

Die oberpliozäne Flora von Willershausen am Harz

von

ADOLF STRAUS (†)

Herausgegeben

von

V. Wilde, K.-H. Lengtat, und S. Ritzkowski

mit 10 Tafeln

Zusammenfassung: Seit seiner Promotion beschäftigte sich Dr. Adolf STRAUS neben seinen eigentlichen beruflichen Verpflichtungen mit dem Pliozänvorkommen von Willershausen. Auf ihn gehen umfangreiche Aufsammlungen zurück, die sich größtenteils im Institut und Museum für Geologie und Paläontologie der Universität Göttingen befinden. Er hinterließ bei seinem Tode ein fragmentarisch gebliebenes Manuskript, in dem er noch einmal sämtliche Ergebnisse der wissenschaftlichen Bearbeitung dieser Fossilagerstätte zusammenfassen wollte. Es wird an dieser Stelle zur Abrundung des Lebenswerks veröffentlicht. Als sinnvolle Ergänzung folgt eine kommentierte Bibliographie zum Pliozän von Willershausen, die auch eine Zusammenstellung der paläontologischen Veröffentlichungen von Adolf STRAUS beinhaltet. Die beigefügten Tafeln dienen der Illustration des Textes und zeigen ausgewählte, auf die Sammlungstätigkeit Adolf STRAUS in Willershausen zurückgehende Fundstücke.

Summary: **The Late Pliocene Flora of Willershausen near the Harz Mountains.** – In spite of being trained as a scientist, Dr. Adolf STRAUS entered his father's printing office. Yet starting with his palaeobotanical thesis, he never ceased his activities in the famous Pliocene locality of Willershausen. As a result, he not only accumulated the most extensive collection of Willershausen fossils, to a great extent housed now in the „Institut und Museum für Geologie und Paläontologie“ of the University of Göttingen. He also published a number of scientific and popular papers on the material and encouraged other scientists to work on it. When he died in 1986, he left the fragmentary draft of the Palaeobotanical part of a large monograph on the locality. This is published here to finally complete his work. The accompanying annotated bibliography on the Pliocene of Willershausen comprises all palaeontological papers of Adolf STRAUS and all of his obituaries. For illustration purposes, plates have been prepared from exceptional specimens in his collections in Göttingen.

V O R B E M E R K U N G E N

zu

A. Straus (†): Die oberpliozäne Flora von Willershausen am Harz.

Von

S. Ritzkowski und V. Wilde

In den letzten Jahren seines Lebens hatte Dr. Adolf STRAUS an einer Monographie aller Funde tierischer und pflanzlicher Fossilien der oberpliozänen Fundstelle von Willershausen am Harz gearbeitet. Bei seinem Tode am 3. November 1986 hinterließ er ein Manuskript, das umfangreiche, zumeist handschriftliche Aufzeichnungen einer Systematik der paläobotanischen Funde und eine allgemeine Einleitung zur Fundstelle und den Funden enthielt. Diese Unterlagen wurden uns im Sommer 1988 von der Familie STRAUS übergeben. Sie werden im Institut und Museum für Geologie und Paläontologie der Universität Göttingen aufbewahrt.

Das Manuskript des langjährigen Sammlers und Bearbeiters A. STRAUS ist zwar in der Beschreibung der einzelnen Taxa fragmentarisch geblieben, stellt jedoch die vollständigste Zusammenfassung der fossilen Flora von Willershausen aus seiner Hand dar. Die Originalaufzeichnungen von A. STRAUS liegen als ungeordnete Einzelblätter vor. Da A. STRAUS in der Systematik der Angiospermen jedoch streng der 2. Auflage des ENGLER'schen „Syllabus“ (MELCHIOR, H. & WERDERMANN, E. [Hrsg.] (1964): A. ENGLER's Syllabus der Pflanzenfamilien, 12. Auflage.) gefolgt ist, ist es problemlos möglich, die von ihm intendierte Ordnung wiederherzustellen.

Im Originalmanuskript sind in den meisten Fällen Text, Synonymie der Taxa und Angaben zu dem Material unübersichtlich miteinander verwoben. Deshalb haben die Herausgeber eine Entflechtung durchgeführt. Systematik und Synonymie sind einheitlich formalisiert. Die Angaben zum Nachweis von Sporen und Pollen sind von den Angaben zu Makroresten abgetrennt. Gesondert herausgestellt sind auch die Angaben zum Material, einschließlich der Zusätze des Verfassers, die eindeutig darauf bezogen sind. Eine Nachprüfung jeder einzelnen Angabe am Originalmaterial ist jedoch nicht erfolgt. Im Text sind die Abkürzungen, soweit sie eindeutig sind, ausgeschrieben und Zitate, soweit nachvollziehbar, ergänzt worden. Anstelle der von A. STRAUS, dem altphilologisch Gebildeten, verwendeten Schreibweise „Pliokän“ bzw. „Pliocän“ wird einheitlich „Pliozän“ geschrieben.

Der folgende Text enthält das gesamte Manuskript von A. STRAUS. Es sind lediglich die Angaben zu photographischen Aufnahmen des Verfassers, Film- oder Dia-Nummern und das Inhaltsverzeichnis des Arbeitsplanes weggelassen. Redaktionelle Änderungen und kleine, zum Verständnis beitragende Ergänzungen, sind jeweils als „Anm. d. Red.“ gekennzeichnet. Es ist das Anliegen der Herausgeber, Dr. A. STRAUS selbst zu Worte kommen zu lassen.

Dem Text wird ein Literaturverzeichnis (Kap. 7) angefügt. Es enthält die Referenzen, die aus Hinweisen im Text mit hoher Wahrscheinlichkeit rekonstruiert werden konnten und die nicht in der Bibliographie zum Pliozän von Willershausen aufgeführt werden. Diese nachfolgende, eigenständige Bibliographie von V. WILDE und K.-H. LENGAT erfasst

die Biographien von A. STRAUS,
seine paläontologischen Veröffentlichungen und
sämtliche Publikationen zum Fundpunkt Willershausen.

Sie hat das Ziel, den Stand der Kenntnis zu dokumentieren, der hauptsächlich während des Lebens von A. STRAUS erreicht worden ist. Er hat selbst viel dazu beigetragen und zahlreiche Spezialisten angeregt, sich den Funden von Willershausen zuzuwenden.

Die posthume Herausgabe seines Manuskriptes soll das Lebenswerk von Dr. A. STRAUS abrunden, den Mann würdigen, der sein Engagement auf eine kleine Tongrube, die gleichsam nur einen Augenblick der Geschichte der Erde dokumentiert, beschränkt hat und die Bilanz seiner jahrzehntelangen Sammlertätigkeit und einer unermüdlichen Suche nach wissenschaftlicher Kenntnis und Erkenntnis für künftige Arbeiten nutzbar machen. Zur Illustration dienen zehn von V. WILDE zusammengestellte Tafeln, auf denen einige der besonders schönen Pflanzenfossilien aus der im Institut und Museum für Geologie und Paläontologie in Göttingen aufbewahrten Willershausen-Sammlung von A. STRAUS zusammengestellt sind.

Manuskript eingegangen: 11.9.92

Anschriften der Herausgeber und Autoren:

Dr. S. Ritzkowski
Institut und Museum für
Geologie und Paläontologie,
Universität Göttingen
Goldschmidtstr. 3
D-3400 Göttingen

Dr. V. Wilde,
Forschungsinstitut Senckenberg
Botanik/Paläobotanik
Senckenberganlage 25
D-6000 Frankfurt/M. 1

Dipl.-Geol. K.-H. Lengtat
Kunoldstraße 5
D-3500 Kassel

Anfragen, die das Originalmanuskript und das in Göttingen befindliche Material von A. STRAUS betreffen, sind, ebenso wie Sonderdruckerfragen, an das Institut und Museum für Geologie und Paläontologie der Universität Göttingen (S. Ritzkowski) zu richten.

A. Straus (†)

Die oberpliozäne Flora von Willershausen am Harz

Für die Herausgabe vorbereitet

von

V. Wilde, K.-H. Lengtat und S. Ritzkowski

1. DANKSAGUNGEN

In erster Linie bin ich der Deutschen Forschungsgemeinschaft in Bad Godesberg zu Dank verpflichtet, die viele Jahre hindurch die Reisekosten von Berlin zum Fundort sowie einige Material- und Personalkosten übernahm. In der Tongrube zeigten die dortigen Baggerführer und ihre Helfer stets lebhaftes Interesse an der Bergung der Fossilien, ebenso gewährte mir der Besitzer der Ziegelei weitgehende Freiheit bei meiner Arbeit. Ohne dieses angenehme Verhältnis wirklicher Zusammenarbeit wäre manches Fossil unentdeckt geblieben. Stellvertretend für die in der Tongrube Tätigen nenne ich die beiden aus Lettland stammenden Baggerführer Harry SNORE und Alois SKUCS, für die Inhaber den zuletzt bis 1975 mit seiner Gattin, geb. RUNGE, fungierenden Herrn Fritz SCHLANGE. Auch die wissenschaftliche Arbeit wurde dem Verfasser, der keinem Institut angehört, weitgehend erleichtert. Kurz nach dem 2. Weltkrieg konnte ich mich der Unterstützung meiner Arbeit durch Prof. Dr. W. GOTHAN in Ost-Berlin erfreuen.

Zu gedenken ist auch nicht zuletzt der Unterstützung bei Veröffentlichungen der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover, für die sich die Herren Prof. Dr. H. HILTERMANN, Dr. E. GERSDORF und Dr. J.D. BECKER-PLATEN einsetzten. Es würde hier zu weit führen, noch alle diejenigen zu nennen, welche einzelne Samlungsstücke zur wissenschaftlichen Bearbeitung zur Verfügung stellten, die in die Sammlung des Instituts und Museums für Geologie und Paläontologie Göttingen übergangen. Eine größere Anzahl von Fossilien stiftete mein Onkel, Herr O. JESKE.

In Göttingen, wo im Institut und Museum für Geologie und Paläontologie der Universität die von ihm gesammelten Fossilien aufbewahrt werden, gedenke ich dankbar der Zusammenarbeit mit meinem Lehrer, Herrn Prof. Dr. Hermann SCHMIDT, dann aber auch mit allen dort später für die paläontologischen Sammlungen Verantwortlichen; in den Haupt-Sammeljahren und zuletzt waren dies die Herren Prof. Dr. O.H. WALLISER, Dr. S. RITZKOWSKI und Dr. H. JAHNKE, während in der Tongrube selbst die Herren Prof. Dr. D. MEISCHNER und Dr. J. PAUL die Sammlung um wichtige Stücke vermehrten. Auch durch Korrespondenz und Austausch von Separata, auch aus dem Ausland, wurde ich weitgehend unterstützt. Unvergesslich bleiben mir Diskussionen in der Tongrube mit W.I. SZAFER und T. TANAI.

Wichtig, besonders für die Feststellung der Variabilität der Blattformen innerhalb einer Art, war auch das Vorhandensein möglichst vieler Blätter. Hierzu trug wesentlich bei, daß schon von dem Vater von Hermann SCHMIDT gesammelte Stücke z.T. gerettet werden konnten und wichtige Stücke die Aufsammlungen ergänzten, die von Herrn A. FUHRMANN/Clausthal und von Herrn J. GÖRGES/Kassel geborgen wurden. Da die Bearbeitung der Fossilien meist zu Hause in Berlin stattfand, muß auch erwähnt werden, daß die Unterbringung in Willershausen, zuerst im Gasthaus „Zum Alten Amt“, Inh. E. WASHAUSEN, dann im Gasthaus

„Goldener Löwe“, Inh. O. SCHÜTTE, stets sehr angenehm war. In Berlin wurden dem Verfasser zuerst im Geologisch-Paläontologischen Institut der Freien Universität, dann im Institut für Pflanzen-Ökologie der Technischen Universität Zimmer mit der Möglichkeit zum Mazerieren zur Verfügung gestellt, zuletzt im Botanischen Museum Berlin-Dahlem ein Zimmer zur Unterbringung von Vergleichsherbar, von Karteien und der Sonderdruck-Bibliothek sowie zum Arbeiten. Nicht zuletzt ist wichtig die vertrauensvolle Zusammenarbeit mit den Damen und Herren des Botanischen Museums, für welche ich stellvertretend die beiden letzten Direktoren Prof. Dr. Th. ECKARDT und Prof. Dr. W. GREUTER nennen möchte. Allen Beteiligten gebührt mein herzlicher Dank.

In mehr als 50 Jahren ist mir bei meiner wissenschaftlichen Arbeit soviel Hilfe zuteil geworden, daß es mir nicht möglich ist, all den vielen einzeln zu danken, die mir kleine, aber oft sehr wichtige Hinweise gaben. Viele solche Unterhaltungen werden mir unvergeßlich bleiben. Besonders gefreut habe ich mich über ernsthaft sammelnde Schüler, die wichtige Stücke dem Göttinger Institut zur Verfügung stellten, für die ich hier nur drei Namen nennen kann: M. FERRARI/Willershausen, M. MERL/Northeim und St. MEYER/Hannover. Aus der ersten Zeit, von den 20er Jahren an, muß ich einigen hervorragenden Gelehrten, die verstorben sind, für wertvolle Hinweise und z.T. Bestimmungen danken. Es sind dies die Herren J.F. CROME, K. DELKESKAMP, F. FIRBAS, M. HERING, St. v. KELER, W. KRIEGER, F. PEUS, W. RAMME und H. WEYLAND. Außer den an anderer Stelle genannten Mitarbeitern, die viel Zeit für spezielle Arbeit opferten, haben mir in neuerer Zeit viel geholfen die Herren H.J. BEUG, J. GERLOFF, K. HEINZE, R. JORDAN, O. KRAUS, K. MÄGDEFRAU, G. MERL, H. POHLE, F. SCHAARSCHMIDT, J. SCHNEIDER, E. SCHÜZ, W. SCHULZEMOTEL und H. SICK. Es wäre undankbar, wenn ich hier nicht auch meine Frau Elsbeth nennen würde, ohne deren als selbstverständlich bezeichnete hausfrauliche Fürsorge alles nicht möglich gewesen wäre. Alle, die ich hier nicht einzeln nennen konnte, mögen mir verzeihen.

2. GESETZLICHE BESTIMMUNGEN

FÜR DAS SAMMELN VON FOSSILIEN UND DIE VERORDNUNG ÜBER DAS NATURDENKMAL TONGRUBE WILLERSHAUSEN

Die Ausführungsbestimmungen vom 30.7.1920 zum Ausgrabungsgesetz vom 26.3.1914 (Preußische Gesetzssammlung Nr. 10) mit der Bekanntmachung des Regierungspräsidenten in Hildesheim vom 14.8.1973 besagt, daß im Lande Niedersachsen archäologische Gelegenheitsfunde anzeigespflichtig sind. Hierzu gehören ausdrücklich auch paläontologische Funde. Obwohl der Verfasser meist durch Unterhaltung und Hinweise eine wissenschaftlich annehmbare Lösung fand, hätte doch öfter einmal auf diese Gesetzes-Grundlage hingewiesen werden sollen. Viele wissenschaftlich wertvolle Funde sind durch Unkenntnis verlorengegangen. An einem einzigartigen Fundort wie Willershausen muß von einem Sammler eine breitere Vorkenntnis der Pflanzen- und Tierwelt vorausgesetzt werden. Es kann aber von einem Durchschnitts-Liebhabersammler nicht erwartet werden, daß er kleine Objekte wie Insektenflügel, winzige Früchte etc. als wissenschaftlich wertvoll erkennt. Dies sei als Anregung dazu gesagt, die genannte Verordnung wenigstens in frappanten Fällen als Abschreckung auch einmal anzuwenden und vor allem bekannter zu machen. Auch der Wortlaut bedarf wohl einer Revision, um klarer zum Ausdruck zu bringen, daß auch paläontologische Funde eingeschlossen sind, und den Ausdruck „Gelegenheitsfunde“ zu ändern, da ja gerade kommerzielle Sammler nicht nur zufällig etwas finden.

Verschieden war der Umgang mit Sammlern, die in immer weiter steigender Zahl, besonders an Wochenenden, die Tongrube besuchten. Erfreulich waren viele ernsthafte Sammler, die

wichtige Funde als solche erkannten und ohne Weiteres der wissenschaftlichen Bearbeitung zugänglich machten, wobei es oft möglich war, einen beide Seiten befriedigenden Tausch an Ort und Stelle vorzunehmen. Hier ist besonders Herr Dr. h.c. R. MUNDLOS zu nennen, der z.B. als Einzelfund ein farnähnliches Blatt der *Comptonia difformis* (STERNB.) BERRY fand. Weniger erfreulich war eine Gruppe von Skeptikern, die Angst um ihr „Eigentum“ hatten, wenn sie gebeten wurden, ihren Fund der Forschung zugänglich zu machen. Sie bedenken dabei oft nicht, daß Bestimmungen Spezialkenntnisse voraussetzen und diese Spezialisten meist mit der ihnen zugewiesenen Arbeit schon überlastet sind. Solche Bestimmungen erfordern zu opfernde Freizeit, sodaß sich die Rückgabe oder ein Tausch manchmal ein Jahr oder auch länger hinziehen kann. Hier sollte mehr Einsicht Platz greifen, daß solche Funde (siehe die oben genannte Verordnung) nicht stur als Privateigentum zu betrachten sind. Bei gutem Willen wird der ernsthafte Finder von dem Spezialisten bzw. dessen Institut meist auch ein Tauschobjekt angeboten bekommen können. Unerwünscht aber sind Sammler, die nur ansehnliche schöne Tauschobjekte suchen, vor allem manche Firmen-Beauftragte. Hierbei wird viel zerschlagen oder verworfen, aber auch als Tisch- oder Wand-Andenken landet manches wichtige Fossil später in der Mülltonne. Um die besondere wissenschaftliche Bedeutung des Fundortes Willershausen im Gegensatz zu vielen Tongruben und Steinbrüchen, besonders im Jura und Muschelkalk, hervorzuheben, um den Verlust von Hunderten wertvoller Fossilien zu vermeiden, wurde daher die Tongrube auf Anregung des Verfassers und des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Göttingen durch die 3. Verordnung zur Sicherung von Naturdenkmälern im Landkreis Osterode am Harz (wozu die Tongrube seinerzeit gehörte) als Naturdenkmal gesichert und der wichtigste Teil des Gebietes inzwischen auch eingezäunt. Es erfolgte Eintragung in das Naturdenkmalbuch des Kreises Osterode/Harz. Veröffentlicht ist die Verordnung im Amtsblatt für den Regierungsbezirk Hildesheim Nr. 6 vom 15.3.1977.

3. ENTSTEHUNG DES SEES IM PLIOZÄN

Über die geographische und geologische Lage des limnischen Pliozän-Fundortes Willershausen hat VINKEN (1967) einen Überblick gegeben. Für die stratigraphische Gliederung des Fundortes selbst ist immer noch die Arbeit von WEGELE (1914) wichtig.

Die Entstehung der „subrosiven Fossilfalle“ und das Zusammenvorkommen von Calcit und Dolomit haben MEISCHNER und PAUL (in MEISCHNER et al. 1982) behandelt. Weitere stratigraphisch-sedimentologische Untersuchungen sind im Gange, zumal das alte geologische Meßtischblatt 4226 (früher Westerhof, jetzt Northeim Ost, v. KOENEN 1895) seit den 20er Jahren vergriffen ist. Auch die unveröffentlichten Arbeiten von K. CORDTS und H. MIERTZSCH haben wichtige geochemische Ergebnisse gebracht.

Vielleicht ist der heute vom Nachbarort Düderode nach Willershausen fließende kleine Bach im Pliozän breiter und reißender gewesen als heute, sodaß man ihn etwa mit der heutigen Leine vergleichen mag. Auch wird er höher gelegen haben und wird wechselnde Schlingen und Altwässer gebildet haben, da ja eine Regulierung durch den Menschen auszuschließen ist. Da in der Gegend der früheren Ziegelei Lias ansteht, hat wahrscheinlich die Einschwemmung größerer Lias-Tonmassen in den ± plötzlichen Erdfall, der die Tongrube verursachte, eine größere Rolle gespielt, als bisher bekannt wurde. Noch 1980 konnten auf dem an die ehemalige Ziegelei angrenzenden Grundstück Lias-Belemniten gesammelt werden, vgl. auch V. SAUERLAND [Anm. d. Red.: Quelle unbekannt]. In dem unteren früheren, jetzt als Gartenland genutzten Teil der Tongrube über Lias wurde seinerzeit auch von Hermann SCHMIDT das Skelett eines *Mastodon arvernensis* (vgl. KLÄHN 1932) gefunden. Es ist wohl auch nicht

auszuschließen, daß weitere Zuflüsse, z.B. vom Fissekental oder von der Aue her, eine Rolle gespielt haben. Außerdem sollte man auch an Quelledeltas denken, besonders im Ostteil der Tongrube. Dies alles scheint doch darauf hinzudeuten, daß wir es nicht mit einem einheitlich etwa 10m tiefen Becken zu tun haben, sondern daß es sowohl Steilufer wie Flachufer mit Pfützen, Buchten, Strudellöcher und womöglich Inseln in dem Gewässer gab. Über diese Dinge haben besonders E. GERSDORF (1968) und J. REMANE (1970) ihre Beobachtungen mitgeteilt. Außer an einen plötzlichen Erdfall (Einsturzunglück) wird man auch an langsamere Einstürze, vielleicht Hunderte oder Tausende von Jahren vor und nach diesem Ereignis denken müssen. Die zu harten Kalk- oder Dolomitmergeln gewordenen, auf sehr geringen Raum und kurze Zeit beschränkten, \pm linsenförmigen oder bankartigen Lagen wären als End-Spülsäume in das Gewässer von Bach- oder Quell-Einflüssen bei starken Regenfällen deutbar, bei denen sich der Kalk-, Salz- oder Gipsgehalt verstärkte. Wahrscheinlich entspricht in dem Bändermergel jedes Band von ca. 1mm einem Regenguß. Das Klima wird etwa dem entsprochen haben, das wir heute im Kaiserstuhl haben. Einige Fossilien zeigen deutliche Rutschungen im Sediment in horizontaler und vertikaler Richtung, sodaß es sich wohl bei den festen Mergeln im Ton um Einstrudelungen handeln dürfte. Stück 14577 zeigt ein großes Bruchstück eines *Quercus macranthera* oder *Q. iberica*-Blattes, das etwa 13cm lang und etwa 9cm breit gewesen sein wird. Die rechte Blatthälfte ist vertikal etwa 5mm abgesunken und gleichzeitig ca. 1cm nach rechts horizontal verschoben. Die Riss-Stelle ist abgeschrägt und nicht gebändert. Das Stück zeigt außerdem nahe dem Mittelnerv eine Galle von ca. 4mm Durchmesser. Ein *Ulmus*-Blatt ist im gleichen „Band“ durch Rutschen des Sediments horizontal gerissen. Hermann SCHMIDT hielt Fallwinde mit sogenanntem Zenitalregen, wie sie am Südufer des Kaspischen Meeres auftreten, im Kleinklima einer Urwaldlücke auch ohne Meeresnähe für denkbar. In den 20er Jahren habe ich nach einem Unwetter in der Oldershäuser Gutsforst selbst beobachtet, wie größere Erdmassen in der Nähe eines Kalktuffbachs abrutschten und ganze Wegpartien durch Abrutsch abgetrennt wurden. Die Farbe der Sedimente entspricht viel eher gewissen Tonschichten des Lias, die nur im Westen der Tongrube bzw. ehemaligen Tongrube das Liegende bilden, während im Ton und Mergel des Pliozäns jede rötliche Färbung fehlt. Diese wäre aber bei einer größeren Rolle von aufsteigendem Salz- bzw. Gipswasser doch wohl zu erwarten. Mein Eindruck von manchen Liegendschichten war eher der von Keuper, sodaß mir der meist als Buntsandstein angesprochene Untergrund kritisch zu betrachten erscheint. Von Bohrungen, die ein Zechstein-Salinar beweisen, ist mir nichts bekannt.

4. WELCHE PFLANZENRESTE HABEN SICH ERHALTEN ?

Es fällt auf, daß sich, im Gegensatz zu vielen anderen Fundorten, in Willershausen dicke, robuste Pflanzenteile, wie z.B. *Juglans*- und *Corylus*-Früchte, selten und dann schlecht erhalten haben. Eine Ausnahme bilden nur die ab und zu anzutreffenden eingeschwemmten Holzreste. Dagegen sind alle flachen Pflanzenteile, vor allem Blätter, aber auch Flugfrüchte, gut erhalten. Auch die weitaus meisten Insekten sind mit ausgebreiteten Flügeln erhalten, welche noch die für die Bestimmung wichtige Aderung zeigen. So wurden von den Ameisen fast ausschließlich die Männchen gefunden. Wahrscheinlich sind diese Fossilien vom Wind auf \pm klebriges Substrat gedrückt worden, auf dem sie verendeten, um dann bald danach vom nächsten Regenguß mit kalk- oder salzhaltigem Schwemm-Material unter Sauerstoffabschluß zugedeckt zu werden. Diese z.T. wohl auch auf dem Grunde des Gewässers eingestrudelten Sedimentmassen verhärteten später zu den bereits oben erwähnten \pm linsenförmigen Bänken oder Blöcken. So konnten sich auch Blüten und Blütenkätzchen erhalten, von denen dann die Pollen direkt entnommen werden können. Als solche außerordentlich seltenen Ein-

zelfälle seien auch ein Büschel junger Blätter mit den Knospenschuppen daran und ein Eichenkätzchen an einem Zweiglein mit jungen Blättern genannt, Funde, die auf Frühlingsstürme hindeuten.

5. ÖKOLOGISCHE ZUGEHÖRIGKEIT DER PFLANZENRESTE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG AUCH TIERÖKOLOGISCHER ERGEBNISSE

In erster Linie sind hier natürlich die Wasserpflanzen zu nennen. Man ist versucht, sie als streng autochthon im Gewässer selbst sedimentiert anzusehen. Vieles deutet aber darauf hin, daß auch sie z.T. aus einem Bach eingestrudelt wurden. Es gibt zahlreiche Fundstücke mit Wasserpflanzen und Laubblättern auf einer Platte, auch Fisch und Blatt zusammen. Das gleichzeitige Vorkommen der häufigen *Sialis*-Larven mit Blättern bekräftigt auch die Vermutung, daß mindestens die schnelle Sedimentierung nach der Einstrudlung aus dem Bach auf dem Grunde des Pliozängewässers vor sich ging, da sich der Lebensraum der *Sialis*-Larven etwa 10m unter dem Wasserspiegel befindet (ILLIES 1967). Zu dieser ökologischen Gruppe gehören naturgemäß auch die Fische und die außer *Sialis* nicht häufigen Wasserinsekten. Andererseits sind an Pfützen und flachen Stellen wohl auch Endspülsäume sedimentreichen Wassers denkbar. Sonnige Steilufer an abbrechendem Buntsandstein könnten das Biotop von *Buxus* gewesen sein und dessen verhältnismäßig häufiges Vorkommen erklären, während an schattigen Schrägufern das Engelsüß (*Polypodium*) vermutet werden kann. Ähnliche Verhältnisse wie bei den Endspülsäumen der Zuflüsse sind auch, besonders im Ostteil der Tongrube, bei Deltabildungen an Quellen denkbar, wo ± klebriger und lockerer Schwemm- boden manchem Insekt, besonders den so häufigen Sciariden, Bibioniden und Blattläusen zum Verhängnis wurde. Kleine Quellstellen mit *Juncus bufonius* habe ich im Ostteil der Tongrube noch selbst beobachtet und bilden sich auch heute noch. An einigen Stellen sind deutliche Uferbildungen zu sehen, z.T. ungebänderte feste Sandsteine, die in grob gebänderte, oft verworfene Schichten übergehen und z.T. Schnecken und Pflanzenhäcksel enthalten. Die grob gebänderten Teile enthielten als Fossilien fast ausschließlich Fische, so in den 70er Jahren im Nordteil. Hermann SCHMIDT (1949) nahm für die Entstehung der fossilreichen Mergel nur eine kurze Zeit von etwa zwei Jahren an, wohl die Zeit des Haupt-Einsturzes über Hohlräumen von Keuper oder Zechstein. In der Tat kann man oft im Abstand von ca. 15-20cm deutlich eine Herbstschicht mit Anhäufung von Blättern feststellen. Das ist das „Wunder von Willershausen“. Die Bänderung ist auch durchaus nicht so gleichmäßig wie es zunächst erscheinen mag. Es kommen kohlige, sandige und Fäulnis anzeigende schwarze sowie Rutschungen anzeigende Lagen vor. Häufig setzt auch die Bänderung aus, und es tritt eine immer fossillere, meist etwa 1cm dicke ungebänderte Zwischenzone auf. An einigen Stellen sind Wasserlinsen (*Lemna*), an anderen Geoden mit Krebsen, an weiteren Algen auffallend gehäuft, wohl Buchten des Pliozängewässers. Einmal fand ich eine fast kreisrunde Strudelstelle und einige Male in Uferbildungen größere Septarien oder löbkindelartige Konkretionen.

6. SYSTEMATIK

Abteilung: Thallophyta
 Klasse: Phaeophyceae
 Familie: Ectocarpaceae
 Gattung: *Palmophylloites* STRAUS 1952
Palmophylloites europaea STRAUS 1952

- * 1952a *Palmophylloites europaea* n. gen., n. sp. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 11-12, Taf. 2 Fig. 1.

Material: Stück Nr. F 72 (Genotypus, Holotypus) Paratypen Nr. 11957-11972.

Eine Alge, die nur zweimal bisher gefunden, das erste Mal von Herrn A. Fuhrmann/Claustal, wo auch in der paläontologischen Sammlung der Holotypus aufbewahrt wird. Die Paratypen fand STRAUS nur einmal an eng begrenzter Stelle, wo sie den Bändermergel durchsetzten.

Ein Anheftungspunkt bildete die Basis eines fächerförmigen Thallus, bei dem der Fächer bis unter den Anheftungspunkt herunterragte. Es handelt sich offenbar um eine Braunalge, die an festen Pflanzenteilen befestigt war.

Klasse: Chlorophyceae
 Familie: Botryococcaceae
 Gattung: *Botryococcus*
Botryococcus sp. aff. *B. braunii* KÜTZING

- 1952a *Botryococcus* sp. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 12, Taf. 2 Fig. 2, Taf. 3 Fig. 1-3.

- 1957 *Botryococcus*. — RIECHERS, Aufschluss, **8**: Abb. 5.

Material: bei Nr. 988 u. 6654.

Reste dieser Algengattung tauchten öfter in Mazerationspräparaten von Blättern auf. RIECHERS (1957) veröffentlichte einen Dünnschliff einer Geode die *Botryococcus* enthielt. Wahrscheinlich ist diese Sapropel-Alge sehr häufig gewesen, im stark riechenden Ton wohl häufiger als in den Bändermergeln. Vgl. DANGEARD (1935).

Familie: Chaetophoraceae
 Gattung: *Stigeoclonium*

- 1952a *Stigeoclonium* (?). — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: Taf. 20 Fig. 2d.

Material: bei Nr. 955.

Nach W. KRIEGER erinnern die auf der Epidermis eines Cupressineen-Schuppenblattes gefundenen Gebilde an eine Basalplatte dieser Alge.

Familie: Oedogoniaceae

Zu dieser Grünalgen-Familie könnten bei Oxalsäure-Behandlung gewonnene Objekte gehören, die nicht näher bestimmt wurden.

Ordnung: Conjugatae

Bei Oxalsäure-Behandlung von Tonproben kamen Objekte zum Vorschein, die zu dieser Gruppe von Algen gehören könnten, jedoch nicht näher bestimmt wurden.

Klasse: Charophyceae

Familie: Characeae

Anm. d. Red.: Keine weiteren Angaben im Originalmanuskript.

Abteilung: Mycota

Unterabteilung: Myxomycotina

Bei Versuchen mit Oxalsäure kamen Capillitiumfasern zum Vorschein, die zu den Schleimpilzen gehören können, was aber nicht eindeutig nachweisbar ist, da auch bei echten Pilzen (Gasteromycetes) ähnliche Gebilde vorkommen.

Unterabteilung: Eumycotina

Klasse: Ascomycetes

Ordnung: Taphrinales

Familie: Taphrinaceae

Gattung: *Taphrina**Taphrina* sp.

1977a cf. *Taphrina* sp. — STRAUS, Verh. bot. Ver. Provinz Brandenburg, 113: 45, Taf. 1 Fig. 5.

Material: Gö Nr. 18419, 17381.

Ein Populus-Blatt ist im Blattspitzenbereich charakteristisch beulig deformiert und entspricht solchen Mißbildungen an rezenten Blättern. Auch das Fossil 17381 kann auf eine *Taphrina* auf dem *Parrotia*-Blatt zurückzuführen, aber auch durch Milben verursacht sein.

Ordnung: Phacidiales

Anm. d. Red.: Im Originalmanuskript wird hier als Zuordnung „Helotiales? Phacidiales?“ angegeben.

Familie: Phacidiaceae

Gattung: *Rhytisma**Rhytisma acerinum* PERS. foss.

non 1885 *Rhytisma palaeoacerinum* nov. sp. — ENGELHARDT, Nova Acta Leopoldinisch Carolinische dt. Akad. Naturforscher, 48(3): 310, Taf. 8 Fig. 8.

1936 *Rhytismites induratus* (Heer) Mesch. — POP, Flora pliocenica della Borsec: 20-21, Taf. 2.

1952a *Rhytisma acerinum* Pers. foss. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B., 93: 14, Taf. 4 Fig. 12-13.

1952b *Rhytisma acerinum* fossile. — STRAUS, Ber. dt. bot. Ges., 65: Taf. 3 Fig. 1.

1952c *Rhytisma acerinum* PERS. fossilis. — STRAUS, Z. Pilzkde, 12: 13, Taf. 1 Fig. 8.

Gattung: *Microthyriacites* COOKSON 1947

Bei den Willershäuser Funden habe ich die Formgattung *Microthyriacites* verwendet und Formarten nach der Wirtspflanze aufgestellt. Dabei kann ich nicht ausschließen, daß später, wenn genauere Untersuchungen möglich sind, eine Einordnung in rezente Arten möglich sein könnte. Vorläufig habe ich aber wegen morphologisch jedenfalls scheinbarer Verschiedenheit folgende vier Formspecies unterschieden:

Microthyriacites quercus STRAUS 1961

1952a cf. *Microthyrium*. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 13, Taf. 13 Fig. 4.

* 1961 *Microthyriacites quercus* Straus nov. spec. — STRAUS, Z. Pilzkde., **27**: 88.

Diese Formart ist am schlechtesten von den vier Formspecies erhalten. Das Ostiolum erscheint hier nicht zentral, was aber auf den Erhaltungszustand oder eine Verschiebung infolge verhältnismäßig dicker Substanz zurückzuführen sein kann. Der Durchmesser der Perithezien beträgt 85-90. Vgl. GOLOVIN & POPOV [Anm. d. Red.: Arbeit nicht zu ermitteln].

Microthyriacites buxi STRAUS 1961

? 1841 *Microthyrium microscopicum*. — DESMAZIÉRES, Ann. Sci. Nat., Bot., (2)**15**: 138.

1954 Sklerotium. — THIERGART, Geologie, **3**: Taf. 3 Fig. 21.

* 1961 *Microthyriacites buxi* Straus nov. spec. — STRAUS, Z. Pilzkde., **27**: 90, Abb. 2.

Material: Nr. 3255 (Holotypus, Berlin-Dahlem, Bot. Museum); Nr. 3400 (Paratypus, Berlin-Dahlem, Bot. Museum); weitere Nummern: 8462, 14432, 16320, 17010.

Diese ebenfalls auf Buxusblättern fast regelmäßig auftretenden Epiphyten zeigen in verschiedenen Altersstadien eine deutlich radiäre Struktur. Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß *M. schlangei* und *M. buxi* nur verschiedene Erhaltungszustände derselben Art sind. Der Durchmesser der Thyrothecien schwankt zwischen 35 µm und 110 µm.

Microthyriacites schlangei STRAUS 1961

1954 Sklerotium. — THIERGART, Geologie, **3**: Taf. 3 Fig. 20.

1956b cf. *Microthyrium* sp. — STRAUS, Mitt. dt. dendrol. Ges., **59**(1955/56): Taf. 8 Fig. 1.

* 1961 *Microthyriacites Schlangei* Straus nov. spec. — STRAUS, Z. Pilzkde., **27**: 88, Abb. 1.

Material: Nr. 3248 (Holotypus, im Bot. Museum Berlin-Dahlem, dort auch Belege zu STRAUS 1956b).

Bei dieser auf *Buxus*-Blättern gefundenen Formart ist das zentrale Ostiolum der Thyrothecien besonders deutlich erhalten, während die radiäre Struktur nicht so stark hervortritt wie bei der folgenden Formart [Anm. d. Red.: Es bleibt unsicher, welche der Arten gemeint ist]. Durchmesser der Fruchtkörper bis 250 µm.

Microthyriacites sp.

1961 Zweizellige Spore, die zur Gattung *Microthyrium* gehören könnte. — STRAUS, Z. Pilzkde., 27: Fußnote auf S. 88.

Auch auf einer *Tsuga*-Nadel fand sich ein Epiphyt, der der Formgattung *Microthyriacites* angehören dürfte. Eine gleichzeitig hierbei gefundene Spore bestätigt die Vermutung. Für freundliche Begutachtung der *Microthyriacites*-Funde bin ich Herrn Dr. Emil MÜLLER, Zürich-Oerlikon, zu Dank verpflichtet.

Ordnung: Sphaeriales
 Familie: Ceratostomataceae
 Gattung: *Ceratostomella*
Ceratostomella sp.

GOTTWALD (1981) gibt Bläue-Pilzbefall an Koniferenholz an.

Familie: Sphaeriaceae
 Gattung: *Sphaerites* UNGER 1850

Diese Fossilien können in ihrer wirklichen Zugehörigkeit erst durch spätere mikroskopische Untersuchung oder durch neue Funde geklärt werden. Vielleicht werden solche Blätter mit Pilzbefall an anderen Fundorten künftig auch mehr beachtet.

cf. *Sphaerites glomeratus* (ENGELHARDT 1885) MESCHINELLI 1892
 foss. auf Betulaceen-Blättern

1952a Ähnlich *Sphaerites* cf. *glomeratus* (ENGLH.) MESCH. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 93: 13, Taf. 4 Fig. 4 und 5

Material: Nr. 6535, 7213.

Anm. d. Red.: Das zweite im Originalmanuskript in der Synonymie angegebene Zitat (STRAUS 1952a: Taf. 1 Fig. 6) betrifft keine Pilzreste!

cf. *Sphaerites interpungens* (HEER 1855) MESCHINELLI 1892 auf Fagus-Blatt.

1952a ähnlich *Sphaerites interpungens* (HEER) MESCH. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 93: 14, Taf. 4 Fig. 15.

1952c cf. *Sphaerites interpungens* (HEER) MESCH. — STRAUS, Z. Pilzkde., 12: 13, Taf. 2 Fig. 4.

Material: Nr. 2571?, 2591?

cf. *Sphaeria caryae* ETTINGSHAUSEN 1867 foss. auf Blättchen cf. *Carya*.

1952a vielleicht *Sphaeria pungens* ETT. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 93: 14, Taf. 14 Fig. 12.

1952 cf. *Sphaeria caryae* ETT. — STRAUS, Z. Pilzkde., 12: 13, Taf. 1 Fig. 7.

Material: Nr. 2701?

cf. *Sphaerites* sp. auf Eschenblättchen.

1952a Flecken auf einem Blatt cf. *Fraxinus*. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 13, Taf. 4 Fig. 14.

Material: Nr. 2701?, 3051.

Klasse: Basidiomycetes
 Ordnung: Uredinales
 Familie: Pucciniaceae
 Gattung: *Puccinia*
 cf. *Puccinia* sp.

1952a cf. *Puccinia coronata* CORDA. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 15, Taf. 1 Fig. 14.

Material: Nr. 1952, 7557, 11208, 11460, 12609/a.

Mehrfach fanden sich auf Gramineenblättern linealisch-strichförmige schwarze Lager, die zur Gattung *Puccinia* gehören dürften. Wahrscheinlich gehören hierzu auch zweizellige Teleutosporen, die dispers beim Mazerieren gefunden wurden. Andernfalls wäre auch *Ustilago striiformis* (WEST) NIESS zu vergleichen. POP (1936) nennt *Puccinites minutus*.

Gattung: *Gymnosporangium*

Gymnosporangium cf. *sabinae* (DICKS.) WINTER vel *G. cf. clavariaeforme* (JAEG.) REES foss.

1952a cf. *Gymnosporangium* sp. fossile. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 15, Taf. 5 Fig. 2.

1952c cf. *Gymnosporangium* sp. fossile. — STRAUS, Z. Pilzkde., **12**: 13, Taf. 1 Fig. 2.

1956b cf. *Gymnosporangium* sp. — STRAUS, Mitt. dt. dendrol. Ges., **59**: Taf. 8 Fig. 4.

Material: Nr. F. 174 Gö.

Auf einem *Sorbus*-Blatt fand sich dieser zu den Gallen gerechnete Rostpilz; vgl. MIGULA (1917: Taf. 2 Fig. 7), wo eine Aecidiengruppe dargestellt ist, die zu einigen 6-teiligen, sternförmigen Fossilien aus Willershäusen passen. Teleutosporen dieser Gattung finden sich z. T. auf *Juniperus*, wobei zu bemerken ist, daß sich im Pliozän von Willershäusen auch *Juniperus oxycedrus* fand.

Ordnung: Polyporales
 Familie: Poriaceae
 Gattung: *Fomes*

Fomes fomentarioides STRAUS 1952

1942 Zunderschwamm. — KIRCHHEIMER, Z. Pilzkde., **25**(3/4)[=N.F., 20]: 89, Taf. 19.

* 1952a *Fomes fomentarioides* n. sp., fr. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 15, Taf. 1 Fig. 1-2.

1952c *Fomes fomentarioides* STRAUS. — STRAUS, Z. Pilzkde, **12**: 13-14, Taf. 3 Fig. 1.

Material: Der Holotypus Nr. 417 (= 6005) wurde durch Kriegseinwirkung in Göttingen vernichtet. Ein kleines an die Universität Gießen gegebenes Stück wurde nicht wiederaufgefunden.

Ein gut erhaltener Fruchtkörper, an dem die Zuwachszonen des Hymenophors deutlich sichtbar sind, jedoch Sporen nicht gefunden werden konnten. Das Fossil ist echt versteinert (wohl Beginn einer Verkieselung). Die Poren haben einen Durchmesser von 0,25-0,4mm. Wahrscheinlich gehören hierzu auch die in der Literatur als *Polyporus* sp., *Polyporus foliatus* LUDW. und *Polyporites* sp. genannten Fruchtkörper. Vgl. GEISSERT (1972), KREISEL (1957), LANCUCKA-SRODONIOWA (1966), LUDWIG (1857), SCHÖNFELD (1957), SKIRGIELLO (1961) und SZAFER (1947, 1961).

Gattung: *Trametites* MESCHINELLI 1892

Trametites ginkgoides STRAUS 1952

- 1942 *Trametes pliocaenica* Straus. — KIRCHHEIMER, Z. Pilzkde., 25: 89. — [nomen nudum, da ohne Diagnose, Beschreibung und Abbildungen]
- * 1952a *Trametites ginkgoides* n. sp., hym. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 93: 15, Taf. 1 Fig. 3.
- 1952c *Trametites ginkgoides* STRAUS. — STRAUS, Z. Pilzkde, 12: 14, Taf. 3 Fig. 2.

Material: Holotypus Nr. 342 GD.

Dieser Pilzkörper hat für einen *Trametes* eine verhältnismäßig dünne, flache Substanz, die in einem sehr harten dolomitisierten Mergelstück gefunden wurde. Es sieht einem Ginkgoblatt ähnlich, ist aber durch seine Dicke und die fehlende Gabelung der Blattnerven deutlich unterschieden. Auch wurden bei der mikroskopischen Untersuchung deutliche Pilzhyphen festgestellt. SCHÖNFELD (1957) nennt auch einen *Trametites* sp.

Fungi imperfecti

Solange nicht mikroskopische Untersuchungen vorliegen, die mit rezenten Fungi imperfecti vergleichbar sind, möchte ich doch im Gegensatz zu meinen versuchten Bestimmungen (fossile Arten von *Phyllosticta*, andere Sphaeropsidaceae wie *Depazea* sowie Dematiaceae und Tuberculariaceae) absehen, da wohl noch weitere „Familien“, Gattungen und Arten in Betracht zu ziehen sind. Zur eventuellen weiteren Bearbeitung und Erleichterung des Auffindens habe ich die bisher veröffentlichten Objekte aus dem Willershäuser Pliozän aufgeführt. Als imperfektes Stadium von *Rhytisma* findet sich *Melasmia acerina* LÉV. mehrfach.

cf. *Phyllosticta* vel *Rhytisma* cf. *discosoides* SACC. foss.

- 1952a cf. *Rhytisma* oder *Phyllosticta*. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 93: Taf. 5 Fig. 5. — [Nr. 6020, auf *Fagus*-Blatt]
- 1952c cf. *Rhytisma* oder *Phyllosticta*. — STRAUS, Z. Pilzkde, 12: Taf. 1 Fig. 4.

cf. *Depazites* vel *Rhytismites geinitzii* (ETTINGSHAUSEN 1869) MESCHINELLI 1892

- 1952a cf. *Rhytismites Geinitzii* oder *Depazites*. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 93: Taf. 5 Fig. 6. — [Nr. 7290, auf Betulaceen-Blatt]
- 1952c cf. *Rhytismites Geinitzii* oder *Depazites* sp. — Z. Pilzkde, 12: Taf. 2 Fig. 2.

Phyllosticta cf. *maculiformis* (PERS.) SCHROET. foss. vel *Rhytisma* (jung)

1952a cf. *Phyllosticta* sp. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 93: Taf. 2 Fig. 3. — [Nr. 6561, auf *Acer cappadocicum* bzw. *A. laetum* nach STRAUS 1952]

cf. Dematiaceae

1952a Koremium? eines Pilzes. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 93: Taf. 4 Fig. 1. — [Nr. 7503, auf cf. *Phragmites*]

cf. Tuberculariaceae

1952a cf. Hyphomycetales. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 93: Taf. 12 Fig. 7. — [Nr. 2540, in Koniferennadel]

Fungi indeterminati

- 1) Nr. 2883 (*Picea*-Nadel): Bei der Mazeration zeigten sich Hyphen mit Hakenbildung und basidienartigen Strukturen (STRAUS 1952a: Taf. 13 Fig. 2-3, STRAUS 1952c: Taf. 2 Fig. 6, Taf. 3 Fig. 6).
- 2) Nr. 2540 (taxodioide Nadel von *Glyptostrobus*) wird von ähnlichen Hyphen parasitiert (STRAUS 1952a: Taf. 12 Fig. 7, STRAUS 1952c: Taf. 2 Fig. 1).
- 3) In einer *Pseudotsuga*-Nadel fanden sich Sporen, die polygonal und am Rande bestachelt sind. (STRAUS 1952a: Taf. 9 Fig. 4, STRAUS 1952c: Taf. 2 Fig. 5). Sie messen ca. 0,02mm im Durchmesser.
- 4) Nr. 7503, ein Grasblatt, zeigte ebenfalls Pilzhypen bei der Mazeration (STRAUS 1952a: Taf. 4 Fig. 1, STRAUS 1952c: Taf. 1 Fig. 3).
- 5) Auch Laubblätter wurden oft von Pilzen befallen, wahrscheinlich meistens erst nach dem Abfallen (STRAUS 1963b: Taf. 1 Fig. 1). Festgestellt wurden solche Pilze an *Populus*, *Betulaceen*, *Quercus*, *Fagus*, *Parrotia*, *Rosaceen*, *Acer*, *Tilia* und *Fraxinus*. Jedoch werden häufig auf *Fraxinus*-Blättern auftretende Flecken wohl, wie heute, meist durch einen Virus verursacht sein (STRAUS 1952a: Taf. 4 Fig. 14, STRAUS 1952c: Taf. 2 Fig. 3; Nr. 3051).
- 6) Nr. 2798, ein Blütenkätzchen (STRAUS (1952a: Taf. 17 Fig. 1, STRAUS 1952c: Taf. 1 Fig. 5), dürfte ebenfalls von Pilzen befallen sein.

Lichenes

Flechten sind sehr selten fossil erhalten. Am Fundort Willershausen verdanken wir mit hoher Wahrscheinlichkeit der Einwehung von der Rinde der Wipfel hoher Bäume eine immerhin nur kleine Anzahl solcher Fossilien. Auch aus dem baltischen Bernstein ist *Alectoria succini* MÄGDEFRAU 1957 bekannt, weitere zweifelloose Flechtenfossilien aus Ungarn durch ANDREANSKY (1959) und RASKY (1959). Die Reste lassen sich z.T. nicht weiter bestimmen.

Material: Nr. 23435.

Familie: Cladoniaceae
 Gattung: *Cladonia*
 cf. *Cladonia* sp.

Mehrere kleine Bruchstücke von Flechten könnten zu dieser Gattung gehören.

Familie: Usneaceae
 Gattung: *Alectoria*
 cf. *Alectoria* sp.

Material: Nr. 5999/a, 12220/a, 21878.

Das Stück Nr. 5999 zeigt noch ein kleines Stückchen Rindenrest, was auf die Herkunft des Herunterfallens von einer Baumrinde hindeutet. Die feinen, haarartigen Thallusäste deuten auf die Gattung *Alectoria*. Vielleicht zu einem *Usneetum barbatae* gehörend.

Gattung: *Evernia*
 cf. *Evernia*

Ein weiteres Fossil, Nr. 22726, sei hier noch genannt, da es einer Flechte mit breiteren Thallusabschnitten am meisten ähnelt und unter diesen am meisten der Gattung *Evernia*.

Klasse: Hepaticae
 Ordnung: Jungermaniales
 Familie: Metzgeriaceae
 Gattung: *Metzgeria*
Metzgeria cf. *conjugata* LINDB. foss.

Material: 11598/a

Gegabelte zarte Sprosse würden zu dieser Art passen. *Metzgeriites* wird von STEERE (1946) schon aus dem Lias von Nordamerika genannt.

Fam.: Plagiochilaceae
 Gattung: *Plagiochilites* STRAUS 1952

Anm. d. Red.: Die Gattung *Plagiochilites* STRAUS 1952 wurde zwar ohne Diagnose veröffentlicht, ist aber nach JOVET-AST (1967: 64f) als gültig anzuerkennen.

Plagiochilites willershausensis STRAUS 1952

* 1952a *Plagiochilites willershausensis* n. sp. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 16, Taf. 2 Fig. 12-13.

Material: Nr. 2875/a, Holotypus.

Die Blättchen dieses Lebermoos-Stämmchens stehen abwechselnd bis fast gegenständig und sind im oberen und unteren Teil breiter als in der Mitte.

Familie: Frullaniaceae
 Gattung: *Frullania*
 cf. *Frullania* sp.

Material: Nr. 10476/a.

Die Gattung *Frullania* wird aus dem baltischen Bernstein genannt, vgl. MÄGDEFRAU (1957).

Klasse: Musci

Musci (insbesondere Sporen von Musci) werden erwähnt bzw. abgebildet bei STRAUS (1952a), THIERGART (1954), FRANTZ (1961: Taf. 4 Fig. 2, „Laubmoosspore“) und THOMSON in STRAUS (1963b: Taf. 2) [Anm. d. Red.: Letzte Angabe nicht nachzuvollziehen]. Zahlreiche Moosreste blieben bisher unter den Laubmoosen unbestimmt. Der größte Teil dürfte von Rinden heruntergeweht sein. Bei Pollenzählungen kamen Laubmoossporen zum Vorschein.

Ordnung: Sphagnales
 Familie: Sphagnaceae
 Gattung: *Sphagnum*

Sporen sind erwähnt bzw. abgebildet bei KREMP (1950), THIERGART (1954: Taf. 1 Fig. 1), FRANTZ (1961: Taf. 1 Fig. 5, Taf. 2 Fig. 5). Sporen von *Sphagnum* werden im Tertiär Europas häufig erwähnt, jedoch gehören Thallus-Zellen zu den seltenen Funden. Heute befindet sich meines Wissens der nächste Fundort von *Sphagnum* im Fissekental, sodaß die Vermutung nahe liegt, daß ein Zufluß aus diesem über Buntsandstein fließenden, jetzt kleinen Bächlein diese Reste eingeschwemmt hat.

Sphagnum sp. 1 (nicht *cymbifolia*-, nicht *subsecunda*-Gruppe,
 freundliche Auskunft von Herrn Prof. Dr. H. REIMERS)

1952a *Sphagnum* sp. 1, fol. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 93: 16, Taf. 1 Fig. 4.

Sphagnum sp. 2

1952a *Sphagnum* sp. 2, fol. — STRAUS Palaeontographica Abt. B, 93: 16, Taf. 3 Fig. 4.

Material: bei Nr. 6454.

Ordnung: Polytrichales
 Familie: Polytrichaceae
 Gattung: *Polytrichites* BRITTON & KNOWLTON 1926 emend. STEERE 1946
Polytrichites sp.

1952a *Polytrichites* sp., pl., spor.? — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 93: 16, Taf. 11 Fig. 26.

Material: Nr. F207=6437 Clausthal, leg. F. FUHRMANN.

Zwei nebeneinander eingebettete Stämmchen haben leider keine Sporenkapseln, dürften aber dem Habitus nach, der auch einen Jahreszuwachs zeigt, zur Gattung *Polytrichum* gehören. Ein *Polytrichum rottense* beschreibt WEYLAND (1937) und zu vergleichen ist wohl auch *Muscites convolutus* MÄGDEFRAU (1957).

Ordnung: Isobryales
 Familie: Orthotrichaceae
 Gattung: *Zygodon*
 cf. *Zygodon* sp.

1952a cf. *Zygodon*. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 17, Taf. 3 Fig. 5.

1956b cf. *Zygodon* sp. — STRAUS, Mitt dt. dendrol. Ges., **59** (1955/56): Taf. 8 Fig. 5.

Material: Präp. in 6457/a (Picea-Nadel).

Der im Präparat gefundene Zellverband stimmt mit dem von GAMS (1950) auf S. 132 abgebildeten *Zygodon viridissimus* weitgehend überein. Auch hier wäre die Einwehung eines epiphytischen Rindenmooses leicht vorstellbar.

Abteilung: Pteridophyta
 Klasse: Lycopsidea
 Ordnung: Lycopodiales
 Familie: Lycopodiaceae

Von Bärlappen fehlen leider noch makroskopische Reste. Übereinstimmend nennen jedoch THOMSON (in STRAUS 1952a), THIERGART (1954) und FRANTZ (1961) Sporenfunde.

Familie: Isoetaceae
 Gattung: *Isoetes*
Isoetes sp.

Klare Reste der Gattung wurden bisher nicht gefunden. Fossil Nr. 8924 könnte hierher gehören (teste D. MEYER).

Klasse: Articulatae
 Ordnung: Equisetales
 Familie: Equisetaceae
 Gattung: *Equisetum*

1952a *Equisetum*, rad. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 19, Taf. 1 Fig. 5, Taf. 14 Fig. 15, Taf. 16 Fig. 6.

1952b *Equisetum* sp. — STRAUS, Ber. dt. bot. Ges., **65**: 75, Taf. 3 Fig. 4.

Material: Wurzelknollen Nr. 2782, weitere unbestimmte Sproßteile ohne Nr.

Wurzelknollen, deren Artzugehörigkeit offen bleiben muß, wurden sowohl im ungeschichteten Ufersediment als auch im Ton gefunden. Solche Fossilien werden auch als *Phy-sagenia* bezeichnet.

Equisetum sp.

Material: Nr. 18541/a, 14031.

Dieses Fossil (Nr. 18541/a) ist mit ca. 24 Rippen und einem Stengeldurchmesser von 5 mm dieser Art am ähnlichsten, kann aber nach der Rippenzahl auch zu *Equisetum maximum* oder *E. fluviatile* gehören. Der zentrale Teil war wohl ursprünglich ein Hohlraum mit einem Durchmesser von ca. 3,5 mm. Nr. 14031 zeigt ein Exemplar mit dünnen Verästelungen und einem Sporangienstand, das aber sehr unregelmäßig eingebettet wurde und eine weitere Bestimmung nicht zuließ.

Equisetum fluviatile L. em. EHRH. foss.
(Syn. *E. limosum* L., *E. heleocharis* EHRH.)

1952a *Equisetum limosum* L. foss., caul., vag. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 19.

1952b *Equisetum limosum*. — STRAUS, Ber. dt. bot. Ges., **65**: 75.

Die Scheidenzähne an den vorliegenden Stengeln unterscheiden sich in nichts von den rezenten dieser Art. Für das verbrannte, 1952 erwähnte Exemplar wurde in Nr. 3952 und 12501 inzwischen Ersatz gefunden, wozu noch ein Stück mit Sporangienstand hinzukommt (22863). Weitere Exemplare sind Nr. 12373 und 17777.

Equisetum schmidtii STRAUS 1952

1952a *Equisetum Schmidtii* n. sp., caul., vag. — Palaeontographica Abt. B, **93**: 20, Taf. 2 Fig. 10-11, Taf. 3 Fig. 8.

Material: 7318/a (Holotypus).

Diese Reste zeigen ca. 20 Stengelrippen und am meisten Ähnlichkeit mit dem rezenten Riesenschachtelhalm *E. maximum* LAM., der noch heute in großen Beständen am Rande der Tongrube wächst. Wahrscheinlich gehört auch Nr. 19100 hierzu.

Klasse: Filicatae

Unbestimmte Farnsporen geben THOMSON in STRAUS (1952a), THIERGART (1954) und FRANTZ (1961: Taf. 1 Fig. 2) an. Auch K. WITT/Uslar (brieflich) bestätigt solche.

Klasse: Filicatae (leptosporangiat)

Familie: Osmundaceae

Gattung: *Osmunda*

Vom Königsfarn liegen Sporen vom „*Osmunda*-Typ“ vor (FRANTZ 1961). Da im Gebiet des Düderoder Baches mit seinem zur Pliozänzeit anzunehmenden wahrscheinlich breiteren Tal, Altläufen und -schlingen Flachmoorteile anzunehmen sind, erscheint das Vorkommen dieser Formgattung nicht ausgeschlossen. Auch vom älteren Quartär von Eichenberg nennt CHANDA (1962) *Osmunda*-Sporen.

Familie: Schizaeaceae

Anm. d. Red.: Der Autor gibt im Originalmanuskript an dieser Stelle ohne weiteren Kommentar *Appendicisporites* WEYLAND & KRIEGER und cf. *Sporites appendicifera* THIERGART 1949 an.

Gattung: *Lygodium*

Sporen vom *Lygodium*-Typ sind aus dem Tertiär häufig genannt. Im Pliozän von Willershausen wurde diese Spore nur einmal beobachtet (FRANTZ 1961: Taf. 1 Fig. 3).

Familie: Polypodiaceae

FRANTZ (1961: Taf. 2 Fig. 6 und Taf. 4 Fig. 12) nennt hierzu gehörende Sporen, während THIERGART, F. mündlich aus einer Probe *Sporites neddeni* R. POT. ansagte, der nach SEL-LING [Anm. d. Red.: Die betreffende Arbeit des Autors konnte nicht ermittelt werden] vielleicht zu *Adiantum* gehört, andererseits aber auch zu den Cyatheaceae gestellt wird.

Gattung: *Pteridium*

cf. *Pteridium aquilinum* (L.) KUHN foss.

1952a cf. *Pteridium aquilinum* (L.) KUHN fossile. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 17, Taf. 2 Fig. 14.

Material: Nr. 2693/a u.a., cf. 16353 leg. KLAGES.

Diese fast immer schwarz erhaltenen Fossilien müssen wohl von Tieren (Insekten?) abgefressen worden sein. Nicht gerade häufig, aber dennoch ab und zu treten sie auf, aber immer nur in winzigen Fiederteilchen. Als *Pteridium* oder *Pteris* werden ähnliche Fossilien in der Tertiär-Literatur häufig genannt.

Gattung: *Adiantum*

Adiantum dichotomum STRAUS 1952

* 1952a *Adiantum dichotomum* n. sp., fol. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 17, Taf. 2 Fig. 4-7.

1952b *Adiantum dichotomum* n. sp. — STRAUS, Ber. dt. Bot. Ges., **65**: 75, Taf. 3 Fig. 2.

1956b *Adiantum dichotomum* STRAUS. — STRAUS, Mitt. dt. dendrol. Ges., **59**(1955/56): 34, Taf. 8 Fig. 6.

1962 *Adiantum dichotomum* Straus. — STRAUS, Heimat-Kalender d. Kreises Osterode u. d. Südwestrandes d. Harzes, **1962**: Taf. 1 Fig. 1.

1963b *Adiantum dichotomum*. — STRAUS, Unser Harz, **11**: Taf. 1 Fig. 2.

1978a *Adiantum dichotomum* STRAUS. — STRAUS, Northeimer Heimatbl., **43**: Abb. auf S. 124.

Material: Holotypus Nr. F. 31 (=6444, leg. A. FUHRMANN, Clausthal), zwei Exemplare in Sammlung U. FRANTZ, Nr. 14788/a, drei Exemplare im Besitz von STRAUS, Nr. 11515.

Dieser Farn ist zwar erst dreimal gefunden worden, aber geradezu ein unverkennbares Leitfossil für Willershäusen. Er zeigt eine Anheftungsstelle inmitten einer fächerartig dichotomen Verzweigung und charakteristische Aderung der einzelnen Zweige. Wahrscheinlich ist er ein Rindenfarn, der von oben von einem Baum heruntergeweht wurde. Eine Suche nach Sporen am Ende der Zweige blieb bisher erfolglos.

Adiantum hercynicum STRAUS 1952

1935 cf. *Adiantum*. — STRAUS, Mitt. dt. dendrol. Ges., **47**: Taf. 34 Fig. 1-2.

* 1952a *Adiantum hercynicum* n. sp., fol., spor. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 18, Taf. 2 Fig. 8-9.

Material: Das Original des Holotyps ging 1945 verloren.

Form und Größe dieses Fossils ähneln am meisten dem rezenten *Adiantum reniforme* L. Ein in die Verwandtschaft dieses Farns gestelltes Fossil wurde mehrfach aus Frankreich genannt, während GIVULESCU & GHIURCA (1969) einen Farn direkt mit *Adiantum reniforme* L. vergleichen. ANDREANSZKY (1959) beschreibt ein *Adiantites latifolius* fsp. n.

Gattung: *Asplenium*
Asplenium gothani STRAUS 1952

* 1952a *Asplenium Gothani* n. sp., fol. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 18, Taf. 1 Fig. 10, Taf. 3 Fig. 6-7.

1952b *Asplenium Gothani* n. sp. — STRAUS, Ber. dt. bot. Ges., **65**: Taf. 3 Fig. 3.

Material: Nr. 7275/a, Holotypus.

Dieser Farnwedel erscheint zuerst einem *Trapa*-Schwimmblatt wegen seiner Rautenform ähnlich. 110 µm große Sporen wurden aber gefunden. Ähnlich ist *Asplenium splendens* KUNZE.

Gattung: *Phyllites*
 cf. *Phyllites scolopendrium* foss.

Material: Nr. 11919.

Auf einem ausgewitterten gelbbraunen Stück finden sich dunklere Konturen, die ein Abdruck eines Wedels dieser Art sein könnten, aber zu einer sicheren Bestimmung nicht ausreichen.

Gattung: *Polystichum*
Polystichum setiferum (FORSK.) MOORE ex WOYNAR foss., Syn.
Aspidium moritzianum KLOTZSCH, *A. aculeatum* SW.

1952a *Polystichum setiferum* (FORSK.) MOORE ex WOYNAR foss., fol. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: S. 18, Taf. 1 Fig. 6-7.

Material: Nr. 2280.

Der erhaltene Wedelteil dürfte ein Fiederchen eines doppelt gefiederten Wedels sein und gleicht der Abbildung von ETTINGSHAUSEN (1865).

Gattung: *Polypodium*
Polypodium vulgare L. foss.

1952a *Polypodium vulgare* L. fossile. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 18, Taf. 1 Fig. 8-9.

Material: Nr. 5018 G, Nr. 13305/a.

Von Nr. 5018 ist ein Sporangium vorhanden, von 13305/a auch Sporen. Die Fossilien entsprechen der heutigen Art. Vgl. *Polypodites notanii* HUZIOKA 1972 und *Polypodiisporites flavus* in GEISSERT (1972).

Klasse: Hydropteridatae
 Gattung: *Pilularia*
Pilularia cf. *globulifera* foss.

Material: Nr. 6450(?).

Die mit hoher Wahrscheinlichkeit erfolgte Bestimmung dieses Fossils verdanke ich der Freundlichkeit von Herrn Dr. D.E.MEYER, Bot. Museum Berlin-Dahlem.

Gattung: *Azolla*

1952a *Azolla* cf. *caroliniana* WILLD. foss., pl. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 93: 19.

Bei der Bestimmung dieser Fossilien ergeben sich oft infolge der Erhaltung Schwierigkeiten durch große Ähnlichkeit mit gewissen foliosen Lebermoosen. 1952 lag jedoch bereits mindestens ein zweifelsfreies Exemplar vor, das bei der Mazeration die charakteristischen Widerhaken (Glochidien) an den Massulae zeigte.

Gattung: *Salvinia*

Salvinia natans (L.) ALL. syn. *S. formosa* KRAMER?

1952a *Salvinia natans* (L.) ALL. fossilis, pl., spor. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 93: 19, Taf. 1 Fig. 12-13, Taf. 3 Fig. 10.

1961 Makrosporangium von *Salvinia natans* fossile. — FRANTZ, Monatsber. dt. Akad. Wiss. Berlin, 3: Taf. 1 Fig. 1.

1962 *Salvinia natans* (L.) All. fossilis. — STRAUS, Heimat-Kalender d. Kreises Osterode u. d. Südwestrandes d. Harzes, 1962: Taf. 1 Fig. 2.

Material: F 208 leg. A. FUHRMANN/Clausthal (=6004), 3017, 4460, 8227, 8229, 8801, 9294, 9879, 11692, 14471.

Das verhältnismäßig häufige Vorkommen dieses Wasserfarns deutet darauf hin, daß Teile, vielleicht Buchten des Pliozängewässers wahrscheinlich einen dichten Bestand von Schwimmblättern gebildet haben. Mikro- und Makrosporangien sind vorhanden.

Abteilung: Gymnospermae

Klasse: Cycadopsida

Ordnung: Ginkgoales

Familie: Ginkgoaceae

Gattung: *Ginkgo*

Ginkgo adiantoides (UNG., HEER) ENGELHARDT & KINKELIN 1908

Von WEGELE (1914: 24) wurde dieses Fossil bestimmt. Leider ging es durch Kriegseinwirkung in Göttingen verloren. Da weiter kein klar bestimmbares Fossil gefunden wurde, ist eine Verwechslung mit *Adiantum hercynicum* STRAUS 1952 oder gar mit *Trametes ginkgooides* STRAUS 1952 nicht auszuschließen.

Klasse: Coniferopsida

Ordnung: Coniferae

Koniferen-Nadeln sind im Willershäuser Pliozän verhältnismäßig häufig zu finden. Dies muß besonders betont werden, da die Hauptmenge der Fossilien Laubblätter sind, die durch den Wind eingeweht wurden. Die Häufigkeit von Nadelfunden deutet wegen ihres geringen Weges beim Einwehprozeß auf einen dem Pliozängewässer nahen Standort.

Die häufigste gefundene Nadelholzgattung ist eine *Tsuga*, die in zwei Arten erhalten ist. Recht häufig folgt dann noch die Gattung *Abies*, während *Picea* weniger vertreten ist und noch seltener *Pinus*. Erstaunlich ist auch die häufige Erhaltung von Cupressaceen-Zweiglein, während Taxodiaceen nur eine Nebenrolle spielen. Allen Koniferen gemeinsam ist dank der derben Beblätterung eine gute Mazerierbarkeit. Durch die Arbeit von FLORIN (1931), die paläobotanische Gesichtspunkte berücksichtigt, war eine gute Möglichkeit zur Bestimmung, zum Teil bis zur Art, gegeben.

Familie: Pinaceae

Es fällt im Pliozän von Willershäusen die Mannigfaltigkeit der Pinaceen-Vorkommen auf – auch ein typisches Tertiär-Merkmal. Makroskopisch sind die Gattungen *Abies* (mehrere Arten), *Picea* (mindestens zwei Arten), *Tsuga* (zwei Arten), *Pseudotsuga* (vom Verfasser 1952a als *Abies sclereidea* bezeichnet), *Pinus* (vereinzelt, aber wahrscheinlich auch mindestens zwei Arten), durch Pollen weiter *Larix*, cf. *Keteleeria* und cf. *Cedrus* nachgewiesen. Das ist gegenüber der heutigen Flora am Fundort ein großer Artenreichtum, zumal an Koniferen noch zwei Taxaceen, mindestens zwei Taxodiaceen und mit Pollen noch *Sciadopitys* hinzukommen. Auch Cupressineen waren in drei Gattungen vertreten.

Unterfamilie: Abietoideae

Gattung: *Abies*

Pollen vergleiche bei THOMSON in STRAUS (1952a), THIERGART (1954: Taf. 2 Fig. 13) und FRANTZ (1961: Taf. 4 Fig. 6). [Anm. d. Red.: Im Gegensatz zu den Angaben im vorliegenden Originalmanuskript und bei STRAUS (1952a) taucht diese Gattung in der Liste von KREMP (1950) nicht auf.]

Ausser unserer *Abies alba* MILL. waren zweifellos noch weitere Arten dieser Gattung vertreten, wie durch anatomische Untersuchungen in STRAUS (1952a: 26-27) nachzulesen ist. Vielleicht waren es geographisch begrenzte Arten, wie sie jetzt etwa von MATTFELD [Anm. d. Red.: Arbeit nicht zu ermitteln] aus Bulgarien bekannt wurden. In meiner Arbeit von 1952(a) habe ich, um mich nicht ins Uferlose zu verlieren, Unterschiede für nummerierte sp. 1-7 geschildert. Eine 1980 angesetzte Diplomarbeit von HAAG [Anm. d. Red.: Konnte nicht ermittelt werden] sollte versuchen, eine Klärung, soweit möglich, zu bringen.

Ganz aus dem Rahmen fällt die bereits erwähnte, als *Abietites granulata* STRAUS 1952 bezeichnete Art, die eventuell auch zu *Keteleeria* gehören könnte, und die im Folgenden erwähnte *Abies sclereidea* MÄDLER, welche sich laut MÄDLER (mündliche Mitteilung, s.u.) als *Pseudotsuga* herausgestellt hat.

Abies alba MILL.

1952a Zapfenschuppe von *Abies* sp. – STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 93: Taf. 11 Fig. 19.

Zapfenschuppen deuten auf unsere Weißtanne hin, wozu wahrscheinlich eine Anzahl von Nadeln gehören.

Anm. d. Red.: Im Originalmanuskript werden im Zusammenhang mit dieser Art weiterhin die Namen KREMP und THOMSON ohne nähere Angaben sowie eine mündliche Mitteilung von K. WITT/Uslar angeführt. Dabei geht es vermutlich um Pollen.

Abies sp.

1952a Form 7 *Abies* sp. – STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 93: 30, Taf. 11 Fig. 4, 6 und 22. – [Samen]

Material: Keine Angaben.

Es wurden Pollen einer anderen *Abies*-Art festgestellt (K. WITT, mündlich).

Gattung: *Abietites* HISINGER 1837
Abietites granulata STRAUS 1952

- * 1952a (sp. 5) *Abietites granulata* n. sp. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 26, Taf. 7 Fig. 9, Taf. 8 Fig. 1-6.

Material: Nr. 2461 (Holotypus).

Eine ca. 2,9mm breite und 23,5mm lange, an der Spitze abgerundete Nadel könnte auch zur Gattung *Keteleeria* gehören. THOMSON in STRAUS (1952a: 5) nennt auch Pollen von cf. *Keteleeria*.

Gattung: *Keteleeria*

Zweifelsfreie makroskopische Reste dieser Gattung wurden noch nicht gefunden. Jedoch schließt der als *Abietites granulata* STRAUS 1952 bezeichnete Rest eine Zugehörigkeit zu dieser Gattung nicht aus. Eine 23,5mm lange Nadel nimmt eine Sonderstellung ein (siehe die Abbildung in STRAUS 1952a). Pollen von cf. *Keteleeria* werden von THOMSON in STRAUS (1952a: 5) mit 1%, Pollen von *Abies* und *Keteleeria* von THIERGART (1954) mit 4% und cf. *Keteleeria* von FRANTZ 1961 angegeben. Die Angaben aus anderen Tertiär-Fundorten sind spärlich und stammen überwiegend von weiter östlichen Fundorten.

Gattung: *Pseudotsuga*

Pollen siehe bei THOMSON in STRAUS (1952a: 5).

Material: Nr. 2556, 6468, 6474 und andere.

Nach mündlicher Mitteilung von K. MÄDLER handelt es sich bei Fossilien, die von STRAUS (1952a: 27) als *Abies sclereidea* MÄDLER bestimmt wurden, um *Pseudotsuga*.

Gattung: *Tsuga*

Tsuga europaea (MENZEL 1914) SZAFER 1949

- 1952a *Tsuga europaea* (MENZEL) SZAFER, fol., stom., ram. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 23, Taf. 7 Fig. 51, Taf. 12 Fig. 8, Taf. 13 Fig. 1, Taf. 14 Fig. 6 und 10, Taf. 15 Fig. 3, Taf. 16 Fig. 1.

Material: Nr. 2953, 2960, 7021.

Die am Fundort seltener gefundene *Tsuga*-Nadel hat weit lockerer gestellte Spaltöffnungen als *Tsuga* sp.2. Die Breite der Nadeln übertrifft die der *T. canadensis*, die mit *T. europaea* meist verglichen wird und wahrscheinlich auch mit dieser verwandt ist. Vielleicht ist *T. europaea* eine Zwischenform zwischen einer alttertiären Art und *T. canadensis*.

Tsuga sp. 2

- 1952a *Tsuga caroliniana* ENGELM. foss., fol. stom. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 22-23, Taf. 7 Fig. 33, 37, 40-44 und 47, Taf. 14 Fig. 8, 9 und 11, Taf. 15 Fig. 5-7, Taf. 16 Fig. 2-3.

Material: Nr. 47/28, 2706, 2927, 2930, 2954.

Diese *Tsuga*-Nadeln sind am Fundort Willershausen recht häufig gefunden worden, sie werden an der Zahl etwa mit Nadeln der Gattung *Abies* gleichkommen, jedoch die gefundenen *Picea*-Nadeln bei weitem übertreffen. Mit *T. caroliniana* besteht große Ähnlichkeit, jedoch sind wir noch weit davon entfernt, den Vergleich mit einigen asiatischen Arten genau durchgeführt zu haben. Es wären z.B. *T. formosana* und *T. yunnanensis* noch genauer zu vergleichen.

Gattung: *Picea*

In der Häufigkeit stehen die Nadeln nach *Tsuga* und *Abies* an dritter Stelle der Pinaceae.

Picea abies foss.

1952a *Picea excelsa* LINK. foss. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 93: 24-25, Taf. 6 Fig. 25 (Pollen), Taf. 7 Fig. 19, 21-22 und 25-26, Taf. 8 Fig. 7-8, Taf. 10 Fig. 4-7, Taf. 11 Fig. 9 (Zapfen), Taf. 16 Fig. 5.

Material: Nr. 46/68, 2342, 2883, 2937, 6279, 6287, 6463, 7019, 7025, Zapfen Nr. 6291.

Picea palaeomorika MÜLLER-STOLL 1938

1952a *Picea palaeomorika* MÜLLER-STOLL. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 93: 25, Taf. 7 Fig. 27 und 52-53, Taf. 16 Fig. 4.

Picea sp. 3

1952a *Picea* sp. 2. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 93: 25, Taf. 7 Fig. 17-18 und 23, Taf. 13, Fig. 6, Taf. 15 Fig. 1, Taf. 17 Fig. 7.

Material: Nr. 34, 800, 7525.

Diese Nadeln könnten auch zu einer Fichte der Sektion *Omorika* gehören. Sie sind flacher als bei unserer *Picea abies*, 20-25mm lang und knapp 2-2,5mm breit, zur Spitze zu allmählich sehr scharf zugespitzt. Stomata als Reihen weißer Punkte oder Löcher in brauner Substanz erhalten, manchmal in feinen Paralleladern zwischen Mittelnerv und Rand erscheinend.

Unterfamilie: Laricoideae

Gattung: *Cedrus*

Material: 3014, Zapfenschuppe?

THOMSON in STRAUS (1952a: 5) nennt 0,25% Pollen von cf. *Cedrus*, THIERGART (1954) 1%; FRANTZ (1961: Taf. 2 Fig. 3, Taf. 4 Fig. 7) nennt ebenfalls Pollen von cf. *Cedrus*. Makroskopische Reste von *Cedrus* konnten bisher nicht festgestellt werden.

Anm. d. Red.: Es folgen im Originalmanuskript allgemeine Angaben zu den rezenten Arten *Cedrus atlantica*, *C. brevifolia*, *C. deodora* und *C. libani*, die hier nicht wiedergegeben werden.

Familie: Taxodiaceae

Die Pollen von Taxodiaceen werden z.T. als solche (FRANTZ (1961), z.T. als Taxodiaceae vel Cupressaceae vel Taxaceae (KREMP 1950, THIERGART 1954), z.T. als *Pollenites hiatus* (FRANTZ 1961) angegeben. Die Angaben über den Prozentsatz für diese drei Familien zusammen schwanken zwischen 5 und 8%.

Gattung: *Sequoia*
Sequoia sempervirens ENDL. foss.

1952a *Sequoia Langsdorfii* (BRONGN.) HEER fr. ram. fol. stom. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 21, Taf. 7 Fig. 45, Taf. 11 Fig. 13-18, Taf. 15 Fig. 2.

1952b *Sequoia Langsdorfii*. — STRAUS, Ber. dt. bot. Ges., **65**: Taf. 3 Fig. 9.

1956b *Sequoia langsdorfii*. — STRAUS, Mitt. dt. dendrol. Ges., **59** (1955/56): Taf. 8 Fig. 10-11.

Material: Früchte, kl. Zweige mit Blättern, Stomata, Pollen; Nr. 51, Fu 294, 2384, 2767/a, 3395/a, 4010/a, 5088/a, 6986, 7278, 17621, 20454, 24152.

Durch ± kugelige Zapfen an cupressoiden Zweigteilen ist diese Art klar belegt. In der Literatur, die meist ältere Tertiärstufen betrifft, ist sie meist als *Sequoia langsdorfii* (BRONGN.) HEER bezeichnet. Pollen von cf. *Sequoia* wurden von THOMSON in STRAUS (1952a) mit 0,5% angegeben. THIERGART (1954: 537) nennt 6% Pollen vom „Cupressineen-Taxodiaceen-Typus“ und FRANTZ (1961) faßt Pollen der Taxodiaceae mit *Pollenites hiatus* zusammen und gibt den Prozentsatz dieser Pollen verteilt auf 12 Monate an, was allerdings mit großen Schwierigkeiten verbunden und wohl sehr kritisch zu betrachten ist, wie FRANTZ (1961) selbst hervorhebt. [Anm. d. Red.: FRANTZ (1961) beprobte bei seinen Untersuchungen ein Schichtpaket, das nach den damaligen Angaben von STRAUS etwa einem Jahr entsprechen sollte.]

Gattung: *Glyptostrobus*

Glyptostrobus lineatus (POIRET) DRUCE (= *europaeus* (BRONGNIART 1833) HEER 1855)

1952a *Glyptostrobus europaeus* HEER, fol. ram. stom. fr.(?). — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 22, Taf. 5 Fig. 7, Taf. 10 Fig. 19, Taf. 12 Fig. 1 und 3-5, Taf. 14 Fig. 16, Taf. 20 Fig. 1, Taf. 21 Fig. 5.

1952b *Glyptostrobus europaeus* HEER. — Ber. dt. bot. Ges., **65**: Taf. 3 Fig. 10-11, Taf. 4 Fig. 15.

1956b *Glyptostrobus europaeus* HEER. — STRAUS, Mitt. dt. dendrol. Ges., **59**(1955/56): Taf. 8 Fig. 12-13, Taf. 9 Fig. 1 und 6.

1962 *Glyptostrobus europaeus* Heer. — STRAUS, Heimat-Kalender d. Kreises Osterode u. d. Südwestrandes d. Harzes, **1962**: Taf. 1 Fig. 4.

1963b *Glyptostrobus europaeus*. — STRAUS, Unser Harz, **11**: Taf. 1 Fig. 10.

Material: 217 und 2540 und zahlreiche weitere.

Die „chinesische Zypresse“ oder „Wasserfichte“ ist wild wahrscheinlich ausgestorben, jedoch im Tertiär sehr häufig in der Literatur genannt, meist jedoch im Miozän oder tiefer. Auch ihr Holz (*Glyptostroboxylon*) wurde mehrfach gefunden. Die Bestimmung beblätterter Zweige ist oft wegen der Ähnlichkeit mit Cupressineen recht schwierig. Maßgebend für die Bestimmung waren die zwar zum Teil quer oder schräg gestellten Spaltöffnungen (FLORIN 1931), die jedoch im allgemeinen längs gestellt sind.

Gattung: cf. *Taxodium*

1952a cf. *Taxodium?* ram. fol. poll. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 21, Taf. 7 Fig. 45.

Material: Nr. 51.

Ob die Sumpfyzypresse im Pliozän von Willershausen vorhanden war, kann noch nicht eindeutig beantwortet werden. Der Verfasser glaubt sich zwar zu erinnern, nach GOTHAN (1905) *Sequoia*- und *Taxodium*-Holz nach den Hoftüpfeln in den Markstrahlen der Radialschnitte identifiziert zu haben, hat jedoch seinerzeit dieser Beobachtung keine besondere Bedeutung beigemessen, sodaß Belege dazu leider fehlen. Der kleine Zweig Nr. 51 könnte auch zu *Sequoia* gehören, zumal auch von anderen Koniferen ab und zu Zweige erhalten sind (bei *Sequoia* fallen sonst die Nadeln einzeln ab) und die Nadeln von *Taxodium* durchschnittlich eine längere und schmalere Form haben. Leider konnten keine Spaltöffnungen bei der Mazeration gewonnen werden. THOMSON in STRAUS (1952a: 5) gibt 2,5% Pollen von cf. *Taxodium* an. Vielleicht geben die Untersuchungen von GOTTWALD über das Holz weiteren Aufschluß.

Anm. d. Red.: GOTTWALD (1981: 143) beschreibt aus Willershausen *Taxodioxyton ? gypsaceum* (GÖPP.) KRÄUSEL.

Gattung: *Sciadopitys*

Von der Schirmtanne sind makroskopische Reste noch nicht am Fundort gefunden worden, dagegen haben sämtliche palynologischen Untersuchungen Pollen von *Sciadopitys* zu Tage gebracht (THOMSON in STRAUS 1952a, THIERGART 1954: Taf. 1 Fig. 3-5, FRANTZ 1961: Taf. 2 Fig. 4).

Familie: Cupressaceae

Gattung: *Chamaecyparis*

- 1952a *Chamaecyparis* cf. *Lawsoniana* PARL. foss., ram. fol. stom. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 31, Taf. 5 Fig. 17, Taf. 19 Fig. 2, Taf. 21 Fig. 2-3.
- 1952b *Chamaecyparis* cf. *Lawsoniana* foss. — STRAUS, Ber. dt. bot. Ges., **65**: Taf. 4 Fig. 9-10.
- 1956b *Chamaecyparis* cf. *lawsoniana* PARL. — STRAUS, Mitt. dt. dendrol. Ges., **59**(1955/56): Taf. 9 Fig. 11-12.

Gattung: *Cupressinoxylon* GOEPPERT 1850

Cupressinoxylon sabianum SCHENK 1890

- 1954 *Cupressinoxylon sabianum* SCHENK. — MÜLLER-STOLL, Geologie, **3**: 502.
MÜLLER-STOLL cf. nach Zeichn. A. STR.

Anm. d. Red.: An dieser Stelle werden im Originalmanuskript zusätzlich noch die Gattungen *Juniperus*, *Libocedrus*, *Tetraclinis* und *Thuja* genannt. Weitere Angaben hierzu fehlen jedoch.

Klasse: Taxopsida

Ordnung: Taxales

Familie: Taxaceae

Gattung: *Torreya*

Torreya nucifera SIEB. et ZUCC. foss.

- 1952a *Torreya nucifera* SIEB. et ZUCC. fossilis KINKELIN, fol. ram. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**: 20-21, Taf. 6 Fig. 21-22.

- 1952b *Torreya nucifera* fossilis. — STRAUS, Ber. dt. bot. Ges., **65**: Taf. 3 Fig. 6-8.
 1956b *Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. — STRAUS, Mitt. dt. dendrol. Ges., **59**(1955/56):
 Taf. 8 Fig. 7-8.
 1969b *Carpolithes* sp. 8. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, **3**: 189, Abb. 9 Fig. 1.

Material: Nr. F. 312, 313, leg. A. FUHRMANN, Claustahl; Zweig Nr. 30606; 2264, 2321, 2703, 2828/a, 2852/a, 2961/a, 6451, 6453/a, 6464, 6466, 7569, 7574 und zahlreiche weitere.

Die Nadeln der Nußeibe sind meist an zwei scheinbaren „Mittelnerven“ erkennbar, die sich aber im Mikroskop als dicht gedrängte Spaltöffnungsstreifen mit papillösen Nebenzellen entpuppen. Die Gattung ist in Europa heute ausgestorben. Pollen wurden als „Taxaceae vel Cupressaceae vel Taxodiaceae“ oder „Taxaceae - Cupressaceae“ angegeben.

Gattung: *Taxus*
Taxus baccata L. foss.

- 1952a *Taxus baccata* L. fossilis, fol., stom. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **93**:
 20, Taf. 4 Fig. 6-7, Taf. 7 Fig. 28 und 30.
 1952b *Taxus baccata* fossilis. — STRAUS, Ber. dt. bot. Ges., **65**: 76, Taf. 3 Fig. 5.
 1956b *Taxus baccata* L. — STRAUS, Mitt. dt. dendrol. Ges., **59**(1955/56): 35, Taf. 8
 Fig. 9.
 1962 *Taxus baccata* L. fossilis. — STRAUS, Heimat-Kalender d. Kreises Osterode u. d.
 Südwestrandes d. Harzes, **1962**: Taf. 1 Fig. 3.

Material: Nr. 7563.

Eiben-Nadeln sind fossil ohne Präparation sehr schwer von Nadeln mancher anderer Koniferen, besonders gewisser *Abies*- und *Picea*-Arten zu unterscheiden. Jedoch gelang es, anhand des Werkes von FLORIN (1931) zunächst wenigstens eine Nadel als *Taxus* zu bestimmen, da die Spaltöffnungen eine typische Form zeigen.

Abteilung: Angiospermae
 Klasse: Dicotyledonae
 Ordnung: Juglandales
 Familie: Myricaceae
 Gattung: *Myrica*

Pollen siehe bei KREMP (1950, als *Corylus-Myrica*), THIERGART in STRAUS (1952a: 6) und THIERGART (1954: 537, hier mit 4% angegeben). Blätter werden von WEGELE (1914) unter der Artbezeichnung *Myrica quercifolia* genannt.

Material: 2759/a, 2856/a, 2906, 3124, 3504, 4394, 4456, 10219, 11155, 13349, 13634/a, 15263, 6261 Geol. Landes-Anst., cf. 2352, 6268/a.

Gattung: *Comptonia*

- Comptonia difformis* (STERNBERG 1822) BERRY 1906 (= *C. acutiloba* BRONGNIART 1849)
 1976 Farn. — MUNDLOS, Wunderwelt im Stein: Abb. auf S. 196.
 1977b *Comptonia*. — STRAUS, Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **24**: 87.
 1978a *Comptonia*. — STRAUS, Northeimer Heimatbl., **43**: Abb. auf S. 124.
 1979 *Comptonia difformis* (Sternb.) Berry. — STRAUS, Sitzungsber. Ges. naturf.
 Freunde Berlin, N. F., **19**: Taf. 2 Fig. 4.

Material: ?Nr. 17018, leg. MUNDLOS 1976 als Farn.

Familie: Juglandaceae
Gattung: *Pterocarya*

RIECHERS (1958: Abb. 1) ist vielleicht *Carya*.

Anm. d. Red.: Der folgende Abschnitt wird unverändert aus dem Originalmanuskript übernommen, da die Zusammenhänge unklar sind.: „STR. 1949 Fr. *Carpolithes* sp. 9 cf. Pt. Abb.9,2; 5731 F. 77 = P37-148 Kirchh. bestät. viell. 8692, 12036, 8049/a F. 91, 68809, 12036. Zahlr. Blätter (Abgrzg. *Carya?*); Poll. bei 2183 b. (F. 77)“.

Pterocarya fraxinifolia SPACH, foss. (= *P. caucasica* C.A. MEY.)

1930 (?) *Pterocarya fraxinifolia* SPACH. — STRAUS, Jb. preuß. Geol. L.-Anst. Berlin, 51(1): 314-315, Taf. 37 Fig. 7, Taf. 41 Fig. 6.

Pollen bei THIERGART (1954) und FRANTZ (1961); WEGELE 1914 ? zahlreiche Blätter, Fr. 537 (soll *Acer* sein?).

Material: Kätzchen Clausthal 6646 (=Fu 1), 46/1, 41/6 fragl., Pollen an Dipter 8809, Fr. 537.

Cyclocarya weylandi STRAUS 1969

1962 Frucht vermutlich von einem Stechdorn (*Paliurus*).—STRAUS, Heimat-Kalender d. Kreises Osterode u. d. Südwestrandes d. Harzes, 1962: Taf. 2 Fig. 10.

* 1969b *Cyclocarya weylandi* sp. nov. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 169, Taf. 31 Fig. 25, Taf. 32 Fig. 2.

Material: Fr. 11509/a = 618-3 Holotyp, 5732/a = 618-4, Paratyp; 8894 vielleicht Blatt; vgl. *Paliurus*, lfd. Nr. 8480, 9659, 9661 (F.134, F.135, Clausthal Fu).

Gattung: *Engelhardia*
Engelhardia sp.

Früchte makroskopisch bisher nicht gefunden. Pollen siehe bei FRANTZ (1961: Taf. 5 Fig. 16-17).

Gattung: *Juglans*

cf. *Juglans ailanthifolia* CARR foss. (= *J. sieboldiana* MAX. = *J. cardiformis* MAX. var. *ailanthifolia* (CARR.) REHD.)

1930 *Juglans sieboldiana* MAX. fossilis NATH. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, 51(1): 312-314, Abb. 4, Taf. 34 Fig. 3-5, Taf. 35 Fig. 2-4, Taf. 37 Fig. 4-6, Taf. 38 Fig. 4-6.

1969b *Juglans* sp. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 168, Taf. 31 Fig. 6.

Material: Nr. 290, 291, 783, 844, 917, 923, 982, 990, 1175/76, 1189; Frucht Nr. 1388.

Nach neueren Forschungen dürfte aber ein Teil der Blätter zu *Eucommia* gehören.

Gattung: *Carya*

Pollen der Gattung wird von THOMSON in STRAUS (1952a), THIERGART (1954: Taf. 3 Fig. 27) und FRANTZ (1961: Taf. 5 Fig. 12 u. 14) angegeben.

Carya glabra (MILL.) SWEET.? SPACH.? (= *C. porcina* NUTT.)

1930 *Carya porcina* NUTT. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, 51(1): 315-316, Taf. 34 Fig.6, Taf. 38 Fig. 7-10, Taf. 41 Fig. 5.

1958 *Caryporcina*. — RIECHERS, Aufschluss, 9: Abb. 3. — [wohl falsch bestimmt]

1962 *Carya glabra* M(ill.) Sweet. fossilis. — STRAUS, Heimatkalender d. Kreises Osterode u. d. Südwestrandes d. Harzes, 1962: Taf. 2 Fig. 8.

1969b *Carpolithes* sp. 8. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 189, Abb. 9 Fig. 1.

Material: 4087 (=P 37-157).

Ordnung: Salicales

Familie: Salicaceae

Gattung: *Salix*

Pollen der Gattung *Salix* werden von FRANTZ (1961) angegeben.

Salix alba L. foss.

Material: Blätter 9187/a, 12305, 12519/a.

Salix cinerea foss.

Material: cf. Fw 161.

Salix grandifolia SER. foss.

1930 *Salix* cf. *grandifolia* SER. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, 51(1): 309, Taf. 38 Fig. 2.

Material: Nr. 3342 cf., 3604 cf., 12682/a, 13870/a, 14292, S. 426(1930), Fu 161.

Salix cf. *caprea* foss. bzw. Sect. *caprea*

1930 *Salix* cf. Sect. *Capreae*. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, 51(1): 307-309, Abb. 1-2, Taf. 39 Fig. 1-2, Taf. 40 Fig. 1-2.

Material: 768, 494, Fu. 242.

Salix sp.

1914 *Salix* sp. — WEGELE, Inaug.-Diss. Göttingen: 24.

1930 *Salix* cf. Sect. *Capreae*. — STRAUS, Jb. preuss. geol. L.-Anst. Berlin, 51(1): 307-309, Abb. 1-2, Taf. 39 Fig. 1-2, Taf. 40 Fig. 1-2.

Material: Nr. 12305, 12519/a S. alba, 15359?

Gattung: *Populus*

Pollen dieser Gattung wird von THIERGART in STRAUS (1952a) als fraglich angegeben.

Populus balsamifera L. foss.

1914 *Populus balsamifera* L. ? — WEGELE, Inaug.-Diss. Göttingen: 24.

Populus deltoides MARSH. foss., Syn. *P. monilifera* AIT.

1930 *Populus monilifera* AIT. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, 51(1): 310-311, Abb. 3, Taf. 37 Fig. 1-3, Taf. 38 Fig. 3, Taf. 42 Fig. 1.

1963b Blatt einer Pappelart. — STRAUS, Unser Harz, 11: Taf. 2 Fig. 1.

Material: 383, 421, zahlreiche Nummern, Asynchronhypotypoid aussuchen.

Populus nigra L. foss.

Material: 9516, 15206/a.

Gut unterscheidbar von *P. deltoides*?

Populus tremula L. foss.

1930 *Populus* cf. *tremula* L. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, 51(1): 311-312, Taf. 39 Fig. 3, Taf. 41 Fig. 1-4.

Material: zahlreiche Nummern, Asynchronhypotypoid Nr. 5002 GOERGES.

Vergleiche auch *P. alba* und *P. grandidentata*.

Populus latior

Anm. d. Red.: Keine weiteren Angaben im Originalmanuskript.

Ordnung: Fagales
Familie: Betulaceae

Pollen dieser Familie wird von FRANTZ (1961) angegeben, und ein junges Blatt mit Knospenschuppen von KLAGES (1963: Taf. 5 Fig. 2) abgebildet [Anm. d. Red.: Letzteres Zitat nicht nachzuvollziehen].

Gattung: *Alnus*

Pollen dieser Gattung geben THOMSON in STRAUS (1952a), THIERGART (1954), FRANTZ (1961) und BEUG (unveröffentlicht) an.

Alnus incana (L.) WILLD. foss.,(L.) MOENCH. (= *A. subcordata*?)

1969b *Alnus incana* (L.) MOENCH. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 174, Taf. 28 Fig. 7-10 und 15.

Material: Nr. 3871=37-133, 4731=P37-55, 5650=37-132.

Alnus nepalensis foss.

Material: S.4437.

Ganzrandig?

Anm. d. Red.: Weitere Angaben zu den außerdem im Originalmanuskript angegebenen Arten *Alnus cordifolia* TEN. foss. und *Alnus subcordata* C.A. MEY. foss. fehlen.

Gattung: *Alnoxydon* FELIX 1884

Alnoxydon willershausense MÜLLER-STOLL 1954

* *Alnoxydon willershausense* sp. nov. — MÜLLER-STOLL, Geologie, 3: 502-506, Taf. 1-3.

Gattung: *Corylus*

Pollen siehe bei KREMP (1950, hier als *Corylus - Myrica* angeführt), THOMSON in STRAUS (1952a) und THIERGART (1954), Früchte werden von STRAUS (1935) angegeben.

Material: Früchte 5080?, 6407, 11002=P37=54(p 37=618?), 17896 (cf. bei STRAUS 1935); Blätter 5014 (leg. GÖRGES (Krs. cf. *columna*)), 4971, 16681/a.

cf. *Corylus avellana* L. foss.

1969b *Corylus avellana* L. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 174, Taf. 29 Fig. 24.

Material: Früchte 11002(=P37-54)(Asynchronhypotypoid), 5080/a?, 17896 (vielleicht nur *Corylus* sp. s.u.?); Blätter 4319 (4911, 16681, nur *Corylus* sp.? s.u.).

cf. *Corylus* sp. (nach GREGOR)

Material: 21746, sehr kleine Frucht, non *Corylus avellana*.

Gattung: *Corylocarpinus* STRAUS 1969

Corylocarpinus szafarowae STRAUS 1969

* 1969b *Corylocarpinus szafarowae* fgen. nov., fsp. nov. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 173-174, Taf. 30 Fig. 49.

Material: Früchte 4125=P 37-53, Holotypus; nach GREGOR ?4899; fragliche Blätter 8890, 17548/a.

Gattung: *Ostrya*

Fraglich (Frucht 9881).

Gattung: *Ostryopsis*

Fraglich.

Gattung: *Carpinus*

Pollen vergleiche bei THOMSON in STRAUS (1952a), THIERGART (1954: 537), FRANTZ (1961: Taf. 5 Fig. 15).

Anm. d. Red.: Die Bedeutung der Anmerkung „Jungbl. Klages als Bet. Nr. 3733“ des Originalmanuskripts bleibt unklar.

Carpinus betulus L. foss.

1963b *Carpinus betulus*. — STRAUS, Unser Harz, 11: 10, Taf. 2 Fig. 11.

1969b *Carpinus betulus* L. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 169-171, Abb. 2-3, Taf. 29 Fig. 16, 25.

Material: Nr. 2103, 2143, 2169, 2265, 2645, 3065/6, 3088, 3150, 3502. Früchte Asynchronhypotypoide: Nr. 2272, 2370, 2654, 3235, 41291, 4252, 4563-72, 4574-77, 4779, 4832, 5252, 6498, 7214; Kütsch: 14191.

Blätter neu beschreiben.

Carpinus londoniana H. WINKL. foss.

Material: 57/21, 18257, 18836 (Asynchronhypotypoid), 8137, 12964, 15532, 15966, 15993, 16735, 17172, 19238, 18257.

Einige Betulaceen-Blätter fallen durch ihre längliche Form aus dem Rahmen der Blätter von *Carpinus betulus* und *C. orientalis* heraus, sodaß zweifellos eine weitere Art dieser Gattung im Pliozän von Willershausen zu verzeichnen ist, deren Blätter mit der heute in Zentralchina vorkommenden *C. londoniana* weitgehend übereinstimmen. Auch einige Früchte lassen sich hier gut einordnen. Damit fand auch die in mehreren Blättern und Früchten nachgewiesene, jetzt ebenfalls in China vorkommende *Eucommia* auch geographisch gesehen damals Gesellschaft. Auch die von H. WINKLER aufgestellte *Carpinus hylida* zeigt große Ähnlichkeit. Dieses Vorkommen weist, wie auch bei anderen Fossilien erwähnt, auf die im Tertiär viel mehr als heute aktive Evolution mancher Familien und Gattungen und auf auch viel mehr Hybridisierungen hin, die die Bestimmung oft sehr erschweren. Man stelle sich eine Evolution und Hybridenbildung wie zum Beispiel heute bei *Salix* und *Rubus* vor!

Carpinus orientalis MILL. foss.

? 1963b Orientalische Hainbuche. — STRAUS, Unser Harz, 11: 10.

1969b *Carpinus orientalis* MILL. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 171-173, Taf. 28 Fig. 19-20.

Material: Früchte, Asynchronhypotypoide: Nr. 2310 = P37-42, 2811 = P37-45, 3630 = P37-42, 4961 = P 37-50.

Blätter neu beschreiben.

Carpinus ostryoides GOEPPERT 1850

1914 *Carpinus ostryoides* GOEPP. — WEGELE, Inaug. Diss. Göttingen: 24.

Material: Nr. 19449-19452, 19454/55 wohl zu *C. a.* zu stellen.

Anm. d. Red.: Zu den außerdem im Originalmanuskript angegebenen Arten *Carpinus cordata* und ? *Carpinus minima* SZAFER finden sich dort keine weiteren Angaben.

Familie: Fagaceae

Gattung: *Fagus*

1933b Fossile Buchenblätter. — STRAUS, Der Kreis Osterode am Harz: Abb. 2.

Anm. d. Red.: Eine monographische Bearbeitung der *Fagus*-Blätter von Willershausen ergab zwei Formenkreise, die mit den rezenten Arten *Fagus grandifolia* und *Fagus silvatica* verglichen werden können (TRALAU 1962).

Gattung: *Quercus*

Verschiedenartige Reste siehe bei STRAUS (1930: 316), KREMP (1950, Pollen), THOMSON in STRAUS (1952a, Pollen), STRAUS (1954: Taf. 1 Fig. 4-5, Pollen in situ), THIERGART (1954: Taf. 3 Fig. 31-32, Pollen dispers), STRAUS (1956: Taf. 1, männliche Blüten und Früchte), FRANTZ (1961: Taf. 6), und STRAUS (1963b: Taf. 2 Fig. 12, Pollensäcke).

Material: Pollen in situ Nr. 3111, 3124, 8688; Früchte (GREGOR) Nr. 6514, 9468, 9538, 9557, 12004.

Quercus castaneifolia C.A. MEY. foss.

1935 *Quercus* cf. *castaneifolia*. — STRAUS, Mitt. dt. dendrol. Ges., 47: Taf. 33 Fig. 1.

1956a *Quercus castaneifolia* C.A. MEY. — STRAUS, Abh. dt. Akad. Wiss. Berlin, Kl. Chemie, Geol. u. Biol., 1956(4): 16.

Material: zahlreiche Blätter, Nr. 2584 eventuell *Castanea*?

cf. *Quercus cedrorum* KY. foss.

1956a *Quercus* cf. *cedrorum* KY. — STRAUS, Abh. dt. Akad. Wiss. Berlin, Kl. Chemie, Geol. u. Biol., 1956(4): 11, Abb. 3 Fig. 1 und 3.

Material: 2627 (Asynchronhypotypoid), 2666, 6872.

Quercus cerris L. foss.

Material: Nr. 12752/a; neu beschreiben; Asynchronhypotypoid: Nem. Zimm. aussuchen [Anm. d. Red.: Schwer zu entziffern].

Quercus iberica M.v.B. foss.

1956a *Quercus iberica* M.v.B., fol. — STRAUS, Abh. dt. Akad. Wiss. Berlin, Kl. Chemie, Geol. u. Biol., 1956(4): 10-11, Abb. 2, Taf. 5 Fig. 1-8, Taf. 6 Fig. 1-3, Taf. 8 Fig. 3, 7.

Material: Nr. 2680/a (Asynchronhypotypoid).

Quercus libani OLIV. foss. vel *Q. trojana* WEBB. foss. (= *Q. macedonica* A.DC.)

1956a *Quercus* cf. *libani* OLIV., fol. — STRAUS, Abh. dt. Akad. Wiss. Berlin, Kl. Chemie, Geol. u. Biol., 1956(4): 16, Abb. 11, Taf. 7 Fig. 4-5.

1963b *Quercus* cf. *libani*. — STRAUS, Unser Harz, 11: Taf. 2 Fig. 3.

Quercus macranthera F. et M. foss.

1956a *Quercus* cf. *macranthera* F. et M., fol. — STRAUS, Abh. dt. Akad. Wiss. Berlin, Kl. Chemie, Geol. u. Biol., 1956(4): 14-15, Abb. 10, Taf. 7 Fig. 1-3, Taf. 8 Fig. 2, 4-5.

Material: zahlreiche Blätter; Asynchronhypotypoid: [Anm. d. Red.: Keine Angaben]

Quercus petraea (MATT.) LIEBL. foss.

Material: prüfen, eventuell 3404/a, 6386 (Humb.), 6652, 6698, 13604.

Quercus praeerucifolia STRAUS 1956

1914 *Quercus alba* L. var. *plioaenica* SAP. — WEGELE, Inaug. Diss. Göttingen: 24.

1935 *Quercus alba*. — STRAUS, Mitt. dt. dendrol. Ges., 47: 182, Taf. 33 Fig. 2-5.

? 1953 *Quercus alba*. — KLAGES, Aufschluss, 4: Abb. 6.

1954b Eichen-Blütenkätzchen. — STRAUS, Geologie, 3: Taf. 1 Fig. 3.

* 1956a *Quercus praeerucifolia* nov. sp., fol., ram., flor., cupulae. — STRAUS, Abh. dt. Akad. Wiss. Berlin, Klasse f. Chemie, Geol. u. Biol., 1956(4): 11-14, Abb. 4-9, Taf. 1-4.

1958 *Quercus alba*. — RIECHERS, Aufschluss, 9: 61, Abb. 4.

1960 *Quercus praeerucifolia* Straus. — STRAUS, Mitt. dt. dendrol. Ges., 61(1959/60): 72, Taf. 17 Fig. 1-4.

1962 *Quercus praeerucifolia* Straus. — STRAUS, Heimatkalender d. Kreises Osterode u. d. Südwestrandes d. Harzes, 1962: Taf. 2 Fig. 6-7.

1963b Blatt von *Quercus praeerucifolia* f. *pinnatiloba*. — STRAUS, Unser Harz, 11: Taf. 2 Fig. 6.

Material: Nr. 7323 (Holotypus zu forma *praeerucifolia*), 3416 (Holotypus zu forma *pinnatiloba*), 7566 (Holotypus zu forma *alboides*), 7359 (Holotypus zu forma *cerrioides*); zahlreiche Blätter; Frucht mit Kupula Nr. 2905/a; Blüte mit jungen Blättern Nr. 5738?, 7428.

Quercus polycarpa SCHUR foss.

1956a cf. *Quercus polycarpa* SCHUR., fol. — STRAUS, Abh. dt. Akad. Wiss. Berlin, Kl. Chemie, Geol. u. Biol., 1956(4): 11, Abb. 3 Fig. 2.

Material: Asynchronhypotypoid Nr. 2886.

Anm. d. Red.: Zu den im Originalmanuskript weiterhin angeführten Arten *Quercus hartwissiana* STEV. foss. (= *Q. armeniaea* KUTSCHY), ?*Quercus virgiliana* und *Quercus vulcanica* fehlen nähere Angaben des Autors.

Gattung: *Castanea*

Pollen der Gattung siehe bei FRANTZ (1961: Taf. 5 Fig. 20-21, Taf. 6 Fig. 2 aus Blüte).

Castanea sativa MILL. foss.

1956a cf. *Castanea sativa* MILL., fol. — STRAUS, Abh. dt. Akad. Wiss. Berlin, Kl. Chemie, Geol. u. Biol., 1956(4): 6-7, Taf. 7 Fig. 6-7.

Material: Blätter Nr. 1077, 7414, 14131, Fu 193.

Gattung: *Castanopsis*

Pollen der Gattung (*Pollenites cingulum*) siehe bei: KREMP (1950), THIERGART (1954: Taf. 4 Fig. 37-38, 49, cf.), FRANTZ (1961: Taf. 6 Fig. 13, cf.).

Ordnung: Urticales

Familie: Rhoipteleaceae

Gattung: *Rhoiptelea*

Prüfen.

Familie: Ulmaceae

Gattung: *Celtis**Celtis* cf. *caucasica* foss. vel. *Celtis australis*

Material: Nr. 8694, 13652.

Neu beschreiben.

Gattung: *Pteroceltis*

Material: vgl. 8961, 10248/a, ?10251, 11759/a, 11902/a, 14194.

Vgl. *Pteleaearpum*, Früchte an *Paliurus* erinnernd, mehr strahlig, sonst wie kleine *Ulmus*.

Gattung: *Hemiptelea*cf. *Hemiptelea davidii* (HANCE) PLANCH. foss.

Material: ?2856/a, 4152/a, 4356/a, 5120/a (oder *Osmanthus?*), cf. 8882, 17096/a.

2-5 cm (große Blätter kurz gestielt, 8-12 mm = *Zelkova davidii* BEAN = *Planera davidii* HANCE, vielleicht = *Pteleaearpum?*).

Gattung: *Ulmus*

Pollen siehe bei KREMP (1950 prüf), THOMSON in STRAUS (1952), THIERGART (1954) und FRANTZ (1961), Blätter siehe bei KLAGES (1953: Abb. 5). und STRAUS (1963b: Taf. 1 Fig. 12, problematisch).

Material: zahlreiche Früchte; vgl. *Abronia bronni?*, Nr. 2409=618-79, 2794/a=618-82; 3080.

Ulmus carpinifolia GLED. (*U. glabra* MILL.) foss.

- ? 1969b *Ulmus* sp. — STRAUS, *Argumenta palaeobotanica*, 3: 176-177, Taf. 31 Fig. 4-5, 8-12.

Same über der Mitte kleiner als bei *Ulmus scabra* und *U. laevis*. Früchte rundlich, groß. Auch sehr kleine Blätter oft *Carpinus*-ähnlich; stets verzweigte n2 mit 10-12 n2 Paaren (wenn länglich bis 15) kleine Blätter oft nur 6-8.

Ulmus elliptica K. KOCH

- ? 1969b *Ulmus* sp. — STRAUS, *Argumenta palaeobotanica*, 3: 176-177, Taf. 31 Fig. 4-5, 8-12.

Material: Zweig Nr. 23469?

Ulmus laevis PALLAS (= *effusa* WILLD.)

- ? 1969b *Ulmus* sp. — STRAUS, *Argumenta palaeobotanica*, 3: 176-177, Taf. 31 Fig. 4-5, 8-12.

Ulmus scabra MILL. foss. (= *montana* STOKES)

- ? 1969b *Ulmus* sp. — STRAUS, *Argumenta palaeobotanica*, 3: 176-177, Taf. 31 Fig. 4-5, 8-12.

Gattung: *Zelkova*

Pollen der Gattung siehe bei THIERGART (1954) und FRANTZ (1961: Taf. 5 Fig. 24).

Zelkova carpinifolia (PALL.) K. KOCH foss. (früher unter *Z. ungeri* KOV. eingeordnet)

1914 *Planera ungeri* KOV. sp. — WEGELE, Inaug. Diss. Göttingen: 24.

1930 *Zelkova ungeri* KOV. (? = *Z. cretica* SPACH.). — STRAUS, *Jb. preuß. geol. L.-Anst.*, 51(1): 317-318, Taf. 40 Fig. 3-10, Taf. 42 Fig. 2-3, Taf. 43 Fig. 1-5, Taf. 44 Fig. 1, Taf. 46 Fig. 1, Taf. 47 Fig. 1.

1953 *Zelkova Unger* KOV. — KLAGES, *Aufschluss*, 4: Abb. 4.

1963 *Zelkova Unger* (*Z. aff. carpinifolia*). — TRALAU, *Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl.*, (4)9(3): Taf. 2 Fig. 6-7. — [mit Früchten]

Material: 4, 25 ff, 41, G 53/29, 76, 90, 221 ff, 858, 1158, 1245, 1339, 1341, 1348, 1355 ff, 1361 ff, 3022; Blüte?10353.

Häufigstes Blatt im Pliozän von Willershausen. Sehr große Blätter z.B. G 53/29, 3022 (ohne Stiel 10,5x4 cm). Laut KRAMER [Anm. d. Red.: Wahrscheinlich unveröffentlichte Mitteilung] *Hemiptelea davidii* entsprechend.

Familie: Eucommiaceae

Gattung: *Eucommia**Eucommia europaea* (MÄDLER 1939) SZAFER 1951

- 1963 *Eucommia ulmoides*. — TRALAU, *Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl.*, (4)9(3): Taf. 4 Fig. 14, Taf. 5 Fig. 3.

1963 aff. *Eucommia*. — TRALAU, Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl., (4)9(3):
Taf. 5 Fig. 1-2 u. 4-9.

1969b *Eucommia europaea* (MÄDLER) SZAFER. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 176, Taf. 31 Fig. 14-15. — [problematisch]

Material: 57/17=518-75; Frucht 5762/a und wenige weitere, Asynchronhypotypoid 16982=618-76, 19024, 4206 leg. KLAGES.

Blätter zahlreich, meist erkennbar an dem sich ablösenden Klein-Nervennetz, verursacht durch den Kautschukgehalt.

Familie: Moraceae

Gattung: *Morus*

Morus nigra L. foss.

Material: cf. 219, 7225/a, ?9436, 10398, 13714, 14401, 18247, 23612.

Morus rubra SCHRAD.

Anm. d. Red.: Keine weiteren Angaben im Originalmanuskript.

Gattung: *Ficus*

Bei STRAUS (1930: 331) vermutet.

Ordnung: Santalales

Familie: Loranthaceae

Gattung: ?? *Loranthus*

Material: cf. Fu 254.

Ordnung: Polygonales

Familie: Polygonaceae

Gattung: *Polygonum*

? *Polygonum amphibium* L. foss.

Material: cf. 6397 (Geol. Inst. Hamburg).

Gattung: *Rumex*

Anm. d. Red.: Keine weiteren Angaben im Originalmanuskript.

Ordnung: Centrospermae

cf. *Caryophyllaceae*

Pollen siehe bei FRANTZ (1961: Taf. 7 Fig. 4).

Familie: Chenopodiaceae

Pollen siehe bei FRANTZ (1961: Taf. 7 Fig. 5-6).

Ordnung: Magnoliales
 Familie: Magnoliaceae
 Gattung: *Magnolia*
Magnolia sp. ?

- 1914 *Magnolia grandiflora* L. foss. — WEGELE, Inaug. Diss. Göttingen: 25.
 1958 *Magnolia* sp. — RIECHERS, Aufschluß, 9: Abb. 5.
 1963 aff. *Phellodendron*. — TRALAU, Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl., (4)9(3):
 Taf. 4 Fig. 4-5.
 1969b *Magnolia* sp. 1. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 178, Taf. 30 Fig. 5 u. 12.
 1969b *Magnolia* sp. 2. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 178-179, Abb. 5, Taf. 29
 Fig. 21.
Material: M. sp. 1: Asynchronhypotypoide: 6705/a=618-85, 11524/a=618-84, 12469=518-86.
 Blätter, größtes Exemplar ohne Stiel ca. 13,5x6,7 cm. Früchte *Magnoliaespermum*, ?*Magnoliaestrobos*.

Gattung: *Liriodendron*
Liriodendron sinense SARG. foss.

- 1935 cf. *Liriodendron tulipifera*. — STRAUS, Mitt. dt. dendrol. Ges., 47: Taf. 34 Fig. 3.
 1951 *Liriodendron tulipifera*. — STRAUS, Orion, 6: Abb. 8.
 ? 1963b Blatt vom *Sassafras*-Lorbeer. — STRAUS, Unser Harz, 11: Taf. 1 Fig. 9.
 1969b *Liriodendron sinense* SARG. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: Taf. 31
 Fig. 17 u. 26.

Material: Blätter: Asynchronhypotypoid aussuchen; Früchte: Asynchronhypotypoid
 8686=118-83, Asynchronhypotypoid 118-83, 10275=118-153.

V. SCHWERIN Mitt. dt. dendrol. Ges. 1919.

Familie: Lauraceae
 Gattung: *Sassafras*
Sassafras zumu HEMSL. foss.

- 1930 *Sassafras variifolium* NIL. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, 51(1):
 318-319, Taf. 41 Fig. 7-9, Taf. 45 Fig. 4.
 1933b *Sassafras*-Lorbeer. — Der Kreis Osterode am Harz: Abb. 3.
 1962 *Sassafras variifolium* Nil. fossilis. — STRAUS, Heimat-Kalender d. Kreises Oste-
 rode u. d. Südwestrandes d. Harzes, 1962: Taf. 2 Fig. 9.
 1963b *Sassafras*-Lorbeer. — STRAUS, Unser Harz, 11: Taf. 1 Fig. 9.

Anm. d. Red.: Weiterhin werden im Originalmanuskript die Gattungen *Laurus* und *Lindera*
 genannt, erstere als fraglich.

Familie: Tetracentraceae
 Gattung: *Tetracentron*

Prüfen.

Familie: Cercidiphyllaceae

Gattung: *Cercidiphyllum*

Material: Fu. 19, ?=9658 Clausthal, ist zu prüfen.

Ordnung: Ranunculales

Familie: Ranunculaceae

Gattung: *Clematis*

Material: vgl. 3903, 10190.

Gattung: *Ranunculus*

cf. *Ranunculus repens* foss.

1962 Blatt einer Hahnenfuß-Art.—STRAUS, Heimat-Kalender d. Kreises Osterode u. d. Südwestrandes d. Harzes, 1962: Taf. 2 Fig. 2. [Blatt mit Minen]

1977a *Ranunculus repens*. — STRAUS, Verh. bot. Ver. Provinz Brandenburg, 113: 61-62. [Blatt mit Minen]

Material: Nr. 8764/a, Blatt mit Mine.

Familie: Berberidaceae

Gattung: *Berberis* (Rechinger zu Podophyllaceae)

Gattung: *Mahonia*

Material: vgl. 5901/a, 12197, 15714?.

Gattung: *Epimedium*

Epimedium alpinum L. foss.

Material: 7337/a, Asynchronhypotypoid.

Familie: Nymphaeaceae

Anm. d. Red.: Hier werden vom Autor im Originalmanuskript cf. *Nymphaea* vel. *Nuphar* (Nr. 3024/a, 3880/a, 12153) sowie *Euryale ferox* SALISB. und ?*Nelumbo nucifera* GAERTN. ohne weitere Angaben erwähnt. Die Gattung *Nuphar* wurde inzwischen mit Pollen in Wilershausen nachgewiesen (MOHR 1986).

Familie: Ceratophyllaceae

Gattung: *Ceratophyllum*

Ceratophyllum sp.

1930 *Ceratophyllum* sp. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, 51(1): Taf. 38 Fig. 11-13.

Material: zahlreiche Fossilien.

Ceratophyllum demersum L. foss.

2 pf. dichtstachelig gezähnt.

Ceratophyllum submersum foss.

2 pf. kaum gezähnt (Nr. 18273.).

Ordnung: Guttiferales
 Familie: Actinidiaceae
 Gattung: *Actinidia*

Anm. d. Red.: Keine weiteren Angaben im Originalmanuskript.

Familie: Theaceae
 Gattung: *Stewartia*

1969b *Carpolithes* sp. 7. — STRAUS, *Argumenta palaeobotanica*, 3: 189, Taf. 32 Fig. 18.
 — [Anm. d. Red.: als „cf.“ gekennzeichnet]

Material: Nr. 9249/a von KIRCHHEIMER vermutet, P 37-156 = 4487 (cf. *Carpolithes* sp. 7).

Ordnung: Sarraceniales
 Familie: Droseraceae
 Gattung: *Aldrovanda*

Anm. d. Red.: Keine weiteren Angaben im Originalmanuskript.

Ordnung: Papaverales
 Familie: Cruciferae
 Gattung: *Lunaria*

Material: cf. 18056/a.

Ordnung: Rosales
 Familie: Hamamelidaceae

Material: Blatt mit gesägtem Rand, 17924; ? Blüte nach GREGOR, 10300; Kapseln nach GREGOR: 8388, 11411, 11761, 14357, 16181, 17017, 21529, 23039, 23128.

Gattung: *Hamamelis*

Material: ? 12557, GREGOR hält Frucht für möglich.

Gattung: *Corylopsis*
 cf. *Corylopsis*

1969b *Carpolithus* sp. 6. — STRAUS, *Argumenta palaeobotanica*, 3: 189, Taf. 32 Fig. 17.

Material: Nr. 15060 = P 37-155, Frucht von GREGOR für möglich gehalten.

Gattung: *Parrotia*
Parrotia persica (D.C.) C.A. MEY.

- 1935 cf. *Parrotia persica*. — STRAUS, Mitt. dt. dendrol. Ges., 47: Taf. 34 Fig. 8.
 1951 Blatt der persischen Parrotie. — STRAUS, Orion, 6: Abb. 10.
 1963b *Parrotia persica*. — STRAUS, Unser Harz, 11: Taf. 1 Fig. 3.
 1963 aff. *Parrotia persica*. — TRALAU, Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl., (4)9(3): Taf. 3 Fig. 2-7.

Material: Zahlreiche Blätter meist mit Fraßspuren von Hispinen oder Halticinen (Coleoptera, Chrysomelidae) in verschiedenen Altersstadien; Frucht cf. 5008/a, leg. GOERGES.

Gattung: *Fothergilla*

Das bei RIECHERS (1958: Abb. 6) abgebildete Blatt ist wohl *Parrotia*. Zum Unterschied *Parrotia/Fothergilla* siehe MÄDLER (1939). GREGOR hält Früchte für möglich.

Material: prüfen: 3862, cf. 3887, 6602, 4132/a, 8727, 8734/a, 8819/a.

Gattung: *Parrotiopsis*

Material: cf. 2586, cf. 13156, 20197/a vielleicht mit Blattstielgalle.

Familie: Altingiaceae
 Gattung: *Liquidambar*

Pollen der Gattung siehe bei FRANTZ (1961:Taf. 6 Fig. 16-17).

Liquidambar orientalis MILL.

- 1935 *Liquidambar orientalis*. — STRAUS, Mitt. dt. dendrol. Ges., 47: Taf. 34 Fig. 4-5.
 [Asynchronhypotypoid]

Was ist *L. europ.* A. BR.? ? *Liquidambar trilobum* GOTHAN et SAPPER. [Anm. d. Red.: Zusammenhang im Originalmanuskript unklar]

Familie: Saxifragaceae

Pollen der Familie siehe bei THIERGART in STRAUS (1952: 6) mit „?“.

Gattung: *Ribes*

- 1930 *Ribes* sp. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, 51(1): 320, Abb. 5.

Material: 1240, ferner 4455/a cf., 5987 cf., 6010, 12705, 12868/a, 13912/a.

Unterschied *Ribes* - *Crataegus*!

Gattung: *Philadelphus*

Material: cf. 38/222, 60/59 b, 6445, ? 14454/a, 14507, 16138.

Gattung: *Deutzia*

Anm. d. Red.: Keine weiteren Angaben im Originalmanuskript.

Gattung: *Hydrangea*
Hydrangea cf. *colchica* KOLAK.

Prüfen.

Familie: Rosaceae

Wohl diverse Blätter nur bis zur Familie bestimmbar; Blüte cf. Rosaceae (39/180 G, ohne Bestimmung abgebildet bei STRAUS 1962: Taf. 1 Fig. 6).

Gattung: *Physocarpus*
Physocarpus cf. *opulifolius* (L.) MAX.

1930 *Physocarpus opulifolius* (L.) MAX. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, 51(1): 320-321, Taf. 44 Fig. 2.

Material: 9513/a.

Gattung: *Spiraea*

Material: prüfen, 2821/a, 2849/a.

Gattung: *Rosa*

1930 *Rosa* sp. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, 51(1): 321, Taf. 34 Fig. 7.

Material: Stacheln: 49/26, 60/53, 6758, b. 38/545.

Gattung: *Potentillites* nov. gen.

Diagnose: Als *Potentillites* bezeichne ich Blattreste, die mit einem hohen Grad von Wahrscheinlichkeit zur Gattung *Potentilla* gehören, die aber wegen unzureichender Erhaltung nicht zu *Potentilla* gestellt werden dürfen (Ähnlichkeit z.B. mit *Agumaria* [Anm. d. Red.: Schreibweise der Gattung unklar, vielleicht ist aber *Aguiaria* gemeint?]). Die Art widme ich Herrn Julius GOERGES, Kassel, der wesentliche Funde zur Pliozänflora von Willershausen beigetragen hat.

Potentillites goergesi nov. gen., nov. sp., fol.

Material: Holotypus 5009, Sammlung GOERGES, Kassel.

Das es sich bei diesem Funde wahrscheinlich um einen Krautrest handelt, geht schon aus der sehr zarten, nicht mehr mazerierbaren Substanz hervor. Bemerkenswert ist auch, daß die Spindel zwischen den beiden Blättchenpaaren fehlt. So scharf und tief gesägte Blätter finden sich jetzt bei *Potentilla anserina* L., mit der der Fund die größte Ähnlichkeit hat. Sollte sich durch weitere Funde die Identität mit *Potentilla anserina* herausstellen, so wäre dies auch

ökologisch bemerkenswert, da dieses Kraut betretene Stellen bevorzugt, und das Vorkommen jetzt meist kulturbedingter Tretgesellschaften (Verband Potentillion) auch vor dem Erscheinen des Menschen an von Tieren bevorzugten Stellen, wie etwa Tränken etc., wahrscheinlich machen würde. Die bereits beschriebene *Potentilla proanserina* NIKIT. ist ein Fruchttrest. Ähnlich laut „Flora iranica“ ist *Potentilla soongarina* BGE.

Anm. d. Red.: Da dem Originalmanuskript entsprechende Abbildungen fehlen, sind sowohl die Gattung *Potentillites* als auch die Art *Potentillites goergesi* ungültig (nomina nuda). Um der Intention des Autors zu entsprechen, werden sie dennoch an dieser Stelle bewußt wiedergegeben.

Gattung: *Cydonia*

Anm. d. Red.: Keine weiteren Angaben im Originalmanuskript.

Gattung: *Amelanchier*
Amelanchier ovalis MED. foss.

Material: cf. 3220/a, 3324/a, 7087, 8024, 14188/a.

Gattung: *Pyrus*
Pyrus communis L. foss.

Material: 6006 = Fu 202 Asynchronhypotypoid, weiter angegebene Nummern vergleichen.

Gattung: *Malus*
Malus silvestris MILL. s. lat.

1930 *Pirus malus* L. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, 51(1): 322, Abb. 6.

Material: Nr. 277, 3 lappig nachprüfen, evtl. *Prunus*; fraglich Samen Nr. 6312, 4039, leg. GOERGES.

Gattung: *Sorbus*

Blätter ungeteilt, cf. auch *S. mougeotii*; ca. 12 Blätter, Nr. [Anm. d. Red.: Angabe fehlt!] mit Gymnosporangium.

Sorbus torminalis (L.) FRANTZ. foss.

1935 *Sorbus torminalis*. — STRAUS, Mitt. dt. dendrol. Ges., 47: Taf. 34 Fig. 10.

Material: zahlreiche Blätter. Asynchronhypotypoid: größtes Blatt ohne Stiel 11,8x9,2 cm, Nr. 2614 cf. mit Gallen.

Sorbus aucuparia L. foss.

1930 *Sorbus* cf. *aucuparia* L. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, 51(1): 322-323, Taf. 34 Fig. 8.

Material: Asynchronhypotypoid Nr. 524, 2568, 3796/a, 3980, 4452 cf., 5824, 5835, 12033, 17315/a, 24282.

Sorbus aria foss.

Material: vgl. Nr. 2024 G.

Gattung: *Crataegus**Crataegus* cf. *oxyacantha* L. foss. (= *C. laevigata*)

1930 *Crataegus* cf. *oxyacantha* L. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, 51(1): 321-322, Taf. 37 Fig. 8-9, Taf. 41 Fig. 10-11, Taf. 44 Fig. 3-4.

Material: Nr. 31, 46/53, 780, 1026, 1044, und zahlreiche weitere; vgl. auch *Ribes*.

Crataegus azarolus. L. foss.

Material: 16353, leg. KLAGES; neu beschreiben.

Gattung: *Pyracantha**Pyracantha coccinea* ROEM. foss.

Material: 360, 4423; neu beschreiben.

Gattung: *Cotoneaster*

Material: ?Fu 292, Fu 297; neu beschreiben.

Gattung: *Prunus*

Material: Früchte nach GREGOR *Prunus* sp. 5852, 15872(?), 18080, 21670, 24480; Blätter 3927, cf. 3699/a, 4975, 814/a rdl. 8323.

Prunus avium L. foss.

1969b *Prunus*. sp. 2. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 180, Taf. 29 Fig. 20.

Material: cf. Frucht 3697.

Prunus mahaleb L. foss.

Material: 46/59, 6253, 8857.

Prunus cerasifera EHRH. foss.

1963b *Prunus*-Stein. — STRAUS, Unser Harz, 11: Taf. 1 Fig. 4.

1969b *Prunus cerasifera* EHRH. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 180, Taf. 32 Fig. 3.

Material: Asynchronhypotypoid 7538 (=P37-88).

Prunus spinosa L. foss.

Material: cf. 2874/a, 3376, 4422, 8284, 9151, 1023, 2896/a (dornige Äste? oder *Rhamnus*), 8959.

Anm. d. Red.: Als weitere Arten ohne nähere Angaben werden im Originalmanuskript *Prunus padus* L. foss., *Prunus tenella* (nana), ?*Prunus triloba* und Samen (Steine) von *Prunus* sp. genannt.

Familie: Leguminosae

Pollen der Familie wird bei FRANTZ (1961: Taf. 5 Fig. 22) angeführt. Weiterhin kommen nach den Angaben im Originalmanuskript mehrere Arten von Früchten der Gattung *Leguminosites* STRAUS 1969b [Anm. d. Red.: dort *Leguminocarpon*] vor: sp 1 (STRAUS 1969b: Taf. 28 Fig. 14, Nr. 12828), sp. 2 (STRAUS 1969b: Taf. 28 Fig. 12-13, Nr. 2091/a), sp. 3 (STRAUS 1969b: Taf. 30 Fig. 6, Nr. 69207, Clausthal 9660), sp. 4 (STRAUS 1969b: Taf. 31 Fig. 22-23, Nr. 5060, vgl. auch STRAUS 1969b: *Carpolithes* sp. 3 auf Taf. 31 Fig. 18 (10070) und Nr. 16216, (oder 16226?)). Nach GREGOR ist bei 2201 und 22063 auch *Podogonium* möglich. Diverse Blätter als *Papilionaceophyllum* KRÄUSEL & WEYLAND 1959.

Gattung: *Cercis*

Material: cf. 39/109 eventuell neu beschreiben (besonders Blatt).

Gattung: *Colutea*

Colutea cf. *arborescens* L.

Material: vgl. Nr. 22961.

Gattung: *Gleditsia*

Gleditsia cf. *caspica* DEST. foss.

Material: Dornen leg. MEISCHNER.

Gattung: *Laburnum*

Material: 6364? (Humboldt Universität).

Gattung cf. *Medicago*

3-zähliges Blatt mit stark ausgeprägten n1 und n2 (wohl verlorengegangen).

Gattung: *Robinia*

Robinia cf. *amurensis* BAIK. foss.

Anm. d. Red.: Im Originalmanuskript folgen eine sehr kleine, schematische Skizze und der nicht nachzuvollziehende Hinweis: „vgl in Russ. Lit. 1954/56 S. 923 Taf. 133, 24“.

Gattung: *Sophora*

Material: 2-samige Früchte 18056/a, ?21220, neu beschreiben.

Anm. d. Red.: Ohne nähere Angaben werden im Originalmanuskript weiterhin genannt: *Albizia julibrissin* foss., ?*Peltenia*, *Sophora prodani*.

Ordnung: Podostemales

Anm. d. Red.: An dieser Stelle folgen im Originalmanuskript nach dem Vermerk „wohl nicht Will.“ die Gattungen *Inversodicraea*, *Oenone* und *Podostemon* ohne weitere Angaben.

Ordnung: Geraniales

Familie: Geraniaceae

Pollen siehe bei THOMSON in STRAUS (1952a: 6), Früchte bei STRAUS (1969b: Taf. 31 Fig. 19).

Familie: Euphorbiaceae

Cf. *Hymenocardia* (STRAUS 1969b: 181, Abb. 6, Taf. 32 Fig. 15), Asynchronhypotypoid Nr. 4780/a; Teilfrüchte von *H. ulmoides* könnten *Pteleaecarpus* sein. Ferner nach GREGOR 10998, 15873, 14337, 16851, 18871, 22163, 22492. GREGOR hält aber Früchte der Gattung für unwahrscheinlich, da im subtropischen Afrika verbreitet; Einzelfrüchte entsprechen Koniferen-Samen).

Ordnung: Rutales

Familie: Rutaceae

Gattung: *Phellodendron*

Material: ?11450, Exemplare bei TRALAU (1963: Taf. 4 Fig. 4-5) dürften zu *Magnolia* gehören.

Gattung: *Zanthoxylon*

Material: 6105/a det. MENZEL.

Gattung: *Pteleaecarpum* WEYLAND 1948*Pteleaecarpum willershausense* nov. sp.

1969b *Pteleaecarpum* sp. — STRAUS, *Argumenta palaeobotanica*, 3: 177-178, Taf. 29 Fig. 18, Taf. 31 Fig. 13 und 24, Taf. 32 Fig. 1 und 4.

Material: 8961/a=618-95, U 901/a=b18-96, 10810=618-97; 5724=618-99, 5747=618-74, 4206=618-100 leg. KLAGES, 16607/a=618-86, 6496=618-162, 4843=618-163.

Vgl. *Abronia brononii* auct. (UNG.) WEYL. 1948. Zu *Hymenocardia ulmoides*? ?Zu *Holoptelea*? Rumex-Früchte?

Anm. d. Red.: Diese Art ist ungültig (nomen nudum), da im Originalmanuskript weder eine Diagnose oder Beschreibung, noch Abbildungen gegeben werden. Auch dieser Name wird dennoch bewußt angeführt, um die ursprünglichen Intentionen des Autors wiederzugeben.

Anm. d. Red.: Im Originalmanuskript wird als weitere Gattung der Familie ?*Canotia* mit dem Zusatz „Flügelsame“ erwähnt.

Familie: Simaroubaceae
 Gattung: *Ailanthus*
 cf. *Ailanthus*

1969b cf. *Ailanthus* sp. — STRAUS, *Argumenta palaeobotanica*, 3: S. 181-182, Taf. 28 Fig. 11.

Material: ?8679/a.

Familie: Meliaceae
 Gattung: *Toona*

Material: Früchte nach GREGOR: Zahlreiche Nummern, al. loc. für unwahrscheinlich gehalten.

Toona kirchheimeri STRAUS 1969

* 1969b *Toona kirchheimeri* sp. nov. — STRAUS, *Argumenta palaeobotanica*, 3: 182, Taf. 29 Fig. 19.

Material: Nr. 4780, 6514/a, 9036/a, Holot.=P 37-105G, 14694=P 37-106 (Paratyp), 10998, 14600/a, 15599, 15873, 16851, 18262.

Vergleiche auch *Embothrites*.

Gattung: *Pseudocedrela*

1969b cf. *Pseudocedrela* sp. — STRAUS, *Argumenta palaeobotanica*, 3: 182, Taf. 30 Fig. 50.

Material: Nr. 16922=P 37-108 cf.

Anm. d. Red.: Als weitere Art der Familie taucht ohne nähere Angaben im Originalmanuskript *Cedrela* sp. auf.

Familie: Malpighiaceae
 Gattung: *Banisteriaecarpum* KRÄUSEL 1951
Banisteriaecarpum minus STRAUS 1969

* 1969b *Banisteriaecarpum minus* fsp. nov. — STRAUS, *Argumenta palaeobotanica*, 3: 182-183, Abb. 7, Taf. 33 Fig. 1.

Material: Nr. 5263, 13115=P37-129 (Holotyp).

Vgl. Mascagnia.

Ordnung: Sapindales
 Familie: Anacardiaceae
 Gattung: *Pistacia*
Pistacia terebinthus L.

Material: vgl. 6007=Fu 235 (evtl. oder *Rhus capallina*, vgl. 3-zähliges Blatt mit größerem Mittelblatt), 38/382, 38/208.

Gattung: *Cotinus*
Cotinus coggygia SCOP.

Material: Fu 238, Fu 241, 2178, 4108/a cf., 4312 cf., 8997, 9004.

Neu beschreiben.

Gattung: *Rhus*

Pollen der Gattung siehe bei FRANTZ (1961: Taf. 6 Fig. 8-9, 12, 14).

?*Rhus coriaria* L. foss.

Material: Fu 238? (prüfen).

Rhus copallina

Material: 6007=Fu 235.

Rhus typhina TORNER foss.

1935 cf. *Rhus typhina*. — STRAUS, Mitt. dt. dendrol. Ges., 47: Taf. 34 Fig. 9.

Material: zahlreiche Blätter cf. (vgl. aber *Fraxinus*).

Rhus sp.

Material: 4364, 7680, 6511, 9770, 9786, Fu 238.

Familie: Aceraceae

Gattung: *Acer*

Pollen der Gattung siehe bei FRANTZ 1961: Taf. 5 Fig. 25 und Taf. 7 Fig. 8 und bei FRANTZ 1962: Taf. 2 Fig. 12). Frucht der Gattung siehe bei STRAUS 1963b: Taf. 2; Frucht Nr. 6708/a von GREGOR als *Acer* bestätigt. [Anm. d. Red.: Die betreffende Arbeit von FRANTZ (1962) konnte nicht ermittelt werden.]

Acer cappadocicum GLED. foss. (= *A. laetum* C.A. MEY.)

1914 *Acer Lobelii* TEN. var. *laetum* C.A. MEY. — WEGELE, Inaug.-Diss. Göttingen: 25.

1930 *Acer laetum* C.A. MEY. *pliocaenicum* SAP. et MAR. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin 51(1): 323, Taf. 36, Fig. 3-4, Taf. 44 Fig. 5-10.

1951 Blatt des kaukasischen Ahorns. — STRAUS, Orion, 6: Abb. 2.

Acer cinerascens

Material: 8898, Blatt mit *Rhytisma*.

Anm. d. Red.: Die Angabe „STRAUS 1969 Fr. Nr. 8898“ im Originalmanuskript ist bei der Überprüfung der Literatur nicht nachzuvollziehen.

Acer decipiens (A. BR.) HEER sensu H. WALTHER (1972)

- 1930 *Acer decipiens* Al. BR. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, **51**(1): 324, Taf. 39 Fig. 4, Taf. 42 Fig. 5, Taf. 43 Fig. 6.

Material: 6558.

Acer monspessulanum L. foss.

- 1930 *Acer monspessulanum* L. fossilis EGH. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, **51**(1): 326, Abb. 7, Taf. 43 Fig. 7-10.

Acer opalus MILL. foss.

- 1930 *Acer italum* LAUTH. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, **51**(1): 325, Taf. 42 Fig. 6, Taf. 47 Fig. 2-6.

Acer platanoides L. foss.

- 1930 *Acer platanoides* L. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, **51**(1): 324, Taf. 41 Fig. 12-13, Taf. 42 Fig. 4.

Acer pseudoplatanus L. foss.

- 1914 *Acer pseudoplatanus* L. — WEGELE, Inaug.-Diss. Göttingen: 25.

Material: 3474 (cf.), 7510, 17503, 6815 mit *Rhytisma*.

Anm. d. Red.: Im Originalmanuskript tauchen außerdem ohne nähere Angaben die Arten *Acer campestre* foss., *A. hyrcanum* FISCH et MEY. foss., *A. orientale* L. foss., *A. tataricum* L. foss. und *A. velutinum* BOISS. foss. auf.

Familie: Sapindaceae

Anm. d. Red.: Hier werden im Originalmanuskript lediglich die Gattungen *Sapindus* und *Dodonaea* (letztere als unwahrscheinlich) ohne nähere Angaben aufgeführt.

Familie: Hippocastanaceae

Gattung: *Aesculus**Aesculus hippocastanum* L. foss.

- 1930 *Aesculus hippocastanum* L. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, **51**(1): 326-327, Taf. 43 Fig. 11, Taf. 44 Fig. 11, Taf. 45 Fig. 1-3, Taf. 46 Fig. 2-4.

Aesculus cf. *pavia* L. foss.

- 1930 *Aesculus* cf. *pavia* L.—STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, **51**(1): 327-328, Abb. 8, Taf. 48 Fig. 1-3.

Material: 997.

Wahrscheinlich, da kleinere Früchte (GREGOR).

Familie: *Sabiaceae*Gattung: *Sabia*

Prüfen, unwahrscheinlich.

Ordnung: *Celastrales*Familie: *Aquifoliaceae*Gattung: *Ilex*

Pollen siehe bei FRANTZ (1961: Taf. 7 Fig. 9).

Familie: *Celastraceae*Gattung: cf. *Euonymus*

Material: Fu 242, 38/88, 752, 2904, 3213/a, 3798/a, 6014 (=982=996?), 8976, 8998. 12719/a, 14392 (Blüte?), 14692, 17623/a).

Familie: *Staphyleaceae*Gattung: *Staphylea***Material:** Blätter, Früchte.Familie: *Buxaceae*Gattung: *Buxus**Buxus sempervirens* L. foss.

1969a *Buxus sempervirens* L. — STRAUS, *Argumenta palaeobotanica*, 3: 57-64, Tab. 1-2, Taf. 13 Fig. 1-16.

Material: Asynchronhypotypoide: 2567, 3400, 3401, 3729, 7333, 7608, 6983, 8228, 10708, 13201, 13910, 15063, 15350, 17010.

Anm. d. Red.: Die im Originalmanuskript in der Synonymie mit Fragezeichen angegebenen Arbeiten beziehen sich auf epiphyll Pilze auf *Buxus*-Blättern (STRAUS 1961) oder sind nicht nachzuvollziehen (STRAUS 1968).

Gattung: *Pachysandra*

Siehe Zettel. [Anm. d. Red.: Zettel nicht vorhanden.]

Ordnung: *Rhamnales*Familie: *Rhamnaceae*Gattung: *Rhamnus**Rhamnus cathartica* L. foss.

Material: cf. Blätter 2485/a, 1023, cf. 3392/a, 3393/a, 7431/a, 14905?; ?Zweig 2896/a

Rhamnus frangula L. foss.

Prüfen.

Gattung: *Ceanothus*
Ceanothus sp.

Bei STRAUS (1930: 331) vermutet, jedoch zweifelhaft.

Familie: Vitaceae
 Gattung: *Vitis*
Vitis silvestris foss.

Material: Ca. 30 Blätter; erwähnt als Asynchronhypotypoid: Früchte? 2501; ? Klimmranken 2145, 2278, 10121/a.

Anm. d. Red.: Bei STRAUS (1930: 328) wird nur die Gattung erwähnt, obwohl die entsprechende Angabe im Originalmanuskript unter dieser Art auftaucht.

Gattung: *Parthenocissus*
Parthenocissus quinquefolia (L.) PLAUCH., emend. REHDER

1958 *Parthenocissus quinquefolia*. — RIECHERS, Aufschluß, 9: Abb. 8.

Bestimmung zweifelhaft.

Gattung: *Palaeocayratia* GREGOR 1975

Früchte.

Gattung: *Tetrastigma*

1969b cf. *Tetrastigma* sp. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 186, Taf. 31 Fig. 2.

Material: 4240G=P 37-131.

Ordnung: Malvales
 Familie: Tiliaceae
 Gattung: *Tilia*

Pollen der Gattung siehe bei THOMSON in STRAUS (1952), THIERGART (1954), FRANTZ (1961), STRAUS (1962, 1963b) und das Fragment eines Hochblattes bei STRAUS (1935: Taf. 34 Fig. 6).

Anm. d. Red.: Die folgenden Angaben des Originalmanuskriptes „5001(=6000) Blüte leg. GOERGES Alb. 1,7; 2 Pollentypen: ?7110 F.1,151, 156 KREMP; THI. 1954 Taf. IV 44-47, V 54-60, 62“ bleiben unklar.

Tilia platyphyllos SCOP. foss.

1914 *Tilia platyphyllos* SCOP. — WEGELE, Inaug.-Diss. Göttingen: 25.

Anm. d. Red.: Als weitere Arten ohne nähere Angaben tauchen im Originalmanuskript an dieser Stelle *Tilia cordata* MILL. foss. und *T. tomentosa* MOENCH foss. auf.

Ordnung: Thymelaeales
 Familie: Thymelaeaceae
 Gattung: *Daphne*

Material: Fu. 84?

Familie: Eleagnaceae
 Gattung: *Eleagnus*

Anm. d. Red.: Keine weiteren Angaben, Gattung inzwischen mit Pollen in Willershausen nachgewiesen (MOHR 1986).

Gattung: ?*Hippophae*

Pollen bei FRANTZ (1961: Taf. 4 Fig. 3, cf.).

Ordnung: Cucurbitales
 Familie: Cucurbitaceae
 Gattung: *Macrozania*

1969b *Carpolithes* sp. 14. — STRAUS, *Argumenta palaeobotanica*, 3: 191, Abb. 9 Fig. 8.

Material: 118-84=10251.

Anm. d. Red.: Im Originalmanuskript werden für *Carpolithes* sp. 14 in der Synonymie die falschen Abbildungen (7 und 9) genannt und auch die Angaben zum Material widersprechen den Angaben in STRAUS (1969b) teilweise.

Gattung: *Trichosanthes*

Material: Frucht GREGOR 23422 cf.

Anm. d. Red.: Unter dieser Familie findet sich im Originalmanuskript noch die Angabe „GREGOR vel *Oenanthe* vel *Anthriscus*“ mit den Nummern 7306, 23246, 23422.

Ordnung: Myrtales
 Familie: Trapaceae
 Gattung: *Trapa*

Material: GRABENHORST Nr. [Anm. d. Red.: Weitere Angaben fehlen]

Familie: Onagraceae

Pollen siehe STRAUS (1952a: 6).

Familie: Haloragaceae
 Gattung: *Haloragis*
 cf. *Haloragis* sp.

1969b *Carpolithes* sp. 5. — STRAUS, *Argumenta palaeobotanica*, 3: 189, Taf. 32 Fig. 16.

Material: 16270=618-154.

Gattung: *Myriophyllum*

Pollen siehe bei FRANTZ (1961: Taf. 5 Fig. 1).

Material: Blätter vgl. Fu. 300 (verlorengegangen), 6385 (Geol. Inst. Univ. Hamburg), 5026/a cf, 5040/a, 5046, 8521/a, 9193, 11234, 11302.

Myriophyllum spicatum L. foss.

Material: Nr. 9193.

Ein deutlich vierwirteliger Rest entspricht mit sieben bis neun Fiederpaaren der heutigen Art.

Ordnung: Umbelliflorae

Familie: Alangiaceae

Gattung: *Alangium*

Anm. d. Red.: Keine weiteren Angaben im Originalmanuskript.

Familie: Nyssaceae

Gattung: *Nyssa*

Pollen siehe bei THOMSON in STRAUS 1952a und brieflich, THIERGART (1954: 537), FRANTZ (1961: Taf. 6 Fig. 11).

Material: Früchte nach GREGOR (Teile meiner *Orchidacites*, fraglich, Nr. 8681, 8684, KIRCHHEIMER cf.).

Familie: Cornaceae

Pollen von Cornaceae oder Araliaceae siehe bei THIERGART (1954: Taf. 5 Fig. 63) und FRANTZ (1961: Taf. 6 Fig. 3 und 7). [Die betreffende Arbeit von THIERGART (1954) konnte nicht ermittelt werden.]

Gattung: *Cornus*

Material: Blätter Fu 43, 38/557, 38/222; Früchte 15862.

Gattung: *Swida*

Material: GREGOR 22064.

Anm. d. Red.: Im Originalmanuskript wird außerdem die Gattung *Benthamia* ohne nähere Angaben erwähnt.

Familie: Araliaceae

Pollen siehe unter Cornaceae.

Gattung: *Hedera*

Hedera helix L. foss.

Pollen: KREMP, laut THOMSON evtl. *Castanopsis* zu *Hedera*.

1930 *Hedera helix* L. — STRAUS, Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, 51(1): 329-330, Taf. 42 Fig. 7-8; Taf. 47 Fig. 7-10, Taf. 48 Fig. 4-6.

Material: Asynchronhypotypoide Nr. 340, 488, 518.

Gattung: *Echinopanax*

5 blättrig, fein gesägt (oder *Eleuterococcus*?).

Gattung: *Acanthopanax*

Anm. d. Red.: Keine weiteren Angaben im Originalmanuskript.

Familie: Umbelliferae

Hierüber und über zahlreiche kleine Früchte sind sehr genaue Studien durch Herrn Dr. GREGOR (8031 Gröbenzell, Hans Sachs-Straße 4) wohl vor dem Abschluß vorhanden.

Material: 5084/a; zur Unterfamilie Apioideae nach GREGOR 19877, 21596.

Gattung: *Angelica* (vel. *Capnophyllum*)

1969b cf. *Angelica* sp. vel. *Capnophyllum* sp. etc. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 187, Taf. 33 Fig. 15.

Material: 3726/a (=P37-180).

Gattung: *Anthriscus*

1969b cf. *Anthriscus* sp. vel. *Oenanthe* sp. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 186, Taf. 33 Fig. 14.

GREGOR: vel *Oenanthe*? vel Cucurbitaceae.

Gattung: *Oenanthe*

Material: 7206, 3488/a=P37-179, 23246, 23422.

GREGOR: vel *Anthriscus* vel Cucurbitaceae.

Ordnung: Ericales

Familie: Ericaceae

Pollen siehe bei KREMP (1950), THOMSON in STRAUS (1952), THIERGART (1954: 537, Taf. 5 Fig. 61 und 64), WITT (1959), FRANTZ (1961: Taf. 7 Fig. 7). [Anm. d. Red.: Eine Arbeit von WITT (1959) und die betreffende Arbeit von THIERGART (1954) konnten nicht ermittelt werden.]

Gattung: *Rhododendron*
Rhododendron ponticum L. foss.

Material: diverse Blätter, Asynchronhypotypoid 30601 (=37/77)

Gattung: ?*Epigaea*

Fraglich.

Gattung: *Vaccinium*

Material: zahlreiche Blätter cf. *Vaccinium myrtillus* L. foss.

Familie: Primulaceae
 Gattung: *Hottonia*
Hottonia palustris foss.

Material: Vgl. Fu 300.

Ordnung: Ebenales
 Familie: Ebenaceae
 Gattung: *Diospyros*

Anm. d. Red.: Keine weiteren Angaben im Originalmanuskript.

Familie: Styracaceae

1969b *Carpolithes* sp. 15. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 191, Abb. 9 Fig. 9.

Material: 8685 cf.=937-186.

Gattung: *Halesia*
Halesia carolina L. foss.

RIECHERS (1958: Abb. 7) ist wohl *Orchidacites*. KIRCHHEIMER hält *Orchidacites orchidioides* n. *O. wegelei* für *Halesia*, nicht aber *O. cyripedioides*; ferner *Halesia* nach KIRCHHEIMER: 3939, 4497, 5723, 14199/a, 13177=618-159 *Orchidacites* vel *Halesia* (STRAUS 1969b: Abb. 9 Fig. 3 als *Carpolithes* sp. 10).

Gattung: *Alniphyllum*

1969b *Carpolithes* sp. 1. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 188, Taf. 29 Fig. 23.

Material: 15210=P37-137 cf.

Familie: Symplocaceae
 Gattung: *Symplocos*

Pollen bei THIERGART (1954: Taf. 5 Fig. 50-53) aus Blüte 7077; Pollen auch bei FRANTZ (1961: Taf. 5 Fig. 11) als cf. Symplocaceae; Blätter (rezent z.T. auffallend gelb).

Ordnung: Oleales
 Familie: Oleaceae

Pollen bei FRANTZ (1961: Taf. 7 Fig. 11-12).

Gattung: *Abeliophyllum*

Vgl. *Pteleaecarpum* - ähnliche Früchte.

Gattung: ?*Ligustrum*

Material: 13321, 6252 (Geol. Inst.).

Gattung: *Fraxinus*
Fraxinus excelsior L. foss.

- 1935 *Fraxinus*, Frucht. — STRAUS, Mitt. dt. dendrol. Ges., 47: Taf. 34 Fig. 7.
 1962 cf. *Fraxinus excelsior* L. — STRAUS, Heimat-Kalender d. Kreises Osterode u. d. Südwestrandes d. Harzes, 1962: Taf. 2 Fig. 13.
 1969b *Fraxinus excelsior* L. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 187, Taf. 33 Fig. 8-13 und 18.

Material: 2804/a, 3063, 3628/a, 4602, 4603, 12753/a, 4600/a Asynchronhypotypoid; und zahlreiche weitere Blätter.

Fraxinus ornus L. foss.

Material: cf. 12978/a.

Fraxinus oxycarpa

Neu beschreiben, Blättchen wesentlich schmaler.

Fraxinoxylon HOFMANN 1929
Fraxinoxylon gothani MÜLLER-STOLL 1954

- * 1954 *Fraxinoxylon gothani* sp. nov. — MÜLLER-STOLL, Geologie, 3: 506-511, Taf. 4, Taf. 5 und Taf. 6.

Gattung: *Osmanthus*

Wohl nicht Willershäusen, siehe Zettel. [Anm. d. Red.: Zettel nicht vorhanden]

Gattung: ?*Syringa*

Material: 9690 cf. *Syringa josikaea*, 9691/a.

Anm. d. Red.: An dieser Stelle werden im Originalmanuskript die Gattungen *Chionanthus*, *Fontanesia*, *Forsythia*, *Jasminum* und *Phillyrea* als fraglich und ohne weitere Angaben genannt.

Ordnung: Gentianales
 Familie: Menyanthaceae
 Gattung: ?*Nymphoides* (*Limnanthemum*)

Anm. d. Red.: Keine näheren Angaben im Originalmanuskript.

Familie: Apocynaceae

Anm. d. Red.: An dieser Stelle finden sich im Originalmanuskript ohne nähere Angaben die Gattungen *Vinca* (mit ?*Vinca minor* L. foss.) und *Nerium*.

Familie: Asclepiadaceae
 Gattung: *Periploca*

Anm. d. Red.: Keine weiteren Angaben im Originalmanuskript.

Familie: Verbenaceae
 Gattung: *Vitex*

Material: cf. wirteliges Blatt Fu 172 (Clausthal)=18053; 6054 sehr fraglich.

Gattung: *Perowskia*

Zerteilte Blätter.

Familie: Labiatae (=Lamiaceae)

Fraglicher Pollen wird bei STRAUS (1952a: 6) erwähnt.

Familie: Solanaceae
 Gattung: *Solanum*
 ?*Solanum* cf. *dulcamara* L. foss.

Material: 6693.

Gattung: ?*Lycium*

Anm. d. Red.: Keine weiteren Angaben im Originalmanuskript.

Familie: Bignoniaceae
 Gattung: *Bignoniaceaespermum* STRAUS 1969
Bignoniaceaespermum germanicum STRAUS 1969

* 1969b *Bignoniaceaespermum germanicum* fgen. nov., fsp. nov. — STRAUS, *Argumenta palaeobotanica*, 3: 187, Taf. 29 Fig. 22.

Material: 14407=P37-136 Holotypus.

Gattung: *Paulownia* foss.

Material: cf. 9664/a, 21463.

Gattung: *Tecoma*

Anm. d. Red.: Diese Gattung taucht in der mit einem Fragezeichen im Originalmanuskript hier angegebenen Arbeit (STRAUS 1969b) nicht auf. Als Material wird „Fr. cf. 14407/a=P37-136“ angegeben.

Gattung: *Catalpa*

Anm. d. Red.: Keine weiteren Angaben im Originalmanuskript.

Ordnung: Dipsacales
Familie: Caprifoliaceae

Material: 17017/a.

Gattung: *Sambucus*

Material: cf. 3137/a.

Gattung: *Symphoricarpus*
Symphoricarpus sinensis REHD. foss.

Material: cf. 3852/a, 7423.

Gattung: *Viburnum*

Material: cf. 6443 Cl., ferner 422, 3613 cf., 5051, 6438, 14900.

Anm. d. Red.: Im Originalmanuskript werden hier weiterhin mehrere Arten der Gattung *Lonicera* (*L. caprifolium* L. foss., *L. nigra* L., *L. periclymenum*, *L. tatarica*, *L. xylosteum* L. foss.) und die Gattung ?*Weigela* genannt.

Ordnung: Campanulales
Familie: Campanulaceae
Gattung: *Ostrowskia*
cf. *Ostrowskia magnifica* RGL. 1884

1969b *Carpolithes* sp. 11. — STRAUS, *Argumenta palaeobotanica*, 3: 190, Abb. 9 Fig. 4.

Familie: Compositae (Asteraceae)

Pollen siehe bei THOMSON in STRAUS (1952a: 6), THIERGART (1954: Taf. 5 Fig. 65-66) und FRANTZ (1961: Taf. 7 Fig. 1-2). [Anm. d. Red.: Die betreffende Arbeit von THIERGART (1954) konnte nicht ermittelt werden.]

1969b *Carpolithus* sp. 13. — STRAUS, *Argumenta palaeobotanica*, 3: 191, Abb. 9 Fig. 8.

Gattung: cf. *Centaurea*

1963b Compositen-Fruchtstand, wahrscheinlich von einer Flockenblumen- (*Centaurea*-) Art. — STRAUS, Unser Harz, 11: Taf. 2 Fig. 4.

1969b Asteroideae-Frucht. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 188, Taf. 33 Fig. 16.

Material: 3482=P37-181.

Wegen der frappanten Ähnlichkeit mit unserer einheimischen Gattung *Centaurea* möchte ich für das Fossil diese Bezeichnung beibehalten, obwohl nicht auszuschließen ist, daß auch andere Gattungen in Betracht kommen.

Gattung: *Cypselites* HEER 1859
Cypselites hercynicus STRAUS 1969

* 1969b *Cypselites hercynicus* fsp. nov. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, 3: 188, Taf. 33 Fig. 17.

Material: Holotypus 14872/a=37-182; Paratypen 53/37, 11720, 14832, 14864, 15032, 15882, 16258, 16800.

Klasse: Monocotyledonae

Einige unbestimmte Blätter.

Ordnung: Helobiales
Familie: Alismataceae
Gattung: *Alisma*

Früchte bestätigt GREGOR.

Gattung: *Sagittaria*

Cf. 38/255 (Unterwasserblatt oder *Sparganium?*).

Familie: Hydrocharitaceae
Gattung: *Hydrocharis*
Hydrocharis morsus-ranae L. foss.

Material: cf. 3224/a.

Gattung: *Vallisneria*
?Vallisneria spiralis L. foss.

1954a cf. *Vallisneria??* — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, 96: 3, Taf. 1 Fig. 16.

Material: 3018.

Gattung: *Elodea*

Cf. 4783, Fu 36, oder Moos?

Familie: Potamogetonaceae

Gattung: *Potamogeton*cf. ?*Potamogeton acutifolius* LINK. foss.

- 1954a cf. *Potamogeton acutifolius* LINK., pl. fol. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **96**: 1-2, Taf. 1 Fig. 6, Taf. 2 Fig. 8-9, Taf. 5 Fig. 6.

cf. ? *Potamogeton compressus* L. foss.

- 1954a cf. *Potamogeton compressus* L., pl. fol. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **96**: 2, Taf. 2 Fig. 6-7.

Material: 6763, 6783 Asynchronhypotypoid.*Potamogeton crispus* L. foss.

Pollen siehe bei FRANTZ (1961: Taf. 5 Fig. 5, cf.), FRANTZ (1962: Taf. 1 Fig. 5) und FRANTZ (1963: Taf. 1 Fig. 11). [Anm. d. Red.: Die betreffenden Arbeiten von FRANTZ (1962, 1963) konnten nicht ermittelt werden.]

- 1954a *Potamogeton crispus* L., pl., fol. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **96**: 2, Taf. 1 Fig. 1, 3, 10 und 13, Taf. 3 Fig. 8.

- 1954a *Potamogeton crispus* L. var. *serrulatus* REHB. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **96**: 2, Taf. 1 Fig. 5, Taf. 3 Fig. 1.

- 1954a *Potamogeton crispus* L. var. *serrulatus* REHB. subvar. *longifolius* FIEB. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **96**: 2, Taf. 1 Fig. 4.

Material: Asynchronhypotypoid zu *P. crispus* L. foss., 2101/a.cf. ? *Potamogeton densus* L. foss.

- 1954a cf. *Potamogeton densus* L., fol., ram. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **96**: 2, Taf. 3 Fig. 9.

? *Potamogeton filiformis* PERS.**Material:** 12309, 15359.? *Potamogeton gramineus* L. foss.**Material:** 9630, 5630/a, cf. 6001.*Potamogeton pectinatus* L. foss.

- 1954a *Potamogeton* cf. *pectinatus* L., pl. fol. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **96**: 2, Taf. 1 Fig. 8, Taf. 2 Fig. 1-3, Taf. 3 Fig. 2-3.

cf. *Potamogeton perfoliatus* L. foss.

- 1954a *Potamogeton* cf. *perfoliatus* L., pl. fol. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **96**: 2, Taf. 1 Fig. 2.

cf. *Potamogeton trichoides* CHAM. et SCHLTD. foss.?

1954a cf. *Potamogeton trichoides* CHAM et SCHLECHTD., pl. fol. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **96**: 3, Taf. 2 Fig. 5, Taf. 3 Fig. 13.

Material: 12309.

Potamogeton sp.

Pollen bei FRANTZ (1961: Taf. 5 Fig. 5).

Sproß mit Wurzeln? Fu 303 Clausthal F. 134=18051.

Samen cf. 3112, 14493/a, zahlreiche Sproßteile.

Potamogeton sp. wird auch von WEGELE (1914: 24) angegeben.

Anm. d. Red.: Im Originalmanuskript werden außerdem die Arten ?*Potamogeton nodosus* und cf. *P. pusillus* L. foss. ohne weitere Angaben genannt.

Familie: Zannichelliaceae

Zannichelliaceae prüfen.

Familie: Najadaceae

Gattung: *Najas*

Najas flexibilis (WILLD.) ROSTK. et SCHMIDT. foss.

Neu beschreiben.

Najas marina L. foss.

1954a *Najas marina* L., pl., fr., fol. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **96**: 3, Taf. 1 Fig. 9, Taf. 2 Fig. 10, Taf. 5 Fig. 3, 4 und 9, Taf. 6 Fig. 2.

1963b *Najas marina*. — STRAUS, Unser Harz, **11**: Taf. 1 Fig. 13.

Asynchronhypotypoid aussuchen.

Ordnung: Liliales

Familie: Dioscoreaceae

Gattung: *Tamus*

Material: 4201.

Neu beschreiben.

Ordnung: Juncales

Familie: Juncaceae

? Gattung: *Juncus*

Anm. d. Red.: Keine weiteren Angaben im Originalmanuskript.

Ordnung: Graminales

Zahlreiche unbestimmte Blätter, *Glumophyllum* WEYLAND 1957.

Familie: Gramineae (=Poaceae)

Pollen siehe bei THIERGART in STRAUS (1952: 6), THIERGART (1954: Taf. R3 Fig. 23 mit ?), FRANTZ (1961: Taf. 5 Fig. 6 cf.) und cf. WITT. Zahlreiche Blätter (STRAUS 1954a). [Anm. d. Red.: Die betreffende Arbeit von THIERGART (1954) und irgendeine Arbeit von WITT konnten nicht ermittelt werden.]

Gattung: *Deschampsia*
Deschampsia caespitosa foss.

1954a Monocotylenblatt Typ d, cf. *Deschampsia caespitosa*. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **96**: 7, Taf. 4 Fig.

1954a Monocotylenblatt Typ d. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **96**: 7, Taf. 4 Fig. 13, Taf. 7 Fig. 1.

Material: 6762, 6775, welche als Asynchronhypotypoid?

Gattung: *Graminophyllum* CONWENTZ 1886
Graminophyllum concavum RÜFFLE 1963

* 1963 *Graminophyllum concavum* nov. sp. — RÜFFLE, Paläont. Abh., 1(3): 164-165, Abb. 9.

Gattung: *Phragmites*
cf. *Phragmites communis* L. foss.

1954a cf. *Phragmites communis* L., fol., caul. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **96**: 5, Taf. 3 Fig. 7, 10 und 12, Taf. 5 Fig. 7, Taf. 6 Fig. 1.

Gattung: *Poacites* HEER 1855

1954a *Poacites* sp., pl. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **96**: 5, Taf. 4 Fig. 1.

Material: 11309.

Gattung: *Pooideites* STRAUS 1969
Pooideites hercynicus STRAUS 1969

* 1969b *Pooideites hercynicus* fgen. nov., fsp. nov. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, **3**: 166, Abb. 1, Taf. 30 Fig. 2.

Material: 10122=P37-1 Holotyp.

Ordnung: Arales
Familie: Lemnaceae
Gattung: *Lemna*
cf. *Lemna minor* foss.

1932 *Lemna*. — H. SCHMIDT, Arch. Hydrobiol., **24**: 430.

1954a cf. *Lemna* ?? — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **96**: 6, Taf. 3 Fig. 6.

cf. *Lemna trisulca* L. foss.

1954a cf. *Lemna trisulca* L., pl. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **96**: 6, Taf. 1 Fig. 11-12.

Ordnung: Pandanales

Familie: Typhaceae

Gattung: *Typha*

cf. *Typha* sp.

Eventuell breitblättrige Monokotyle.

Ordnung: Cyperales

Familie: Cyperaceae vel Juncaceae

Gattung: *Scirpus* vel *Juncus*

? cf. *Scirpus* vel *Juncus*

1954a *Scirpus* sp., infl. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **96**: 5, Taf. 1 Fig. 17.

1963b Blütenstand einer Binse. — STRAUS, Unser Harz, **11**: Taf. 1 Fig. 8.

Material: Fu 70.

Familie: Cyperaceae

Gattung: *Bulboschoenus*

cf. *Bulboschoenus*

1969b *Carpolithes* sp. 12. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, **3**: 190, Abb. 9 Fig. 5.

Gattung: *Carex*

Pollen siehe bei STRAUS (1952a:6) und WITT in STRAUS (1954a: 5).

Material: 6417.

Ordnung: Zingiberales

Familie: Zingiberaceae

Gattung: *Cenolophon*

Vgl. KOCH & FRIEDRICH (1971) ?, cf. 3652.

Ordnung: Orchidales

Familie: Orchidaceae

Vgl. Fu 217.

Unterfamilie: Orchidoideae

Nur. U. sp. (GREGOR).

Gattung: *Orchidacites* STRAUS 1969 ex STRAUS 1954
Orchidacites orchidioides STRAUS 1969 ex STRAUS 1954

1954a *Orchidacites orchidioides* n. sp., fr. — STRAUS, Palaeontographica Abt. B, **96**: 6, Taf. 1 Fig. 15, Taf. 8 Fig. 6. [Anm. d. Red.: Nomen nudum, da Gattungs- und Artdiagnosen fehlen]

1963b *Orchidacites*, eine Orchideenfrucht. — STRAUS, Unser Harz, **11**: Taf. 1 Fig. 5.

* 1969b *Orchidacites orchidioides* STRAUS. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, **3**: 167, Taf. 28 Fig. 2.

1969b *Carpolithes* sp. 10. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica: **3**: 189, Abb. 9 Fig. 3.

Material: 15082; Geno- und Holotypus: 7650=P29-24; 13177=P37-159; und einige weitere.

Unterfamilie: Cyripedioideae

Gattung: *Orchidacites* STRAUS 1969 ex STRAUS 1954
Orchidacites cyripedioides STRAUS 1969

* 1969b *Orchidacites cyripedioides* fsp. nov. — STRAUS, Argumenta palaeobotanica, **3**: 168, Taf. 28 Fig. 3-6.

Material: Holotyp; GREGOR 10792, 12311, 1373.

7. LITERATURVERZEICHNIS

An dieser Stelle finden sich die im Text des Originalmanuskriptes zitierten Arbeiten, die nicht direkt auf das Pliozän von Willershausen bezogen sind. Sie wurden, soweit dies mit einiger Sicherheit anhand der Angaben im Originalmanuskript möglich war, von den Herausgebern zusammengestellt. Dabei war die von F. SCHAARSCHMIDT gewährte Möglichkeit zur Benutzung der Bibliothek der Paläobotanischen Sektion des Forschungsinstitutes Senckenberg in Frankfurt am Main sehr hilfreich. Die Literatur zum Pliozän von Willershausen ist, einschließlich sämtlicher paläontologischen Veröffentlichungen von A. STRAUS, der kommentierten Bibliographie von V. WILDE und K.-H. LENGAT in diesem Heft zu entnehmen.

- ANDREANSZKY, G. (1959): Die Flora der sarmatischen Stufe in Ungarn: 360 S., 238 Abb., 4 Tab., 5 Karten, 68 Taf.; Budapest (Akadémiai Kiado).
- CHANDA, S. (1962): Untersuchungen zur pliozänen und pleistozänen Floren- und Vegetationsgeschichte im Leinetal und im südwestlichen Harzvorland (Untereichsfeld). — Geol. Jb., **79**: 783-844, 5 Abb., 4 Tab., Taf. 50-54; Hannover.
- DANGEARD, L. (1935): Les argiles noires éocènes de la Forêt de la Londe (feuille géologique de Lisieux) contiennent des algues appartenant au genre Botryococcus. — C. R. hebdomad. séances Acad. Sci., **201**: 94-95, 1 Abb.; Paris.
- DESMAZIÈRES, J.B.H.J. (1841): Huitième notice sur quelques plantes cryptogames, la plupart inédites, récemment découvertes en France, et qui vont paraître en nature dans la collection publiée par l'auteur. — Ann. Sci. Nat., Bot., (2)**15**: 129-146, Taf. 14 A; Paris.
- ENGELHARDT, H. (1885): Die Tertiärflora des Jesuitengrabens bei Kundratitz in Nordböhmen. Ein neuer Beitrag zur Kenntnis der fossilen Pflanzen Böhmens. — Nova Acta Leopoldinisch Carolinische dt. Akad. Naturforscher, **48**(3): 297-408, Taf. 8-28; Halle a. S.
- ETTINGSHAUSEN, C., Ritter von (1865): Die Farnkräuter der Jetztzeit zur Untersuchung und Bestimmung der in den Formationen der Erdrinde eingeschlossenen Überreste von vorweltlichen Arten dieser Ordnung nach dem Flächen-Skelet. — XVI+298 S., 91 Abb., 180 Taf.; Wien (Verlag von Carl Gerold's Sohn). — [Tafeln in gesondertem Tafelband]
- FLORIN, R. (1931): Untersuchungen zur Stammesgeschichte der Coniferales und Cordaitales. Erster Teil: Morphologie und Epidermisstruktur der Assimilationsorgane bei rezenten Koniferen. — Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl., (3)**10**(1): 1-588, 111 Abb., Taf. 1-58; Stockholm.
- GAMS, H. (1950): Kleine Kryptogamenflora von Mitteleuropa. Band I: Die Moos- und Farnpflanzen (Archegoniaten). 3., verbesserte Auflage: IV+186 S., 184 Abb.; Jena (Gustav Fischer).
- GEISSERT, F. (1972): Neue Untersuchungen im Pliozän der Hagenauer Umgebung. — Mainzer naturwiss. Arch., **11**: 191-221, 14 Abb., 1 Karte; Mainz.
- GIVULESCU, R. & GHIURCA, V. (1969): Flora pliocena de la Chiuzaiba (Maramures) cu un studiu geologic introductiv. — Mem. Institutul Geol., **10**: 81 S., 13 Abb., 5 Tab., 17 Taf.; Bucuresti.
- GOTHAN, W. (1905): Zur Anatomie lebender und fossiler Gymnospermen-Hölzer. — Abh. königl. preuß. Geol. L.-Anst., N. F., **44**: 108 S., 13 Abb., 1 Tab.; Berlin.
- HUZIOKA, K. (1972): The Tertiary floras of Korea. — J. Min. College Akita Univ., (A)**5**(1): 1-83, 5 Abb., 21 Tab., 14 Taf.; Akita.
- JOVET-AST, S. (1967): Bryophyta. — In: BOUREAU, E. [Hrsg.]. Traité de paléobotanique II. Bryophyta, Psilophyta, Lycophyta: 17-186, Abb. 1-103; Paris (Masson et Cie.).
- KIRCHHEIMER, F. (1935): Ein Pilz der Gattung *Fomes* GILLET aus der Niederlausitzer Braunkohle. — In: KIRCHHEIMER, F.: Paläobotanische Mitteilungen I und II. — Zentralbl. Mineral. Geol. Paläont. Abt. B, **1935**: 178-179, 1 Abb.; Stuttgart.

- KOCH, B.E. & FRIEDRICH, W.L. (1971): Früchte und Samen von *Spirematospermum* aus der miozänen FASTERHOLT-Flora in Dänemark. — *Palaeontographica* Abt. B, **136**(1-4): 1-46, 13 Abb., 2 Tab., Taf. 1-15; Stuttgart.
- KRÄUSEL, R. & WEYLAND, H. (1959): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter IV. Dikotyledonen aus der Braunkohle. — *Palaeontographica* Abt. B, **105**(5-6): 101-124, 16 Abb., Taf. 19-30; Stuttgart.
- KREISEL, H. (1957): Zunderschwämme, *Fomes fomentarius* L. ex Fr., aus dem Mesolithikum. — *Wiss. Z. Ernst Moritz Arndt-Univ. Greifswald, Math.-naturwiss. R.*, **5/6**(1956/57): 299-301, 4 Abb.;
- LANCUCKA-SRODONIOWA, M. (1966): Tortonian flora from the „Gdow Bay” in the South of Poland. — *Acta palaeobotanica*, **7**(1): 3-135, 25 Abb., Taf. 1-7; Kraków.
- LUDWIG, R. (1857): Fossile Pflanzen aus der jüngsten Wetterauer Braunkohle. — *Palaeontographica*, **5**(1855-1858)(3): 81-86, Taf. 16-23; Cassel.
- MÄDLER, K. (1939): Die pliozäne Flora von Frankfurt am Main. — *Abh. d. senckenbergischen naturforsch. Ges.*, **446**: 202 S., 34 Abb., 13 Taf.; Frankfurt/M.
- MÄGDEFRAU, K. (1957): Flechten und Moose im baltischen Bernstein. — *Ber. dt. bot. Ges.*, **70**: 433-435, Taf. 12; Berlin.
- MATTFELD, J. (1927): Aus Wald und Macchie in Griechenland. — *Mitt. dt. dendrol. Ges. (Jb.)*, **1927**: 106-151, Taf. 27-30; Wendisch-Wilmersdorf bei Thyrow.
- MIGULA, W. (1917): Die Brand- und Rostpilze. Ein Hilfsbuch zu ihrem Erkennen, Bestimmen, Sammeln, Untersuchen und Präparieren. — *Handbücher für die praktische naturwissenschaftliche Arbeit*, **13**: 132 S., 10 Taf.; Stuttgart.
- POP, E. (1936): Flora pliocenica dela Borsec. Die pliozäne Flora von Borsec (Ostkarpathen). — *IV+189 S.*, 3 Abb., 22 Taf.; Cluj (Universitatea Regele Ferdinand i Cluj, Fakultatea de Stiinte).
- RAO, A.R. (1959): Fungal remains from some Tertiary deposits of India. — *Palaeobotanist*, **7**(1958)(1): 43-46, 1 Taf.; Lucknow.
- RASKY, K. (1959): The fossil flora of Ipolytarnóc. (Preliminary report). — *J. Paleont.*, **33**: 453-461, Taf. 69-70.
- RÜFFLE, L. (1963): Die obermiozäne (sarmatische) Flora vom Randecker Maar. — *Paläont. Abh.*, **1**(3): 139-298, 45 Abb., 34 Taf.; Berlin.
- SCHÖNFELD, (1957): Ein pilzkranker Stamm von *Cupressinoxylon cupressoides* KRÄUSEL aus der hessischen Braunkohle. — *Senckenbergiana lethaea*, **38**(1/2): 109-119; Frankfurt am Main.
- SCHWERIN, F., Graf von (1919): Angeblicher Atavismus bei *Liriodendron*. — *Mitt. (Jb.) dt. dendrol. Ges.*, **1919**: 135-143; Wendisch-Wilmersdorf bei Thyrow.
- SKIRGIELLO, A. (1961): Basidiomycetes, Polyporaceae. — *Prace Muzeum Ziemi*, **4**: 10-12, Taf. 3-4; Warszawa.
- STEERE, W.C. (1946): Cenozoic and Mesozoic bryophytes of North America. — *Amer. Midland Naturalist*, **36**(2): 298-324, 2 Taf.; Notre Dame.
- SZAFER, W. (1947): The Pliocene flora of Kroszowice in Poland. — *Rozpr. Wydz. mat.-przry. Polskiej Akad. Umiejtnosci*, **72 B**(2)(1946): 1-213, 2 Abb., 2 Tab., Taf. 1-15; Kraków. — [Polnisch, mit englischer Zusammenfassung]
- SZAFER, W. (1961): Miocenska flora ze Starych Gliwic na Slasku. — *Inst. Geol. Prace*, **33**: 205 S., 9 Abb., 33 Tab., 26 Taf.; Warszawa.
- WALTHER, H. (1972): Studien über tertiäre *Acer* Mitteleuropas. — *Abh. Staatl. Mus. Mineral. u. Geol.*, **19**: 1-309, 26 Abb., 11 Tab., 64 Taf.; Dresden.
- WEYLAND, H. (1937): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora. II. Erste Ergänzungen und Berichtigungen zur Flora der Blätterkohle und des Polierschiefers von Rott im Siebengebirge. — *Palaeontographica* Abt. B, **83**(1937/38)(1-3): 67-122, 55 Abb., Taf. 9-14; Stuttgart.
- WEYLAND, H. (1957): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter III. Monocotylen der rheinischen Braunkohle. — *Palaeontographica* Abt. B, **103**(1-3): 34-74, 11 Abb., Taf. 1-14; Stuttgart.

Kommentierte Bibliographie zum Pliozän von Willershausen

Von

V. Wilde, und K.-H. Lengtat

1. EINLEITUNG

Bei der Arbeit an dem vorstehend veröffentlichten, nachgelassenen Manuskript von A. STRAUS ergab sich im Zusammenhang mit der Überprüfung der Synonymielisten die Notwendigkeit, Einblick in die paläobotanischen Arbeiten des Verfassers zu nehmen. Dabei stellte sich heraus, daß die Zitate in den weitgehend identischen, den Nachrufen von SCHLÜTER (1987) und SCHAARSCHMIDT (1989) angehängten Bibliographien des Autors teilweise unzureichend oder sogar fehlerhaft sind. So entstand der Gedanke, anhand der Originale die vorliegende, vollständige Liste der paläontologischen und bis auf zwei Ausnahmen stets auf das Pliozän von Willershausen bezogenen Veröffentlichungen von A. STRAUS zusammenzustellen. Vorangestellt werden die publizierten, meist biographischen Nachrufe auf diesen Autor, wobei derjenige von SUKOPP (1988) eine Auflistung seiner botanischen Arbeiten beinhaltet. Darüber hinaus wurde, nach Sachgebieten getrennt, eine umfangreiche Bibliographie von Arbeiten anderer Autoren zum Pliozän von Willershausen erstellt. Während hier die Primärliteratur bis 1991 annähernd komplett erfaßt sein dürfte, wird bei der Sekundärliteratur, in der lediglich Fossilien aus dem Pliozän von Willershausen abgebildet bzw. erwähnt werden oder kurz Bezug auf die Fundstelle genommen wird, kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Nicht in die Bibliographie aufgenommen wurden unveröffentlichte Arbeiten, wie z.B. Diplomarbeiten und Zeitungsartikel, sowie unveröffentlichte Kurzfassungen von Vorträgen und Postern. Die einzelnen Arbeiten werden jeweils kurz mit Angaben zu ihrem Charakter, zum Inhalt und zu wichtigen allgemeinen Ergebnissen kommentiert.

Für Hinweise auf einzelne der aufgenommenen Arbeiten haben die Verfasser den Herren E. KNOBLOCH, Prag, D. MEISCHNER und S. RITZKOWSKI, Göttingen, zu danken.

2. BIOGRAPHISCHES, NACHRUF UND BIBLIOGRAPHIEN ZU ADOLF STRAUS

- BRANDE, A. (1987): In memoriam Adolf Straus. — Berliner Naturschutzbl., **31**: 60; Berlin. Kurzer Nachruf für den „Volksbund Naturschutz e.V.“ zu Berlin mit biographischen Anmerkungen.
- KNOBLOCH, E. (1989): Willershausen und Dr. Adolf Straus. — Fossilien, **1989**: 84-87, 4 unnummerierte Abb.; Korb.
- Versuch einer populären Darstellung der persönlichen und wissenschaftlichen Verdienste, die sich A. STRAUS im Laufe seines Lebens um die Fossilfundstelle von Willershausen erworben hat.
- SCHAARSCHMIDT, F. (1989): Adolf Straus, 6.2.1904-3.11.1986. — Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **109**: 13-16; Frankfurt am Main. Kurzer Nachruf auf A. STRAUS als Mitglied des Arbeitskreises für Paläobotanik und Palynologie mit einem Verzeichnis seiner paläontologischen Veröffentlichungen.

SCHLÜTER, T. (1987): Dr. Adolf STRAUS, 1904-1986. — Berliner geowiss. Abh., (A)86: 145-149; Berlin. Dieser Nachruf konzentriert sich auf die Biographie von A. STRAUS unter besonderer Berücksichtigung seiner Verdienste um die Erforschung des Pliozänvorkommens von Willershausen. Dabei wird auch kurz auf die Entstehung und das Schicksal der Fossilagerstätte eingegangen sowie ein Verzeichnis der paläontologischen Veröffentlichungen von A. STRAUS angehängt.

SUKOPP, H. (1988): Dr. Adolf Straus, * 6.2.1904 † 3.11.1986. — Verh. Berliner bot. Ver., 6: 81-83. Dieser Nachruf auf den Botaniker A. STRAUS beinhaltet eine ausführliche Biographie und ein Verzeichnis seiner botanischen Veröffentlichungen.

3. PALÄONTOLOGISCHE VERÖFFENTLICHUNGEN VON ADOLF STRAUS

STRAUS, A. (1930): Dikotyle Pflanzenreste aus dem Oberpliozän von Willershausen (Kreis Osterode, Harz) 1. — Jb. preuß. geol. L.-Anst. Berlin, 51(1): 302-336, 8 Abb., Taf. 34-48; Berlin.

In der Einleitung zu dieser veröffentlichten Fassung der Dissertation des Autors werden zunächst die Präparations- und Bestimmungsmethoden ausführlich erläutert. Anschließend werden 24 Arten von Dikotyledonen-Blättern aus zehn Familien (Salicaceae bzw. Weidengewächse, Juglandaceae bzw. Walnußgewächse, Ulmaceae bzw. Ulmengewächse, Lauraceae bzw. Lorbeergewächse, Ceratophyllaceae bzw. Hornblattgewächse, Saxifragaceae bzw. Steinbrechgewächse, Rosaceae bzw. Rosengewächse, Aceraceae bzw. Ahorngewächse, Hippocastanaceae bzw. Roßkastaniengewächse, Araliaceae bzw. Araliengewächse) näher beschrieben und das Vorkommen weiterer Taxa erwähnt. Für den Vergleich mit rezenten Arten werden nicht nur morphologische Kriterien, sondern soweit wie möglich auch die Kutikularstrukturen herangezogen. Abschließend wird die Frage aufgeworfen, ob der See einen Zufluß hatte oder nicht. Die Entstehung der Feinschichtung wird auf einzelne Niederschlagsereignisse zurückgeführt.

STRAUS, A. (1933a): Einige Bemerkungen zur Bestimmung und über die Erhaltung fossiler Angiospermenblätter.— Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, Beih., 71: 221-223, Taf. 34-35; Dahlem bei Berlin.

Zunächst wird hier auf die Schwierigkeit einer Bestimmung fossiler Angiospermenblätter allein nach der Form und der Nervatur hingewiesen. Nach den Erfahrungen des Autors kann dabei die Untersuchung von Kutikularstrukturen hilfreich sein. Im Zusammenhang damit stehen einige grundsätzliche Überlegungen zur Erhaltung von Angiospermenblättern und ihren Kutikulen.

STRAUS, A. (1933b): Die Tongrube von Willershausen, ein geologisches Naturdenkmal. — In: Der Kreis Osterode am Harz: 15-17, 4 Abb.; Kiel (Kunstdruck- und Verlagsbüro).

Kurze Mitteilung über die Bedeutung der Tongrube von Willershausen als Fossilfundstelle.

STRAUS, A. (1935): Vorläufige Mitteilung über den Wald des Oberpliozäns von Willershausen (Westharz). — Mitt. dt. dendrol. Ges., 47: 182-186, Taf. 33-34; Dortmund. — [Von STRAUS (1952c) als „Beiträge zur Pliozänflora von Willershausen. 2.“ bezeichnet]

Im Anschluß an eine Liste der bis zu dem betreffenden Zeitpunkt von der Fundstelle bekannt gewordenen Holzgewächse werden Möglichkeiten und Grenzen einer „fossilen Pflanzensoziologie“ diskutiert. Es wird versucht, aus der Zusammensetzung der fossilen Flora auf bestimmte, noch heute existierende Pflanzengesellschaften zu schließen. Dabei wird wegen der Häufigkeit von Buchenblättern außer den Ufergesellschaften einem „Fagetum subhercynicum pliocaenicum“ eine besondere Bedeutung zugemessen.

STRAUS, A. (1949): Der jetzige Stand der Forschung der Mittelpliocän-„Flora“ von Willershausen, Kr. Osterode/Harz. — Ber. dt. bot. Ges., 62(1944-1949): 115; Stuttgart.

Veröffentlichte Kurzfassung eines auf der Sitzung der Deutschen Botanischen Gesellschaft vom 9.6.1949 gehaltenen Vortrages zum aktuellen Kenntnisstand.

STRAUS, A. (1950): *Trametites undulatus* n. sp., ein Baumschwamm aus der rheinischen Braunkohle. — Braunkohle, Wärme und Energie, 2: 342, 1 Abb.; Düsseldorf. Kurze Beschreibung eines neuen Baumschwammes (Basidiomycetes, Polyporaceae) aus dem Miozän der rheinischen Braunkohle.

STRAUS, A. (1951): Ein fossiles Herbar. — Orion, 6: 574-577, 10 Abb; Murnau.

Kurze, populärwissenschaftliche Darstellung des Standes der Forschung über das Pliozän von Willershausen und seine Fossilien.

STRAUS, A. (1952a): Beiträge zur Pliocänflora von Willershausen III. Die niederen Pflanzengruppen bis zu den Gymnospermen. — *Palaeontographica* Abt. B, **93**(1-3): 1-44, Taf. 1-21; Stuttgart.

Diese Monographie erfaßt die Pilze, Algen (außer den bereits bekannten Diatomeen, vgl. KRASSKE 1932), Farne, Schachtelhalmgewächse und Koniferen. Bei den Koniferen werden Pollen und Kutikularstrukturen berücksichtigt. Am Anfang stehen einleitende Bemerkungen zur Geologie, Paläontologie (einschließlich Taphonomie) und Paläoökologie der Fundstelle. So soll sich bei einem etwas wärmeren Klima als jetzt in der Umgebung des Gewässers ein „üppiger, mehrfach geschichteter Wald“ befunden haben, in dem durch Verlagerung eines Bachlaufes „kleine baumfreie Stellen“ entstanden. Außer einer Aufzählung der vorläufig bestimmten Insektenfunde wird eine von THOMSON mitgeteilte Auflistung der Pollenflora wiedergegeben. Es wird auch versucht, die pflanzensoziologische Deutung der Flora zu erweitern.

STRAUS, A. (1952b): Thallophyten, Kryptogamen und Gymnospermen aus dem Pliozän von Willershausen. — *Ber. dt. bot. Ges.*, **65**: 74-79, Taf. 3-4; Stuttgart.

Kurze Zusammenfassung des bisherigen Kenntnisstandes über die im Titel genannten und in STRAUS (1952a) ausführlich abgehandelten Pflanzengruppen.

STRAUS, A. (1952c): Pilze aus dem Pliocän von Willershausen (Kr. Osterode, Harz). — *Z. Pilzkde.*, **12**: 11-14, 3 Taf.; Karlsruhe.

Kurze, systematische Zusammenstellung der bisher nach STRAUS (1952a) bekannt gewordenen Pilzreste.

STRAUS, A. (1954a): Beiträge zur Pliocänflora von Willershausen IV. Die Monocotyledonen. — *Palaeontographica* Abt. B, **96**(1-2): 1-11, 1 Abb., Taf. 1-8; Stuttgart.

Auch bei der monographischen Bearbeitung der Monocotyledonenreste aus dem Pliozän von Willershausen, unter denen eine Reihe von Wasserpflanzen sind, finden Mazerationspräparate besondere Berücksichtigung. Es können Potamogetonaceen bzw. Laichkrautgewächse, Hydrocharitaceen bzw. Froschbißgewächse, Gramineen bzw. Süßgräser, Cyperaceen bzw. Sauergräser und Lemnaceen bzw. Wasserlinsengewächse nachgewiesen werden. Die darüber hinaus beschriebenen Orchideenfrüchte sind nach der Meinung verschiedener späterer Autoren (KIRCHHEIMER 1957, SCHMID & SCHMID 1973, GREGOR 1984) in ihrer Zugehörigkeit fraglich.

STRAUS, A. (1954b): Beobachtungen an der Pliozänflora von Willershausen. — *Geologie*, **3**: 526-535, 1 Taf.; Berlin.

Bei diesen zusammenfassenden Betrachtungen nehmen Überlegungen zum Vorkommen, zur Erhaltung und zur Bestimmung der pflanzlichen Fossilien einen breiten Raum ein. Sie werden zum größten Teil als eingeweht und nur untergeordnet als eingeschwemmt angesehen. Die Feinschichtung wird mit hoher Wahrscheinlichkeit als das Resultat einzelner Niederschlagsereignisse interpretiert, zwischen denen es Trockenperioden ohne Sedimentation gab. Die Vermutung eines Fagetums als Hauptgesellschaft der Pliozänflora von Willershausen (STRAUS 1935) wird zugunsten eines artenreichen Eichen-Hainbuchenwaldes zurückgenommen.

STRAUS, A. (1956a): Beiträge zur Kenntnis der Pliocänflora von Willershausen, Krs. Osterode (Harz) V. Die Gattungen *Castanea* und *Quercus*. — *Abh. dt. Akad. Wiss. Berlin, Kl. Chemie, Geol., Biol.*, **1956**(4): 1-20, 11 Abb., 8 Taf.; Berlin.

Die ausführliche Bearbeitung der zahlreichen Eichen- und Kastanien-Blätter aus dem Pliozän von Willershausen erfaßt auch die wenigen Reste von zugehörigen Blütenständen und Fruktifikationen. Bis auf eine hier neu aufgestellte Eichenart, von der gleich mehrere Formen unterschieden werden, werden die fossilen Reste zu verschiedenen rezenten Arten gestellt.

STRAUS, A. (1956b): Pilze und Coniferen aus dem Pliocän von Willershausen. — *Mitt. dt. dendrol. Ges.*, **59**(1955/56): 34-37, Taf. 8-9; Darmstadt.

Kurze Zusammenfassung des Kenntnisstandes zu den vom Autor bereits 1952 in mehreren Arbeiten vorgestellten Pilz- und Koniferenresten.

STRAUS, A. (1960): Unser Wald vor etwa 3 000 000 Jahren, im Pliocän. — *Mitt. dt. dendrol. Ges.*, **61**(1959/60): 71-72, Taf. 17; Darmstadt.

Kurzgefaßte Vorstellung der bisherigen Untersuchungen des Autors im Pliozän von Willershausen und ihrer Ergebnisse aus Anlaß der „Grünen Woche 1960“ in Berlin.

STRAUS, A. (1961): Neue Pyrenomyceten aus dem Pliocän von Willershausen. — Z. Pilzkde., **27**: 88-90; 2 Abb.; Bad Heilbrunn.

Beschreibung von zwei neuen Arten epiphyller Microthyriaceen-Fruchtkörper, die nach ihren Wirtspflanzen benannt werden.

STRAUS, A. (1962): Die Tongrube zu Willershausen. Ein geologisches Naturdenkmal. — Heimat-Kalender d. Kreises Osterode u. d. Südwestrandes d. Harzes, **1962**: 65-68, 2 Taf.; Osterode/Harz. Kurze, populäre Darstellung der Fossilfundstelle und ihrer Bedeutung.

STRAUS, A. (1963a): Probleme der Pliocän-Botanik im Bereiche der gemäßigten Zonen. — Advancing Frontiers Plant Sci., **6**: 135- 139; New Delhi.

Hier geht der Verfasser ausführlich auf die Problematik der nomenklatorischen Behandlung von pflanzlichen Fossilien der jüngsten Erdgeschichte ein. Es ergeben sich in diesem Zeitraum besondere Probleme, da eine Trennung der fossilen von den heute noch lebenden Arten oft schwierig oder gar unmöglich ist.

STRAUS, A. (1963b): Hercynischer Wald vor der Eiszeit. — Unser Harz, **11**(7): 8-11, 2 Taf.; Clausthal-Zellerfeld.

Dieser Beitrag für eine Heimatzeitschrift beinhaltet eine kurze Vorstellung der Flora aus dem Pliozän von Willershausen und ihren Vergleich mit verschiedenen rezenten, aus Vorderasien bekannt gewordenen Pflanzenvergesellschaftungen.

STRAUS, A. (1966a): Wald vor der Eiszeit. — Berliner Naturschutzbl., **10**: 57-63, 2 Taf.; Berlin. Verhältnismäßig ausführliche, mehr populärwissenschaftliche Zusammenfassung zur Paläontologie des Pliozäns von Willershausen.

STRAUS, A. (1966b): Lochkarteien zur Erforschung der Pliocänflora von Willershausen, Kr. Osterode/Harz. — Willdenowia, **4**(2): 247-251, 1 Abb.; Berlin-Dahlem.

Hier stellt der Verfasser die Randlochkarten-Systeme vor, die er zur Erfassung und Auswertung der zahlreichen Fossilien und der umfangreichen (paläo)botanischen Bestimmungsliteratur entwickelte und anwendete.

STRAUS, A. (1967a): Zur Paläontologie des Pliozäns von Willershausen. — Ber. naturhist. Ges. Hannover, **111**: 15-24, 2 Taf.; Hannover.

Kurze Zusammenstellung der bisher von der Fundstelle bekannt gewordenen Tiergruppen.

STRAUS, A. (1967b): Erhaltung des Laichs eines Froschlurches aus dem Pliozän. — Umschau Wiss. Technik, **67**: 455, 1 Abb; Frankfurt am Main.

Kurze Notiz über den außergewöhnlichen Fund eines „Froschlurches“ mit erhaltenem Laich aus dem Pliozän von Willershausen.

STRAUS, A. (1968a): Versteinertes Paradies. Seltene Fossilfunde aus dem Pliozän des Westharzes. — Kosmos, **64**: 78-81, 2 unnummerierte Taf.; Stuttgart.

Kurzer, populärwissenschaftlicher Bericht über die Fossilfundstelle von Willershausen.

STRAUS, A. (1968b): Fossile Wanzen aus dem Pliozän von Willershausen. — Aufschluss, **19**: 140-142, 1 Taf.; Göttingen.

Ergänzend zur Arbeit von JORDAN (1967), die lediglich mit Zeichnungen illustriert ist, werden hier gute Photographien von einigen der dort beschriebenen Fundstücke nachgeliefert.

STRAUS, A. (1969a): Beiträge zur Kenntnis der Pliozänflora von Willershausen (VI). - Die Gattung *Buxus*. — Argumenta palaeobotanica, **3**: 57-64, 2 Tab., Taf. 13; Münster.

Etwas 50 Blätter (von bis zu diesem Zeitpunkt insgesamt ca. 17000) aus dem Pliozän von Willershausen lassen sich nach der Morphologie, der Nervatur und den Kutikularstrukturen in die Variationsbreite der rezenten Art *Buxus sempervirens* einordnen. In diesem Zusammenhang wird auf die heutige pflanzensoziologische und klimatische Stellung der Art sowie auf andere Fossilnachweise der Gattung im Jungtertiär eingegangen.

STRAUS, A. (1969b): Beiträge zur Kenntnis der Pliozänflora von Willershausen (VII). - Die Angiospermen-Früchte und -Samen. — Argumenta palaeobotanica, **3**: 163-197, 9 Abb., Taf. 28-33; Münster. Systematisch-monographische Beschreibung aller bisher von der Fundstelle bekannt gewordenen Arten von Angiospermenfrüchten und -samen (Dikotyledonen und Monokotyledonen).

- STRAUS, A. (1969c): Fossilienfunde in der Tongrube von Willershäusen. — In: BÖTTCHER, F.-K. [Hrsg.]: Der Landkreis Osterode am Harz. Geschichte, Landschaft, Wirtschaft: 30-31, 1 Abb.; Oldenburg in Oldenburg (Gerhard Stalling AG, Wirtschaftsverlag).
Kurze Notiz über den Fossilinhalt der pliozänen Tone von Willershäusen.
- STRAUS, A. (1970): „*Lumbriculus*“ sp. nov. (?), ein Wurm (Annelida) aus dem Pliozän von Willershäusen. — Ber. naturhist. Ges. Hannover, **114**: 75-76, 1 Abb.; Hannover.
In einer kurzen Notiz wird ein wurmartiges Fossil mit einem heute einheimischen und „vorzugsweise in Waldtümpeln zwischen faulendem Laub“ anzutreffenden Oligochaeten verglichen.
- MÄDLER, K. & STRAUS, A. (1971): Ein System der Blattformen mit spezieller Anwendung für die Bestimmung neogener Blattreste (Miozän und Pliozän). — Bot. Jb., **90**(4): 562-574, 2 Abb.; Stuttgart.
- Ein vor längerer Zeit von K. MÄDLER entwickeltes Schema, das der einheitlichen Erfassung von Blattmerkmalen dienen soll, wurde von A. STRAUS für eine Übertragung auf Randlochkarten modifiziert und wird hier erstmalig vorgestellt.
- STRAUS, A. (1976a): *Apodemus atavus* HELLER 1936, Neufund einer Waldmaus aus dem Pliokän am Harz, 1971. — Berliner Naturschutzbl., **20**: 194-195, 1 Abb.; Berlin.
Diese sehr persönliche Notiz ist dem Berliner Zoologen VICTOR WENDLAND, der eine vorläufige Bestimmung des betreffenden Fundes für den Verfasser durchführte, zum 80. Geburtstag gewidmet.
- STRAUS, A. (1976b): Eine Gangmine im Eocän von Messel. — Aufschluss, **27**: 445-446, 1 Abb.; Heidelberg.
Hier wird ein bisher als Problematikum eingestuftes Fossil aus dem Ölschiefer von Messel als neue Art der Formgattung *Stigmellites* für Gangminen von Kleinschmetterlingen beschrieben.
- STRAUS, A. (1977a): Gallen, Minen und andere Fraßspuren im Pliokän von Willershäusen am Harz. — Verh. bot. Ver. Provinz Brandenburg, **113**: 43-80, 83 Abb.; Berlin.
Die an den Pflanzenresten aus dem Pliozän von Willershäusen festgestellten Gallen, Minen und anderweitigen Fraßspuren sind gemäß der systematischen Stellung der nach dem Rezentvergleich zu vermutenden Erzeuger geordnet. Soweit die Erzeuger nicht mit genügender Sicherheit näher einzugrenzen sind, erfolgt eine Einordnung in Formgattungen, die z.T. neu aufgestellt werden.
- STRAUS, A. (1977b): Ein Fund von *Comptonia* im Pliozän von Willershäusen und die Problematik der *Comptonia*-Blätter. — Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **24**: 87; Frankfurt am Main.
In dieser Kurzfassung eines auf dem 7. Treffen des Arbeitskreises für Paläobotanik und Palynologie gehaltenen Vortrages wird auf den Einzelfund eines Blattes der Myricaceen-Gattung *Comptonia* eingegangen. Der Verfasser mißt der scheinbaren Ähnlichkeit dieser Blätter mit denen der mesozoischen Cycadophyten-Gattung *Nilssonia* eine besondere Bedeutung zu.
- STRAUS, A. (1978a): Die botanische und zoologische Bedeutung des Pliokäns von Willershäusen (Kr. Northeim). — Northeimer Heimatbl., **43**: 115-152, 11 unnummerierte Abb.; Northeim.
Populärwissenschaftliche Zusammenfassung der aus der inzwischen stillgelegten Tongrube von Willershäusen geborgenen Tier- und Pflanzenreste aus Anlaß der Unterschutzstellung als Naturdenkmal.
- STRAUS, A. (1978b): Voreiszeitliche Blattfunde im südlichen Niedersachsen und der Versuch des Vergleichs mit heutigen Pflanzengesellschaften. — In: WILMANN, O. & TÜXEN, R. [Hrsg.]: Werden und Vergehen von Pflanzengesellschaften: 23-32; Vaduz (J. Cramer).
Eine Aufschlüsselung der aus dem Pliozän von Willershäusen bekannt gewordenen Pflanzenreste ergibt eine Dominanz von heute noch in Mitteleuropa und im südosteuropäisch-westasiatischen Raum vorkommenden Arten. Auch ostasiatische Arten spielen eine nicht unbedeutende Rolle während nordamerikanische und völlig ausgestorbene Arten nur untergeordnet vertreten sind. Es wird erneut versucht, auf die Pflanzengesellschaften zu schließen, die in der fossilen Flora vertreten sind.
- STRAUS, A. (1979): Paläontologische Ergebnisse der Grabungen im Pliokän von Willershäusen (Kr. Northeim). — Sitz.-Ber. Ges. naturforsch. Freunde Berlin, N.F., **19**: 22-35, 4 Taf.; Berlin. Mit dieser Arbeit legte der Autor seine letzte, aktualisierte Übersicht zur Flora und Fauna der Fundstelle von Willershäusen vor.

4. FLORA

Anonymus (1979): Die versteinerte Haselnuß. — Mitt. DFG, 1979(1): 7, 1 Abb.; Bonn.

Hierbei handelt es sich um einen kurzen Hinweis auf die Ergebnisse der mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Aufsammlungen von A. STRAUS im Pliozän von Willershausen.

CRANE, P.R. (1989): Early fossil history and evolution of the Betulaceae. — In: CRANE, P.R. & BLACKMORE, S. [Hrsg.]: Evolution, systematics, and fossil history of the Hamamelidae, 2. „Higher“ Hamamelidae. — Systematics Assoc. Spec. Volume, 40B: 87-116, 7 Abb., 1 Tab.; Oxford (Clarendon Press).

Der Verfasser vermutet hier, daß es sich bei dem der Gattung *Corylocarpinus* STRAUS 1969 zugrundeliegenden Material um schlecht erhaltene Fruktifikationen handelt, die zur rezenten Gattung *Carpinus* gehören.

FRANTZ, U. (1961): Untersuchungen zur Sporen- und Pollenflora des Pliozän von Willershausen. — Monatsber. dt. Akad. Wiss. Berlin, 3: 426-435, 2 Tab., 7 Taf.; Berlin.

Mit dieser Arbeit wird eine Gesamtübersicht zur Sporen- und Pollenflora der pliozänen Ablagerungen von Willershausen versucht. Dafür wurden mehrere Proben aus einer Jahresschicht im Sinne von SCHMIDT (1949) quantitativ untersucht, wobei sich jedoch kein eindeutiger Jahreszyklus abzeichnet. Es werden die durch Makrofossilien und Sporen bzw. Pollen nachgewiesenen Taxa tabellarisch gegenübergestellt und viele der Formen abgebildet. Ein Teil des untersuchten Materials wurde gezielt einzelnen Blütenresten entnommen.

GOTTWALD, H. (1981): Anatomische Untersuchungen an pliozänen Hölzern aus Willershausen bei Göttingen. — Palaeontographica Abt. B, 179: 138-151, 1 Abb., 1 Tab., 4 Taf.; Stuttgart.

Eine Untersuchung der wenigen Holzreste von der Fundstelle ergibt sechs verschiedene Koniferenhölzer, vier davon gehören zu den Pinaceen (Kieferngewächse) und je eines zu den Cupressaceen (Zypressengewächse) und den Taxodiaceen (Sumpfyypressengewächse). Angiospermenhölzer, von denen durch MÜLLER-STOLL (1954) bereits zuvor zwei Typen bekannt gemacht wurden, sind außerdem mit zwei Arten von Fagaceen (Buchengewächse) und je einer Art von Betulaceen (Birkengewächse), Juglandaceen (Walnußgewächse) und Ulmaceen (Ulmengewächse) sowie einigen unbestimmbaren Resten vertreten. Die taxonomische Stellung der Hölzer und ihr verhältnismäßig geringer jährlicher Zuwachs lassen auf „eine nur kurze oder sehr kühle Vegetationszeit bei gleichzeitig milden und wahrscheinlich langen Wintern“ schließen.

GREGOR, H.-J. (1981): Subtropische Elemente im europäischen Tertiär IV (Onagraceae, Rutaceae, Vitaceae, Theaceae, Eleagnaceae). — Documenta naturae, 16: 1-37, 2 Abb., 5 Taf.; München.

Die von STRAUS (1954, 1969b) aus dem Pliozän von Willershausen beschriebenen Orchideen-Früchte werden hier als Früchte von Eleagnaceen (Ölweidengewächsen) gedeutet.

KIRCHHEIMER, F. (1934): Über *Tsuga*-Pollen aus dem Tertiär. — Planta, 22: 171-179, 9 Abb., 1 Tab.; Berlin.

In dieser Arbeit werden Pollenkörner, die denjenigen der heutigen Hemlock-Tannen entsprechen, u.a. auch aus dem Pliozän von Willershausen abgebildet und beschrieben.

KIRCHHEIMER, F. (1937): Grundzüge einer Pflanzenkunde der deutschen Braunkohlen. — 153 S., 117 Abb., 3 Tab.; Halle a. d. Saale (Wilhelm Knapp).

In dieser Zusammenfassung des Autors findet das Vorkommen von Willershausen gemeinsam mit anderen Pliozänfundstellen Erwähnung.

KIRCHHEIMER, F. (1942): Über Reste von Zunderschwämmen aus der Braunkohlenzeit. — Z. Pilzkde., 25 (=N.F., 20): 85-91, Taf. 17-19; Darmstadt.

Hier werden zwei später von STRAUS (1952a) ausführlich vorgestellte Pilzfruchtkörper aus dem Pliozän von Willershausen vorläufig beschrieben.

KIRCHHEIMER, F. (1957): Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit. — 10+783 S., 55 Taf., 1 Kte.; Halle a. d. Saale (VEB Wilhelm Knapp).

Auch in diesem ausführlichen, illustrierten und kommentierten Katalog der tertiären Früchte und Samen finden die bis dahin erschienenen Arbeiten über die oberpliozäne Flora von Willershausen Erwähnung. Insbesondere wird im Anhang die systematische Zuordnung der von STRAUS beschriebenen Orchideenfrüchte bezweifelt.

KNOBLOCH, E. (1987): Pflanzenfossilien aus dem europäischen Tertiär. Fagaceae, 2. Teil. — Fossilien, **1987**: 79-85, 8 unnummerierte Abb.; Korb.

Im Zusammenhang einer populärwissenschaftlichen Übersicht werden auch die Funde aus dem Pliozän von Willershausen angeführt.

KNOBLOCH, E. (1990): Dicotyledonous leaves from the Pliocene of Willershausen, West Germany. — In: KNOBLOCH, E. & KVACEK, Z. [Hrsg.]: Proceedings of the Symposium „Paleofloristics and paleoclimatic changes in the Cretaceous and Tertiary, Prague, August 28th - September 1st, 1989: 265-268; Prague (Geological Survey Publisher).

Kurze Übersicht zu den Ergebnissen einer Neubearbeitung der Blätter aus dem Pliozän von Willershausen durch den Verfasser.

KNOBLOCH, E. (1990): Willershausen, 3. Teil. Die Flora. — Fossilien, **1990**: 216-222, 15 unnummerierte Abb.; Korb.

In diesem ersten Teil einer populärwissenschaftlichen Übersicht zur pliozänen Flora von Willershausen, die auf einer Neubearbeitung der Blätter beruht, geht der Verfasser auf seine Artauffassung ein. Er ist im Gegensatz zu STRAUS der Ansicht, daß es bei pliozänen Blättern wenig sinnvoll ist, die Namen rezenter Arten zu verwenden.

KNOBLOCH, E. (1990): Willershausen, 3. Teil. Die Flora (2). — Fossilien, **1990**: 268-273, 8 unnummerierte Abb.; Korb.

In diesem zweiten und abschließenden Teil seiner populärwissenschaftlichen Übersicht stimmt der Verfasser der Ansicht von STRAUS (1978) zu, daß die pliozäne Flora von Willershausen besondere Übereinstimmungen mit zahlreichen heute südosteuropäischen und weiter östlichen Pflanzengesellschaften aufweist. Im Gegensatz zu STRAUS (1978) sieht er jedoch nur einen geringen Anteil heute einheimischer Elemente.

KOVAR, J. & GREGOR, H.-J. (1984): Eine neue ober-pliozäne *Trapa*-Art aus den Willershausener Seeablagerungen (Niedersachsen, BRD). — Ann. Naturhist. Mus. Wien, (A)**86**: 63-70, 1 Tab., 1 Taf.; Wien.

Die in dieser Arbeit beschriebene, neue Wassernuß-Art wird ausführlich mit anderen, jungtertiären und pleistozänen Arten der Gattung aus Europa und Japan verglichen. Im Zuge von ökologischen und klimatischen Betrachtungen wird darauf hingewiesen, daß eine rezente Vergleichsart im nordwestlichen Honshu (Japan) bei einem pazifisch geprägten Klima vorkommt.

KRASSKE, G. (1932): Diatomeen aus dem Oberpliocän von Willershausen (Biologie eines jungtertiären Teiches in Südhannover, II. Teil). — Arch. Hydrobiol., **24**: 431-447, Taf. 16; Stuttgart.

Im Ton von Willershausen wird eine artenreiche Diatomeenflora mit 143 Arten aus 31 Gattungen festgestellt, von denen die meisten noch heute in den Seen der norddeutschen Tiefebene vorkommen und nur wenige ausgestorben sind. Es bestehen besondere Ähnlichkeiten zur heutigen Diatomeenflora der baltischen Seen. Interessant ist der Nachweis von einigen Arten, die auf einen gewissen Salzgehalt des Gewässers hinweisen.

KREMP, G. (1950): Pollenanalytische Braunkohlenuntersuchungen im südlichen Teil Niedersachsens, insbesondere im Solling. — Geol. Jb., **64**(1943-48): 489-517, 4 Abb., 20 Tab.; Hannover/Celle.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden zu Vergleichszwecken auch die mit Hilfe von Wirbeltierresten gut datierten Tone und Mergel von Willershausen untersucht. Die nachgewiesenen Pollen und Sporen werden mit Angaben zu ihrer prozentualen Häufigkeit aufgelistet.

MÄDLER, K. (1939): Die pliozäne Flora von Frankfurt am Main. — Abh. Senckenbergischen naturforsch. Ges., **446**: 202 S., 34 Abb., 13 Taf.; Frankfurt am Main.

Bei einem kurzen Vergleich der ebenfalls pliozänen Frankfurter „Klärbeckenflora“ mit der bis dahin bekannt gewordenen Flora aus den Tonen von Willershausen ergeben sich verhältnismäßig geringe Übereinstimmungen. Aus dem gemäßigten Charakter der Willershausener Flora wird auf ein wesentlich jüngeres Alter geschlossen.

MAI, D.H. (1981): Entwicklung und klimatische Differenzierung der Laubwaldflora Mitteleuropas im Tertiär. — Flora, **171**: 525-582, 18 Abb., 6 Tab.; Jena.

Im vergleichenden Zusammenhang wird die Flora des Pliozän von Willershausen zu den in Mitteleuropa seit dem Oligozän nachweisbaren, im Pliozän und Altpleistozän jedoch besonders verbreiteten „Buchen-Eichen-Hainbuchen-Mischwäldern“ gestellt.

MAI, D.H. & WALTHER, H. (1988): Die pliozänen Floren von Thüringen, Deutsche Demokratische Republik. — Quartärpaläontologie, 7: 55-297, 101 Abb., 2 Tab., 41 Taf.; Berlin.

Bei dem dieser Arbeit angeschlossenen, zusammenfassenden Vergleich europäischer Pliozänfloren wird die Flora von Willershausen in den „Florenkomplex Reuver (Reuverien)“ gestellt und damit ein oberpliozänes Alter erneut bestätigt.

MOHR, B (1986): Die Mikroflora der oberpliozänen Tone von Willershausen (Kreis Northeim, Niedersachsen). — Palaeontographica Abt. B, 198: 133-156, 3 Abb., 1 Tab., 5 Taf.; Stuttgart.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein etwa ein Meter mächtiges Tonprofil qualitativ und quantitativ untersucht. Dabei werden Teichrosen (*Nuphar*) und Ölweiden (*Elaeagnus*) in Willershausen neu nachgewiesen, während einige weitere Gattungen erstmalig mit Sporen bzw. Pollen vertreten sind. Die früher nachgewiesenen Makroreste werden den Sporen und Pollen erneut tabellarisch gegenübergestellt und eine Einstufung der Flora in das höhere Pliozän kann bestätigt werden. Eine ökologische Auswertung der Flora zeigt, daß neben einem den See umgebenden „Laubmischwald, der gegenüber dem Miozän bereits stark an wärmeliebenden Elementen verarmt ist“, verschiedene Pflanzengemeinschaften des offenen Wassers gut belegt sind. Da Vertreter von ufernahen Pflanzengesellschaften nur untergeordnet auftreten, ist mit einer stärkeren Hangneigung im Uferbereich zu rechnen.

MÜLLER-STOLL, W.R. (1954): Erlen- und Eschenholz aus dem Oberpliozän von Willershausen (Harz). — Geologie, 3: 502-525, 1 Abb., 6 Taf.; Berlin.

In dieser Arbeit werden je eine neue Art der Formgattungen *Alnoxyylon* (Erlenholz) und *Fraxinoxyylon* (Eschenholz) ausführlich beschrieben. Darüber hinaus werden mehrere Arten von Cupressaceen-Hölzern (Zypressengewächse) erwähnt.

REMANE, J. & SCHÄLICHE, W. (1968): Katalog der in der Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Institutes der Universität Göttingen aufbewahrten paläobotanischen Typen und Belegstücke. — Argumenta palaeobotanica, 2: 67-122; Münster.

Reiner Typenkatalog, der auch die in Göttingen vorhandenen Originale zu den verschiedenen Arbeiten von A. STRAUS erfaßt.

RIECHERS, A. (1958): Ein Streifzug durch die Ober-Pliozän-Flora von Willershausen am Harz. — Aufschluss, 9: 61-64, 8 Abb.; Göttingen.

Kurze, populär gehaltene Vorstellung ausgewählter Pflanzenreste aus dem Pliozän von Willershausen.

RÜFFLE, L. (1963): Die obermiozäne (sarmatische) Flora vom Randecker Maar. — Paläont. Abh., 1(3): 141-295, 45 Abb., 34 Taf.; Berlin.

Bei der Beschreibung der Monokotyledonen aus dem Pliozän von Willershausen bildete STRAUS (1954: Taf. 6 Fig. 6) eine im Text nur kurz erwähnte, Gramineen-artige Kutikula ab. Sie wird im Rahmen dieser Arbeit ausführlich und formell als neue Art, *Graminophyllum concavum*, beschrieben und diskutiert.

SCHMID, R. & SCHMID, M.J. (1973): Fossils attributed to the Orchidaceae. — Amer. Orchid Soc. Bull., 42: 17-27, 10 Abb.; Cambridge, Mass.

Bei einer Übersicht wird ausführlich auf die von STRAUS (1954, 1969b) aus dem Pliozän von Willershausen beschriebenen Orchideen-Früchte eingegangen. Dabei wird allerdings eine entsprechende Zuordnung von den Autoren eher in Zweifel gezogen.

THIERGART, F. (1954): Pollen und Sporen aus dem Pliozän von Willershausen. — Geologie, 3: 536-547, 5 Taf.; Berlin.

Zur Ergänzung der makropaläobotanischen Untersuchungen durch A. STRAUS wurden einige „Durchschnittsproben“ des Sedimentes palynologisch untersucht. Es wird eine Liste der im Rahmen dieser Arbeit nachgewiesenen Taxa mit ihren Häufigkeiten gegeben und es finden sich erstmalig Abbildungen, die jedoch von schlechter Qualität sind.

TRALAU, H. (1962): Die spättertiären *Fagus*-Arten Europas. — Botaniska Notiser, 115(2): 147-176, 7 Abb., 4 Karten, 4 Taf.; Lund.

Die Untersuchung der Buchenblätter aus dem Pliozän von Willershausen läßt zwei Formenkreise erkennen, die den rezenten Arten *Fagus grandifolia* (Großblättrige Buche) und *Fagus sylvatica* (Rotbuche) ähnlich sind. In diesem Zusammenhang werden das Vorkommen und die Verbreitung von Buchenblättern im Jungtertiär ausführlich diskutiert.

TRALAU, H. (1963a): Asiatic dicotyledonous affinities in the Cainozoic flora of Europe. — Kungl. Svenska Vetenskapskad. Handlingar, (4)9(3): 87 S., 3 Abb., 19 Kten., 5 Taf., 2 Text-Taf.; Stockholm.

Bei der Bearbeitung asiatischer Florenelemente des europäischen Känozoikums tauchen einige Arten aus dem Pliozän von Willershausen in den ausführlichen Synonymielisten auf. Einige der abgebildeten Beispiele stammen von dieser Fundstelle.

TRALAU, H. (1963b): Mesokratische Angiospermen im Känozoikum Eurasiens. — 13 S.; Stockholm (Almqvist & Wiksell).

Bei dieser Arbeit handelt es sich um die gedruckte Kurzfassung der an der Universität Lund eingereichten Dissertation des Verfassers. Darin faßt er noch einmal die Ergebnisse einiger seiner vorherigen Arbeiten, insbesondere die der vorstehend angeführten Titel, zusammen.

WALTHER, H. (1972): Studien über tertiäre *Acer* Mitteleuropas. — Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol., 19: 1-309, 26 Abb. 11 Tab., 64 Taf.; Dresden.

In dieser Monographie der tertiären Ahornblätter geht der Verfasser auch auf die aus Willershausen bekannt gewordenen Reste ein.

5. FAUNA

BEIER, M. (1967): *Mantis religiosa* L. im Pliozän des Harzvorlandes. — Ber. naturhist. Ges. Hannover, 111: 63-64: 1 Abb.; Hannover.

Das vorliegende, gut erhaltene Exemplar einer Gottesanbeterin deutet auf ein gegenüber heute etwas wärmeres Klima im Pliozän der Gegend von Willershausen hin.

BRANSCHIED, F. (1968): Ein weiterer Schmetterlingsflügel aus dem Pliozän von Willershausen. — Beih. Ber. naturhist. Ges. Hannover, 6: 41-42, 2 Abb.; Hannover.

Es wird der Fund eines unvollständig erhaltenen Schmetterlingsflügels beschrieben, der unter Vorbehalt mit dem rezenten Baumweißling *Aporia crataegi* L. verglichen wird. Diese Art ist heute in Nordafrika, Europa und Teilen von Asien verbreitet.

BRANSCHIED, F. (1969): Funde von Tagfaltern (Rhopalocera, Lepidopt.) im Pliozän von Willershausen. — Ber. naturhist. Ges. Hannover, 113: 101-106, 5 Abb.; Hannover.

Hier werden zehn weitere, z.T. ebenfalls recht gut mit dem rezenten Baumweißling *Aporia crataegi* L. vergleichbare Schmetterlingsflügel beschrieben.

BRANSCHIED, F. (1977): Fossile Schmetterlinge (Rhopalocera, Lepidopt.) aus dem Pliozän von Willershausen. — Beitr. Naturkde. Niedersachsens, 30: 85-88, 4 Abb.; Peine.

Nachdem alle bisher von der Fundstelle durch den Autor bekannt gemachten Schmetterlingsreste zur Familie der Weißlinge (Pieridae) gehörten, gilt dies auch für zwei der drei hier beschriebenen Neufunde. Diese Einzelflügel werden ebenfalls zum Baumweißling *Aporia crataegi* L. gestellt. Unter den Neufunden ist nun auch ein Exemplar einer weiteren Familie (Edelfalter bzw. Nymphalidae), das ebenfalls mit einer rezenten Art, dem Großen Eisvogel (*Limenitis populi* L.) vergleichbar ist.

DÜRRENFELDT, A. (1968): Dipteren aus dem Oberpliozän von Willershausen. — Beih. Ber. naturhist. Ges. Hannover, 6: 43-81, 6 Taf.; Hannover.

Unter den 373 vorliegenden Dipterenresten sind nur vier Fliegen (Brachycera), alle anderen gehören zu den Mücken (Nematocera). Es kann keine befriedigende Erklärung für diese ungewöhnliche Verteilung gegeben werden. In dieser Arbeit werden neben den Fliegen nur die Trauermücken (Bibionidae) näher bearbeitet, darüber hinaus werden Sciaridae bzw. Lycoridae (Trauermücken), Fungivoridae (Pilzmücken), Scatopsidae (Dungmücken) und Culicidae (Stechmücken) angegeben.

GEISSERT, F. (1967): Die Mollusken des Pliozäns von Willershausen. — Ber. naturhist. Ges. Hannover, 111: 25-30, 5 Abb.; Hannover.

Aus dem Pliozän von Willershausen waren bereits einige Arten von Mollusken durch WEGELE (1914) genannt worden. Anhand der wenigen vorhandenen Belege werden hier erstmalig drei verschiedene Schnecken (sämtlich Wasserschnecken) näher beschrieben und mit rezenten und fossilen Taxa verglichen.

GERSDORF, E. (1969): Käfer (Coleoptera) aus dem Jungtertiär Norddeutschlands. — Geol. Jb., **87**: 295-332, 2 Abb., Taf. 16-17; Hannover.

In diesem ersten Teil einer Monographie werden 25 Reste von Käfern beschrieben und mit rezenten Taxa verglichen, deren geographische Verbreitung und ökologische Stellung angegeben werden. Es werden eine neue Gattung mit einer Art, eine neue Art einer rezenten Gattung und eine Unterart einer rezenten Art neu beschrieben. Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß wohl alle bisher nachgewiesenen Reste von flugfähigen Arten stammen und daß keine Formen darunter sind, die in einem ihrer Entwicklungsstadien an Wasser gebunden sind.

GERSDORF, E. (1971): Weitere Käfer (Coleoptera) aus dem Jungtertiär Norddeutschlands. — Geol. Jb., **88**(1970/71): 629-670, 2 Tab., Taf. 61-62; Hannover.

Im zweiten Teil der Monographie werden weitere 45 Käferreste vorgestellt, unter denen eine Gattung mit einer Art neu beschrieben wird. Eine ökologische Auswertung zeigt, daß die Anteile wasserlebender und flugunfähiger Arten gering sind. Häufig vertreten sind demgegenüber Arten, deren Larven krankes oder totes Holz bewohnen. Der Anteil der Nadelholzbewohner ist dabei verhältnismäßig hoch. Eine geographische Analyse zeigt, daß die rezenten Vergleichsformen ein „großes, sich vorzugsweise in südlichere Gebiete (Mittelmeerraum oder weiter bis Mittelfrika oder Ostasien) erstreckendes Verbreitungsgebiet“ haben.

GERSDORF, E. (1976): Dritter Beitrag über Käfer (Coleoptera) aus dem Jungtertiär von Willershausen, Bl. Northeim 4226. — Geol. Jb., A **36**; Hannover.

Abschließend werden mehr als 50 weitere Reste von Käfern beschrieben, darunter zwei neue Arten bereits bekannter Gattungen und eine neue Gattung mit einer Art. Insgesamt sind hiermit 92 determinierbare Käfer nachgewiesen, die mindestens 82 verschiedene Arten repräsentieren. Da die meisten davon flugfähig waren, stammen sie wahrscheinlich nicht nur aus der unmittelbaren Umgebung des Gewässers, in dessen Sedimenten sie eingebettet wurden. Deshalb sind Vertreter sehr verschiedener, offener und bewaldeter Biotope nachzuweisen, wie es ähnlich auch für andere der in Willershausen vertretenen Insektengruppen gilt.

GRABENHORST, H. (1991): Eine fossile Staublaus (Psocoptera) aus den oberpliozänen Ablagerungen von Willershausen, Krs. Osterode. — Aufschluß, **42**: 381-383, 2 Abb.; Heidelberg.

Der betreffende, sehr kleine Insektenrest wird vom Verfasser zwar mit Sicherheit zur Familie der Peripsocidae gestellt, eine Zuordnung zur Gattung *Peripsocus* selbst kann jedoch nur vermutet werden. Angaben zur Ökologie dieser Gattung fehlen hier.

HARZ, K. (1967): Zur Heuschrecken-Fauna des Pliozäns von Willershausen. — Ber. naturhist. Ges. Hannover, **111**: 57-61, 3 Abb.; Hannover.

Alle hier beschriebenen Heuschrecken, darunter eine neue Art, können zu rezenten Gattungen gestellt werden. Da es sich zumeist um Feldheuschrecken (Caelifera) handelt, wird daraus auf „offenes, wohl sandiges Gelände“ in der Nähe des pliozänen Gewässers von Willershausen geschlossen.

HEIE, O.E. (1968): Pliocene aphids from Willershausen (Homoptera: Aphidoidea). — Beih. Ber. naturhist. Ges. Hannover, **6**: 25-39, 13 Abb.; Hannover.

Die zahlreichen, zu fünf Arten gehörenden Reste geflügelter Blattläuse stammen nach dem Rezentvergleich von Nadelholzbewohnern. Der einzige Hinweis auf Laubholzbewohner ist eine Blattlausgalle an einem Ulmenblatt.

ILLIES, J. (1967): Megaloptera und Plecoptera (Ins.) aus den jungpliozänen Süßwassermergeln von Willershausen. — Ber. Naturhist. Ges. Hannover, **111**: 47-55, 5 Abb.; Hannover.

Die Gattung *Sialis* (Megaloptera bzw. Schlammfliegen) ist mit einer größeren Zahl von Larvenresten und einem Vorderflügel vertreten. Die Larven lassen im Rezentvergleich auf eine größere Wassertiefe von möglicherweise über 10 Metern schließen. Die Larven der Plecoptera (Steinfliegen), von denen ein Imago vorliegt, leben heute „fast ausnahmslos in Fließgewässern, bevorzugt in kühlen Bächen des Mittel- und Hochgebirges“.

JORDAN, K.H.C. (1967): Wanzen aus dem Pliozän von Willershausen. — Ber. naturhist. Ges. Hannover, **111**: 77-90, 3 Taf.; Hannover.

Die 43 vorliegenden Wanzenreste, darunter mehr als 20 neue Arten aus z.T. neuen Gattungen und Familien, deuten auf „eine stark südlich beeinflusste Heteropterenfauna“ im Pliozän der Gegend von Willershausen.

JORDAN, K.H.C. (1969): Eine neue terrestrische Wanze aus dem Pliozän von Willershausen. — Ber. naturhist. Ges. Hannover, **113**: 107-108, 2 Abb.; Hannover.

In Ergänzung zu der Arbeit von JORDAN (1967) wird hier lediglich eine weitere, neue Wanzenart kurz beschrieben.

KERNBACH, K. (1967): Über die bisher im Pliozän von Willershausen gefundenen Schmetterlings- und Raupenreste. — Ber. naturhist. Ges. Hannover, **111**: 103-108, 12 Abb.; Hannover.

Im Pliozän von Willershausen sind Schmetterlinge mit Flügeln von Imagines, Raupen (vielleicht sogar Puppen) und Blattminen nachweisbar. An dieser Stelle werden davon diejenigen Reste vorgestellt, die sich mindestens mit einer rezenten Familie vergleichen lassen. Angaben zur ökologischen bzw. klimatischen Stellung der betreffenden Taxa fehlen.

KLÄHN, H. (1932): *Mastodon arvernensis* CROIZ. und JOB. aus dem Mittelpliocän von Willershausen und die Bedeutung des Vorkommens für Pliocänfragen. — N. Jb. Mineral., Geol. Paläont. Abh., Beil.-Bd., **68**, Abt. B, Geol. Paläont.: 149-178, 4 Abb., Taf. 4; Stuttgart.

Der Autor untersuchte die Zähne eines Mastodon-Skelettes aus den Tonen von Willershausen. Demnach handelte es sich um ein ausgewachsenes Exemplar von *Mastodon arvernensis*. Vergleiche mit Material von anderen Fundstellen führen zu der Vermutung, daß diese Art ein „Mittelpliozän“ charakterisiert. Abschließend werden noch einige „Pliozänfragen allgemeiner Natur“ angeschnitten. Dabei wird versucht, unter der Annahme einer Jahresschichtung der Tone von Willershausen auf die Dauer des Mittelpliozäns zu schließen.

KORGE, H. (1967): Ein fossiler Staphylinide aus dem pliozänen Ton von Willershausen im westlichen Harzvorlande. — Ber. naturhist. Ges. Hannover, **111**: 109-111, 1 Abb.; Hannover.

Für den hier beschriebenen Kurzflügelkäfer wird, obwohl er einer rezenten Gattung nahesteht, eine neue Gattung aufgestellt.

RIETSCHEL, S. & STORCH, G. (1974): Außergewöhnlich erhaltene Waldmäuse (*Apodemus atavus* HELLER 1936) aus dem Ober-Pliozän von Willershausen am Harz. — Senck. leth., **54**(5/6): 491-519, 4 Abb., 2 Tab., 5 Taf.; Frankfurt am Main.

Die Mäuse aus dem Pliozän von Willershausen zeichnen sich nicht nur dadurch aus, daß ihre Skelette mehr oder weniger im Verband erhalten sind, sondern daß auch der Fellumriß erkennbar blieb. Alle fünf bekannt gewordenen Exemplare gehören zu einer bereits von anderen Fundstellen bekannten Art, die hier als „stammesgeschichtlicher Vorgänger“ der heutigen Waldmäuse aufgefaßt wird. Der Erhaltungszustand läßt die Verfasser darauf schließen, daß die Tiere in ruhigem Wasser ertranken und unweit des Ufers eingebettet wurden.

SCHAWALLER, W. (1982): Zur fossilen Spinnenfauna des Pliozäns von Willershausen in Norddeutschland (Arachnida, Araneae). — Ber. naturhist. Ges. Hannover, **125**: 89-95, 1 Taf.; Hannover. Die hier in einem illustrierten Überblick vorgestellte Spinnenfauna läßt ein Überwiegen von Arten erkennen, die als „herumstreifende Räuber“ gelten können. Eine Bestimmung über die Familienzugehörigkeit hinaus ist nicht möglich, da die hierfür erforderlichen Merkmale nicht erhalten sind.

SCHLÜTER, T. (1982): *Cimbrochrysa moleriensis* n.g. n.sp. und *Hypochrysa hercyniensis* n.sp., zwei fossile Chrysopidae-Arten (Insecta: Planipennia) aus dem europäischen Tertiär. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **1982**: 257-264, 3 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.

Eine der beiden hier neu aufgestellten Florfliegen-Arten beruht auf einem einzelnen Flügel aus dem Pliozän von Willershausen.

SCHLÜTER, T. (1984): Palaeontology and evolutionary relationships. — In: CANARD, M., SÉMÉRIA, Y. & NEW, T.R. [Hrsg.]: Biology of Chrysopidae. — Series Entomologica, **27**: 1-8; The Hague (Dr. W. Junk).

In dieser zusammenfassenden Arbeit über eine Familie der Neuropteren (=Netzflügler) kann die vom gleichen Verfasser (1982) aus dem Pliozän von Willershausen beschriebene Florfliegen-Art nunmehr einer bestimmten Unterfamilie (Nothochrysinæ) zugewiesen werden.

SCHMIDT, G. (1967): Die Bockkäfer (Cerambycidae) von Willershausen. — Ber. naturhist. Ges. Hannover, **111**: 113-120, 4 Abb.; Hannover.

Die 14 hier beschriebenen Exemplare dieser Käfergruppe gehören zu 13 verschiedenen Arten. Es werden zwei neue Gattungen mit je einer Art und eine neue Art einer rezenten Gattung aufgestellt. Unter den

Funden fehlen wahrscheinlich ausgesprochene Blütenbesucher. Die meisten gehören zu Taxa, die sich heute auf Holz oder Blättern aufhalten.

SCHMIDT, H. (1961): Die amerikanische Schildkröte *Chelydra* im deutschen Pliozän und die Plastron-Reduktion bei dieser Gattung. — Paläont. Z., 35: 4; Stuttgart.

Kurzfassung eines auf der Jahresversammlung der Paläontologischen Gesellschaft 1960 gehaltenen Vortrags.

SCHMIDT, H. (1966): Eine Entwicklungsreihe bei Schildkröten der Gattung *Chelydra*. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 125 [Festband SCHINDEWOLF]: 19-28, 3 Abb.; Stuttgart.

Das Pliozän von Willershausen lieferte als Einzelfund das gut und fast vollständig erhaltene Exemplar einer juvenilen Schildkröte. Es wird hier ausführlich als neue Art beschrieben, die das Glied einer Entwicklungsreihe zu den heute in Nordamerika lebenden Alligator-Schildkröten darstellt. In Analogie zu den rezenten Verhältnissen dürfte es sich um einen Bewohner des stehenden Gewässers von Willershausen mit räuberischer Lebensweise gehandelt haben.

SCHUMANN, H. (1967): Fossile Libellen (Odonata) aus dem Oberpliozän am westlichen Harzrand. — Ber. naturhist. Ges. Hannover, 111: 31-45, 1 Abb., 2 Tab., 1 Taf.; Hannover.

Von Willershausen werden zwei Imagines, eine Aeschnide (Edellibelle) und eine Gomphide (Flußjungfer) sowie acht Larven von Gomphiden bekannt gemacht. Das Überwiegen der Gomphidenreste läßt auf bewegtes (?fließendes) Wasser schließen.

SCHUMANN, H. (1974): Fossile Gomphiden-Larven aus dem Oberpliozän in Deutschland (Anisoptera: Gomphidae). — Odonatologica, 3(1): 75-78; Utrecht.

Zwei neu in Willershausen aufgefundene Libellenlarven gehören ebenfalls zu den Gomphidae (Flußjungfern). Ein Vergleich aller bisher bekannt gewordenen Exemplare ergibt, daß sie möglicherweise alle zu einer Art, höchstens aber zu zwei nahe verwandten Arten gehören.

SPINAR, Z.V. (1980): Fossile Raniden aus dem oberen Pliozän von Willershausen (Niedersachsen). — Stuttgarter Beitr. Naturkde., (B)53: 53 S., 25 Abb., 8 Tab., 9 Taf.; Stuttgart.

In dieser Monographie können die Froschreste von der Fundstelle mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einer einzigen, neuen und von allen heutigen europäischen Fröschen verschiedenen Art, *Rana trausii*, gestellt werden. Dabei wird die phylogenetische Stellung dieser Art ausführlich diskutiert. Bemerkenswert ist bei einigen Exemplaren die Erhaltung von Laich und Weichteilkonturen.

STEINBACH, G. (1967): Zur Hymenopterenfauna des Pliozäns von Willershausen/Westharz. — Ber. naturhist. Ges. Hannover, 111: 95-102, 13 Abb.; Hannover.

Von den 142 bekannt gewordenen Hymenopterenresten (Hautflügler) können 109 näher bestimmt werden, wobei es nur in vier Fällen gelingt, einwandfrei die Gattungszugehörigkeit festzustellen. Hinzu kommen fünf Funde von Gallen, bei denen die Art der erzeugenden Gallwespen feststeht. Die systematische Verteilung der Funde zeigt, daß xerophile Arten fehlen und daß in der Umgebung der Fundstelle offensichtlich nicht mit größeren, trockenen Sandflächen zu rechnen ist.

WAGNER, W. (1967): Die Singzikaden (Homoptera, Cicadae) aus dem Pliozän von Willershausen. — Ber. naturhist. Ges. Hannover, 111: 91-94, 2 Abb.; Hannover.

Die meisten der von der Fundstelle vorliegenden Reste von Zikaden gehören zu den Singzikaden. Neun der zehn Exemplare können bis zu einer rezenten Art bestimmt werden, ein Flügelfragment ist nicht näher zuzuordnen. Von den beiden heute im Mittelmeergebiet und in Südosteuropa verbreiteten Arten kommt nur eine auch noch in Süddeutschland vor.

WAGNER, W. (1968): Eine afrikanische Schaumzikade, *Ptyelus grossus* FABRICIUS, 1781, fossilis, aus dem Pliozän von Willershausen. — Beih. Ber. naturhist. Ges. Hannover, 6: 21-24, 1 Taf.; Hannover.

Das heutige Verbreitungsgebiet dieser mit den Resten von drei Exemplaren nachgewiesenen Art ist auf Afrika beschränkt.

WEIDNER, H. (1967): Termiten aus dem deutschen Pliozän von Willershausen. — Ber. naturhist. Ges. Hannover, 111: 65-75, 16 Abb., 1 Tab.; Hannover.

Hier kann zum ersten Mal in Deutschland das Vorkommen von Termiten noch im Pliozän nachgewiesen werden. Die neue Art gehört, wie alle zuvor aus diesem Gebiet bekannt gewordenen und bis zur Familie bestimmbar Arten des Tertiärs, zu einer der Familien, die heute „am Rande der Termitenverbreitung in den warmen Ländern der gemäßigten Zone leben“.

WEIDNER, H. (1968): Eine Maulwurfsgrille aus dem Pliozän von Willershausen. — Beih. Ber. naturhist. Ges. Hannover, 6: 5-12, 2 Abb.; Hannover.

Auch das hier beschriebene Fossil ist von einer bestimmten rezenten Art nicht zu unterscheiden, die heute in tropischen und subtropischen bis mediterranen Gebieten Afrikas, Asiens und Australiens verbreitet ist. In diesem Zusammenhang wird ausführlich auf die Problematik der Nomenklatur bei fossilen Insekten eingegangen.

WEIDNER, H. (1968): Über die im deutschen Tertiär gefundenen Termiten-Arten. — Beih. Ber. naturhist. Ges. Hannover, 6: 13-20, 4 Abb., 1 Tab.; Hannover.

Eine Übersicht über die bisher im deutschen Tertiär gefundenen Termitenreste zeigt, daß sie fast ausnahmslos zu Familien gehören, die als ursprünglich angesehen werden. Sie sprechen zwar generell für ein warmes, nicht aber für ein tropisches Klima.

WEIDNER, H. (1971): Zwei neue Termitenarten aus dem Pliozän von Willershausen. — Ber. naturhist. Ges. Hannover, 115: 41-46, 4 Abb.; Hannover.

Hier werden anhand von isolierten Flügeln lediglich zwei weitere, neue Termitenarten aus dem Pliozän von Willershausen aufgestellt.

WEIDNER, H. (1979): Eine weitere Mitteilung über Termiten aus dem Pliozän von Willershausen, Harz (Insecta, Isoptera). — Ber. naturhist. Ges. Hannover, 122: 91-95, 2 Abb.; Hannover.

Hier können mit Hilfe weiterer Funde die Kenntnisse über zwei der zuvor von der Fundstelle bekannt gewordenen Termitenarten ergänzt werden.

WEILER, W. (1933): Die Fischreste aus dem Oberpliocän von Willershausen. (Biologie eines jungtertiären Teiches in Südhannover III). — Arch. Hydrobiol., 25: 291-304, 5 Abb., 2 Taf.; Stuttgart.

Es werden sieben, z.T. mit rezenten Arten übereinstimmende Fischarten beschrieben. Darunter sind zwei Arten von Barschen (eine davon neu) und fünf Arten von Karpfenfischen. Diese Fischfauna paßt zu der Annahme von WEGELE (1914), daß es sich bei dem Gewässer von Willershausen um ein seenartiges Altwasser gehandelt haben könnte. In diesem Zusammenhang werden Betrachtungen zur Veränderung der mitteleuropäischen Süßwasser-Fischfauna seit dem Jungtertiär angestellt.

WEILER, W. (1956): Über eine neue Gattung der Welse (Fam. Siluridae) aus dem Pliozän von Willershausen. — Paläont. Z., 30: 180-189, 2 Abb., 1 Tab., Taf. 11; Stuttgart.

Der Fund eines Welses ergänzt das bisher bekannte Spektrum der Fischreste um einen weiteren Vertreter stehender Gewässer mit einem schlammigen Grund. Nach der ausführlichen Beschreibung wird die neue Art in den Zusammenhang der bisher in Europa bekannt gewordenen fossilen Welse gestellt.

WESTPHAL, F. (1967): Erster Nachweis des Riesensalamanders (*Andrias*, Urodela, Amphibia) im europäischen Jungpliocän. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1967: 67-73, 1 Abb.; Stuttgart.

Das fragmentarische Exemplar eines Riesensalamanders aus dem Ton von Willershausen stellt den bisher jüngsten Nachweis dieser Amphibien in Europa dar. In diesem Zusammenhang wird ihr heutiges Verbreitungsgebiet in Ostasien, ähnlich wie bei vielen Pflanzen aus dem Pliozän von Willershausen, als Reliktareal gedeutet.

6. GEOLOGIE, ALLGEMEINES UND VERSCHIEDENES

BENDA, L., von GAERTNER, H.R., HERRMANN, R., LÜTTIG, G., STREIF, H., VINKEN, R. & WUNDERLICH, H.G. (1968): Känozoische Sedimente in tektonischen Fallen und Subrosions-senken in Süd-Niedersachsen. — Z. dt. geol. Ges., 117(1965): 713-726, 1 Abb., 1 Tab.; Hannover. Das Pliozän von Willershausen wird bei einer Übersichts-darstellung der isolierten Tertiärvorkommen Südniedersachsens als eines der Beispiele kurz angeführt.

BISMARCK, W. (1942): Diluviale Beckenablagerungen im nordwestlichen Eichsfeld. Inaug.-Diss., Math.-naturwiss. Fakultät, Friedrich Schiller-Universität Jena. — 83 S., 43 Abb.; Jena. — [Unverfentlicht]

In der Einleitung zu dieser Dissertation werden die schon früher im Pliozän von Willershausen festgestellten Verwerfungen in Zusammenhang mit der „Wallachischen Faltung der Jungalpidischen Gebirgsbildung am Ausgang des Pliozän“ gebracht.

BRINKMANN, R. (1932): Morphogenie und jüngste Tektonik im Leinetalgrabengebiet. — Abh. preuß. geol. L.-Anst., N.F., 139: 101-135, 10 Abb., Taf. 5a; Berlin.

Hier wird das Pliozän von Willershausen als „in einem ehemals erheblich weiter ausgedehnten Süßwassersee entstanden“ gedeutet, das in einem Restvorkommen „durch Einbruch“ erhalten blieb.

DAMM, B. (1955): Die geologisch-paläontologischen Sammlungen der Bergakademie. — Unser Harz, 1955(8): 5-7, 5 unnummerierte Abb.; Clausthal-Zellerfeld.

Auch die hier vorgestellte Sammlung enthält, worauf besonders hingewiesen wird, Fossilien aus dem Pliozän von Willershausen.

FINKENWIRTH, A. (1964): Das Eisenerz des Lias am Kahlberg bei Echte und der Weißjura in Südhannover in ihrer grundsätzlichen Bedeutung für lagerstättenkundliche, paläogeographisch-fazielle und tektonische Probleme des Saxonikums. — Beih. geol. Jb., 56: 131 S., 25 Abb., 2 Tab., 12 Taf.; Hannover.

Im Zusammenhang mit der regionalen Tektonik wird kurz auf das Tertiärvorkommen der Senke von Oldenrode-Düderode eingegangen, das als Füllung einer Subrosionssenke über aufgestiegenem Zechsteinsalz interpretiert wird.

GERSDORF, E. (1968): Neues zur Ökologie des Oberpliozäns von Willershausen. — Beih. Ber. naturhist. Ges. Hannover, 6: 83-94; Hannover.

Mit dieser Arbeit wird versucht, die aus der Bearbeitung der Fauna bisher gewonnenen Daten zur Ökologie und zum Klima des Pliozän in der Gegend von Willershausen zusammenzufassen. Neben Bewohnern eines tieferen, stehenden Gewässers stehen Vertreter der Fauna fließender Gewässer. Bei den Insekten ist allerdings der Anteil der Wasserbewohner an den Funden mit 6% überhaupt verhältnismäßig gering. Aus der Erhaltung der Insektenreste wird auf warmes Wasser und auf das Vorhandensein flacher, austrocknender Wasserflächen geschlossen. Obwohl viele baum- bzw. holzbewohnende Insekten (davon nur 12% Laubholzbewohner) nachgewiesen wurden, sprechen einige Formen gegen einen dichten Wald. Wahrscheinlich sind also in der Taphozoenose von Willershausen eine Reihe verschiedener Biotope vertreten. Für das Klima wird aus der Fauna (unter Berücksichtigung der Flora) auf warme bis heiße, im wesentlichen trockene Sommer und recht kalte Winter mit Frostperioden geschlossen. Feuchtkühle Perioden im Herbst und Frühjahr waren demnach nur kurz. Es wird die Möglichkeit angedeutet, einige Widersprüche damit zu erklären, daß die Ablagerung der Sedimente von Willershausen in die Zeit eines Klimawechsels fiel.

GERSDORF, E. (1977): Über den Artenreichtum einer voreiszeitlichen Lebensgemeinschaft. — Beitr. Naturkde. Niedersachsens, 30: 1-6, 2 Abb.; Peine.

In dieser Arbeit werden noch einmal die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen an den Insektenresten aus dem Pliozän von Willershausen diskutiert. Dabei wird insbesondere auf die verschiedenen, sich aus der Fauna und der Flora ergebenden Widersprüche eingegangen. Der Charakter des pliozänen Gewässers, in dessen Umgebung die Waldbedeckung wohl nicht geschlossen war, bleibt unklar. In seiner Umgebung ist mit einem höheren Anteil von Nadelhölzern zu rechnen, als es die Makroreste vermuten lassen. Die ungestörte Natur bot auch viel Lebensraum für die Bewohner absterbender und toter Bäume. Obwohl viele Arten auf ein dem heutigen gegenüber wärmeres Klima verweisen, war es nach Ansicht des Verfassers „allenfalls sommerwärmer als heute und - nicht unbedingt - wenig winterkälter“, insgesamt wohl etwas „kontinentaler“.

GRIPP, K., DEWERS, F. & OVERBECK, F. (1941): Geologie und Lagerstätten Niedersachsens, 3. Das Känozoikum in Niedersachsen. — Schr. wirtschaftswiss. Ges. zum Studium Niedersachsens e.V., N.F., 3: XII+503 S., 216 Abb., 1 Taf.; Oldenburg i.O. (Gerhard Stalling AG). — [Zugleich als: Provinzial-Inst. f. Landesplanung, Landes- u. Volkskde. v. Niedersachsen an der Univ. Göttingen, Veröff., Reihe A, Forsch. z. Landes- u. Volkskde. I: Natur u. Wirtschaft, 3]

Bei einer allgemeinen Übersicht wird das isolierte Pliozänvorkommen von Willershausen als Beispiel für terrestrische Ablagerungen auf einer alten Landoberfläche angeführt.

GÜVEN, N. (1963): Untersuchungen an den Sedimenten der Tongrube von Willershausen. — Beitr. Mineral. Petrogr., 9(1963/64)(1): 40-64, 5 Abb., 12 Tab.; Berlin, Göttingen, Heidelberg.

Die im Bereich der Tongrube aufgeschlossene Sedimentfolge wurde sedimentpetrographisch untersucht. Charakteristische Unterschiede im Mineralbestand lassen darauf schließen, daß die hellen, sandigen Schichten im Liegenden der dunklen, gebänderten Tone des Pliozän wahrscheinlich mesozoischen Alters sind.

HAMM, F. (1938): Einführung in Niedersachsens Erdgeschichte. — 133 S., 141 Abb.; Hildesheim und Lepzig (August Lax).

Im Rahmen einer populärwissenschaftlichen Übersichtsdarstellung wird auch kurz auf das Pliozän von Willershausen eingegangen.

HEBERER, G. & WENDT, H. [Hrsg.] (1972): GRZIMEK's Tierleben, Ergänzungsband. Entwicklungsgeschichte der Lebewesen. — 590 S., zahlreiche Abb.; Zürich (Kindler Verlag).

Hier finden sich beispielhaft auf einer Farbtafel zusammengestellt verschiedene tierische Fossilien aus dem Pliozän von Willershausen.

KLAGES, O. (1953): Fossilien von unvorstellbar prächtiger Erhaltung. — Aufschluss, 4: 190-194, 13 Abb.; Roßdorf bei Darmstadt.

Kurze, populär-enthusiastische Vorstellung der Tongrube von Willershausen als Fundstelle wohlhabender Fossilien.

KLAGES, O. (1963): Das Oberpliocän von Willershausen. — Aufschluss, 14: 16-19, 3 Abb.; Göttingen. Kurze Notiz über die Tongrube von Willershausen als bedeutende Fossilfundstelle.

KLAGES, O. (1965): Der Auftrag. — Antaios, 6(1964/65): 428-437; Stuttgart.

In einem als Beitrag zu einer Festschrift aus Anlaß des 70. Geburtstags von ERNST JÜNGER erschienenen „Spaziergang durch die Erdgeschichte“ des Harzes und seiner Umgebung geht der Verfasser auch kurz auf das Pliozän von Willershausen ein.

KNOBLOCH, E. (1989): Willershausen, Geologie und Fauna. — Fossilien, 1989: 222-226, 7 unnummerierte Abb.; Korb.

Kurzer, populärwissenschaftlicher Abriss der Geologie und Paläozoologie des Pliozäns von Willershausen.

KOENEN, A., von (1895): Blatt Westerhof. — Erl. geol. Specialkt. Preussen u. Thüringischen Staaten, 71. Lieferung, Gradabtheilung 55, 17: 18 S.; Berlin.

Im Rahmen dieser ersten amtlichen geologischen Kartierung des Gebietes wird das Tonvorkommen von Willershausen noch ins Miozän gestellt.

KRÜGER, F.J. (1979): Tongrube Willershausen, ein geologisches Naturdenkmal. — Aufschluss, 30: 389-408, 9 Abb., 4 Taf.; Heidelberg.

Diese, A. STRAUS zum 75. Geburtstag gewidmete Zusammenfassung der bisherigen Forschungsergebnisse beinhaltet die wohl vollständigste Auflistung der von der Fundstelle bisher bekannt gewordenen Tier- und Pflanzenarten.

KRÜGER, F.J. (1988): Die Tongrube Willershausen. — In: WEIDERT, W.K. [Hrsg.]: Klassische Fundstellen der Paläontologie, 1: 21 Fundgebiete und Aufschlüsse in der Bundesrepublik Deutschland und Österreich: 177-187, zahlreiche unnummerierte Abb.; Korb (Goldschneck-Verlag).

Diese gut illustrierte Übersicht zum Pliozän von Willershausen ist hauptsächlich für Fossilienforscher gedacht.

MALZ, H. (1973): Schlüsse und Trugschlüsse bei der ökologischen Betrachtung von Fossilien. — Natur und Museum, 103: 337-343, 7 Abb.; Frankfurt am Main.

In dieser Arbeit wird das Pliozän von Willershausen als eines von mehreren, sehr verschiedenen Beispielen der paläoökologischen Interpretation von Fossilvergesellschaftungen herangezogen.

MEISCHNER, D., PAUL, J., PELZER, G. & RIEGEL, W. (1982): Wallensen, Wealden, Willershausen, Westersteine. — Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 56: 133-159, 17 Abb, 2 Tab.; Frankfurt am Main. — [Veröffentlichte Fassung des Exkursionsführers zur Exkursion B der Tagung des Arbeitskreises für Paläobotanik und Palynologie in Dassel, 11.-13.3.1982]

Ein von D. MEISCHNER und J. PAUL verfaßter Abschnitt dieses Exkursionsführers beschäftigt sich ausführlich mit den Bildungsbedingungen der Sedimente des Pliozänvorkommens von Willershausen. Es wird ein Modell zur Faziesgliederung des betreffenden Sees gegeben. Demnach war der in einer lokalen Subrosionssenke befindliche See infolge von aufdringendem und am Boden konzentriertem Salzwasser „meromiktisch und eutroph mit reichem Epilimnion und permanent anoxischem Bodenwasser“. Die Feinschichtung wird, im Gegensatz zu SCHMIDT (1949) als Jahresschichtung gedeutet. Die Fossilvergesellschaftung läßt auf „ein hügeliges Waldland mit offenen Stellen, ganzjährig fließenden Bachläufen und relativ kühlen Seen“ bei einem „dem heutigen nicht sehr verschiedenen Klima“ schließen.

MERL, G. & HILLEBRECHT, M.-L. (1973): Versuch einer Rekonstruktion der oberpliozänen Landschaft von Willershausen am Harz (I). — Northeimer Heimatbl., N.F., 4: 45-88, 5 unnummerierte Abb.; Northeim.

In dieser kommentierten Zusammenstellung der bisherigen Kenntnisse über die Geologie in der Umgebung von Willershausen wird das Tertiär besonders berücksichtigt. Es werden dabei neben einer topographischen Karte die geologischen Kartendarstellungen von KOENEN (1895), BRINKMANN (1932) und VINKEN (1967) wiedergegeben.

MUNDLOS, R. (1976): Wunderwelt im Stein. Fossilfunde - Zeugen der Urzeit. — 280 S., zahlreiche unnummerierte Abb.; München (Mosaik-Verlag).

Unter den in diesem populärwissenschaftlichen Buch abgebildeten Beispielen sind auch zahlreiche Fossilien aus dem Pliozän von Willershausen.

PAUL, J. & MEISCHNER, D. (1977): Reconstruction of an ancient environment: The meromictic Pliocene pond of Willershausen, West Germany. — Univ. Oldenburg, Environmental Labor. Occasional Publ., 1: 103-104; Oldenburg.

Kurzfassung eines Vortrages, der auf dem „Third International Symposium on Environmental Biogeochemistry“ gehalten wurde.

PROBST, E. (1986): Deutschland in der Urzeit. Von der Entstehung des Lebens bis zum Ende der Eiszeit. — 479 S., zahlreiche unnummerierte Abb.; München (C. Bertelsmann).

In diesem populärwissenschaftlichen Werk wird u. a. kurz auf das Pliozän von Willershausen eingegangen und es werden auch einige Fossilien von der Fundstelle abgebildet.

REMANE, J. (1970): Zusammenfassung der bisherigen palökologischen Ergebnisse über das limnische Pliozän von Willershausen (Kr. Osterode/Harz). — Ber. naturhist. Ges. Hannover, 114: 49-59; Hannover.

Durch die Auswertung von Flora und Fauna gelangt der Verfasser zu der Ansicht, daß es sich bei dem pliozänen Gewässer von Willershausen um einen größeren See mit einem bedeutenderen ständigen Zufluß gehandelt hat.

RIECHERS, A. (1952): Die Wunder von Willershausen. — Allgemeiner Harz-Berg-Kalender, 1952: 49-51, 3 unnummerierte Abb.; Clausthal.

Sehr populär gefärbter Beitrag über das Pliozän von Willershausen für einen Heimatkalender.

RIECHERS, A. (1957): Tertiäre Konkretionen aus dem Ober-Pliozän von Willershausen am Harz. — Aufschluss, 8: 13-15, 6 Abb.; Göttingen.

Aus dem Ton von Willershausen wird eine Konkretion beschrieben, die sich bei der chemischen Analyse als phosphatreich herausstellte. Ein Dünnschliff läßt in der Matrix Kolonien der „Ölauge“ *Botryococcus* und andere pflanzliche Reste erkennen.

SCHEVEN, J. (1988): Mega-Sukzessionen und Klimax im Tertiär, Katastrophen zwischen Sintflut und Eiszeit. — 223 S., 171 Abb.; Neuhausen-Stuttgart (Hänsler).

Der christlich orientierte Verfasser glaubt an die Schöpfungsgeschichte und zweifelt deshalb an der Evolution. Er versucht, diese Ansicht u. a. mit der großen Ähnlichkeit zwischen bestimmten Tieren und Pflanzen aus dem Tertiär und ihren heute lebenden Verwandten zu begründen. Als Belege werden hierfür auch zahlreiche Fossilien aus dem Pliozän von Willershausen angeführt und in hervorragender Qualität farbig abgebildet.

SCHMIDT, H. (1932): Biologie eines jungtertiären Teiches in Südhannover. I. Einführung. — Arch. Hydrobiol., 24: 429-430; Stuttgart.

Einleitende Bemerkungen zur geologisch-paläontologischen Bearbeitung des Pliozän-Vorkommens von Willershausen.

SCHMIDT, H. (1938): Eine mitteldeutsche Urlandschaft im Lichte der Bodenfunde. — Naturschutz, 19: 82-83, 86-87, 108-112, 3 Abb.; Neudamm.

In einer populärwissenschaftlichen Darstellung der jüngeren Landschaftsgeschichte der Region wird kurz auch auf das Pliozänvorkommen von Willershausen eingegangen.

SCHMIDT, H. (1939): Der vorzeitliche „Park“ von Willershausen. — Mitt. dt. dendrol. Ges., 52: 143-146, Taf. 32; Dortmund.

In dieser Arbeit wird eine nach den Vorstellungen des Verfassers künstlerisch gestaltete Rekonstruktion der pliozänen Landschaft in der Umgebung von Willershausen erläutert. Demnach handelte es sich um eine „offene und parkartige, vielfach auch steppenartige Urlandschaft“.

SCHMIDT, H. (1949): Der Artenreichtum einer voreiszeitlichen Lebensgemeinschaft. — Beitr. z. Naturkde. Niedersachsens, 8: 30-37; Hannover.

An dieser Stelle wird ausführlich auf die Entstehung und die Fossilführung der pliozänen Sedimente von Willershausen eingegangen. Nach der Färbung und der Art der eingebetteten Pflanzenteile (Blätter bzw. Knospenschuppen) werden Herbst-, Frühjahrs- und Sommerschichten unterschieden. Die Feinschichtung wird dabei auf einzelne Niederschlagsereignisse zurückgeführt, womit auf ein Jahr 20-30cm Sediment mit 170-200 Feinschichten entfallen würden. Das Klima in der Umgebung des als „Teich“ bezeichneten, „tonernährten“ Gewässers soll im Jahresmittel nicht wärmer als heute gewesen sein. Die Landschaft wird infolge eines angenommenen starken Wildbesatzes und des möglicherweise kontinentaleren Klimas als offen angesehen.

SEEDORF, H.H. (1955): Reliefbildung durch Gips und Salz im niedersächsischen Bergland. — Schr. wirtschaftswiss. Ges. zum Studium Niedersachsens e.V., N.F., 56: XIV+109 S., 41 Abb., 4 Taf.; Bremen-Horn. — [Zugleich als: Niedersächsisches Amt für Landesplanung und Statistik, Veröff., (A1)56]

Das sogenannte „Tertiärbecken von Willershausen-Düderode“ wird hier als eines der Beispiele für die zahlreichen, durch Salzaufstieg und anschließende Subrosion bedingten Senkungsgebiete im südlichen Niedersachsen beschrieben.

VINKEN, R. (1967): Kurzer Überblick über die Geologie der Umgebung von Willershausen. — Ber. naturhist. Ges. Hannover, 111: 5-14, 1 Abb.; Hannover.

Kurze Einführung in die Geologie der Umgebung von Willershausen mit einer geologischen Karte nach neueren Aufnahmen.

WEGELE, H. (1914): Stratigraphie und Tektonik der tertiären Ablagerungen von Oldenrode-Düderode-Willershausen. Inaug.-Diss. Phil. Fakultät, Georg August-Univ. Göttingen. — 38 S., 2 unnummerierte Tab.; Göttingen (Selbstverlag).

In dieser Arbeit werden erstmalig die tierischen und pflanzlichen Fossilien aus den verschiedenartigen Ablagerungen in der Umgebung von Willershausen aufgelistet und für die Datierung des Vorkommens als Oberpliozän herangezogen. Die Tone werden als Ablagerungen von seeartigen Erweiterungen oder Altwässern eines „trägen Wasserlaufes“ gedeutet.

WEISSERMEL, W., GRUPE, O. & DAHLGRÜN, F. (1932): Zum Problem des Harzranddiluviums. — Z. dt. geol. Ges., 84: 173-189, 5 Abb., 1 Tab.; Berlin.

Hier wird das Pliozän von Willershausen in Zusammenhang mit der Auffüllung präpleistozän angelegter Täler gebracht.

Abbildungen ausgewählter Pflanzenfossilien aus dem Pliozän von Willershausen

Zusammengestellt und erläutert

von

V. Wilde

1. EINLEITUNG

Im Institut und Museum für Geologie und Paläontologie der Universität Göttingen existieren zu den Fossilien aus dem Pliozän von Willershausen eine Reihe von Schwarzweiß-Negativen und Papierabzügen, die z.T. von A. STRAUS selbst stammen. Obwohl im Zusammenhang mit dem hinterlassenen Manuskript sogar provisorisch montierte Tafeln vorhanden sind, ließen sich dem vorstehend veröffentlichten Text keine Abbildungen sicher zuordnen. So kann dem Wunsch nach Illustration nur klar getrennt vom Originaltext nachgekommen werden. Für diesen Zweck wurden einige besonders schöne Fundstücke aus der im Institut und Museum für Geologie und Paläontologie der Universität Göttingen aufbewahrten Sammlung STRAUS ausgewählt. Sämtliche Aufnahmen für die hier vorgelegten Abbildungen wurden dem Verfasser vom Göttinger Institut als Schwarzweiß-Negative zur Verfügung gestellt.

Damit die Abbildungen nicht gänzlich isoliert stehen, werden die abgebildeten Pflanzenreste aus dem höheren Pliozän von Willershausen kurz erläutert. Während ihre Familienzugehörigkeit zumeist zweifelsfrei angegeben werden kann, ergeben sich bereits bei der Zuordnung zu einer Gattung, insbesondere aber beim Versuch einer artlichen Bestimmung, teilweise größere Schwierigkeiten. Sie beruhen, wie z.B. BOMMER (1903) schon Anfang des Jahrhunderts eindrucksvoll belegte, auf der besonders bei Blättern zu beobachtenden Vielgestaltigkeit innerhalb einzelner Gattungen und Arten, ja sogar an einzelnen Individuen. Ein weiteres Problem ergibt sich aus der Frage, ob es sinnvoll ist, die Fossilien aus dem ausgehenden Tertiär in Anlehnung an die im Quartär übliche Vorgehensweise, rezenten Arten zuzuweisen. Dieses Problem, mit dem sich auch STRAUS (1963) auseinandersetzte, ist aber kaum wirklich zu lösen, da es wohl unmöglich ist, anhand von Fossilmaterial definitiv festzulegen, wann eine rezente Art einsetzt.

Bei den abgebildeten Pflanzenresten handelt es sich ausschließlich um Fruktifikationen und Blätter bzw. beblätterte Zweige von Angiospermen (Bedecktsamer), die zu den hier im Sinne der CRONQUIST'schen Systematik (nach MABBERLEY 1990) aufgelisteten Taxa gehören.

Dicotyledonae (zweikeimblättrige Bedecktsamer)

Ordnung: Hamamelidales

Familie: Hamamelidaceae (Zaubernußgewächse)

Gattung: *Parrotia* C. A. MEYER (Parrotie)

Ordnung: Urticales

Familie: Ulmaceae (Ulmengewächse)

Gattung: *Ulmus* LINN (Ulme)

Gattung: *Zelkova* SPACH (Zelkove)

Ordnung: Juglandales
 Familie: Juglandaceae (Walnußgewächse)
 Gattung: *Carya* NUTTALL (Hickory)

Ordnung: Fagales
 Familie: Fagaceae (Buchengewächse)
 Gattung: *Quercus* LINNÉ (Eiche)
 Familie: Betulaceae (Birkengewächse)
 Gattung: *Betula* LINNÉ (Birke)
 Gattung: *Carpinus* LINNÉ (Hainbuche)

Ordnung: Malvales
 Familie: Tiliaceae (Lindengewächse)
 Gattung: *Tilia* LINNÉ (Linde)

Ordnung: Sapindales
 Familie: Aceraceae (Ahorngewächse)
 Gattung: *Acer* LINNÉ (Ahorn)

Ordnung: Scrophulariales
 Familie: Bignoniaceae vel Scrophulariaceae
 (Bignoniengewächse oder Braunwurzgewächse)

Monokotyledonae (einkeimblättrige Bedecktsamer)

Ordnung: Najadales
 Familie: Potamogetonaceae (Laichkrautgewächse)
 Gattung: *Potamogeton* LINNÉ (Laichkraut)

2. ZITIERTE LITERATUR

- BOMMER, Ch. (1903): Les causes d'erreur dans l'étude des empreintes végétales. — Nouv. Mem. Soc. Belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol., Sér. in 4°, 1: 1-33, Taf. 1-10; Bruxelles.
- HUMMEL, A. (1983): The Pliocene leaf flora from Ruszów near Zary in Lower Silesia, SW Poland. — Prace Muzeum Ziemi, 36: 9-104, 34 Abb., 16 Tab., 57 Taf.; Warszawa.
- KRÜSSMANN, G. (1960): Handbuch der Laubgehölze, 1.: 495 S., 305 Abb., 164 Taf.; Berlin, Hamburg (Paul Parey).
- KRÜSSMANN, G. (1962): Handbuch der Laubgehölze, 2.: 608 S., 333 Abb., 220 Taf.; Berlin, Hamburg (Paul Parey).
- MABBERLEY, D.J. (1990): The plant book. A portable dictionary of the higher plants. Corrected reprint. — 707 S.; Cambridge (Cambridge Univ. Press).
- MELLER, B. (1989): Eine Blatt-Flora aus den obermiozänen Dinotherien-Sanden (Vallesium) von Sprendlingen (Rheinessen). — Documenta naturae, 54: 1-109, 8 Abb., 2 Tab., 26 Taf.; München.
- SCHWARZ, O. (1936): Ueber die Typologie des Eichenblattes und ihre Anwendung in der Paläobotanik. — Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, Beih., 84: 60-70, Taf. 14-15; Dahlem b. Berlin.
- STRAUS, A. (1930): Dikotyle Pflanzenreste aus dem Oberpliozän von Willershhausen (Kreis Osterode, Harz) 1. — Jb. preuß. geol. L.-Anst., 51(1930): 302-336, 8 Abb., Taf. 34-48; Berlin.
- STRAUS, A. (1954): Beiträge zur Pliocänflora von Willershhausen IV. Die Monokotyledonen. — Palaeontographica Abt. B, 96(1-2): 1-11, 1 Abb., Taf. 1-8; Stuttgart.

- STRAUS, A. (1956): Beiträge zur Kenntnis der Pliocänflora von Willershausen, Krs. Osterode (Harz), V. Die Gattungen *Castanea* und *Quercus*. — Abh. dt. Akad. Wiss. Berlin, Kl. f. Chemie, Geol. u. Biol., **1956**(4): 20 S., 11 Abb., 8 Taf.; Berlin.
- STRAUS, A. (1963): Probleme der Pliocän-Botanik im Bereiche der gemässigten Zonen. — *Advancing Frontiers of Plant Sci.*, **6**: 135-139.
- STRAUS, A. (1969): Beiträge zur Kenntnis der Pliozänflora von Willershausen (VII). Die Angiospermen-Früchte und -Samen. — *Argumenta palaeobotanica*, **3**: 163-197, 9 Abb., Taf. 28-33; Münster.
- STRAUS, A. (1977): Gallen, Minen und andere Fraßspuren im Pliokän von Willershausen am Harz. — *Verh. bot. Ver. Provinz Brandenburg*, **113**: 43-80, 83 Abb.; Berlin.
- STRAUS, A. (1979): Paläontologische Ergebnisse der Grabungen im Pliokän von Willershausen (Kr. Northeim). — *Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde Berlin N.F.*, **19**: 22-35, 4 Taf.; Berlin.
- TRALAU, H. (1963): Asiatic dicotyledonous affinities in the Cainozoic flora of Europe. — *Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handlingar*, (4)**9**(3): 1-87, 3 Abb., 5 Taf., 19 Kt.; Stockholm.
- WALTHER, H. (1972): Studien über tertiäre *Acer* Mitteleuropas — *Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden*, **19**: 1-309, 26 Abb., 11 Tab., 64 Taf.; Dresden.

T a f e l 1

Monocotyledonae

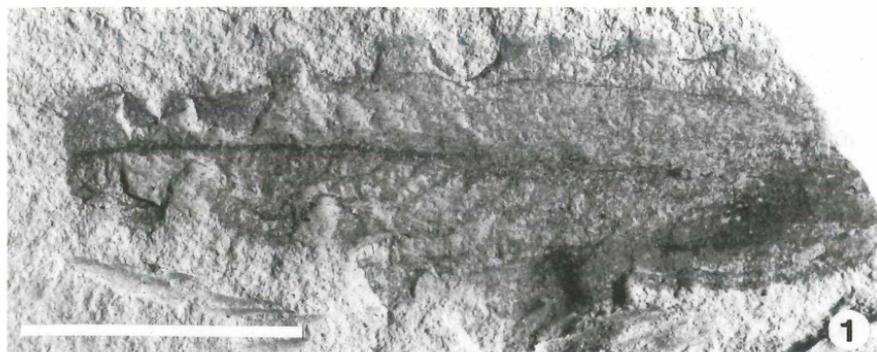
Potamogetonaceae (Laichkrautgewächse)

Potamogeton LINNÉ (Laichkraut)

Die Wasserpflanzen sind im Pliozän von Willershausen u.a. mit mehreren Arten von Laichkräutern vertreten (STRAUS 1954). Sie kommen mit einer Reihe von zur Vermischung neigenden Arten nahezu weltweit verbreitet vor. Sie leben im Süßwasser, bis auf die über den Wasserspiegel hinausragenden Blütenstände vollkommen untergetaucht, oder bilden zusätzlich an der Wasseroberfläche Schwimmblätter aus. Die beiden hier abgebildeten Reste lassen sich mit heutigen, untergetaucht lebenden Arten vergleichen.

Fig. 1: Einzelnes Blatt mit gekräuseltem Rand und schwach erkennbarer Nervatur. Diese charakteristischen Blätter wurden schon von STRAUS (1954) zu Recht mit dem heute einheimischen Krausen Laichkraut (*Potamogeton crispus* LINNÉ) verglichen. Maßstab=1cm.

Fig. 2: Beblättertes Sproßsystem eines schmalblättrigen Laichkrauts, das mit mehreren der heute einheimischen Arten vergleichbar ist. Maßstab=1cm.



T a f e l 2

Dicotyledonae

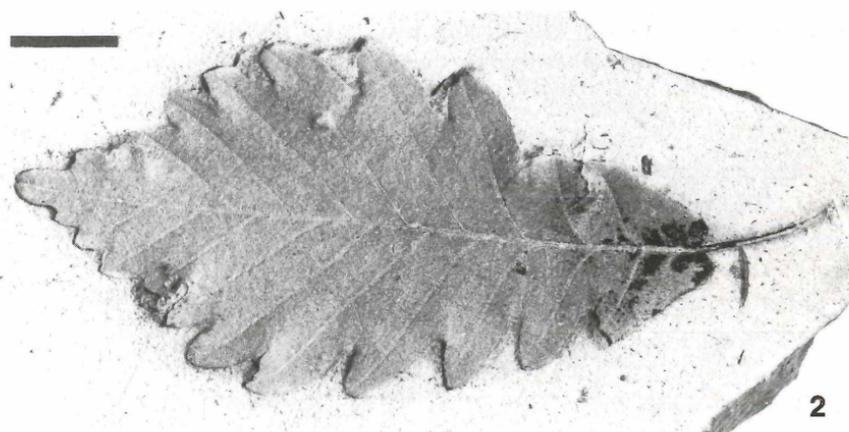
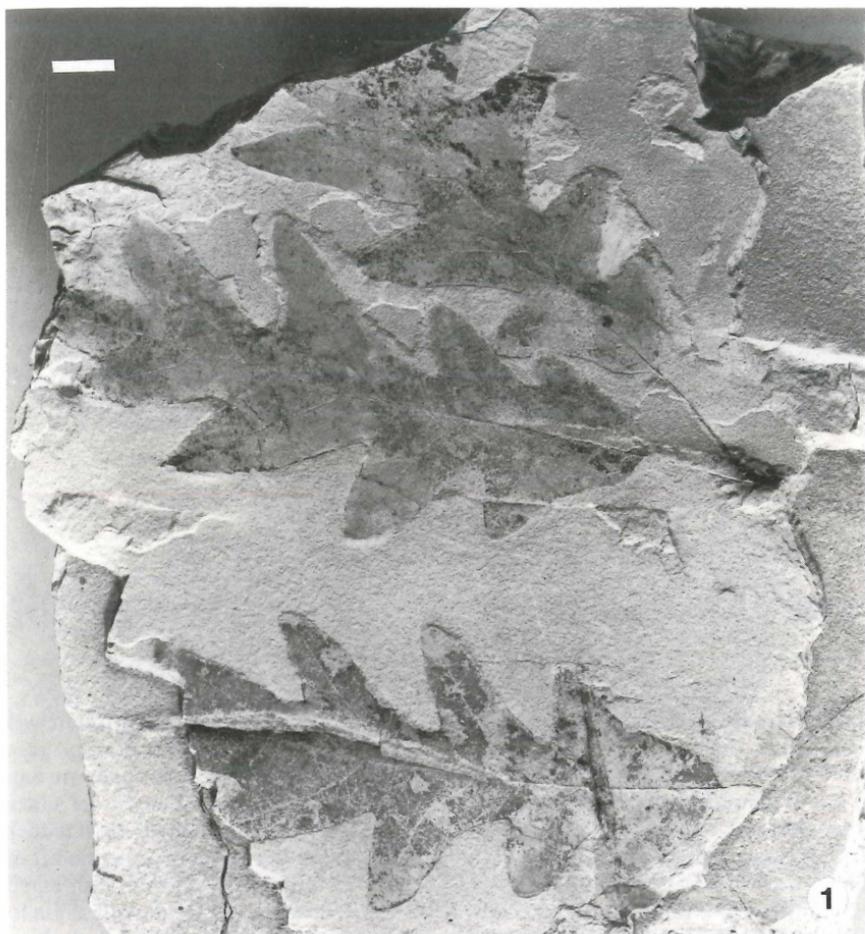
Fagaceae (Buchengewächse)

Quercus LINNÉ (Eiche)

Blätter von Eichen sind im Pliozän von Willershausen nicht selten und treten dort in großer Formenmannigfaltigkeit auf (STRAUS 1956). Schon bei den heutigen Eichen ist es außerordentlich schwierig, überhaupt einzelne Arten voneinander abzugrenzen. Dies gilt in besonderem Maße für eine Abgrenzung mit Hilfe der Belaubung (BOMMER 1903, SCHWARZ 1936).

Fig. 1: Drei gemeinsam an einem (nicht erkennbaren) Zweig ansitzende Blätter von *Quercus praeerucifolia* STRAUS 1956. Diese im Pliozän von Willershausen besonders häufig gefundenen Blätter konnten von STRAUS (1956) nicht eindeutig mit einer rezenten Art verglichen werden, weshalb er eine neue Art aufstellte. Maßstab=1cm.

Fig. 2: Vollständig erhaltenes Blatt des Formenkreises, den STRAUS (1956) zu *Quercus iberica* M. v. BIEBERSTEIN stellte. Diese Art ist heute auf Kleinasien beschränkt und steht der in ganz Europa und Kleinasien verbreiteten Traubeneiche (*Quercus petraea* (MATTUSCHKA) LIEBLEIN) nahe (KRÜSSMANN 1962). Maßstab=1cm.



T a f e l 3

Dicotyledoneae
 Ulmaceae (Ulmengewächse)
Ulmus LINNÉ (Ulme)

Fig. 1: Blatt einer Ulme (vgl. hierzu auch Taf. 4). Maßstab=1cm.

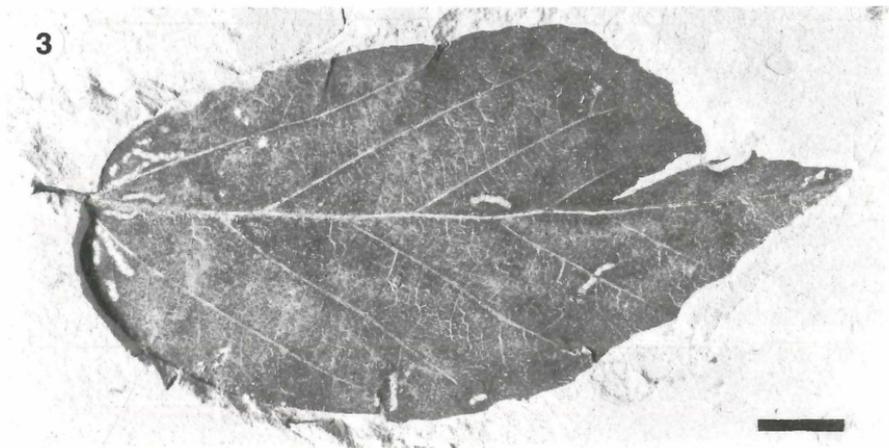
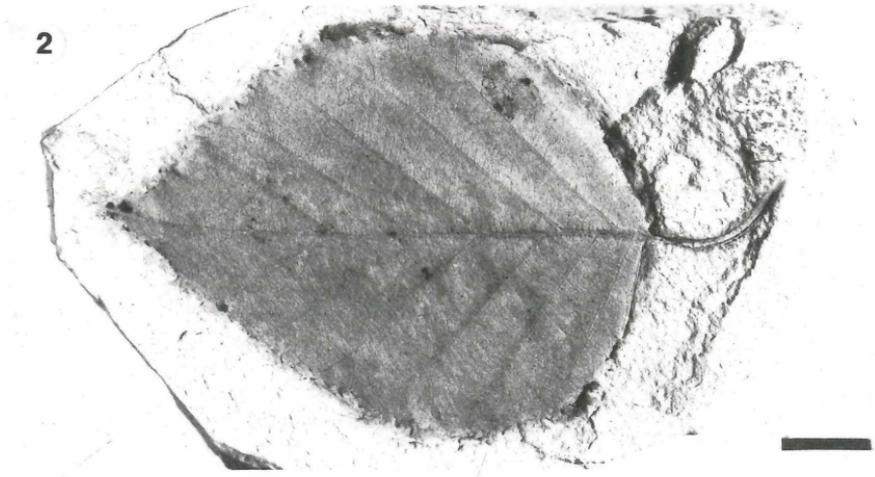
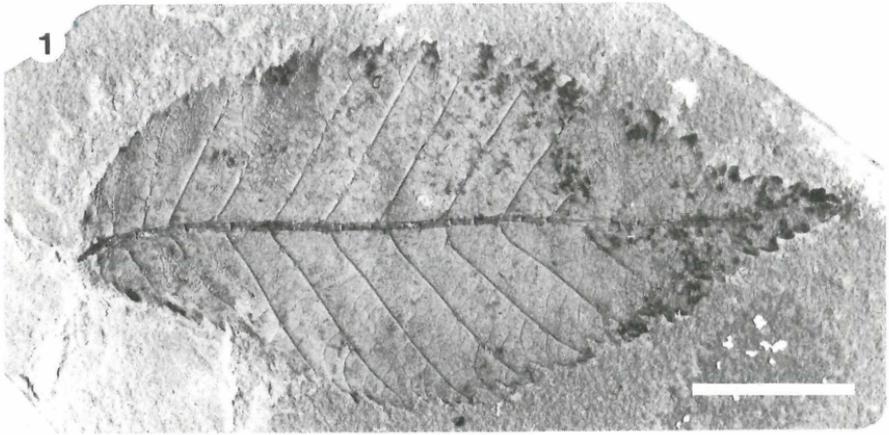
Dicotyledoneae
 Betulaceae (Birkengewächse)
Betula LINNÉ (Birke)

Fig. 2: Blatt einer großblättrigen Birke (vgl. hierzu auch Taf. 7). Maßstab=1cm.

Dicotyledonae
 Hamamelidaceae (Zaubernußgewächse)

Die Zaubernußgewächse sind im Pliozän von Willershausen mit Blättern vertreten, wie sie sich ähnlich in vielen jungtertiären Floren Europas finden und häufig als *Parrotia pristina* (ETTINGSHAUSEN 1851) STUR 1867 bezeichnet werden. Oft werden sie auch, wie z.B. im Falle des Willershausener Materials von TRALAU (1963), mit dem Namen der einzigen rezenten Parrotie, *Parrotia persica* (DE CANDOLLE) C.A. MEYER, belegt. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß es im Ernstfall selbst bei den Blättern der rezenten Parrotie oft nicht möglich ist, sie von Blättern zu unterscheiden, die von anderen Gattungen der Hamamelidaceae stammen (vgl. z.B. TRALAU 1963, MELLER 1989). So erscheint es sinnvoll, diese fossilen Blätter ohne Rücksicht auf ihre wirkliche Gattungszugehörigkeit zunächst als *Parrotia pristina* (ETTINGSHAUSEN 1851) STUR 1867 zu bezeichnen.

Fig. 3: *Parrotia pristina* (ETTINGSHAUSEN 1851) STUR 1867 mit charakteristischen Fraßspuren, die als *Phagophytichnus catellarius* STRAUS 1977 beschrieben wurden und auf die Larven bestimmter Blattkäfer zurückgehen sollen. Maßstab=1cm.



T a f e l 4

Dicotyledonae
Ulmaceae (Ulmengewächse)
Ulmus LINNÉ (Ulme)

Blätter und Flugfrüchte von Ulmen kommen im Pliozän von Willershausen nicht selten vor. Sie können zwar nicht eindeutig mit einer rezenten Art verglichen werden, ähneln jedoch, wie STRAUS (1969) betont, denen der heute in Europa und Vorderasien verbreiteten Arten *Ulmus carpinifolia* GLEDITSCH, *Ulmus laevis* PALLAS und *Ulmus scabra* MILLER. Diese Schwierigkeit eines artbezogenen Vergleichs nahm HUMMEL (1983) zum Anlaß, eine eigene Art für die von ihr beschriebenen Ulmenblätter aus dem Pliozän von Polen aufzustellen.

Fig. 1: Flugfrucht einer Ulme. Maßstab=1cm.

Fig. 2: Beblätterter Zweig einer Ulme mit Knospen. Das mittlere Blatt weist randlich deutliche Fraßspuren auf, die man als *Phagophytichnus* sp. bezeichnen kann. Maßstab=1cm.



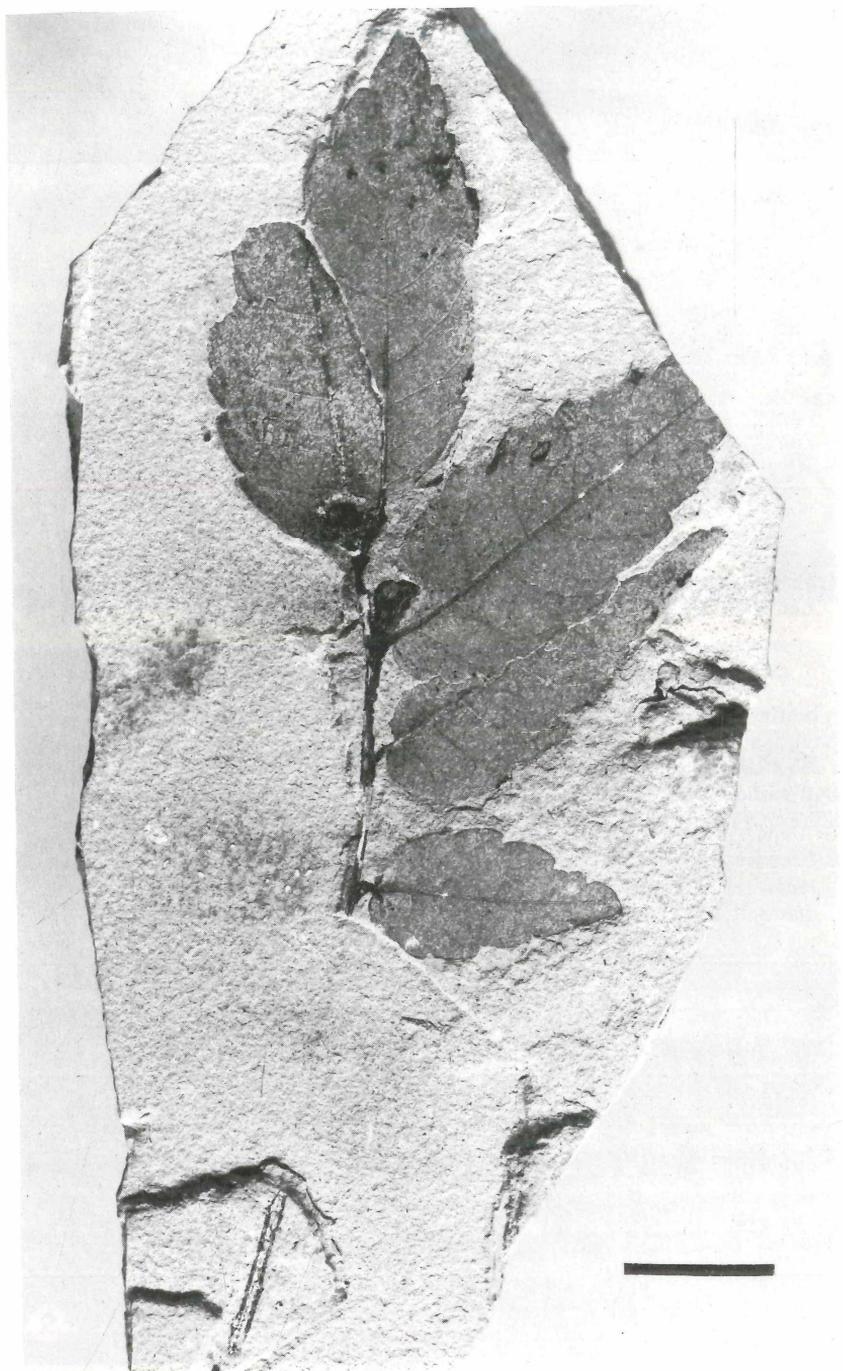
T a f e l 5

Dicotyledonae

Ulmaceae (Ulmengewächse)

Zelkova SPACH (Zelkove)

Einzelne Blätter und beblätterte Zweige (manchmal mit Früchten in den Blattachseln) von Zelkoven gehören zu den häufigsten Funden im Pliozän von Willershausen. Sie wurden schon von STRAUS (1930, 1969) zur im jüngeren Tertiär verbreiteten fossilen Art *Zelkova ungeri* KOVÁTS gestellt (vgl. auch TRALAU 1963). Die Zelkoven sind heute insbesondere in Asien verbreitet, kommen mit einer Art aber auch auf Kreta vor. Der hier abgebildete, beblätterte Zweig läßt eine Größenzunahme der Blätter zur Spitze hin und nahe der Spitze zwei in den Blattachseln sitzende Früchte erkennen. Maßstab=1cm.



T a f e l 6

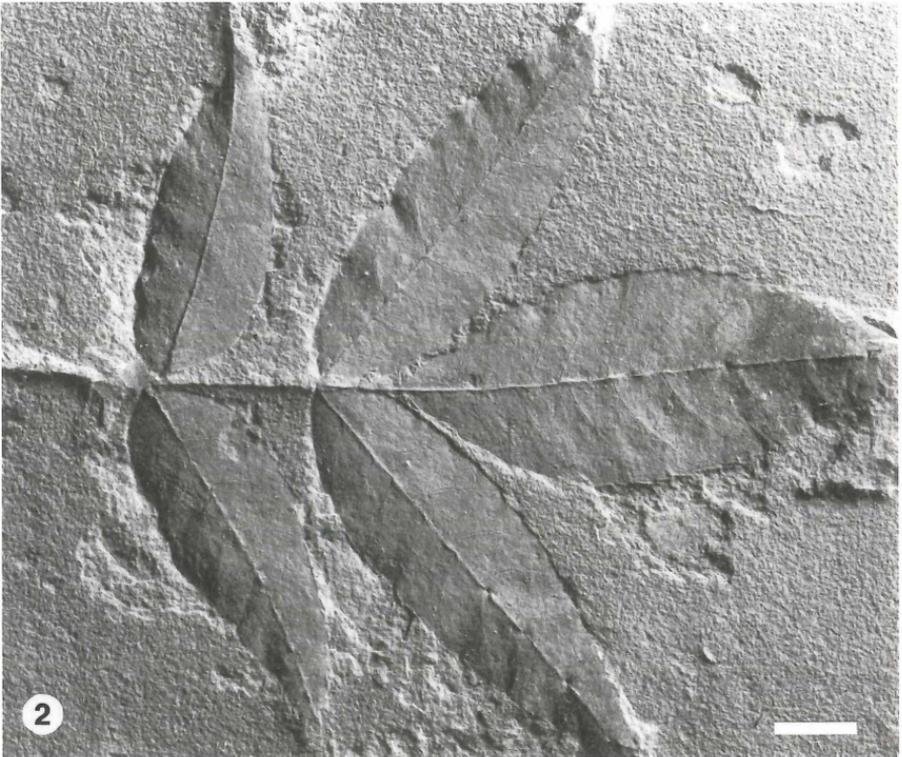
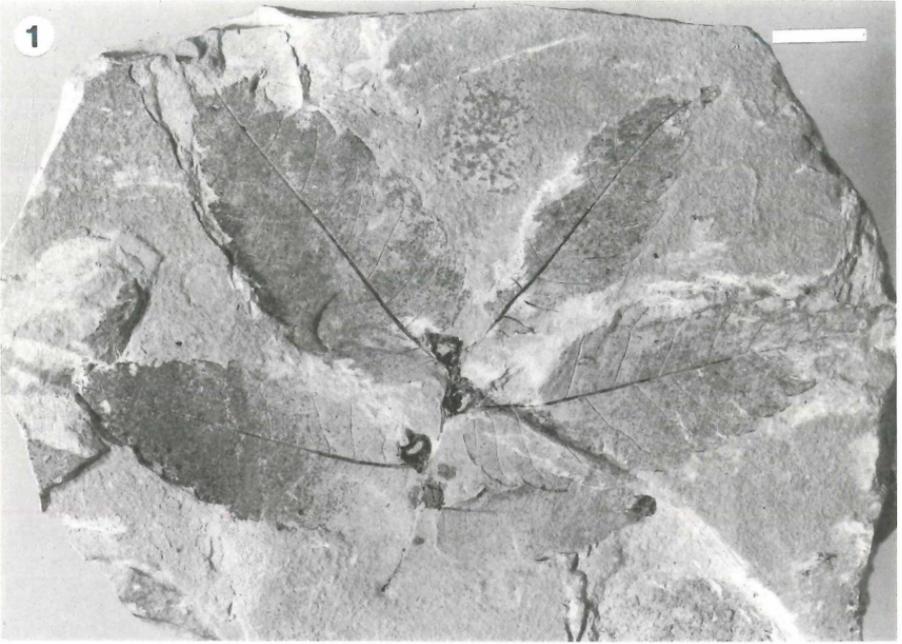
Dicotyledonae
 Ulmaceae (Ulmengewächse)
Zelkova SPACH (Zelkove)

Fig. 1: Endstück eines beblätterten Zweiges von *Zelkova ungeri* KOVÁTS. Auch hier sind in den Blatt-achseln einzelne Früchte erkennbar. Maßstab=1cm.

Dicotyledonae
 Juglandaceae (Walnußgewächse)

Ein bestimmter Typ von im Jungtertiär verbreiteten Blättern wird häufig zu der heute in Nordamerika vorkommenden Juglandaceen-Gattung *Carya* NUTTALL (Hickory) gestellt. Es ist dabei aber zu bedenken, daß bei reiner Abdruckerhaltung, wie sie bei dem abgebildeten Blatt vorliegt, eine eindeutige Trennung von benachbarten Gattungen der Familie nicht möglich ist (STRAUS 1930).

Fig. 2: Hickory-artiges Fiederblatt. Fiederblätter mit ansitzenden Blättchen gehören, da sie leicht zerfallen und deshalb selten zusammenhängend eingebettet werden, fossil zu den Seltenheiten. Maßstab=1cm.



T a f e l 7

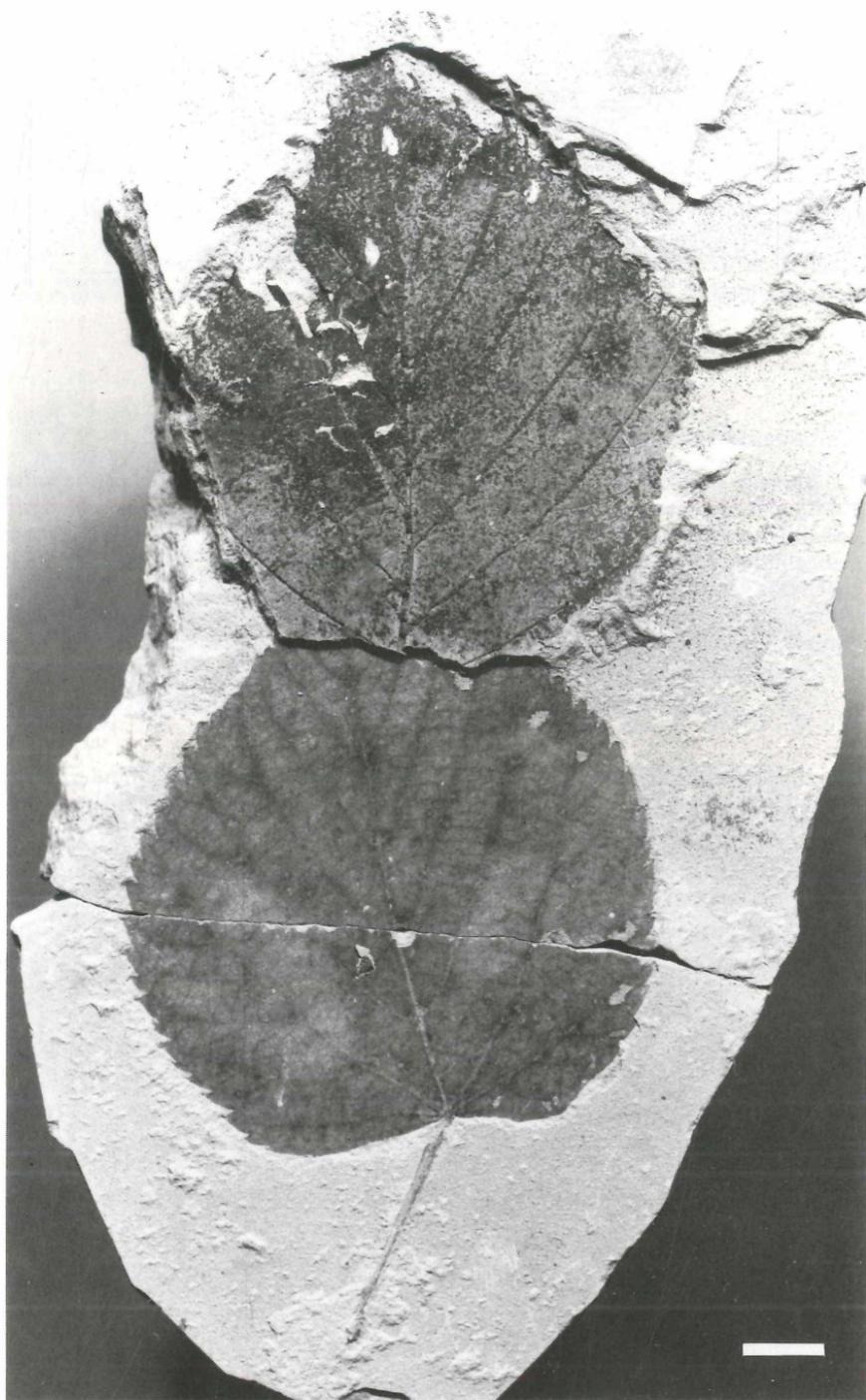
Dicotyledonae

Tiliaceae (Lindengewächse) und Betulaceae (Birkengewächse)

Die Fossildichte ist im Pliozän von Willershausen manchmal recht hoch, weshalb es nicht selten vorkommt, daß sich zwei Fossilien auf einer Platte befinden. Die beiden Blätter auf der hier abgebildeten Platte liegen nicht auf einer Schichtfläche, sondern werden durch eine sehr dünne Sedimentschicht getrennt.

Bei dem unteren, mit Stiel erhaltenen Blatt handelt es sich um das Blatt einer nicht näher bestimmbareren Linde (*Tilia* LINNÉ). Solche Blätter wurden in Willershausen sogar gemeinsam mit Früchten an Zweigen ansitzend gefunden (STRAUS 1969).

Bei dem oberen, nur teilweise erhaltenen Blatt handelt es sich um das Blatt einer großblättrigen Birke (*Betula* LINNÉ, vgl. auch Taf. 3) mit markanter Zähnung. Derartige, verhältnismäßig große und auffällig gezähnte Blätter finden sich heute z.B. bei *Betula maximowicziana* REGEL aus Japan (vgl. Abb. bei KRÜSSMANN 1960). Maßstab=1cm.



T a f e l 8

Dicotyledonae
 Aceraceae (Ahorngewächse)
Acer LINNÉ (Ahorn)

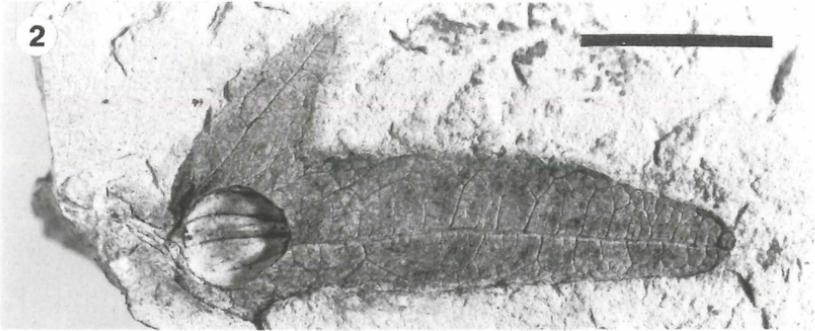
Fig. 1: Geflügelte Teilfrucht eines Ahorns. Diese geflügelte Teilfrucht ist nicht ohne weiteres mit einer rezenten oder fossilen Art zu vergleichen. Dabei kommt sie jedoch offensichtlich dem von STRAUS (1969: Abb. 8 Fig. 12) aus dem Pliozän von Willershausen abgebildeten und mit *Acer pseudoplatanus* LINNÉ sowie *A. insigne* BOISSIER et BUHSE verglichenen Exemplar nahe. Auch das bei STRAUS (1969: Taf. 33 Fig. 7) abgebildete und zu *Acer cappadocicum* GLEDITSCH gestellte Exemplar kommt möglicherweise für einen Vergleich in Frage. Maßstab=1cm.

Dicotyledonae
 Betulaceae (Birkengewächse)
Carpinus LINNÉ (Hainbuche)

Die als Flugorgane fungierenden Fruchthüllen der Hainbuchen sind mit mindestens zwei Arten im Pliozän von Willershausen vertreten, darunter eine dreilappige, der heute einheimischen *Carpinus betulus* LINNÉ ähnlichen Form (STRAUS 1969).

Fig. 2: Gestielte dreilappige Fruchthülle vom Typ der heute einheimischen Hainbuche *Carpinus betulus* LINNÉ mit ansitzender Frucht. Der dritte Lappen der Fruchthülle fehlt hier erhaltungsbedingt weitgehend. Maßstab=1cm.

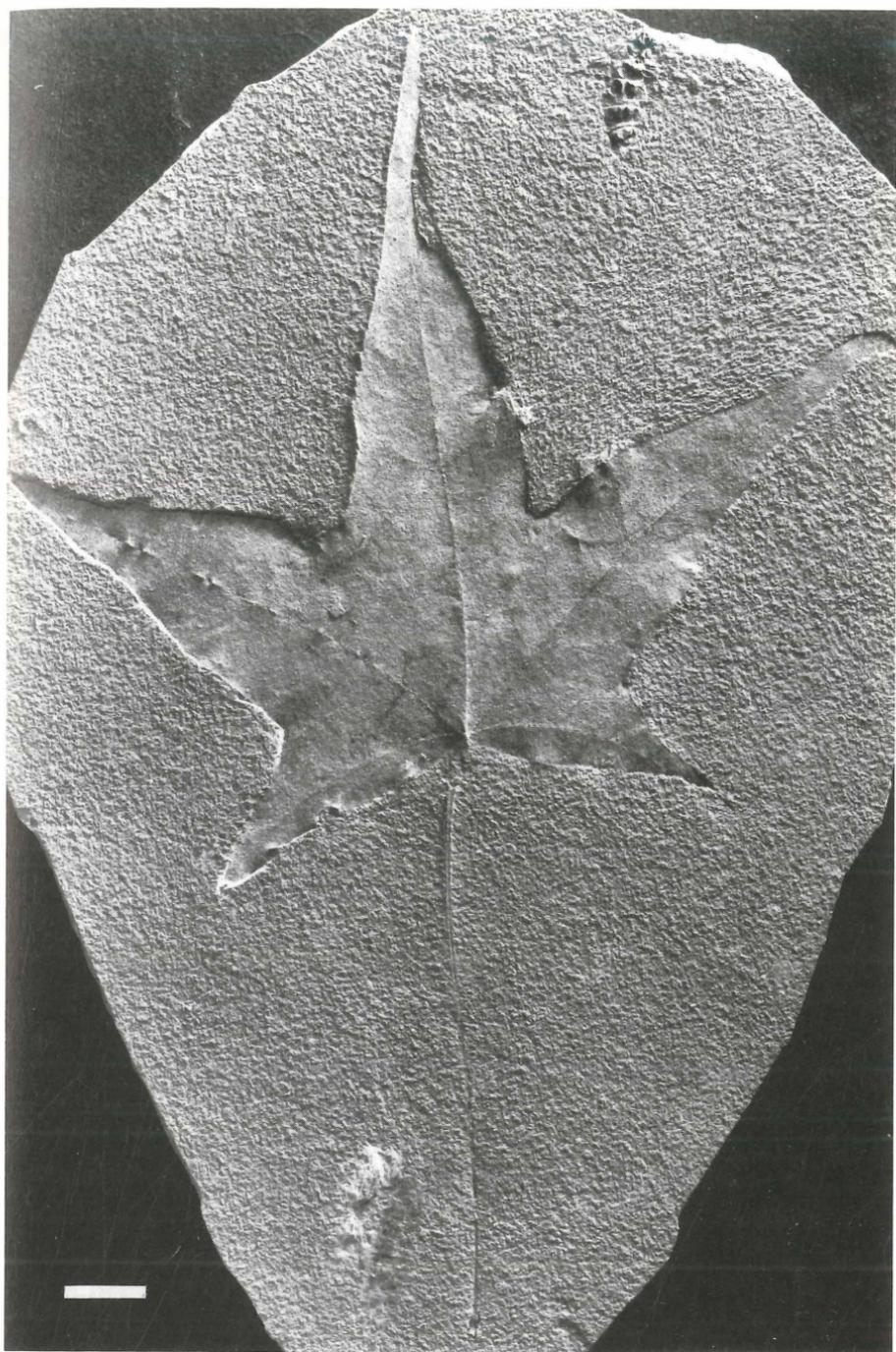
Fig. 3: Fruktifizierender Zweig vom Typ der rezenten Hainbuche *Carpinus betulus* LINNÉ. Dieses seltene Fundstück wurde bereits von STRAUS (1979) abgebildet. Maßstab=1cm.



T a f e l 9

Dicotyledonae
Aceraceae (Ahorngewächse)
Acer LINNÉ (Ahorn)

Dieses so gut wie vollständig erhaltene, fünflappige Blatt mit lang ausgezogenen Spitzen gehört dem Formenkreis an, den WALTHER (1972) als *Acer integerrimum* (VIVIANI 1833) MASSALONGO 1859 zusammenfaßte und als im Pliozän von Willershausen vorkommend erwähnte. Derartige Blätter sind demnach insbesondere mit dem rezenten *Acer cappadocicum* GLEDITSCH zu vergleichen, dessen Verbreitungsgebiet sich von Kleinasien über den Kaukasus bis in den Himalaya erstreckt. Maßstab=2cm.



T a f e l 10

Dicotyledonae

Bignoniaceae (Bignoniengewächse)

oder

Scrophulariaceae (Braunwurzgewächse)

Das hier abgebildete, nahezu vollständige Exemplar eines verhältnismäßig großen und leicht dreilappigen Blattes mit noch ansitzendem Stiel gehört zu den besonders außergewöhnlichen Funden im Pliozän von Willershäusen. In der rezenten Flora können möglicherweise ein Trompetenbaum (*Catalpa* SCOPOLI, Bignoniaceae) oder eine Paulownie (*Paulownia* SIEBOLD et ZUCCARINI, Scrophulariaceae) zum Vergleich dienen. Beide Gattungen, die aus etwas wärmeren Klimaten stammen, werden heute bei uns wegen ihrer auffälligen Blüten als Zierbäume angepflanzt und interessanterweise in dem vorstehend veröffentlichten Manuskript von A. STRAUS für das Pliozän von Willershäusen angeführt. Maßstab=2cm.

