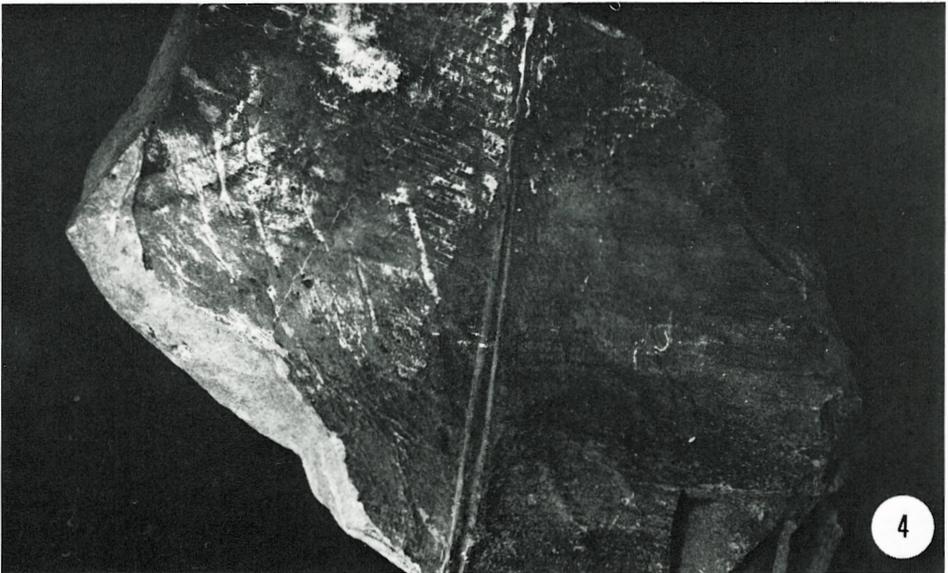
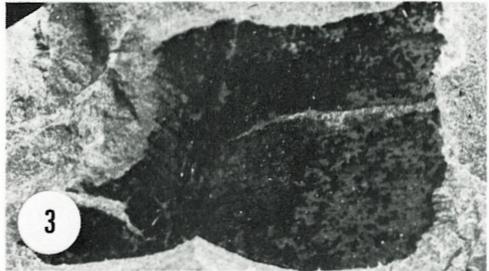
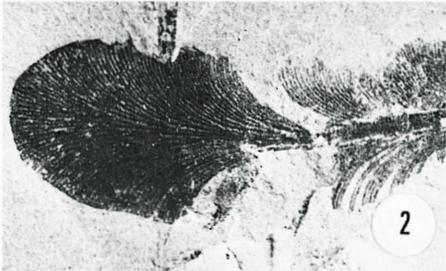
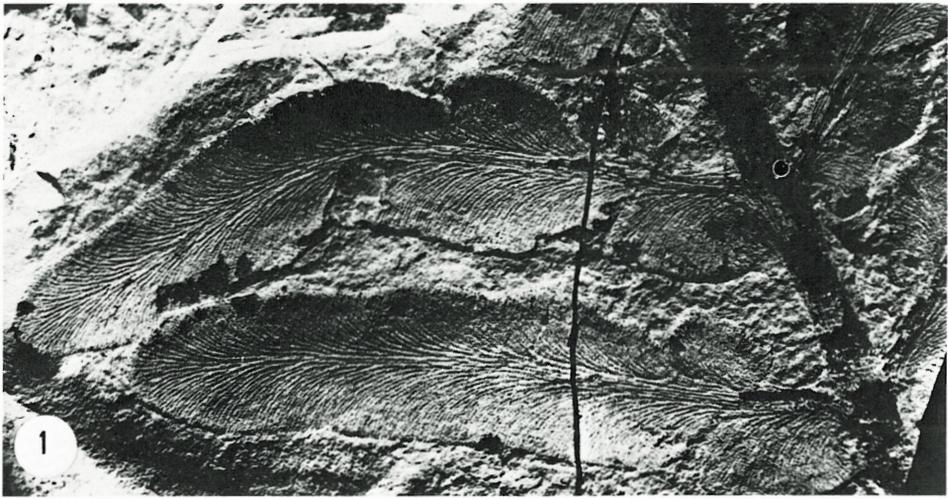
Nonnweiler P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 10; Sammlung PI Mainz, Q 1208.

Diese Pflanze hat mindestens einmal unpaarig gefiederte Wedel mit parallelrandigen Blättchen. Die Blättchen sind kurz gestielt und apikal abgerundet bis leicht zugespitzt. Die Aderung ist fiederig mit ein- bis mehrfach gegabelten Seitenerven. Aus dem saarpfälzischen Rotliegenden liegt nur dieser kleine Rest vor. In anderen Rotliegendebetten ist sie viel häufiger. Sie ist am besten bekannt aus Ilfeld (Harz), Manebach (Thüringen) und dem Döhlener Becken (Sachsen).

Fig. 4: *Taeniopteris multinervia* WEISS, 1869; 1 ×.

Fundort und Fundschicht unbekannt; Sammlung PI Mainz, Q 907 (ehemalige Sammlung FICKEIS).

Eine Art mit sehr großen, bis zu 40 cm langen und 8 cm breiten Blättern, die wahrscheinlich direkt am Stamm angeheftet waren. Die Blätter sind lineal, parallelrandig und fiederig geadert. Die Mittelader ist sehr breit, die zahlreichen Seitenerven sind zweifach gegabelt. Sie treten spitzwinklig aus der Mittelader aus, biegen dann rasch um und verlaufen senkrecht zum Blattrand. Komplette Blätter dieser Art sind noch nicht bekannt.



Tafel 22

Callipteris BRONGNIART, 1849

Die Formgattung *Callipteris* setzt mit einigen Arten bereits im Oberkarbon ein. Ihre reichste Entfaltung und weiteste Verbreitung erfährt sie aber erst im Rotliegenden. Damit stellen die *Callipteris*-Arten charakteristische Elemente der Rotliegendefloren dar. Der stratigraphische Leitwert der Gattung *Callipteris* ist jedoch stark umstritten (KOZUR 1978; KERF 1982 a). Form und Aderung der Fiederchen sind sehr vielgestaltig. Es gibt Arten mit alethopteridischen und solche mit sphenopteridischen Fiederchen. Gemeinsames Gattungsmerkmal sind Zwischenfiederchen, die in der Form mit den übrigen Fiederchen übereinstimmen und den Wedelachsen direkt ansitzen.

Fig. 1: *Callipteris conferta* (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849; 0,35 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung STAPF, Nierstein.
Ein großer, fast vollständiger Wedel, der in der Form mit dem von BARTHEL & HAUBOLD (1980) abgebildeten Exemplar übereinstimmt. Auffallend ist die Gabelung der Wedelspitze.



Tafel 23

Callipteris conferta (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849

Fig. 1: *Callipteris conferta* (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849; 1 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 14424.

Wedelspitze mit übergipfelter Rhachis. *Callipteris conferta* ist ein charakteristisches Element der Rotliegendflora und eine der formenreichsten Rotliegendpflanzen überhaupt. Diese große Variabilität hat in der Vergangenheit zu einer sehr langen Synonymieliste geführt. WEISS (1869–1872) unterschied bei seiner Bearbeitung des saarpfälzischen Rotliegendmaterials sechs verschiedene Subspecies, die teilweise auch noch aus mehreren Varietäten bestehen. BARTHEL & HAUBOLD (1980) haben anhand der Originale von WEISS und reichhaltigem zusätzlichem Material von der Fundstelle Crock (Thüringen) darauf hingewiesen, daß einerseits fast alle von WEISS aufgestellten Unterarten und Varietäten in die spezifische Variabilität von *C. conferta* fallen, und andererseits auch Übergänge zwischen den einzelnen Formen vorkommen. Deshalb ist die Benutzung der verschiedenen von WEISS aufgestellten Subspecies nicht gerechtfertigt. In dieser Arbeit wird *C. conferta* im Sinne von BARTHEL & HAUBOLD aufgefaßt, obwohl bei dem Sobernheimer Material einige Formen vorliegen, die nach der Meinung des Erstautors dieser Arbeit eindeutig voneinander zu trennen sind. Eine Veröffentlichung dieses Materials ist in Vorbereitung. Das hier abgebildete Stück stimmt in der Gesamtmorphologie mit den auf Taf. 22 und 24 abgebildeten Stücken überein.

Fig. 2: *Callipteris conferta* (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849; 1,5 ×.

Gleiches Exemplar wie Fig. 1.

Dieses Bild zeigt die dichte Stellung der Zwischenfiederchen und die einfache Aderung, mit ungegabelten Seitenadern.



Tafel 24

Callipteris conferta (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849 und die dazugehörige weibliche Fruktifikation *Autunia milleryensis* (RENAULT, 1896) KRASSER, 1919.

KERP (1982 b) hat *Autunia milleryensis* als die weibliche Fruktifikation von *Callipteris conferta* nachgewiesen. Ähnliche Vermutungen wurden zuvor schon von ROSELT (1960 a, 1960 b, 1980) und gleichzeitig von BARTHEL (1982), allerdings ohne ausführliche Argumentation, geäußert. *Autunia* ist eine schon seit langem aus dem französischen Rotliegenden bekannte Gattung. Sie besteht aus einer Achse mit spiralig angeordneten, fächerförmigen Blättchen. An diese fächerförmigen Blättchen sind abaxial zwei Samen angeheftet (RENAULT 1896). Auch unter dem saarpfälzischen Material liegen Exemplare mit angeheftetem Samen vor (KERP 1982 b, Fig. 3, 5). *Autunia milleryensis* ist eine Fruktifikation vom Peltaspermaecen-Typ.

Fig. 1: *Autunia milleryensis* (RENAULT, 1896) KRASSER, 1919; 1 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung BAUM, Sobernheim.

Autunia milleryensis in typischer Ausbildung mit locker stehenden Blättchen. Berücksichtigt man das Fehlen der Samen, so stimmt dieses Exemplar mit den von RENAUULT abgebildeten Typen weitestgehend überein. Die Samen haben sich offenbar leicht von den „Sporophyllen“ getrennt.

Fig. 2: *Autunia milleryensis* (RENAULT, 1896) KRASSER, 1919; 1 ×.

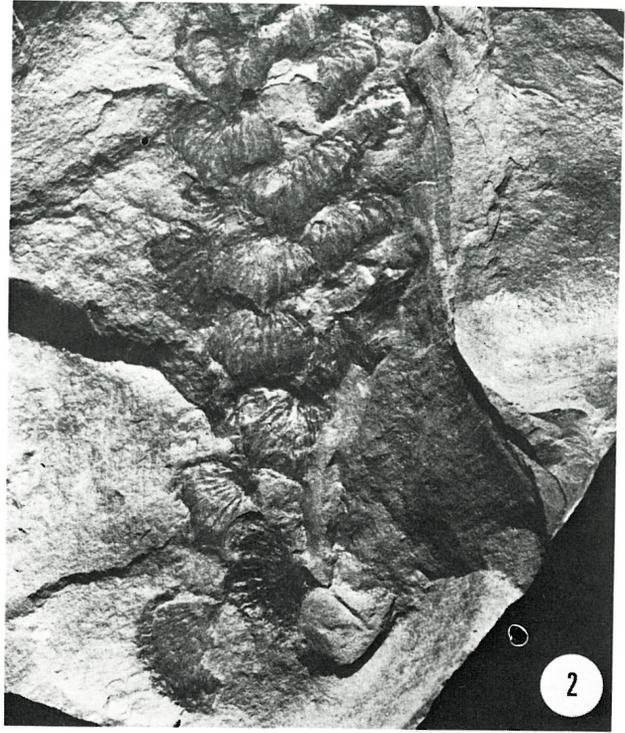
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung BAUM, Sobernheim.

Ein Abdruck, der die adaxialen Seiten der fächerförmigen, samentragenden Blättchen zeigt. Ähnliches Material wurde von MAMAY (1975) als *Sandrewia texana* beschrieben. Die Entdeckung von Samen, die der abaxialen Seite angeheftet sind, hat aber die richtige Identität bewiesen (KERP 1982 b).

Fig. 3: *Callipteris conferta* (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849; 0,5 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung BAUM, Sobernheim.

Aufgrund des stets gemeinsamen Vorkommens und der sehr großen Übereinstimmung in der Epidermisstruktur wird *Autunia milleryensis* zu diesem Beblätterungstyp gestellt.



Tafel 25

„*Callipteris conferta* (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849“

Eine andere Form von *Callipteris conferta*, die sich in einigen Merkmalen von der auf Taf. 22, Fig. 1, Taf. 23, Fig. 1,2 und Tafel 24, Fig. 3 abgebildeten Form unterscheidet. Bei dieser Form ist die Wedelspitze nicht gegabelt oder übergipfelt, sondern monopodial. Die Fiederchen sind nicht so starr, und die Aderung weicht ziemlich stark ab. Die Mittelader ist flexuos, und die Seitenadern sind fast immer gegabelt, wie auch die direkt aus der Rhachis tretenden Adern. Auch mehrfache Gabelungen der Seitenadern kommen vor. Die Fiederchen stehen meist ziemlich locker.

- Fig. 1: „*Callipteris conferta* (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849“; 0,35 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung Senckenberg Frankfurt am Main, 13 476 AB.
Ein fast vollständiger Wedel mit monopodialer, fiederförmiger Wedelspitze.
- Fig. 2: „*Callipteris conferta* (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849“; 1 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 8435 A.
Wedelfragment.
- Fig. 3: „*Callipteris conferta* (STERNBERG, 1826) BRONGNIART, 1849“; 3 ×.
Gleiches Exemplar wie Fig. 2.
Detailaufnahme in 3facher Vergrößerung, um die Aderung zu zeigen.



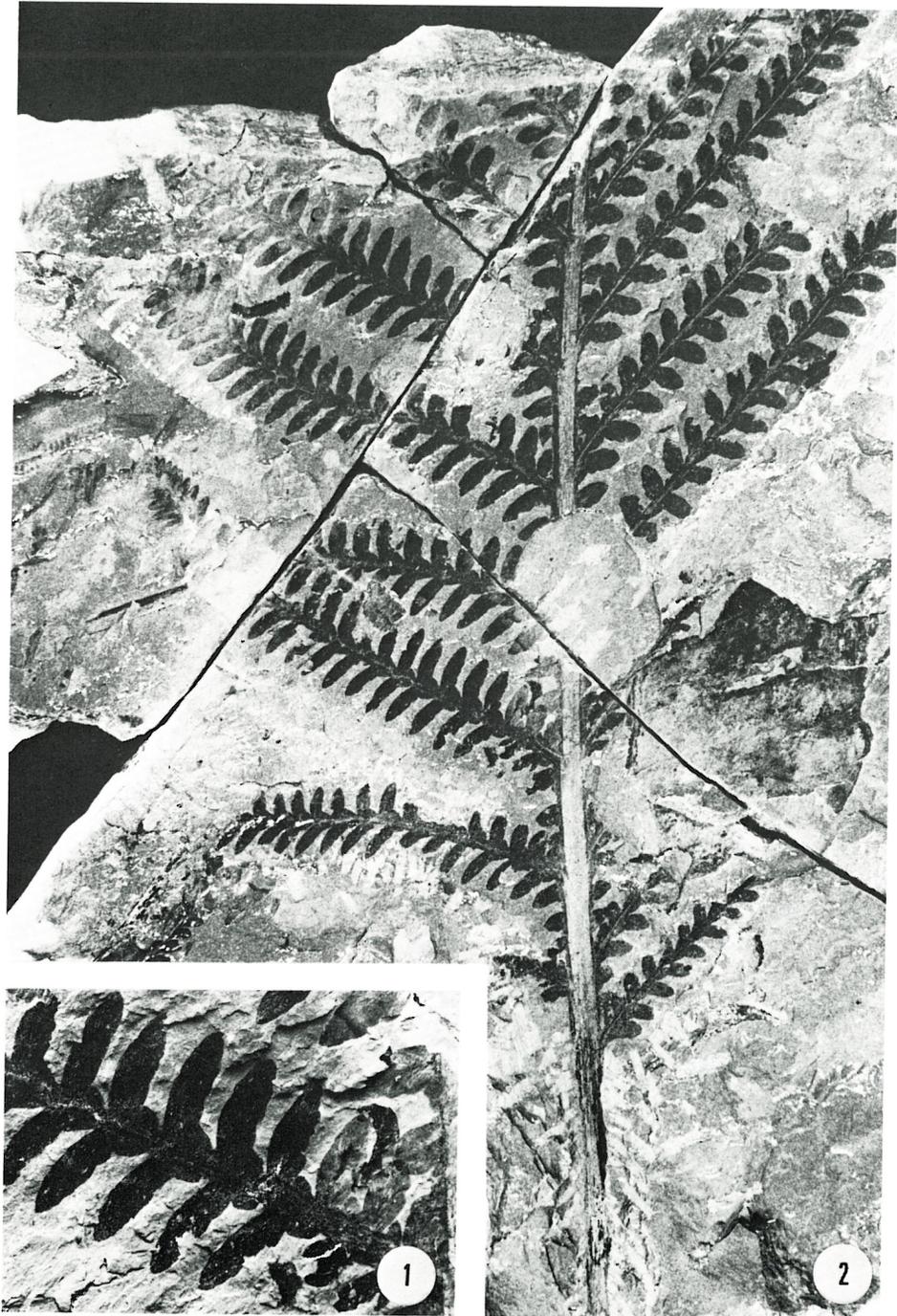
Tafel 26

Die Gruppe der Formen um *Callipteris conferta*

Es gibt eine Gruppe von Formen, die *Callipteris conferta* sehr ähnlich sind. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen „Arten“ sind manchmal sehr schwer anzugeben, da die Variabilität innerhalb *C. conferta* sehr groß ist (BARTHEL & HAUBOLD 1980). Ob es sich in allen Fällen um diagnostizierbare Arten oder um intraspezifische Variationen handelt, ist noch nicht genügend gesichert. Formen, die *C. conferta* sehr nahe stehen oder sogar teilweise zu *C. conferta* gehören, sind u. a. *C. jutieri*, *C. pellatii*, *C. subauriculata* und *C. polymorpha*.

Fig. 1: *Callipteris pellatii* ZEILLER, 1890; 1 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 14426.
Detailaufnahme einiger Fiederchen des auf Fig. 2 abgebildeten Exemplares.

Fig. 2: *Callipteris pellatii* ZEILLER, 1890; 0,35 ×.
Gleiches Exemplar wie Fig. 1.
C. pellatii ist eine *C. conferta* sehr nahe stehende Form, die bis jetzt nur aus den französischen Rotliegendebenen von Autun und Lodève bekannt ist (ZEILLER 1890, 1898). Es ist eine großwüchsige Form mit locker stehenden Fiedern. Die Fiederchen sind bis 18 mm lang, mehr oder weniger gekerbt, locker stehend, mit charakteristischen halbkreisförmigen Basallappen. Die Basallappen der Zwischenfiederchen sind weniger deutlich ausgeprägt. Die Mittelader ist flexuos, die Seitenadern sind mehrfach gegabelt. Von Sobernheim liegen verschiedene Stücke vor, es wird hier jedoch nur das Stück abgebildet, das dem ZEILLERSchen Typus am nächsten kommt.



Tafel 27

Callipteris BRONGNIART, 1849

Fig. 1: *Callipteris* sp.; 1 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 13 167 A.

Eine Form mit gelappten Fiederchen. Die Fiederchenlappen sind spitzwinklig. Die Seitenadern sind mehrfach gegabelt.

Fig. 2: *Callipteris praelongata* (WEISS, 1869) WEISS, 1870; 1 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 8276.

Eine Form, die früher als eine Variation von *C. conferta* betrachtet wurde, aber die nach BARTHEL & HAUBOLD (1980) davon getrennt werden kann. Sie unterscheidet sich von *C. conferta* durch die mehrfache Gabelung der Seitenadern. Die Fiederchen sind stark herablaufend und am Rande teilweise gekerbt. Vielleicht gehören auch die auf Taf. 26 als „*Callipteris conferta*“ abgebildeten Stücke zu dieser Art. Von Sobernheim liegt ein sehr reichhaltiges Material dieser Formen vor. Die Gesamtauswertung dieses Materials soll einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben.



Tafel 28

Callipteris BRONGNIART, 1849

Fig. 1: *Callipteris* nov. sp.?; 1 ×.

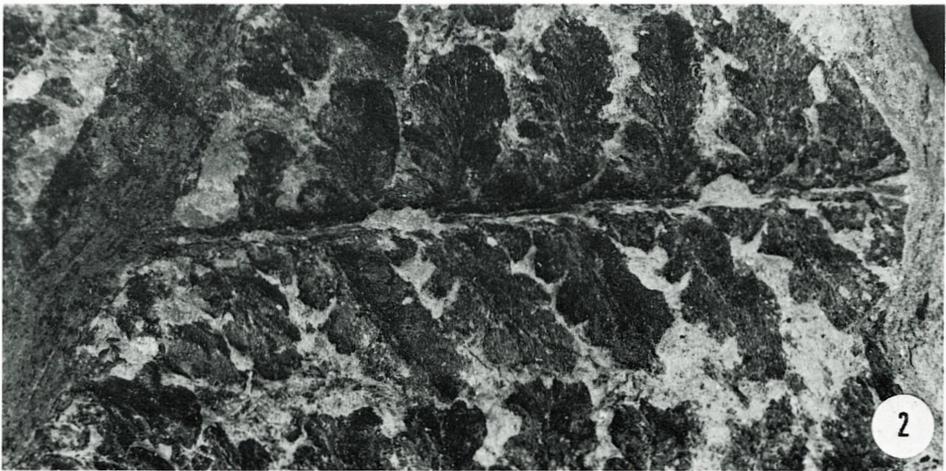
Jeckenbach P 3; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 9; Sammlung PI Mainz, Q 848.

Von der Fundstelle Jeckenbach P 3 liegen mehrere Exemplare einer Callipteride mit auffallend kräftigen Achsen vorletzter Ordnung und gelappten Fiederchen vor. Die Fiederchenlappen sind abgerundet und haben einen Basallobus. Die Aderrung ist palmat-fiederig. Eine Mittelader ist nicht immer deutlich zu erkennen. Die Zwischenfiederchen sind ähnlich ausgebildet und stehen ziemlich locker. Möglicherweise repräsentiert das Material von Jeckenbach eine neue Art. Sie kann mit *C. nicklesii* und *C. naumannii* verglichen werden. Allerdings ist die letztgenannte Art viel kleiner, dagegen sind die Übereinstimmungen mit den von GOTHAN (1907; in POTONIÉ 1903–1913) als *Callipteris* cf. *nicklesii* abgebildeten Stücke recht groß. In einigen Merkmalen sind jedoch auch Abweichungen zwischen dem Jeckenbacher Material und ZEILLERS Typusmaterial von *C. nicklesii* zu verzeichnen. Hier muß besonders darauf hingewiesen werden, daß die Fiederchen des Jeckenbacher Materials keine keilförmig-lineale und stumpf endende Fiederchenlappen zeigen, wie dies für *C. nicklesii* typisch ist. Außerdem ist der Wedelaufbau des Jeckenbacher Materials viel regelmäßiger als bei den von ZEILLER (1898) abgebildeten Stücken.

Fig. 2: *Callipteris* nov. sp. ?; 2 ×.

Gleiches Exemplar wie Fig. 1.

Längsgestreifte Achse vorletzter Ordnung mit Fieder.



Tafel 29

Callipteris BRONGNIART, 1849

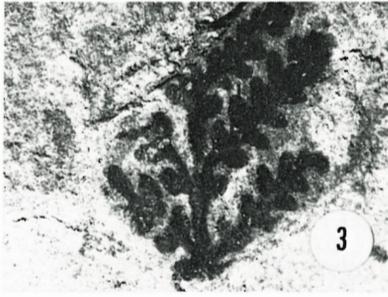
- Fig. 1: *Callipteris subauriculata* (WEISS, 1869) GRAND'EURY, 1877; 1 ×.
Odernheim P 6; Oberkirchen-Schichten Ob 1; Sammlung PI Mainz, Q 3569.
Eine kleinblättrige, mit *C. conferta* verwandte Art, die nur von wenigen Fundstellen bekannt ist. In ihrer typischen Ausbildung ist sie wesentlich kleiner als *C. conferta*, außerdem ist die deutliche Öhrung der Fiederchen sehr charakteristisch. WEISS hat diese Art an einem einzigen Fiederfragment aus den Lauterecken-Odernheim-Schichten (L-O 10) von Schwarzenbach aufgestellt. Ein anderes, ebenfalls sehr typisches Exemplar (GOTHAN 1907, in POTONIE 1903-1913) stammt wahrscheinlich ebenfalls aus dieser Gegend, aber der genaue Fundort und die Fundschicht sind nicht bekannt. Die von ZEILLER (1890) unter der Bezeichnung *C. subauriculata* und von DOUBINGER (1956) erneut abgebildeten Stücke gehören eher zu *C. conferta*. Das hier abgebildete Oderzheimer Exemplar ist dem von WEISS abgebildeten Rest am ähnlichsten.
- Fig. 2: *Callipteris subauriculata* (WEISS, 1869) GRAND'EURY, 1877; 2 ×.
Gleiches Exemplar wie Fig. 1.
- Fig. 3: *Callipteris naumannii* (GUTBIER, 1849) STERZEL, 1881; 1 ×.
Wingertsweilerhof P 1; Nahe-Gruppe N 3; Sammlung PI Mainz.
Eine sehr variable Art der Gattung *Callipteris*, mit mehr oder weniger deutlich gelappten, meist ziemlich kleinen Fiederchen und locker stehenden Zwischenfiederchen. BARTHEL & KOZUR (1980) haben die zugehörigen männlichen und weiblichen Fruktifikationen beschrieben, wobei auch viel steriles Material abgebildet wurde. Die Variabilität der sterilen Beblätterung wurde kürzlich von HAUBOLD (1983) diskutiert.



Tafel 30

Callipteris BRONGNIART, 1849

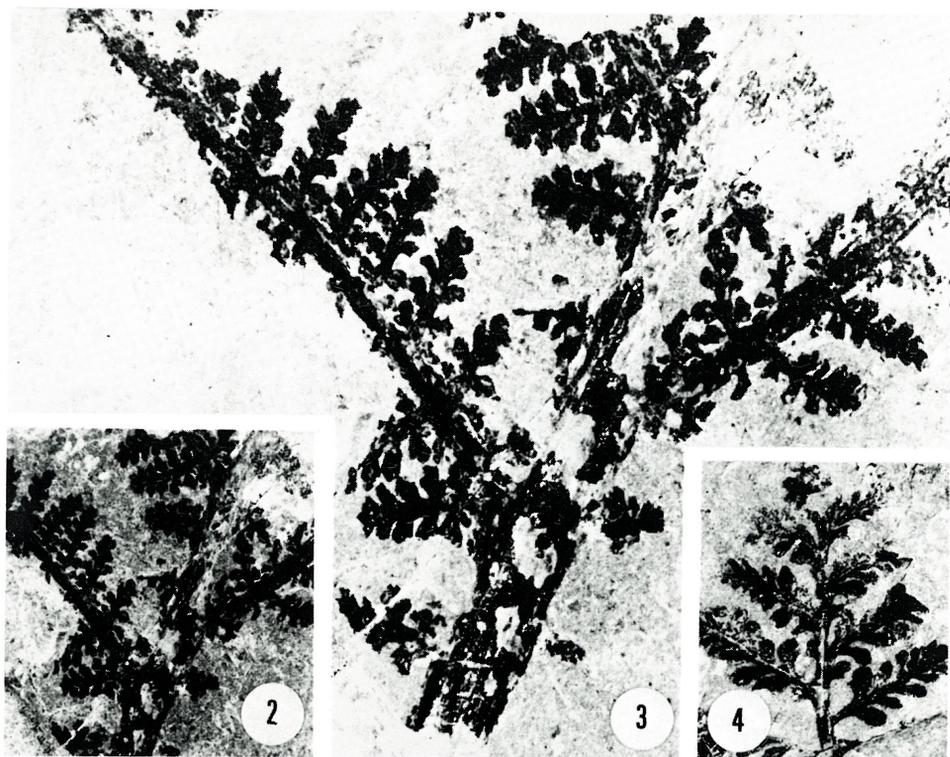
- Fig. 1: *Callipteris naumannii* (GUTBIER, 1849) STERZEL, 1881; 2 ×.
Theisbergstegen P 1; Remigiusberg-Schichten; Sammlung PI Mainz, Q 3457.
Aus dem tiefsten Rotliegenden liegen einige Fiederfragmente vor. Es kann sich hierbei um das Material handeln, das von FALKE (1972, S. 78) als *C. conferta* angeführt worden ist.
- Fig. 2: *Callipteris naumannii* (GUTBIER, 1849) STERZEL, 1881; 1 ×.
Medard P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 2; Sammlung PI Mainz, Q 808/1.
- Fig. 3: *Callipteris lodevensis* (BRONGNIART, 1835) ZEILLER, 1898; 3 ×.
Odernheim P 6; Oberkirchen-Schichten Ob 1; Sammlung LPP Utrecht, 14425.
Eine der kleinblättrigsten *Callipteris*-Arten, die allerdings nur in wenigen Fragmenten vorliegt. Diese Art wurde lange als Lokalart von Lodève betrachtet, aber in letzter Zeit sind mehrere Funde auch aus anderen Becken erwähnt worden (z. B. HAUBOLD 1980).
- Fig. 4: *Callipteris lyratifolia* (GOEPPERT, 1841) GRAND'EURY, 1877; 1 ×.
Schallodenbach P 1; Nahe-Gruppe N 3; Sammlung LPP Utrecht, 6554.
Eine ursprünglich von GOEPPERT (1841) aus der Gegend von Schwarzenbach beschriebene Art, mit 3- bis 4fach gefiederten Blättern. Die etwas starren Fiedern sind tief gelappt. Wie auch bei den meisten anderen *Callipteris*-Arten ist auch diese Form sehr variabel und nur schwer abzugrenzen.
- Fig. 5: *Callipteris lyratifolia* (GOEPPERT, 1841) GRAND'EURY, 1877; 2 ×.
Odernheim P 6; Oberkirchen-Schichten; Sammlung PI Mainz, Q 1801/1.
- Fig. 6: *Callipteris lyratifolia* (GOEPPERT, 1841) GRAND'EURY, 1977; 2 ×.
Schallodenbach P 1; Nahe-Gruppe N 3; Sammlung PI Mainz, Q 3342.



Tafel 31

Callipteris BRONGNIART, 1849

- Fig. 1: *Callipteris lyratifolia* (GOEPPERT, 1841) GRAND'EURY, 1877; 1 ×.
Schwarzenbach; ?Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 10; Sammlung Senckenberg, Frankfurt am Main.
- Fig. 2: *Callipteris lyratifolia* (GOEPPERT, 1841) GRAND'EURY, 1877; 1 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 13 813.
- Fig. 3: *Callipteris lyratifolia* (GOEPPERT, 1841) GRAND'EURY, 1877; 2 ×.
Gleiches Exemplar wie Fig. 2.
Das in Fig. 2 und 3 abgebildete Exemplar wurde von KERP (1982 a, Fig. 3) als *Callipteris scheibei* abgebildet, die allgemein als eine mit *C. lyratifolia* eng verwandte Art betrachtet wird. Neufunde von Sobernheim und Vergleiche mit einem reichhaltigeren Material belegen eindeutig die Zugehörigkeit zu *C. lyratifolia*, von der sich *C. scheibei* durch größere und nochmals zerteilte Fiederchen unterscheidet.
- Fig. 4: *Callipteris lyratifolia* (GOEPPERT, 1841) GRAND'EURY, 1877; 2 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 14 299.



Tafel 32

Callipteris BRONGNIART, 1849

Fig. 1: *Callipteris strigosa* ZEILLER, 1898; 1 ×.

Fundort und Fundschicht unbekannt (Odernheim ?); Sammlung PI Mainz (ehemalige Sammlung FICKEIS), Q 908.

Das Material stammt aus der ehemaligen Sammlung FICKEIS, die vermutlich im größeren Umkreis von Odernheim/Glan aufgesammelt wurde. Weil von dieser Art nur ganz wenige Stücke bekannt sind und jetzt eines der größten Exemplare vorliegt, wird sie hier abgebildet. Diese Art ist bis jetzt nur von Lodève und Brive (ZEILLER 1892, 1898) bekannt. Die kaum an eine Callipteride erinnernde Pflanze macht einen sehr starren Eindruck. Die Fiederchen sind weitgehend reduziert und tief gelappt.

Fig. 2: *Callipteris nicklesii* ZEILLER, 1898; 1 ×.

Fundort und Fundschicht unbekannt (Odernheim ?); Sammlung PI Mainz (ehemalige Sammlung FICKEIS), Q 920.

Aus der Sammlung FICKEIS liegen mehrere Stücke dieser Art vor. Nach dem Sediment zu urteilen, stammen alle aus demselben Horizont. Hier ist eine einzelne typische Fieder von *C. nicklesii* abgebildet.

Fig. 3: *Callipteris flabellifera* (WEISS, 1879) ZEILLER, 1898; 1 ×.

Odernheim P 2 oder P 3; Lauterecken–Odernheim-Schichten L–O 8, Sammlung PI Mainz, Q 801.

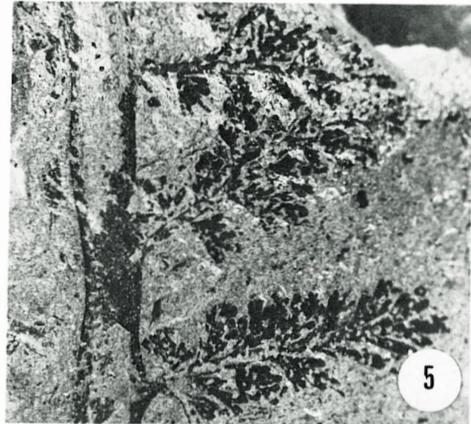
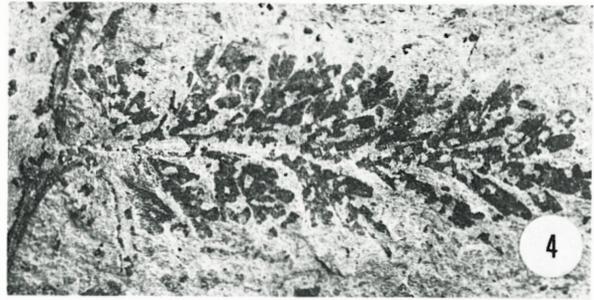
Bei der Bearbeitung der saarpfälzischen Rotliegendfloren lag nur schlecht erhaltenes und fragmentarisches Material vor. Inzwischen ist besseres Material aufgesammelt worden, das das Vorkommen in diesem Gebiet bestätigt (mündl. Mitt. BOY 1984). Ein sehr schlecht erhaltenes Exemplar, das aber dennoch mit einiger Sicherheit zu *C. flabellifera* gestellt werden kann (BARTHEL 1976).

Fig. 4: *Callipteris flabellifera* (WEISS, 1879) ZEILLER, 1898; 2 ×.

Nonnweiler P 1; Lauterecken–Odernheim-Schichten L–O 10; Sammlung PI Mainz, Q 3333.

C. flabellifera ist eine Pflanze mit ziemlich breiten Achsen vorletzter Ordnung. Die Fiederchen und Zwischenfiederchen sind gleichförmig. Sie sind in „palmat“ angeordnete, länglich-parallelrandige Segmente aufgeteilt, die basal miteinander verwachsen sind. Eine ausführliche Beschreibung dieser Art, versehen mit hervorragenden Abbildungen, ist von REMY & al. (1980) publiziert worden.

Fig. 5: *Callipteris flabellifera* (WEISS, 1879) ZEILLER, 1898.



Tafel 33

Sobernheimia KERP, 1983; *Schuetzia* GEINITZ, 1863 und ein unbekannter fertiler Rest.

Fig. 1: *Sobernheimia jonkeri* KERP, 1983; 1,5 × (Holotypus).

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 6930.

Eine nur von Sobernheim bekannte Fruktifikation, die von KERP (1983) beschrieben und zu den Cycadophyten gestellt wurde. Die Samen sind zweizeilig angeordnet. Zwischen den Samen sitzen schmale, bis zu 1 cm lange Blattlappen. Die Gattung wird mit *Spermopteris* CRIDLANO & MORRIS, 1960, und *Phasmatocycas* MAMAY, 1973, verglichen.

Fig. 2: *Schuetzia anomala* GEINITZ, 1863; 1 ×.

Rehborn P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 8; Sammlung LPP Utrecht, 13 820.

Eine Pteridospermen-Fruktifikation, die in den letzten Jahren zweimal im saarpfälzischen Rotliegenden gefunden worden ist. Ursprünglich ist diese Art in Mitteleuropa nur aus der CSSR, der DDR und aus Polen bekannt. Die Sporangienstände stehen in Körbchen-förmigen Organen. Typisch ist die Gabelung der Achse. Der hier abgebildete Fund wird bei KERP (1984 c) ausführlich beschrieben und diskutiert.

Fig. 3: *Schuetzia anomala* GEINITZ, 1863; 5 ×.

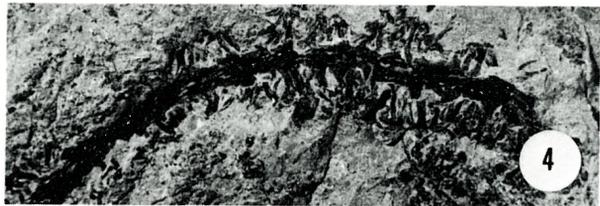
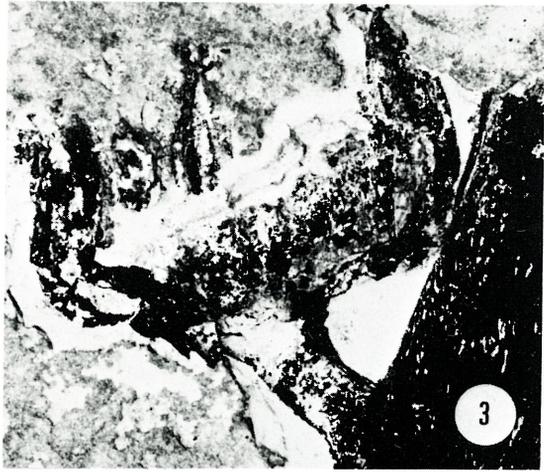
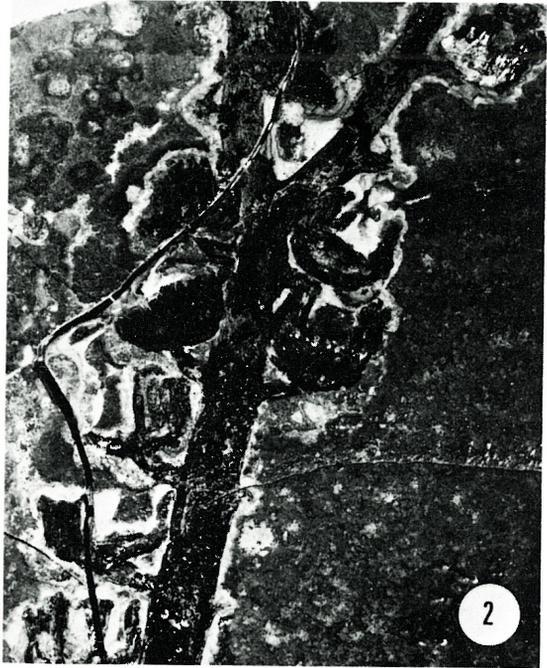
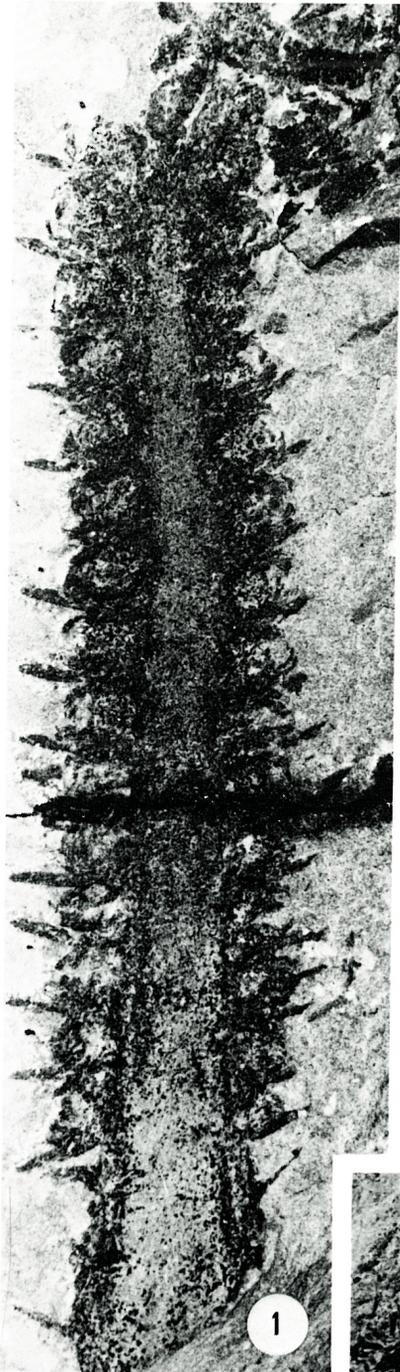
Gleiches Stück wie Fig. 2.

Detailaufnahme von einem Sporangienstand.

Fig. 4: Unbekannter fertiler Rest; 2 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung Senckenberg, Frankfurt am Main, B 13 484.

Unter dieser Bezeichnung wurde von REMY (1954) ein Exemplar dieser nicht formal beschriebenen Art abgebildet. Seitdem sind in Sobernheim verschiedene Exemplare aufgesammelt worden. Es handelt sich um eine Achse mit spiralig angeordneten, peltaten (? Mikro-)Sporophyllen, deren Zugehörigkeit noch unbekannt ist.



Tafel 34

Die Koniferen sind typische Elemente der Rotliegendfloren. Eine vor kurzem beendete Revision der Familie Walchiaceae hat wesentliche Änderungen der Nomenklatur zum Ergebnis.

STERNBERG stellte 1825 die namengebende Gattung *Walchia* auf. Die erste systematische Bearbeitung der fossilen Koniferen geht auf GOEPPERT (1850) zurück. Erst neunzig Jahre später veröffentlichte FLORIN (1938–1945) eine umfangreiche Monographie über oberkarbonische und unterpermische Koniferen. Diese Arbeit beinhaltet sowohl umfangreiche Neubeschreibungen alten Materials als auch die Beschreibung vieler neuer Arten. FLORIN unterscheidet innerhalb der im Rotliegenden vertretenen Koniferen verschiedene Gattungen, wie etwa *Walchia* STERNBERG, 1825, und *Lebachia* FLORIN, 1938. *Walchia* verwendet er dabei als Formgattung für die Arten, deren Kutikulen und/oder Fruktifikationen unbekannt sind, und *Lebachia* für die Formen, bei denen die Kutikulen und gelegentlich auch die Fruktifikationen bekannt sind.

CLEMENT-WESTERHOF (1984) hat in ihrer Revision der Walchiaceae aber nachgewiesen, daß die Gattungen *Walchia* und *Lebachia* auf demselben Typus begründet sind; deswegen ist der Name *Lebachia* illegitim. Nach CLEMENT-WESTERHOF wird der Name *Walchia* jetzt jenen Formen vorbehalten, deren Kutikulen und Fruktifikationen genügend bekannt sind. Arten der Gattung *Lebachia* mit unbekanntem Fruktifikationen werden in die Gattung *Culmitzschia* ULLRICH, 1964, überführt. Die übrigen Arten der Gattung *Walchia* sensu FLORIN (= Koniferen ohne Kutikula-Erhaltung) werden jetzt zusammen mit anderen Resten deren Merkmale die Gattungsdiagnose erfüllen, in die Gattung *Hermitia* KERP & CLEMENT-WESTERHOF, 1985, gestellt (VISSCHER & al., 1985).

Walchia STERNBERG, 1825

Fig. 1: *Walchia piniformis* STERNBERG, 1825; 0,25 ×.
Münsterappel P 1; Lauterecken–Odernheim-Schichten L–O 10; Sammlung STAFF, Nierstein.

W. piniformis ist eine der häufigsten Koniferen des saarpfälzischen Rotliegenden. Nach Angaben von FLORIN (1938) hat bereits STERNBERG (1838) Material aus dieser Gegend abgebildet. Fig. 1 zeigt eine große Platte mit verschiedenen Koniferenresten. Zwischen *Hermitia* (al. *Walchia*) *germanica*-Zweigen und anderen isolierten Zweigen liegt in der Mitte ein 20 cm langer *Walchia piniformis*-Zweig mit Seitenzweigen. Die Zweige letzter Ordnung sind mit konkaven bis S-förmigen Blättchen besetzt. Die Blättchen sind 5 bis 8 mm lang und stehen etwa parallel zur Achse (Fig. 2). Die Blattspitzen sind nicht oder höchstens wenig einwärts gekrümmt.

Fig. 2: *Walchia piniformis* STERNBERG, 1825; 1 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung STAFF, Nierstein.

Fig. 3: *Walchia piniformis* STERNBERG, 1825; 1 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung BAUM, Sobernheim.

Fig. 4: *Walchia piniformis* STERNBERG, 1825; 1,5 ×.
Gleiches Exemplar wie Fig. 3.



Tafel 35

Walchia STERNBERG, 1825 und *Culmitschia* ULLRICH, 1964

Fig. 1: *Walchia hypnoides* (BRONGNIART, 1828) BRONGNIART, 1849; 2 ×.
Ruppertsecken P 1; Lauterecken–Odernheim-Schichten L–O 10; Sammlung PI
Mainz, Q 1158.

Walchia hypnoides ist eine Pflanze mit kurzen, starren, spiralig gestellten, meist
übereinandergreifenden Blättchen. Die Blättchen sind 2 bis 8 mm lang. *W. hypnoi-*
des ist eine weit verbreitete Art, die FLORIN (1939–1945) aber noch nicht aus dem
saarpfälzischen Rotliegenden bekannt war.

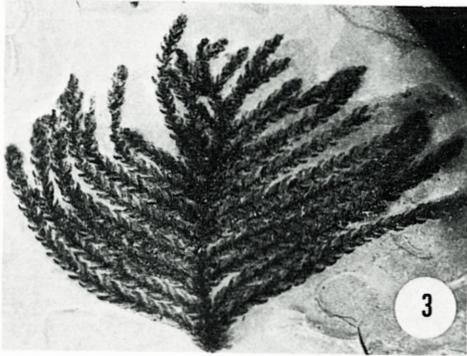
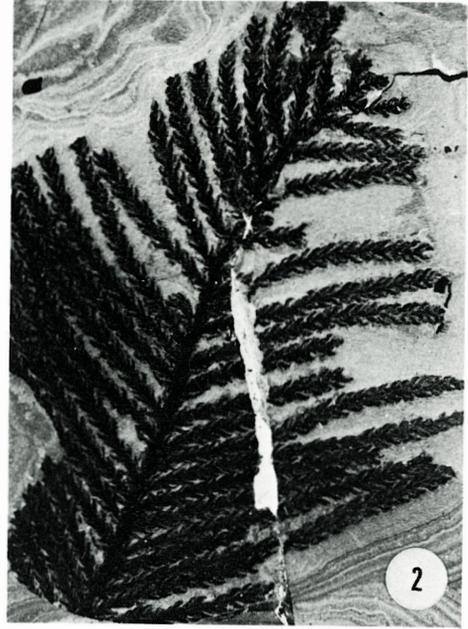
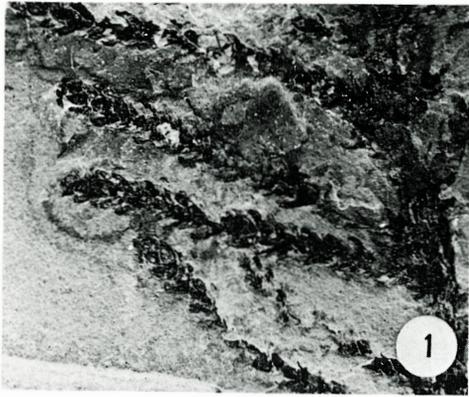
Fig. 2: *Walchia hypnoides* (BRONGNIART, 1828) BRONGNIART, 1849; 1 ×.
Münsterappel P 1; Lauterecken–Odernheim-Schichten L–O 10; Sammlung STAFF,
Nierstein.

Fig. 3: *Walchia hypnoides* (BRONGNIART, 1828) BRONGNIART, 1849; 1 ×.
Münsterappel P 1; Lauterecken–Odernheim-Schichten L–O 10; Sammlung STAFF,
Nierstein.

Fig. 4: *Culmitschia* (al. *Lebachia*) *parvifolia* (FLORIN, 1939) KERP & CLEMENT-WESTERHOF,
1984; 3 ×.
Odernheim P 2 oder P 3; Lauterecken–Odernheim-Schichten L–O 8; Sammlung
PI Mainz, Q 825.

Eine Pflanze, die habituell stark an *Walchia piniformis* erinnert, von der sie sich
aber durch kleinere Dimensionen unterscheidet: die Seitenzweige sind kürzer und
die Blättchen kleiner.

Fig. 5: *Culmitschia* (al. *Lebachia*) *parvifolia* (FLORIN, 1939) KERP & CLEMENT-WESTERHOF,
1984; 1 ×.
Gleiches Exemplar wie Fig. 4.



Tafel 36

Culmitzschia ULLRICH, 1964 und *Walchia* STERNBERG, 1825

Fig. 1: *Culmitzschia* (al. *Lebachia*) *speciosa* (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984; 1 ×. Schwarzenbach P 1; Lauterecken–Odernheim-Schichten L–O 10; Sammlung PI Mainz, Q 924.

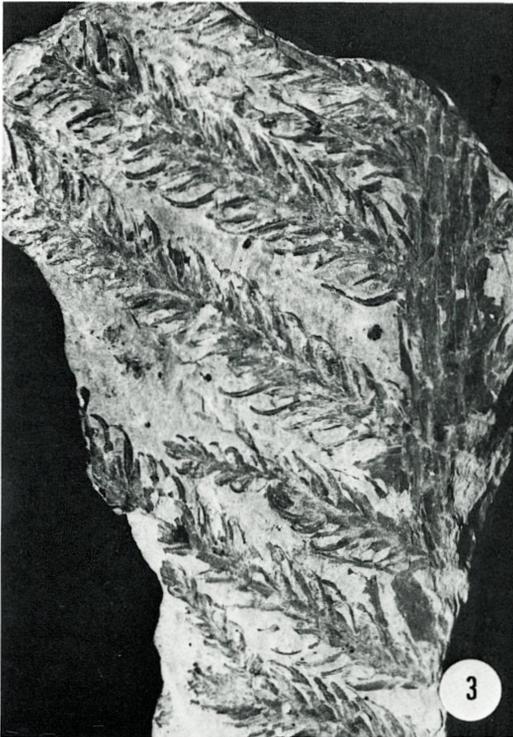
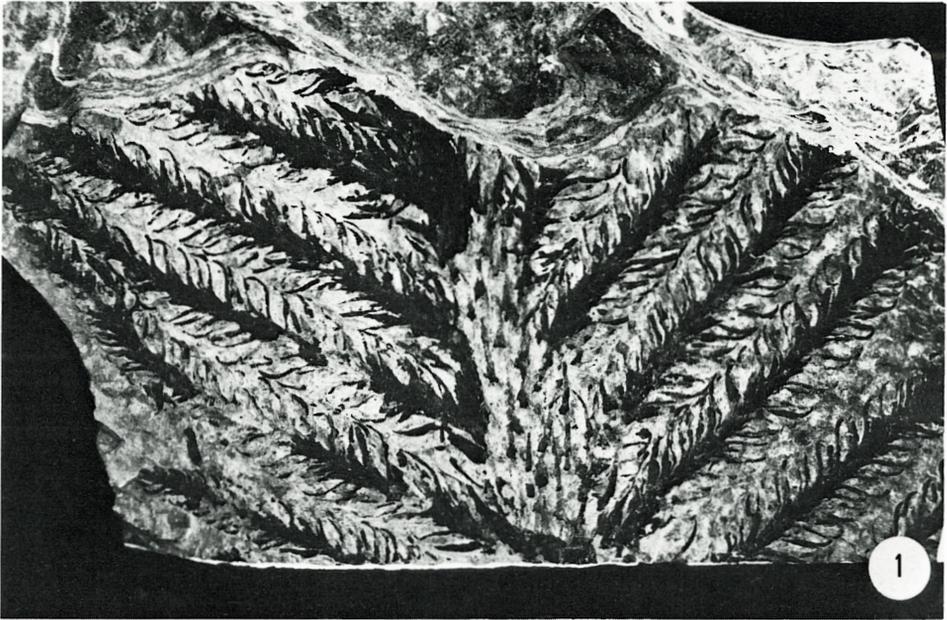
C. speciosa ist eine kräftige Pflanze, deren relativ dicke Achse vorletzter Ordnung mit spiralg angeordneten Blättchen besetzt ist. Die Seitenzweige sind weit dünner, einschließlich der Blätter bis 14 mm im Durchmesser, mit S-förmigen, an der Achse breit herablaufenden, bis 12 mm langen Blättern.

Fig. 2: *Culmitzschia* (al. *Lebachia*) *speciosa* (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984; 2 ×. Gleiches Exemplar wie Fig. 1.

Fig. 3: *Culmitzschia* (al. *Lebachia*) *speciosa* (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984; 1 ×. Kusel P 2; Lauterecken–Odernheim-Schichten L–O 4; Sammlung PI Mainz, Q 3327.

Fig. 4: *Walchia goeppertiana* (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984; 2 ×. Lauterecken P 3; Lauterecken–Odernheim-Schichten L–O 3; Sammlung PI Mainz, Q 1410.

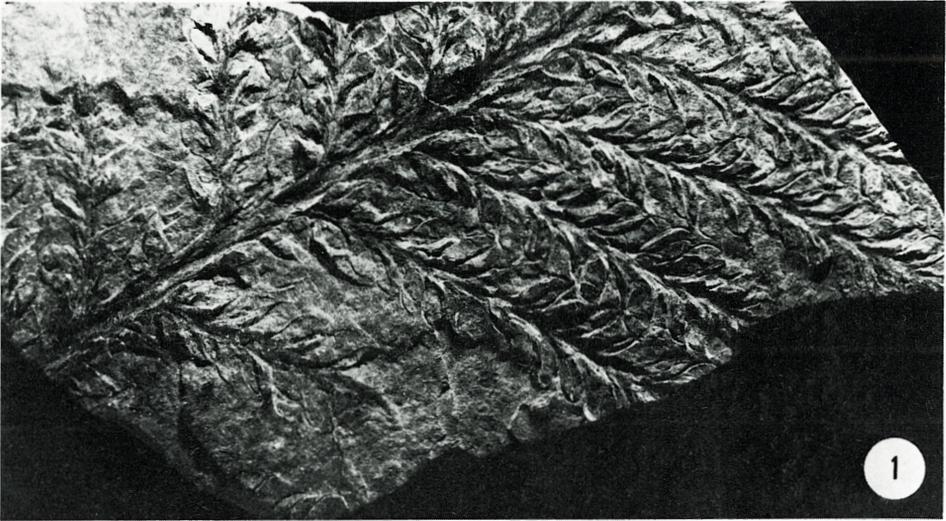
W. goeppertiana ist eine *Culmitzschia speciosa*-ähnliche Form, von der sie sich durch die kleineren Dimensionen unterscheidet. Die S-förmigen Blätter der Zweige letzter Ordnung sind 2 bis 18 mm lang. Die Zweige letzter Ordnung haben einschließlich der Blätter einen Durchmesser bis zu 10 mm.



Tafel 37

Culmitschia ULLRICH, 1964

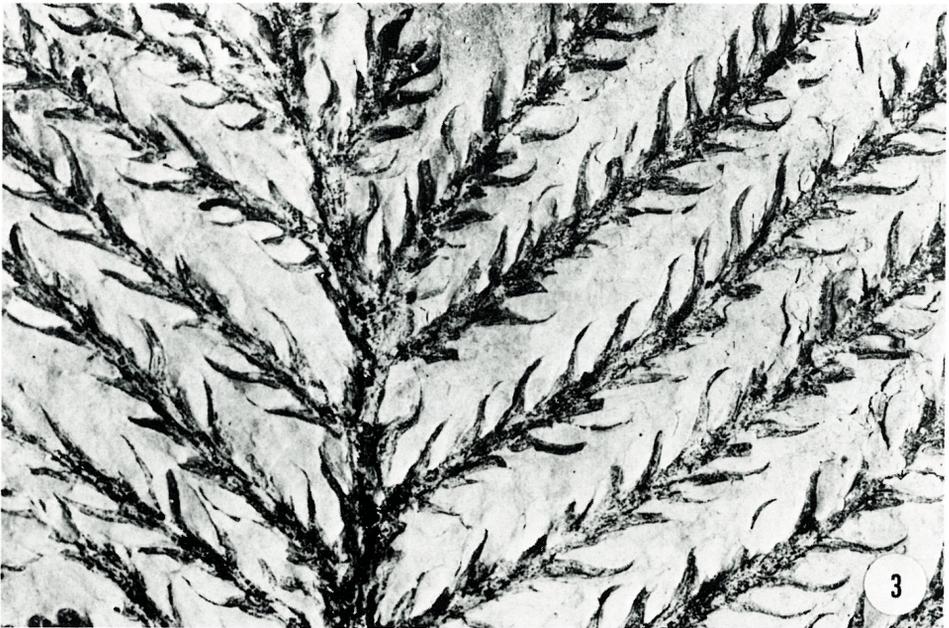
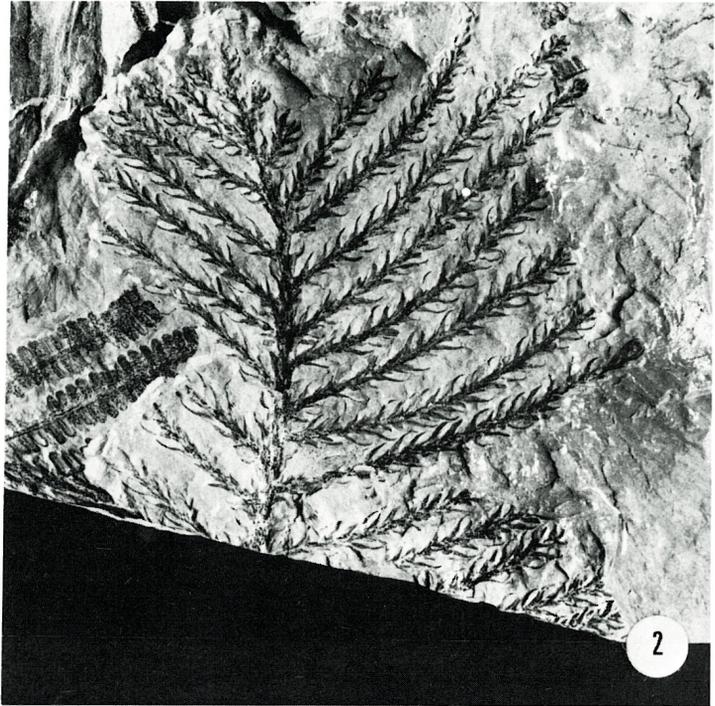
- Fig. 1: *Culmitschia* (al. *Lebachia*) *speciosa* (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984; 1 ×.
(det. R. FLORIN).
Fundort und Fundschicht unbekannt; Sammlung Paläontologisches Institut, Bonn.
- Fig. 2: *Culmitschia* (al. *Lebachia*) *angustifolia* (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984; 1 ×.
Nonnweiler P 1; Lauterecken–Odernheim-Schichten L–O 10; Sammlung PI Mainz.
Eine der typischen paläozoischen Koniferen. Diese Art ist durch ihre sehr schmalen, relativ langen Blättchen kaum zu verwechseln.
- Fig. 3: *Culmitschia* (al. *Lebachia*) *angustifolia* (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984; 2 ×.
Jeckenbach P 1; Lauterecken–Odernheim-Schichten L–O 6; Sammlung PI Mainz.



Tafel 38

Culmitschia ULLRICH, 1964

- Fig. 1: *Culmitschia* (al. *Lebachia*) *laxifolia* (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984; 2 ×. Grumbach P 2; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 3; Sammlung PI Mainz, Q 1569.
- Fig. 2: *Culmitschia* (al. *Lebachia*) *laxifolia* (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984; 1 ×. Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 13 145.
Ein sehr schönes Exemplar mit typisch locker beblätterten Seitenzweigen. Die Achse vorletzter Ordnung ist dünn, die Seitenzweige dagegen verhältnismäßig dick. Die Blattspitzen sind entweder parallel der Achse gerichtet oder einwärts gekrümmt.
- Fig. 3: *Culmitschia* (al. *Lebachia*) *laxifolia* (FLORIN, 1939) CLEMENT-WESTERHOF, 1984; 3 ×. Gleiches Exemplar wie Fig. 2.



Tafel 39

Hermitia KERP & CLEMENT-WESTERHOF, 1985, und *Ernestiodendron* FLORIN, 1934

Fig. 1: *Hermitia* (al. *Walchia*) *germanica* (FLORIN, 1939) KERP & CLEMENT-WESTERHOF, 1985; 1 ×.

Odernheim P 3; Lauterecken–Odernheim-Schichten L–O 8; Sammlung PI Mainz. Eine sehr kräftige Pflanze, die *Ernestiodendron filiciforme* (Fig. 3 und 4) sehr ähnlich ist, aber sich von dieser durch ihre größeren Dimensionen leicht unterscheiden läßt. Auffallend sind die sehr langen Blätter der Achse vorletzter Ordnung. Diese Art wurde ursprünglich von FLORIN aus Thüringen beschrieben. Einige kleinere Sproßstücke sind auch aus Südspanien bekannt geworden (BROUTIN 1981). Obwohl sie aus dem saarpfälzischen Rotliegenden bisher noch nicht beschrieben worden ist, scheint sie hier doch recht häufig zu sein. Da jetzt auch Material mit Kutikulen vorliegt, wird es in Zukunft möglich sein, sie einer anderen Gattung (bzw. *Ernestiodendron* ?) zuzuordnen.

Fig. 2: *Hermitia* (al. *Walchia*) *germanica* (FLORIN, 1939) KERP & CLEMENT-WESTERHOF, 1985; 1 ×.

Münsterappel P 1; Lauterecken–Odernheim-Schichten L–O 10; Sammlung STAFF, Nierstein.
Eine isolierte Sproßspitze.

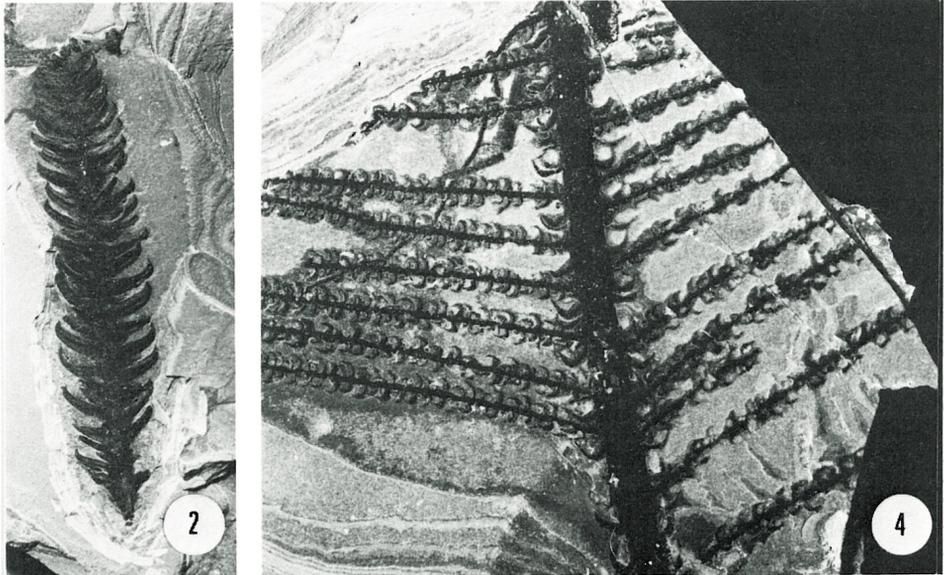
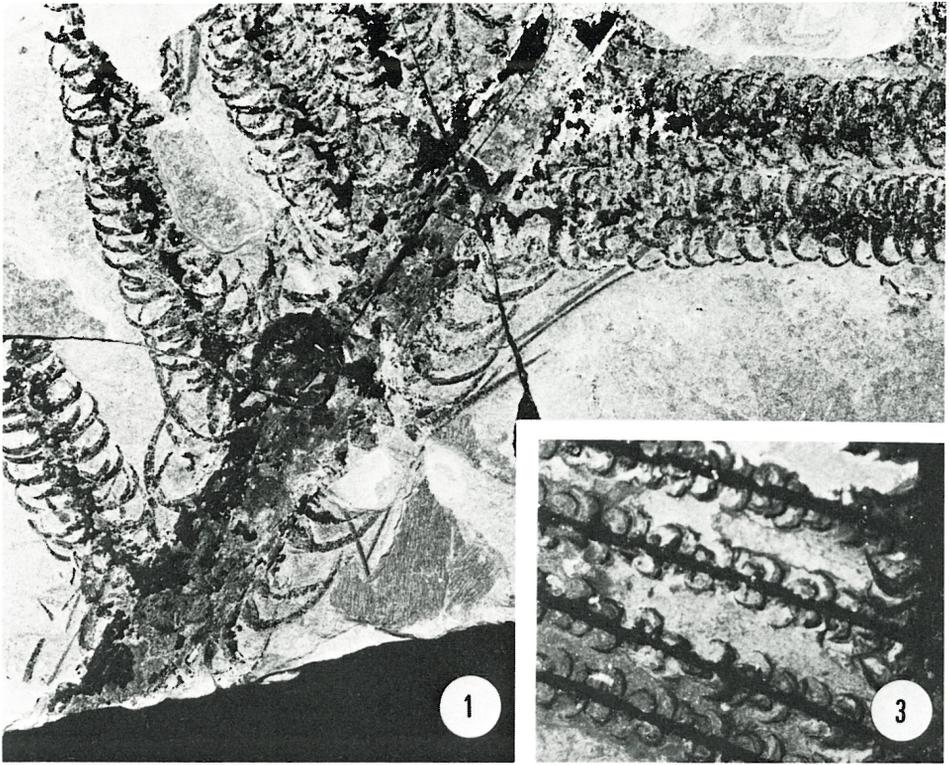
Fig. 3: *Ernestiodendron filiciforme* (STERNBERG, 1825) FLORIN, 1934; 2 ×.

Münsterappel P 1; Lauterecken–Odernheim-Schichten L–O 10; Sammlung STAFF, Nierstein.

Ein Vertreter einer bis jetzt monotypischen Gattung, gekennzeichnet durch die starren, rechtwinklig ansitzenden Blättchen, die scharf (ca. 90 Grad) zur Achse eingekrümmt sind, wodurch die Blattspitzen etwa parallel zur Achse stehen.

Fig. 4: *Ernestiodendron filiciforme* (STERNBERG, 1825) FLORIN, 1934; 1 ×.

Gleiches Exemplar wie Fig. 3.



Tafel 40

Hermitia KERP & CLEMENT-WESTERHOF, 1985

Fig. 1: *Hermitia* nov. sp. A; 0,5 ×.

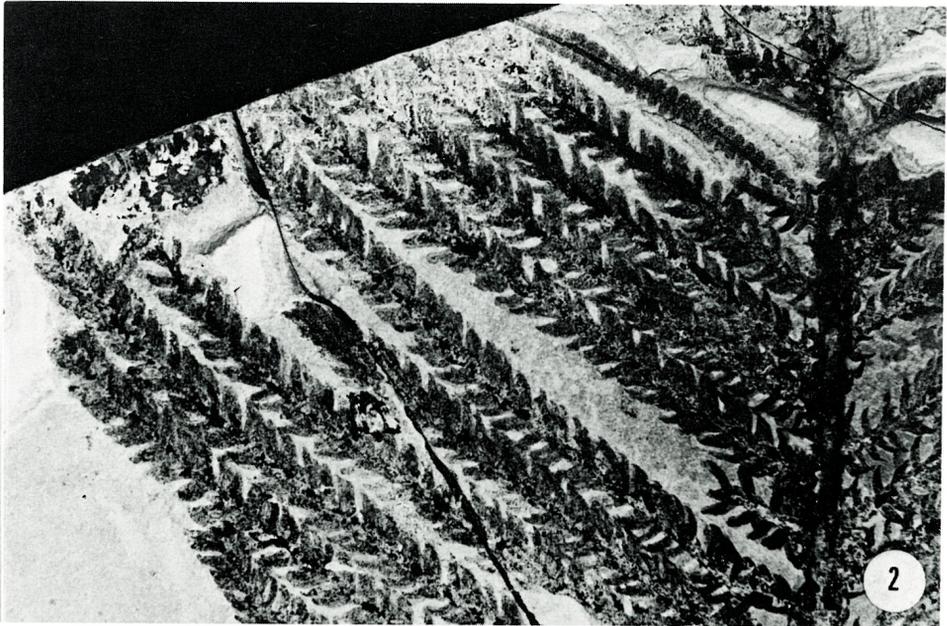
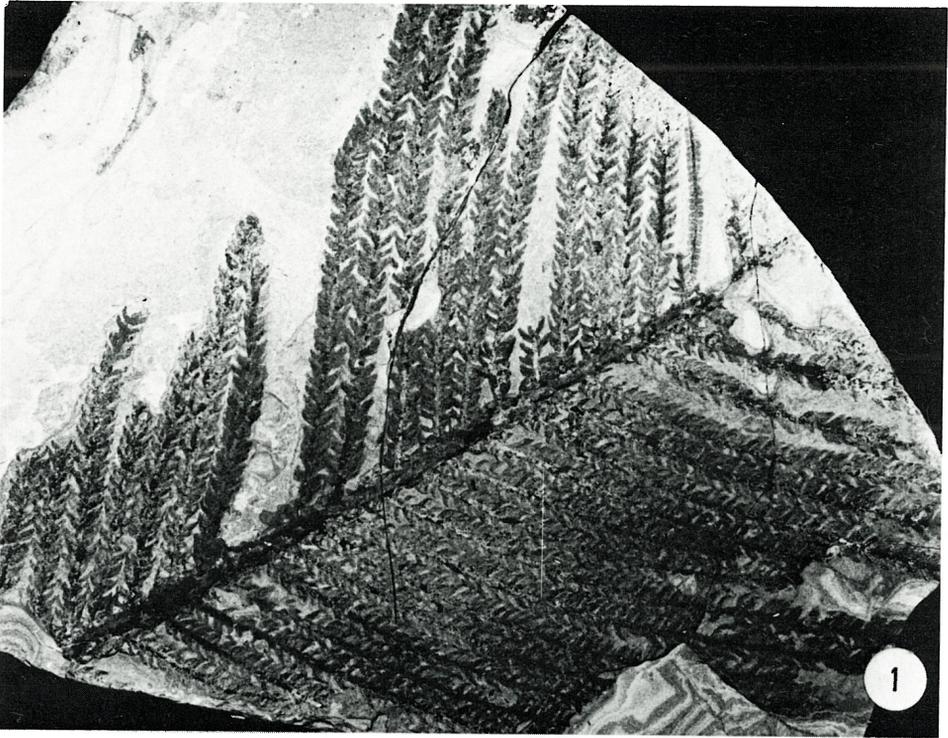
Odernheim P 4; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 8; Sammlung GRAUMANN, Mehlingen.

Ein Einzelfund eines großen Koniferenrestes. Die ziemlich starren Zweige vorletzter Ordnung sind dicht mit auffallend breiten Blättern besetzt, die nicht oder nur wenig an der Achse herablaufen. Die Seitenzweige stehen dicht an der Achse vorletzter Ordnung. Diese Achse ist relativ dünn und mit gleichförmigen Blättern besetzt. Meistens sind bei paläozoischen Koniferen die Blätter der Achse vorletzter Ordnung anders ausgebildet als die Blätter der Seitenzweige. Offenbar liegt hier eine neue Art vor.

Fig. 2: *Hermitia* nov. sp. A; 1 ×.

Gleiches Exemplar wie Fig. 1.

Oben im Bild ist eine *Calamostachys dumasii* erkennbar.



Tafel 41

Hermitia KERP & CLEMENT-WESTERHOF, 1985 *Walchianthus* FLORIN, 1940, *Walchia* STERNBERG, 1825, und *Gomphostrobus* MARION, 1890

Fig. 1: *Hermitia* (al. *Walchia*) *germanica* (FLORIN, 1939) KERP & CLEMENT-WESTERHOF, 1985; 1 ×.

Niederbrombach P 1; Nahe-Gruppe N 1 oder N 2; Sammlung PI Mainz, Q 2707. Ein Exemplar mit noch nicht völlig entwickelten Seitenzweigen, jedoch leicht an der Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung erkennbar (FLORIN 1939, Taf. 147/148, Fig. 8).

Fig. 2: *Hermitia* nov. sp. B; 2 ×.

Münsterappel P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 10; Sammlung STAPF, Nierstein.

Ein habituell von den anderen Rotliegendkoniferen abweichender Koniferenrest. Die verhältnismäßig breiten, ? abgerundeten Blättchen stehen dicht gedrängt. Offenbar handelt es sich bei diesem Stück um eine neue Art.

Fig. 3: *Walchianthus* cf. *cylindraceus* FLORIN, 1940; 1 ×.

Norheim P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 6-9; Sammlung STAPF, Nierstein.

Zylindrische sowie ellipsenförmige männliche Koniferenzapfen, deren Zugehörigkeit zu sterilen Beblätterungstypen unbekannt ist, werden zur Formgattung *Walchianthus* gestellt. Der auf Fig. 3 abgebildete Zapfen stimmt am besten mit *W. cylindraceus* überein.

Fig. 4: *Walchianthus* sp.; 1 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung BAUM, Sobernheim.

Fig. 5: *Walchianthus* sp.; 1 ×.

Norheim P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 6-9; Sammlung STAPF, Nierstein.

Fig. 6: *Walchia* sp.; 2 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung BAUM, Sobernheim.

Fruchtschuppe eines weiblichen Koniferenzapfens. Neuabgebildet aus CLEMENT-WESTERHOF (1984).

Fig. 7: *Gomphostrobus bifidus* (GEINITZ, 1873) POTONIÉ, 1891; 2 ×.

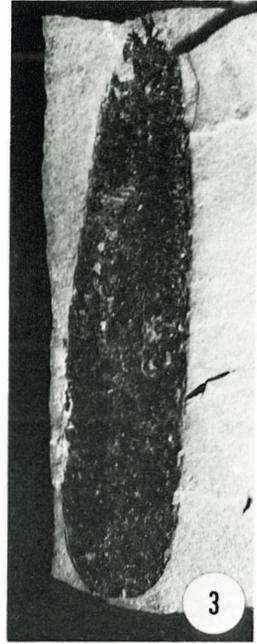
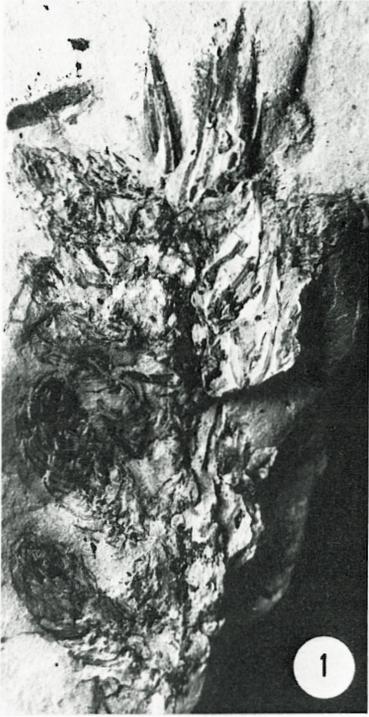
Rehborn P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 8; Sammlung LPP Utrecht, 14422.

Eine nach FLORIN (1940) monospezifische Gattung. Es handelt sich bei *Gomphostrobus* um eine künstliche Gattung, in der verschiedenartige Beblätterungstypen vereinigt werden. *Gomphostrobus* tritt auf als: 1) Brakteen bei weiblichen Zapfen, 2) normale Laubblätter an Stämmen bzw. Sproßachsen vorletzter Ordnung, 3) anomale Laubblätter. *Gomphostrobus* ist an der verbreiterten Basis und an der Terminalgabelung leicht erkennbar.

Fig. 8: *Walchia hypnoides* (BRONGNIART, 1828) BRONGNIART, 1849; 2 ×.

Münsterappel P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 10; Sammlung STAPF, Nierstein.

Terminal an einem Seitenzweig sitzender männlicher Zapfen.



Tafel 42

Cordaites UNGER, 1850, *Ginkgophyllum* SAPORTA, 1885, und einige Samen

Fig. 1: *Cordaites (Dorycordaites) palmaeformis* (GOEPPERT, 1852) WEISS, 1871; 1 ×.
Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 14297.

Im Gegensatz zum *Stephanium*, wo Cordaiten manchmal massenhaft und sogar flözbildend auftreten, kommen Cordaiten im saarpfälzischen Rotliegenden ziemlich selten vor. Meistens liegen nur fragmentarische Reste vor, die bis zur Gattung bestimmt werden können. Kürzlich wurden in Sobernheim mehrere Exemplare, darunter das in Fig. 1 abgebildete Stück, aufgesammelt. Erst dieses Material erlaubt eine weitergehende Bestimmung. Es liegt hier eine Art der *Dorycordaites*-Gruppe vor. Sie hat lange, dünne, lineale Blätter, die an der Spitze etwas verschmälert sind. Die Blattspitze selbst ist stumpf. Die Blätter haben feine, gleichwertige, parallel verlaufende Nerven. In Sobernheim beschränkt sich das Vorkommen dieser Art auf einen ganz bestimmten Faziestyp, der sich außerdem noch durch das Vorkommen der typischen *Callipteris conferta* (Taf. 23) charakterisieren läßt.

Fig. 2: *Ginkgophyllum* sp.; 3 ×.

Münsterappel P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 10; Sammlung STAFF, Nierstein.

Das Vorkommen „echter“ Ginkgophyten im Rotliegenden ist noch immer heftig umstritten. Die Klassifikation der verschiedenen als „Ginkgo-ähnlich“ in der Literatur aufgeführten Reste ist sehr verwirrend, und die Verwandtschaft mit den, erst im Zechstein eindeutig nachgewiesenen Ginkgophytenblättern wird vielfach angezweifelt. Es handelt sich im Rotliegenden ausschließlich um Blattreste. Eindeutig interpretierbare Fruktifikationen vom Ginkgophyten-Typ sind noch nicht eindeutig nachgewiesen worden. Viele der aus der Literatur bekannten „Ginkgophyten-Blätter“ könnten ebenso gut Pflanzenreste sein, die überhaupt nichts mit Ginkgophyten zu tun haben. Hierbei ist in erster Linie an isolierte Fiederchen, an gegabelte Achsensystem und vieles mehr zu denken. Nur die Kutikular-Analyse kann Auskunft über die wahre Identität geben. Leider liegt aus dem Saar-Nahe-Gebiet noch kein mazerierbares Material vor. Der in Fig. 2 abgebildete Rest wird zur Formgattung *Ginkgophyllum* gestellt, aber die Frage der Zugehörigkeit muß vorläufig noch offen bleiben.

Fig. 3: ? *Ginkgophyllum* sp.; 3 ×.

Münsterappel P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 10; Sammlung STAFF, Nierstein.

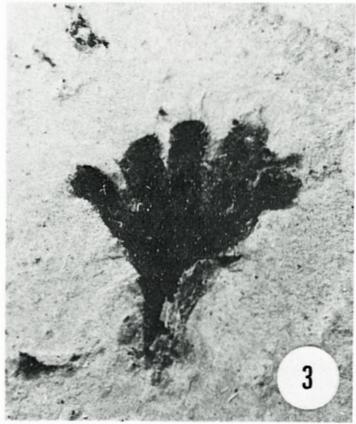
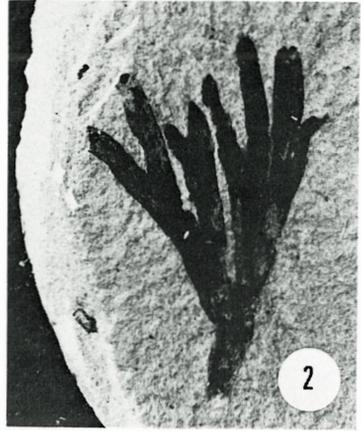
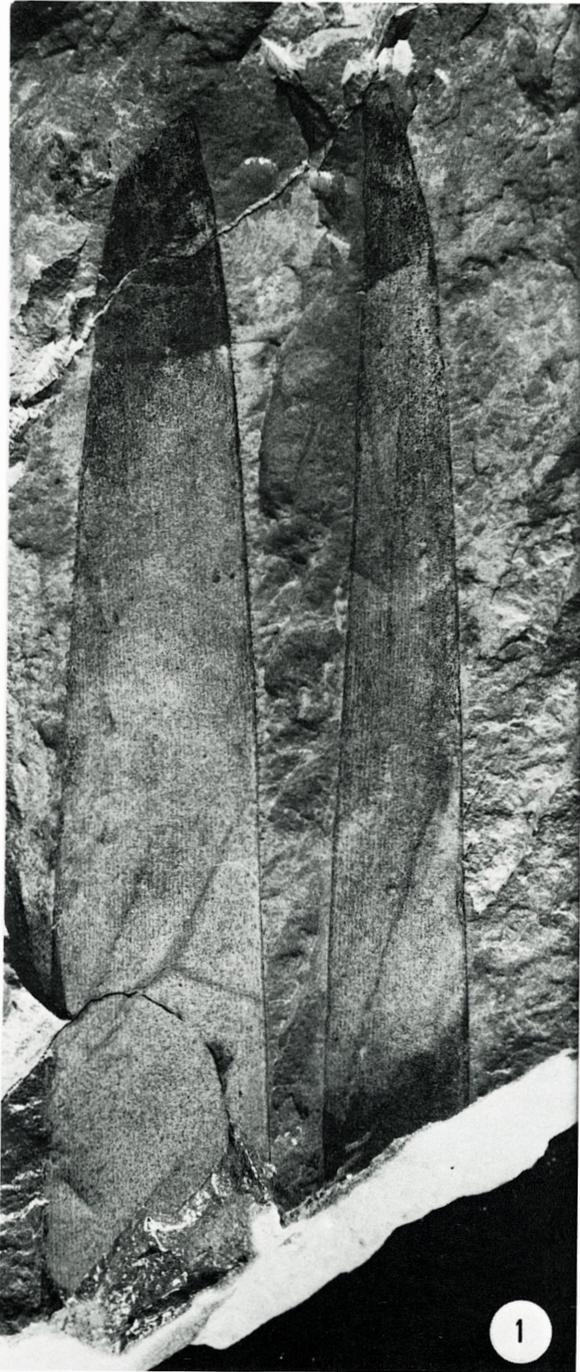
Fig. 4: Geflügelter Samen; 2 ×.

Münsterappel P 1; Lauterecken-Odernheim-Schichten L-O 10; Sammlung STAFF, Nierstein.

Ein geflügelter Samen, der vielleicht zu einer *Walchia* gehört.

Fig. 5: *Cordaicarpus* sp.; 2 ×.

Sobernheim P 1; Nahe-Gruppe N 4; Sammlung LPP Utrecht, 8261.



Anschriften der Autoren:

HANS KERP, Laboratorium voor Palaeobotanie en Palynologie, Rijksuniversiteit, Heidelberglaan 2, NL-3584 CS Utrecht.

Dr. JÜRGEN FICHTER, Naturkundemuseum, Steinweg 2, D-3500 Kassel.

Manuskript eingegangen am 29. 10. 1984