Verh.Bot.Ver.Prov.Brandenburg 113 43-80 Berlin 1977

Gallen, Minen und andere Fraßspuren im Pliokän von Willershausen am Harz+)

Von

Adolf Straus

Mit 83 Abbildungen

Inhalt

Vorwort
I Fundort und Zeit der Bergung der Fossilien
II 1 Das Gestein und die Fossilien (Übersicht)
II 2 Lage des Fundgesteins
II 12 Spaltbarkeit des Gesteins
II 13 Erhaltung der Fossilien
II 14 Farbe der Fossilien
II 15 Alter der Fossilien
III Präparation der Fossilien
IV Bestimmung und Nomenklatur, Abkürzungen
V Systematische Beschreibung (Zoolog.System nach KAESTNER)
V 1 Gallen
V 11 Pflanzengallen
V 12 Durch Tiere verursachte Gallen
V 121 Milbengallen
V 122 Blattlausgallen
V 123 Hymenopterengallen
V 124 Dipterengallen
V 125 Unbestimmte Gallen
V 2 Minen
V 21 Hymenopterenminen
V 22 Lepidopterenminen
V 23 Dipterenminen
V 24 Unbestimmte Minen

+)Herrn Professor Volkmar Denckmann, dem langjährigen 1. Vorsitzenden des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg zur Vollendung seines 70.Lebensjahres gewidmet.

V 3 Fraßspuren anderer Art
V 31 Coleopterenfraßspuren
V 32 Unbestimmte Fraßspuren
VI Ergebnisse
VII Summary
VIII Literatur allgemein
VIII 1 Literatur zu Gallen
VIII 2 Literatur zu Minen
VIII 3 Literatur zu sonstigen Fraßspuren
IX Tafeln und Figuren-Erklärung
X Alphabetisches Verzeichnis der beschriebenen Taxa

Vorwort

Gallen, Minen und andere Fraßspuren werden zwar in einigen Abhandlungen über fossile Pflanzen (fossile „Floren") erwähnt, fanden sich aber bisher an keinem Fundort in einer Vielfalt wie am hier behandelten Fundort Willershausen, im Pliokän. Da diese Fossilien in gleichem Maße botanisch wie entomologisch interessant sind, seien sie gesondert hier beschrieben.

Danken möchte ich der Deutschen Forschungsgemeinschaft in Bad Godesberg für gewährte Sach- und Reisekostenhilfe sowie der Direktion des Botanischen Museums in Berlin-Dahlem für die Bereitstellung eines Zimmers. Für vielfache Beratung bin ich besonders zwei leider bereits verstorbenen Forschern zu Dank verpflichtet, Herrn Prof.Dr.E.M.HERING und Herrn Dr. St. von KÉLER.

I Fundort und Zeit der Bergung der Fossilien

Willershausen liegt im Vorgebirge des Harzes in einer Tertiärmulde zwischen Trias- und Jura-Ablagerungen. Der Pliokän-See, welcher die Tongrube hinterlassen hat, wird geologisch auf ein darunter befindliches Zechstein-„Salinar" zurückgeführt, ein Einsturzgebiet über aus Salz und Gips gebildeten Hohlräumen. Das Liegende ist Mittlerer Buntsandstein. Die hier behandelten Fossilien wurden zum Teil vom Geol.-Pal.Inst. der Universität Göttingen etwa von 1930 an, meist aber vom Verfasser etwa von den 50er Jahren an in der Tongrube geborgen. Sie werden, soweit nichts anderes vermerkt ist, im Geol.-Pal.Institut der Universität Göttingen

aufbewahrt.

II 1 Das Gestein und die Fossilien (Übersicht)

In der Tongrube wurden Ton und Sand zur Herstellung von Backsteinen, Ziegeln und anderen keramischen Erzeugnissen ausgebeutet. Der Ton ist das wirtschaftlich wichtigste Gestein. Er ist fast schwarz gefärbt, riecht stark nach Fäulnis (Sapropel) und ist plastisch etwa wie Plastilin. Er enthält wenig Fossilien, die dazu schwer zu bergen sind.

II 11 Lage des Fundgesteins

Das Fundgestein ist ein Tonmergel, verfestigter Bänderton. Ob die Bänder je einem Regenguß oder einem längeren Zeitraum entsprechen, steht noch zur Diskussion. Offenbar zieht sich durch starke Ton-Lagen eine bis etwa 1 1/2 m dicke verfestigte Schicht hindurch, deren Entstehung chemisch zu erklären und mit dem Salz und Gips des Zechstein in Zusammenhang zu stehen scheint.

II 12 Spaltbarkeit

Der größte Teil des Bändermergels, der verfestigten Tonschicht, ist recht gut spaltbar. Das kann so weit gehen, daß dünne Platten von nur etwa 2 mm Dicke gewonnen werden können. Sobald allerdings eine Dolomitisierung eintritt, wird das Gestein äußerst hart, so daß es beim Schlagen Funken geben kann, der Bruch muschelig und die Bergung schwieriger wird.

II 13 Die Erhaltung der Fossilien

Die Sedimentierung muß sehr schnell vor sich gegangen sein, so daß sehr bald Sauerstoff-Abschluß eintrat. So ist die Erhaltung der Fossilien oft vorzüglich: Von vielen Blättern, die die Hauptmasse der Fossilien bilden, ließen sich Mazerationspräparate mit Spaltöffnungen fertigen, besonders günstig bei Koniferen-Nadeln und ledrigen, dicken Angiospermen-Blättern. Sehr schwierig oder gar nicht sind dagegen Spaltöffnungen von den Blättern der meisten unserer Dikotylen-Familien zu erlangen. Hier täuscht die Mesophyll-Substanz, die oft zu Humusstaub zerfällt, eine gute Erhaltung vor. Dicke Fossilien sind selten und zerfallen oft zu Humusstaub.

So sind wahrscheinlich die meisten Gallen abgebrochen, und wir haben nur die Abrißstellen vor uns. Besser ist die Erhaltung bei den Minen sowie bei Loch-, Rund-und Skelett-Fraß an den Blättern.

II 14 Farbe der Fossilien

Die Farbe der in Substanz erhaltenen Blätter entspricht im allgemeinen der heute bei uns zu findenden Herbstfärbung, was z.B. sehr deutlich an den Eschenblättern zu sehen ist, die, wie heute, offenbar auch im Pliokän mit bleibend grüner Farbe abgefallen sind. Im Durchschnitt ist die Substanz durch den Inkohlungsprozeß vielleicht ein wenig dunkler. Frisch geschlagene Blätter dunkeln oft schnell nach (Beweis: in kurzem Zeitabstand aufgenommene Farbbilder).

II 15 Das Alter der Fossilien

Meist wird die willershäuser Ablagerung als Ober-Pliokän bezeichnet, zum Teil aber auch als Mittel-Pliokän. Verfasser neigt durch die Betrachtung der Fossilien insgesamt mehr dazu, das Alter nicht allzu nahe der danach eintretenden Klimaverschlechterung (Eiszeiten) anzusetzen.

III Die Präparation der Fossilien

Nur flachere Objekte sind am Fundort gut erhalten, von wenigen Ausnahmen abgesehen. So ist die Präparation bzw. überhaupt das Auffinden eines die Gallen und Minen verursachenden Insekts selbst noch nicht gelungen. Sicher sind durch die Tätigkeit von Insekten und Milben wohl auch Veränderungen in der Epidermis der Blätter eingetreten. Diese Untersuchungen überschreiten aber den Rahmen dieser Arbeit. Außer dem sorgfältigen Herausschlagen und Freilegen der Fossilien ist eine weitere Präparation nicht erfolgt.

IV Bestimmung und Nomenklatur; Abkürzungen

Zur Bestimmung der Gallen half vor allem das zweibändige Werk von H.BUHR (6), zur Bestimmung der Minen halfen die drei Bände des Werkes von E.M.HERING (19). Da aber fossil die zur Bestimmung vieler Gallen und Minen erforderlichen Insekten selbst meist nicht erhalten

sind, mußte zur Kennzeichnung von nicht näher bestimmbaren Fossilien dieser Art eine Namengebung durch Formgattungen und Formarten eingeführt werden. Hierzu boten sich für die Blattgallen die Bezeichnung Phyllocecidium, für Blattstiel-Gallen Petiolocecidium an. Für die Minen nennt St. von KELER (2) die Bezeichnung nomus, so daß ich die Bezeichnung Cuniculonomus für Gang- und Loconomus für Platzminen wählte. Für sonstige Fraßspuren führte van AMEROM 1966 (22) die Bezeichnung Phagophytichnus ein, die ich auch für die Tertiärfossilien verwenden konnte. Auch bei rezenten Arten ist es usus, die Gallen und Minen nach dem Insekt zu bezeichnen, auch wenn das Insekt nicht gefunden wurde. So ist in diesen Fällen schon rezent die Bezeichnung eine Formgattung bzw. Formart geworden.

Abkürzungen

Die Nummern beziehen sich auf die Fundstücke. $\emptyset$ = Durchmesser. F = Filmnegativ-Nr. . D = Farbdia vorhanden. Z = Zeichnung Fig.Nr. . P = Photo Fig.Nr. . n_1 = Hauptnerv eines Blattes bzw. Blättchens. n_2 = Fiedernerv eines Blattes oder Blättchens. n_3 = Blattnerven zwischen den n_2 oder von diesen abzweigend. Tf.1,1 = Tafel 1, Fig.1.

V 1 Gallen

V 11 Pflanzengallen

U.Klasse Ascomycetes (Schlauchpilze)
Fam. Exoascaceae
cf. Taphrina sp.
Nr.17381 (F.219); 18419 (Z.5,F.269, D)

Auf einem Parrotia-Blatt zeigen sich Faltungen, die von Pilzen der genannten Gattung, aber auch von Milben stammen können. Es bleibt weiteres Material abzuwarten, um eine Entscheidung zu ermöglichen. Solche Faltungen werden z.T. auch nicht zu den Gallenbildungen gerechnet.

Deutlicher wird die Zugehörigkeit zu dieser Gattung beim Fossil Nr. 18419, einem Pappelblatt, das im oberen Teil charakteristisch verbeult ist.

U.Klasse Basiodiomycetes
Ordn. Uredinales (Rostpilze)
Fam. Pucciniaceae

Gymnosporangium sp.
Nr.Fu 174 (Geol.-Pal.Inst.d.T.U.Clausthal-Z.),(Negativ-Nr. 26,D),vgl.STRAUS 1952, S. 15,32, Tf.5,2

Diese Pilzgalle ist dadurch besonders interessant, daß sie als Zwischenwirt die Gattung Juniperus benötigt, welche im Pliokän von Willershausen auch durch Fossilien belegt ist. Wahrscheinlich handelt es sich um den Rostpilz G.clavariaeforme (JACQ.)DC. fossilis auf einem Crataegus-Blatt.

V 12 Durch Tiere verursachte Gallen

V 121 Milbengallen

Ordn.Acarina (Milben)
Fam. Eriophyidae (Gallmilben)
cf. Eriophyes lateannulatus P.SCHULZE fossilis
Nr. 275 (Topohypotypoid, P 78, F.349, D)

An einem Tilia-Blatt finden sich sehr kleine ± rundliche bis elliptische Öffnungen von nur ca. 1/2 mm ∅ auf entsprechenden Aufwölbungen der Blattfläche.Sie könnten Abrißstellen der Hörnchengallen genannter Art sein.

Eriophyes exilis (NAL.) fossilis
vel Typhlodromus sp. fossilis (Fam.Laelaptidae)
Nr. 7257/a (F. 35,185, D); vgl. STRAUS 1967, S.21, Fig. 2; 18059 (F.330, D)

Am Blatt-Mittelnerv und an starken Seitennerven eines Lindenblattes finden sich in den Nervenwinkeln an den Abzweigungsstellen der nächst kleineren Nerven die sogenannten Acarodomatien; das sind Stellen mit starker Behaarung, die bestimmten Milben als „Wohnung" dienen. Sie werden von den meisten Autoren aber wohl mit Recht nicht als Gallen angesehen. Ebenso möglich ist es aber, daß wir es bei unserem Exemplar mit echten Milbengallen der oben genannten Art zu tun haben.

Aceria aroniae (CAN.) fossilis
(= Eriophyes piri PAGST.)
Nr.7087/a (Topohypotypoid, F.33,D); vgl.STRAUS 1967,S.20-21, Fig.17; 2614/a (D),(Blatt von Sorbus torminalis L.foss.)

Gallen von ± elliptischem Umriß und ca. 3 x 4 mm ∅ auf Rosaceen sind zu dieser Art zu rechnen. Einmal fanden sie sich auf einem ca. 3 x 1,5 cm messenden ovalen Blatt, das zu Amelanchier gehören dürfte.

Aceria erinea (NAL.) fossilis
Nr. 11661 (Topohypotypoid,P 27,F.269, D);f.caryae-pterocaryae f.nov.: Nr. 9160 (P 26,F.269,D),Holotypus

Auf einem wohl zu Juglans gehörenden Blättchen von 10-12 cm Länge ist eine große Beule von ± breitelliptischem Umriß (ca. 8-10 mm)erhalten, welche von dieser Milbe verursacht sein wird. Auch das Stück 18419 zeigt größere Beulen

Auf einem Blättchen von Carya oder Pterocarya (Nr 9160) sind Gebilde zu sehen, die ebenfalls zu dieser oder einer nahe verwandten Art gehören dürften.Vorläufig seien sie f.caryae-pterocaryae f.nov.benannt.

Aceria inangulis (NAL.) fossilis
Nr.3201/a (Topohypotypoid,F.33,185,D),Z 6,26,vgl. STRAUS 1967 Tf.1,10

Zu beiden Seiten des Hauptnervs eines wahrscheinlich zu Alnus nepalensis D.DON fossilis oder verwandten Arten gehörenden Blattes finden sich kleine rundliche Knötchen von ca. 1 mm ∅ in den Nervenwinkeln $n_1 n_2$.

Aceria leionota (NAL.) fossilis
Nr. 9159 (Topohypotypoid, P 17, F.185,D);9444/a(F. 330,D);vgl.STRAUS 1967 S.19, Tf.1,8) und andere Stücke

An großblättrigen Birken treten häufig kleine Gallen auf, die im Gegensatz zu ähnlichen Gebilden an Carpinus-Blättern schärfer begrenzt und tiefer eingesenkt, auch kleiner im ∅ sind. Sie haben auch niemals einen Hof. Sie dürften der oben genannten rezenten Gallmilbe zuzuschreiben sein.

cf.Aceria macrochela (NAL.) fossilis
Nr. 17758 (Topohypotypoid, P 41,F.224,D);3116 (vgl. STRAUS 1952 S.32, Tf. 5,13,D);6560 (vgl. STRAUS 1967, S.20, Tf.1,11); 19779; 30808 (F.341,D)

Vertiefungen bzw. im Gegendruck Pusteln von ca. 2-4 mm ∅ und von meist kreisförmigem, seltener elliptischem Umriß an Acer-Blättern dürften durch eine Gallmilbe verursacht sein, die mit oben genannter Art verglichen wird. Zwei benachbarte Gallen fließen öfter zusammen.

Aceria nervisequa faginea NAL. fossilis
Nr. 30914 (Topohypotypoid, P 50,F. 347,349;15330 (P 23, F. 198,D);21979 (Z 2, F. 288, D);30815 (P 43,D, ist gleichzeitig Holotypus von Phyllocecidium internervel-

lum).

Am Stück 30815 ist offenbar die Unterseite des Blattes zu sehen. Hier ist eine längliche, etwa kommaförmige Galle erkennbar, die zu dieser Milbenart gehören dürfte.

Aceria nervisequa nervisequa (CAN.) fossilis
Nr. 13748/a (P 20, Topohypotypoid, F. 297, 347,D); 22848/a (F.297,D)

Diese Gallen sind der Aceria nervisequa faginea (NAL.)sehr ähnlich, befinden sich jedoch direkt auf den n_2.

Aceria stenaspis stenaspis (NAL.) fossilis
Nr. 38/150 (Topohypotypoid, Z 8, F.341,D)

Das oben bezeichnete Fagus-Blatt zeigt deutlich diese Buchen-Blattrand-Rollgalle.

Aceria tenella (NAL.) fossilis
Nr.8281 (Topohypotypoid, P 46, F.347)

An einem kleinen Carpinus-Blatt-Abdruck finden sich in den spitzen Winkeln zwischen den n_1 und n_2 linealische oder lanzettliche Substanzreste dieser Galle.

V 122 Blattlausgallen

Ordn.Hemiptera (Schnabelkerfe)
Fam. Eriosomatidae der Ü.Fam.Aphidina (Blattläuse)
U.Fam.Eriosomatinae
Schizoneura ulmi (L.) fossilis
Nr.5778 (Topohypotypoid, F.211,D, vgl. HEIE 1968);2179 (Z 4, F.269); 13419 (P 31, F.178,D)

Zu Ulmus gehörende Blattfragmente zeigen auf den Blattflächen auf den n_3 starke faltige Auftreibungen, die zu dieser Lausgalle zu stellen sind.

cf. Dasyneura ruebsaameni (KFFR.) fossilis
vel Cecidophyes reniformis NAL.fossilis(Gallmilbe)
Nr. 23403 (Z 1, F.307,D); 3765 (F.185,D, vgl. STRAUS 1967, S.19, Tf.1,9; 23992/a (F.239,D) und zahlreiche weitere Stücke

Sehr häufig finden sich auf Carpinus-Blättern kleine Pustelgallen von ca. 1-2 mm ∅ , welche wahrscheinlich der genannten Gallmücken-Art oder Gallmilben zuzuschreiben sind. Die Gallen sind oft nicht scharf begrenzt und von einem Hof umgeben, manchmal in der Api-

kalregion gehäuft.

cf. Dasyneura fraxini (KFFR.) fossilis
Nr. 14652 (Topohypotypoid, P 16, F.169,188,D)
An einem schlecht erhaltenen, wahrscheinlich zu Fraxinus gehörendem, sehr kurz gestieltem Blättchen sind im untersten Teil zwei Erweiterungen des n. (ursprünglich Taschen ?) von ± breit- oder schmalelliptischem Umriß mit auffallend üppig erhaltener Substanz sichtbar, die wahrscheinlich dieser Gallmücke zuzuschreiben sind.

Fam.Aphididae
U.Fam.Aphidinae
cf. Myzus sp.
Nr. 18935 (P 83, F.251,D)
Verbeulungen an einem Prunus-Blatt dürften durch Blattläuse dieser oder einer verwandten Gattung verursacht sein.

Fam.Adelgidae (Tannenblattläuse)
cf. Dreyfusia sp. fossilis
Nr. 2928 (F.26); vgl. STRAUS 1952 Tf. 5,15
Die l.c. abgebildete ca. 10 x 2 mm messende, an der Spitze umgebogene Nadel könnte gallenartig durch diese Art verunstaltet sein. Auch die 1968 von HEIE genannten Adelgidae-Imagines werden wahrscheinlich Gallenerzeuger gewesen sein

V 123 Hymenopterengallen

Ordn.Hymenoptera
Fam.Cynipidae (Gallwespen)
Neuroterus albipes SCHENK fossilis
(= N.laeviusculus SCHENK)
Nr. 2425 (Topohypotypoid, P 39, F.330,D)
STEINBACH nennt 1967 diese Galle auf S.101 von einem Blatt von Quercus praeerucifolia Str.

cf. Andricus curvator HTG. fossilis
Nr. 2737/a (Topohypotypoid, P 30, F.337,D); 9161
(beide vgl. STEINBACH 1967, S.100)
Die Gallen dieser Art verunstalten die Blattfläche weitgehend durch Zusammenziehungen und Verkrümmungen. An den Fossilien ist die Galle selbst oft nicht mehr zu sehen, jedoch die Deformierung typisch. Sie wurde

an Blättern von Quercus praeerucifolia STR. gefunden. St. von KÉLER bestimmte jedoch auch die an Fagus am Fundort vorkommenden Blatt-Verunstaltungen mit hoher Wahrscheinlichkeit als diese Art. Diese an Fagus-Blättern auftretenden Gallbildungen möchte ich aber eher zu Phegomyia fagi (s.d.) stellen.

Andricus quercus-radicis (FABR.) fossilis
Nr. 14200 (Topohypotypoid, P 18, F.187,D); vgl. STEINBACH 1967 S.99, Fig.11

Eine im Umriß kreisförmige Galle findet sich direkt am Grunde der Blattspreite eines Quercus praeerucifolia-Blattes, wo der Blattstiel endet. Sie dürfte der genannten Art zuzuordnen sein.

cf. Andricus sp.
Nr. 7244 (P 25, F.337,D); 13732 (D); 15091 (P 21, F. 337,D); 17076, 22705 (P 24, F.298)

An Blättern von Quercus praeerucifolia Str. treten manchmal meist im Umriß kreisförmige Gallen von ca. 2-3 mm ∅ auf, welche die Blattfläche in unregelmäßiger Verteilung bedecken. Wahrscheinlich wurden sie von einer Andricus-Art verursacht, jedoch kann auch die Gattung Neuroterus nicht ausgeschlossen werden. BERGER (4) berichtet über ähnliche Gallen.

V 124 Dipterengallen

Ordn. Diptera
U. Ordn. Nematocera
Fam. Cecidomyidae (Gallmücken)
cf. Mikiola fagi (HTG.) fossilis
vel Hartigiola annulipes (HTG.) fossilis
Nr. 5021 (P 22, F.182,337,D); 5786 (F.269,D)

Die Gallen dieser beiden bekannten Gallmücken werden fossil wahrscheinlich vorläufig schwer zu trennen sein, da sie unvollständig erhalten sind. Die schlechte Erhaltung dickerer pflanzlicher Objekte macht sich auch hier wieder ungünstig für die Bestimmung bemerkbar. Ob Gallen mancher Arten von Natur aus von der Blattspreite abzufallen pflegen oder bei der Sedimentation mechanisch abgetrennt werden, ist noch kaum untersucht.

cf. Didymomyia reaumuriana (F.LW.) fossilis
Nr. 8717 (Topohypotypoid, Z 3, F.272,D); gleichzeitig Holotypus der Mine Fenusites tiliae

Unweit der Spitze eines Lindenblattes befinden sich zwei im Umriß fast kreisförmige bis breit-elliptische Vertiefungen, die dadurch auffallen, daß sie zwei dunkle parallele Kreise als Umrandung zeigen. Es dürfte sich um Reste der auch heute bekannten Galle handeln.

cf. Contarinia carpini KFFR. fossilis
Nr. 3042 (Topohypotypoid, P 28,F.185, 269, D); 7412/a
An Betulaceen-Blättern zwischen zwei Seitennerven auftretende Aufwölbungen von unregelmäßiger Form und Größe dürften von dieser Gallmücke herrühren.

cf. Phegomyia fagicola (KFFR.) fossilis
Nr. 8907 (F. 113,185, D, STEINBACH 1967 als Andricus curvator teste v.KÉLER, S.99, Fig.12 u. S.100,STRAUS 1962); 12110/a (P 34, F.269, D); 19960/a (F.263, D)
Diese Gallen wurden bisher mehrfach als Formen der sonst nur auf Quercus vorkommenden Gallwespe Andricus curvator HTG. fossilis betrachtet. Dies ist jedoch unwahrscheinlich, wenn man die Lebensbedingungen im Pliokän den heutigen entsprechend annimmt. Wahrscheinlich handelt es sich um eine Gallmücke der genannten Art.

V 125 Unbestimmte Gallen
(Cecidia incertae generis)

Petiolocecidium aceris fgen.nov. fsp.nov.
Nr. 30810 (Holotypus, P 38, D)
An einem Blattstiel von Acer cappadocicum GLED. fossilis zeigt sich unmittelbar an der Grenze zur Spreite eine Gallbildung von etwa elliptischem Umriß und einem ∅ von 8-13 mm, deren Oberfläche etwas grubig erscheint. Diese Galle kann vorläufig mit keiner heute lebenden verglichen werden. Wegen ihrer auffallenden Form sei sie als neue Formart beschrieben. Eine Identität mit einer Pemphigus-Galle ist nicht auszuschließen.
MÄDLER (9) berichtet über ähnliche von HEER (7)gefundene Gallen an Blattstielen von Pappeln (Pemphigus bursifex HEER).
Diagnosis formageneris:Petiolocecidium nomino cecidia in petiolo foliorum conservatione insufficiente nonplus cecidiis recentibus comparabilia, sed forma conspicua describienda.
Diagnosis formaspeciei:Petiolocecidium in parte su-

periore petioli aceris fere ellipticum, ca. 8 x 13 mm diametrans, superficie scrobiculata.

Petiolocecidium hamamelidacearum fsp.nov.
Nr. 20197/a (Holotypus, P 42, F.273, D); 10060 (P 32, F.143, D); 10959 (P 29, F.237,239); 13164 (F.229, D)

An zwei Blättern von Parrotia und einem Blatt von cf.Parrotiopsis sind deutlich Gallen am Blattgrunde mit ± kreisförmigem Umriß erhalten. Da ihre Zugehörigkeit zu einer rezenten Art nicht feststellbar, die Form aber charakteristisch ist, sei sie als neue Formart beschrieben.

Vielleicht gehört hierzu auch Nr. 10959/a. Diese Galle hat eine mehr verlängert-rundliche Form und geht in den kurzen Blattstiel über.

Diagnosis: Petiolocecidia in base folii hamamelidacearum circuli fere forma videntur, insecto verisimile producta.

Phyllocecidium alni-tuberculosum fsp.nov.
Nr. 3388/a (Holotypus, P 33, F.185, D); vgl.STRAUS 1967, S.21, Fig.6

An einem Blatt von Alnus incana (L.)MOENCH fossilis finden sich besonders an einer Seite des Blattes unregelmäßige, ± flache Vorwölbungen, die von Schlauchpilzen der Gattung Taphrina oder aber von Gallmücken oder Gallmilben verursacht sein können. Die Blattfläche zeigt besonders zwischen den n_2 kleine Beulen oder Kräuselungen (Gatt.-Diagnose s.nächste Seite).

Diagnosis:Phyllocecidia in foliis alni, forma tuberculorum inter duos n_2 et contractionum foliorum,plerumque uno solum latere, quorum causa sunt vel ascofungi generis Taphrina vel acari vel Cecidomyidae.

Phyllocecidium comma fsp.nov.
Nr. 12143 (Holotypus, P 36, F.337, D). Paratypen: 20161/a (F.273, D) und 23862.

Auf einem kleinen, ohne Blattstiel 2,9 cm langen Blattabdruck von Quercus praeerucifolia STR.(Nr.12143) sind deutliche längliche Buckel von ca. 3-4 mm Länge und ca. 1-2 mm Breite sichtbar, die sich mehr als 1 mm über der Blattfläche erheben und zweifellos von Gallen hervorgerufen wurden. Die Längsrichtung folgt den n_2, die Galle liegt jedoch zwischen 2 n_2, jedenfalls nicht auf den Nerven.

Diagnosis:Phyllocecidia in quercuibus forma commatis, ca. 3(2)-5 mm longa, ca. 1-2 mm lata.

Phyllocecidium cuniculatum fsp.nov.
Nr. 7691 (Holotypus, P 47,D)

Auf einem leider nur fragmentarisch erhaltenen Blatt, das wahrscheinlich zu einer Eiche gehört,befinden sich zwei Gallen, welche bei der Fossilisation offenbar aufgebrochen sind und im Innern einen kleinen Gang zeigen. Die eine Galle liegt direkt neben dem Hauptnerv und veranlaßte diesen zu einer Biegung. Die andere befindet sich zwischen zwei Seitennerven.Beide zeigen eine unregelmäßige, aber im ganzen ± breitelliptische Form mit einem ∅ von 3 bis 4 x 2 bis 3 mm.

Diagnosis: Phyllocecidium intus cuniculatum, diametrans 3 usque 4 x 2 usque 3 mm.
Derivatio nominis: Pars interior phyllocecidii videtur esse cuniculus larvae.

Phyllocecidium internervellum fsp.nov.
Nr. 30815 (Holotypus, P 43,D);vgl. auch Hartigiola und Aceria nervisequa faginea ; 18934 (P 35, F.251,D)

Ein Fagus-Blatt zeigt genau in der Mitte zwischen 2 n_2 in fast gerader Linie angeordnet zahlreiche im Umriß ± kreisförmige Gallen von ca. 1-2 mm ∅. Zu bekannten, heute lebenden Gallen lassen sie sich z.Zt. nicht einordnen. Wegen ihrer typischen und auffallenden Anordnung seien sie als neue Formart beschrieben.

Diagnosis: Cecidia inter duos nervos secundi ordinis recta fere linea sita, orbiculata, 1- 2 mm diametrantes.

Phyllocecidium medionervisequum fgen.nov.,fsp.nov.
Nr. 18421/a (Holotypus, Z.9,F.337, D)

Ein ohne Stiel ca. 4,8 cm langes Blatt von Quercus praeerucifolia Str. zeigt mitten auf dem n_1 eine ca. 4 mm im ∅ messende kreisförmige Galle, die sich auf dem mit Substanz erhaltenen Teil nur einen Bruchteil eines mm über der Substanz erhebt und auf dem sonst substanzlosen Gegendruck ebenfalls nur eine geringe Tiefe von ca. 1 mm zeigt, also eine flache Form hat. Jedoch ist auf dem sonst substanzlosen Gegendruck die Substanz der Galle ebenfalls erhalten. Wahrscheinlich wurde die Galle von einer Gallwespe der Gattung Neuroterus oder Cynips erzeugt. Da die endgültige Bestimmung nach dem vorliegenden Exemplar jedoch nicht möglich ist, führe

ich für fossile Blattgallen unbekannter Zugehörigkeit die Formgattung Phyllocecidium ein. Auch das Fossil Nr. 30845/46 könnte hierzu gehören.

Diagnosis generis: Phyllocecidium nomino cecidia in folio sita, conservatione insufficiente, quae determinationem comparatam cecidiis recentibus facit impossibile.

Diagnosis speciei: Phyllocecidia in fagaceis nervo primi ordinis inserata, ca. 4 mm diametrantes.

Phyllocecidium parrotiae fsp.nov.
Nr. 13156 (Holotypus, F.178, D),wahrscheinlich auch 2603 (F.170,269);7217 (D); 7253; 7411; 9214 (F.150,269); 9673/a (F.237,D); 10196 (P 40, F.236, D); 12733 (F.176, D); 12818 (F.237); 13217 (F.330,D); 16732; 17689(F. 226); 17715 (P 37, F.223,D); 20318/a (F.265); 20892 (F.275,D)

Auf einigen Parrotia-Blättern befinden sich im Umriß ± kreisförmige Gallen von ca. 3-5 mm Ø , deren Zugehörigkeit zunächst unklar ist, sodaß auch eine Verwechslung mit einem Pilz aus der Gruppe um Rhytisma nicht ausgeschlossen erscheint. Wahrscheinlich kommt diese Galle auch auf Blättern von Parrotiopsis vor.

Diagnosis: Phyllocecidia in foliis hamamelidacearum ca. 3-5 mm diametrantes.

V 2 Minen

V 21 Hymenopterenminen

Ordn.Hymenoptera
Fam. Tenthredinidae (Blattwespen)
Fenusa ulmi SUND. fossilis
Nr. 21920/a (Topohypotypoid, Z 5, F.293, D),
) und wahrscheinlich auch Nr.12 (F.343, D), 3183 (F.339, D) und 30837 (F.68,341, D)

An dem Ulmus-Blatt Nr.21920/a finden sich Minen, die mit dieser Art zu vergleichen sind und eine Länge bis zu ca. 17 mm haben. Die Breite entspricht genau dem Zwischenraum zwischen zwei n_2, etwa 3-4 mm.Neben der normalen länglichen Form, die an beiden Enden ± abgerundet ist, finden sich an einigen Stellen kleine Minen oder Fraßstellen, die z.T. auch einen kreisförmigen Umriß haben. Ein anderes Ulmus-Blatt zeigt die Minen in einer Breite von 2-2,5 mm z.T. direkt am n_1 parallel, z.T. vom n_1 aus winklig an einem n_2 entlang verlaufend.

JAKUBOWSKAJA (21) bildet diese Mine auf Ulmus longifolia UNG. ab.

Fenusites denckmanni fgen.nov.fsp.nov.
Nr. 14535/a (Holotypus, F.269, P 58, D); 17885 (Paratypus, F.343,D)

An einem zu Magnolia oder Syringa gehörenden Blatt finden sich Platzminen vom Fenusia-Typ, welche sich stets vom n_1 aus zwischen 2 n_2 zum Blattrande hin erstrecken. Die Minen sind 1,5-2,5 mm breit und 4,8 mm lang.

Diagnosis formageneris: Fenusites nomino loconomos fossiles conservationis insufficientis causa exacte indeterminabilia , sed verisimile in genus Fenusa aut appropinquatum genus inserendos.

Diagnosis formaspeciei: Fenusites , 1,5-2,5 mm lati, 4-8 mm longi. Larvae inter duos nervos secundi ordinis ab nervo primi ordinis contra marginem fodientes. In foliis magnoliae vel oleacearum.

Derivatio nominis:Diese Mine widme ich Herrn Prof. Volkmar Denckmann, dem bekannten Biologie-Pädagogen, zur Vollendung seines 70. Lebensjahres.

Fenusites betulacearum fsp.nov.
Nr. 20987/a (Holotypus, P 54, F.279,D), 18874 (F.252, D),18906 (F.252,D), 20468/a (P 45, F.266)

Minen vom Fenusa-Typ an Betulaceen treten in verschiedener Form auf: Von unregelmäßigen kleinen Plätzen (offenbar Anfangsstadien) finden sie sich bis zu großen Plätzen, die einen großen Teil des Zwischenraumes zwischen zwei n_2 ausfüllen. Entsprechend dem Verlauf der n_2 ist der untere Teil der Mine oft schmäler. Der Umriß tritt oft als dunkler Rand deutlich hervor. Am Stück 18906 zeigt sich aber auch ein ca. 3 mm breiter Platz, der genau dem n_1 angelegt ist, ähnlich wie bei F.fagi.

Diagnosis: Fenusites in foliis betulacearum forma irregulare vel typica inter duos n_2 sitae.

Fenusites celtis fsp.nov.
Nr. 17924 (Holotypus, P 53, F.226,D)

Platzminen vom Fenusa-Typus sind deutlich an einem Celtis-Blatt erkennbar.

Diagnosis: Fenusites typi fenusa in foliis celtis.

Fenusites fagi fsp.nov.
Nr. 21926 (Holotypus Z 13,F.293,339, D); 11339(F.339); 19782 (F.276,D)

An Buchenblättern treten mehrfach Minen vom Fenusa-Typ auf. Am Holotypus ist deutlich erkennbar, daß außer der typischen Mine, die zwischen zwei n_2 gelegen ist und zu mehreren zusammenfließen kann, auch die Neigung besteht, am n_1 entlang zu minieren. Vielleicht gehörten die Larven wie bei Quercus-Blättern zur Gattung Profenusa.

Diagnosis:Fenusites in foliis fagi, larvae vel forma typica inter duos n_2, vel paralleliter n_1 fodientes.

Fenusites parrotiae fsp.nov.
Nr. 22508 (Holotypus, Z 11,F.278,D); 30807 (Paratypus, F.341, D)

An einem Parrotia-Blatt finden sich in der oberen Blatthälfte drei fast dreieckige Platzminen, die zwischen dem n_1 und zwei n_2 gelegen sind. Die Spitze des „Dreiecks" der Mine befindet sich unten im Winkel n_1n_2, den sie nicht exakt spitz erreicht, an dem sie vielmehr vorher abgestutzt ist. Die „Basis" des Dreiecks(oben) ist bei zwei Minen winklig und nur bei einer geradlinig. Außerdem zeigt dieses Blatt schwache Fraßspuren von Halticinen oder Hispinen .

Diagnosis: Fenusites in foliis parrotiae fere triangulati, base interdum angustata, in angulo plerumque ca.40° ad n_1/n_2 intervallum inter duos n_2 vel explerentes vel latitudine breviores. Pars superior nomi vel recta vel angulo incurvata vel convexa. Nomi ca.10-15 mm longi , latissimo loco 4-8 mm lati.

Fenusites tiliae fsp.nov.
Nr. 8717 (Holotypus, Z 3,F.272,D),gleichzeitig Topohypotypoid der Galle Didymomyia reaumuriana (F.LW.) fossilis ; 15650 (F.343,D)

Im unteren und mittleren Teil eines Lindenblattes befinden sich Platzminen, die eine Länge von 11-17 mm und eine Breite von 3-7 mm haben. Sie füllen entweder die volle Breite zwischen 2 n_2 aus oder wenigstens mehr als die Hälfte dieses Raumes, wobei die Ränder parallel verlaufen oder sich nach oben etwas ausweiten oder verjüngen. Eine Mine verläuft fast parallel zum n_1 zwischen zwei n_2.

Vielleicht gehören hierzu auch die Minen der Stükke Nr. 21695/a (Dia) und 22549/a, die im ganzen kleiner und kürzer sind (bis zu kreisförmigem Umriß).

Diagnosis: Fenusites in folio tiliae inter duos n_2 siti, interdum paralleliter n_1, ca. 7-20 mm longi, 3-7 mm lati, marginibus parallelis aut parte superiore ± angustati vel expansiores.

Fenusites zelkovae fsp.nov.
Nr. 30813 (Holotypus P 73,F.347);8068/a (F.269,D); 30805 (F.347,D); 30806 (F.347)

An Zelkova-Blättern begegnen uns Platzminen vom Fenusa -Typ in typischer Ausbildung zwischen zwei n_2 an den Stücken 30806 und 30813. Die Minen am Exemplar 30805 dürften jedoch auch hierzu zu rechnen sein.Hier finden sich die Platzminen ebenfalls zwischen zwei n_2, füllen jedoch (wie auch bei einer Mine des Stückes 30813) den Zwischenraum nicht ganz aus. Dies dürfte hier auf den verhältnismäßig großen Abstand zwischen zwei n_2 zurückzuführen sein, da das Blatt im ganzen auch größer ist. Bei 30805 haben die Minen eine verschiedene Form, länglich elliptisch bis fast kreisförmig im Umriß.

Diagnosis: Fenusites in foliis zelkovae forma fere rotunda usque ad oblonga, longitudine 4-14, latitudine 3-4,5 mm.

cf.Profenusa pygmaea KL, fossilis
Nr. 30814/a (Topohypotypoid P 74 ,F.341,D)

Ein zu Quercus petraea (MATTUSCHKA)LIEBLEIN fossilis oder Quercus iberica M.v.B.fossilis gehörendes Blatt zeigt zahlreiche Minen-Lücken in der Substanz. Die Minen verlaufen überwiegend zwischen zwei n_2,aber auch z.B. „hängend" nur die Hälfte des Zwischenraumes zwischen zwei n_2 am oberen n_2 ausfüllend oder auch mit fast kreisförmigem Umriß an einem n_2 „hängend" oder unregelmäßig fast eine Gangmine vortäuschend. Die größte Länge beträgt ca. 30, die größte Breite ca. 5 mm.HERING erwähnt für Europa nur Pr.pygmaea KL.als Nr.4182.Wahrscheinlich ist auch das Stück Nr.19783 (F.276,D)dieser Gattung zuzurechnen.

V 22 Lepidopterenminen

Ordn. Lepidoptera
Fam. Lyonetiidae

U.Fam. Bucculatricinae
cf. Bucculatrix thoracella THBG. fossilis
Nr. 18422 (Topohypotypoid, P 61, F.252,344,D)
Im unteren Teil eines Tilia-Blattes sind kleine Gangminen sichtbar, die der rezenten Art entsprechen dürften.

Fam. Coleophoridae
cf. Coleophora sp.
Nr. 21040 (F.280,D); 21695/a (D); 22549/a (F.349); 22858 (P 56,F.299,D); 22907 (F.300,D);22996/a (F.301, D); 30809 (D)
Minen von sehr verschiedener Form, von (meist) kreisförmigem Umriß und nur 1 mm Ø bis zu etwa 14 mm langen Platzminen von unregelmäßigem Umriß können auf Blättern der verschiedensten Gattungen von Larven der Gattung Coleophora verursacht werden.

Fam. Gracilariidae
cf. Caloptilia alchimiella SC. fossilis
Nr. 22788 (Topohypotypoid,D)
An einem ca. 9,5 cm langen und ca. 4,5 cm breiten Blatt von Fagus cf. orientalis sind mehrere Substanzlücken von verschiedener Form und verschiedenem Ø erkennbar (ca. 1,5-6 mm), die von dieser Miniermotte verursacht sein werden.

cf.Caloptilia roscipenella HB. fossilis
Nr. 22440 (Topohypotypoid, P 76, F.294,D)
An einem etwa 10 cm langen Blättchen, das wahrscheinlich zu Juglans gehört, fallen zwischen dem n_1 und dem Blattrand verlaufende Substanzlücken auf, die vielleicht als Gangminen zu deuten sind. Ein Gang scheint mit einer Breite von nur ca. 0,5 mm in der Mitte des n_1 zu beginnen, verläuft dann schräg nach oben, sich zu ca. 2 mm verbreiternd, zum Blattrand.Bei einem ähnlichen Gang findet sich am Blattrande eine platzartige Erweiterung. Der an einer Seite nicht erhaltene Blattrand könnte durch eine bei der genannten Art vorkommende Blattfaltung verursacht sein.

cf.Coriscium sp.
Nr. 30838 (P 60,D)
An einem noch unbestimmten Blatt, das zu Magnolia oder Syringa gehören könnte, finden sich an zwei Stellen ca. in der Mitte des Blattrandes ca. 6 mm lange und

ca. 1 mm breite dunkle von und zum Blattrande verlaufende bogenförmige Zonen, die wahrscheinlich die Kotablagerungszonen einer Platzmine darstellen. Eine dieser Platzminen scheint von einem kurzen Gang auszugehen. Die bogenförmige Zone ist vielleicht auch als eine Blattrand-Einrollung an dieser Stelle zu deuten. Im oberen Teil des Blattes scheint, von einem Gang am n_1 ausgehend, am Blattrande eine weit größere Platzmine gebildet worden zu sein, welche auch am Rande die dunkle Kot-Ablagerungszone zeigt und wohl dem gleichen Minierer zuzuordnen ist. Die Gattung Coriscium ist besonders von Oleaceen bekannt.

cf. Parornix sp.
Nr. 15876/a (P 49, F.269,337,D)

An einem wohl zu Amelanchier gehörenden Blatt ist eine dunkel umrandete Mine zu sehen, die mit einem kurzen Gang etwa in der Mitte zwischen n_1 und Blattrand beginnt und sich dann zu einem großen Platz erweitert, der vom n_1 bis zum Blattrand reicht.

Lithocolletis maestingella Z. fossilis
Nr. 30057 (Topohypotypoid, P 59, F.341,347,D); 15026 (F.192,D)

Ein kleines (junges?)Buchenblatt zeigt auffallende Faltung im Zuge der n_2, so daß ein starkes Relief bei der Fossilisation entstand. Längs einiger n_2 sind Substanzlücken oder Reste von Gespinsten zu sehen. Sehr deutlich zeigt auch das Stück 30057 die Faltung des Blattes.

Fam. Incurvariidae
cf. Incurvaria oehlmanniella HB. fossilis
Nr. 15427 (Topohypotypoid, P 44, F.200,207,D)

Diese Mine an einem Blatt cf. Vaccinium dürfte der rezenten Art entsprechen, befindet sich jedoch am Blattgrund. Eine deutliche dunkle Umrandung ist erkennbar.

cf. Incurvaria sp.
Nr. 21313 (P 55, F.281,D)

Ein kleines, wahrscheinlich zu Berberis gehörendes Blatt zeigt am oberen linken Blattrand eine auffallend braunschwarz gefärbte Zone, während die übrige Blattsubstanz gelbbraun gefärbt ist. Nach unten schließen genau in der Breite der dunklen Zone zwei platzartige Minenlücken in der Farbe des Gesteins an, von denen die

direkt am Rande verlaufende länger ist (ca. 5mm) und nach innen einen welligen Rand besitzt,während die innere kleiner ist, und zwar unregelmäßig ± elliptisch ca. 1,5 x 2,5 mm. Vielleicht handelt es sich um die in HERING Bd.I, S.166 unter der Nr.770 beschriebene Mine.

Fam. Gelechiidae
cf.Recurvaria nanella HB. fossilis
Nr. 12724/a (Topohypotypoid, P 51, F.269,D)
Auf einem Blatt von Sorbus torminalis L.fossilis befinden sich unregelmäßige rundliche oder auch mehr längliche Platzminen von ca. 2 bis 4 mm ∅ , welche von mehreren nur etwa 0,5 mm breiten kurzen Gängen ausgehen, sodaß die Mine ± stern-oder amoebenförmig aussieht. Die Mine kann mit der genannten rezenten Art verglichen werden, bei der allerdings ein Platz nicht so deutlich ausgebildet wird. Vielleicht handelt es sich daher um eine rezent nicht bekannte nahe verwandte Art.

Fam. Nepticulidae
Stigmella pliotityrella KERNBACH 1967
Nr. 3050 (Holotypus, F.27),vgl.KERNBACH 1967,S.105-106, Fig.4,STRAUS 1952 a,STRAUS 1963
An einem Blatt von Fagus silvatica L.fossilis beginnt eine Gangmine am n_1, verläuft dann dem Blattrande zu, biegt dann aber um und endet mit ihrer breitesten Stelle zwischen zwei n_2.

Stigmella ulmivora FOLOGNE fossilis
Nr. 9111 (Topohypotypoid, F.117,144,D),vgl.KERNBACH 1967,S.105-106,Fig.5; 17738 leg. Heslinga (Z 12,F.223,D)
Diese Mine entspricht der rezenten Art.

Stigmellites carpini-orientalis fsp.nov.
Nr. 22763 (Holotypus,Z 11 u.P,F.300,D), 22134 (Paratypus,P 62, F.339,D)
Auf Blättern von Carpinus orientalis MILL.fossilis finden sich charakteristische Larvengänge, die zu Stigmella oder verwandten Gattungen gehören.
Diagnosis: Stigmellites in foliis carpini orientalis MILL.fossilis in curvis inter duos nervos secundi ordinis fodientes, sed ex parte nervos etiam secantes, ∅ ca. 1 mm.

Stigmellites heringi KERNBACH 1967
Nr. 11137 (Holotypus, F.185); vgl.KERNBACH 1967,S.104-

105,Fig.3

An einem wahrscheinlich zu Berberis gehörenden Blatt fand sich fast an dessen Spitze diese etwa hantelförmige Mine.

Stigmellites zelkovae fsp.nov.
Nr. 23973 (Holotypus, Z 14, F.329,D)

Auf einem Zelkova-Blatt verläuft eine durchschnittlich ca. 1 mm breite und 22 mm lange Gangmine im apikalen Teil vom Rande her bald etwa 2-3 mm vom n_1 entfernt fast geradlinig, durchquert mehrere n_2 und endet schließlich auch an einem n_2. Die Kotspur verläuft größtenteils in der Mitte des Ganges.

Diagnosis: Stigmellites initio marginale prope apicem folii, fere rectangulare ca. 2-3 mm nervo primi ordinis parallele decurrens, duos nervos secundi ordinis perfodiens, finitus in nervo secundi ordinis.Ichni excrementarii siti in nomi fere medio, ca. 22 mm longi, ca. 1 mm lati.

V 23 Dipterenminen

Ordn. Diptera
Nr. 19753/a (F.269,D)

Ein am Rande undeutlich erhaltenes, wahrscheinlich aber zu Fraxinus gehörendes Blättchen zeigt im oberen Teil eine vom Rand aus sich bogig nach oben wendende kurze Gangmine, deren schmalerer Beginn eine kurze Strecke am Blattrand von oben nach unten zurücklegte.

Im unteren Blättchenteil beginnt eine sehr schmale Gangmine zwischen Blättchenrand und n_1 und verläuft bogig an den n_1 heran, wo sie nach kurzem Lauf etwa an dem n_2 nach unten mit einem „Knopf" von ca. 1 mm Ø endet.

Wahrscheinlich gehören diese Minen zu der von HERING in Bd.I, S.456 unter Nr. 2242 beschriebenen Mine, deren Erzeuger eine noch unbekannte Diptere ist (Abb. HERING Bd.III,Fig.276).Aber auch Rüsselkäfer-Larven der Gattung Stereonychus minieren an Fraxinus-Blättern.

Fam. Agromyzidae
U.Fam. Phytomyzinae
Phytomyza ranunculi SCHRK. fossilis
Nr. 8764/a (Topohypotypoid, F.113,D),vgl.STRAUS 1962, Tf.II,2

Diese Mine,die ihre Auffindung einem ganz besonders

seltenen Zufall verdankt, da es sich um ein krautiges Blatt handelt, befindet sich in einem fünflappigen Blatt einer Hahnenfuß-Art, die Ranunculus repens entsprechen könnte. Offenbar handelt es sich um die von HERING beschriebene Form stolonigera der genannten Art, bei der die Mine sich radial vom Blattgrunde aus auf die Lappen verteilt.

Phytomyzites corni fgen.nov.,fsp.nov.
Nr. 10965 (Holotypus,P 52, F.230,D)

Zwei Gänge, die mit einem ∅ von ca. 2 mm in der Nähe des n_1 beginnen, verlaufen in ± gebogener Form etwa parallel dem n_1 der Blattspitze zu, wo sie sich mit verbreitertem ∅ treffen.

Diagnosis forma-generis: Phytomyzites nomino nomos conservatione fossile insufficiente, sed propter formam verisimile in genus Phytomyza vel appropinquatum genus inserenda .

Diagnosis forma-speciei: Phytomyzites in foliis corni vel similibus, ca. 50 mm longus, ca. 2-5 mm diametrans , ± in curvis et parvis deverticulis paralleliter n_1 ad apicem folii versus.

cf. Phytagromyza populicola HD. fossilis
Nr. 30816 (Topohypotypoid, F.341,D), 30818(P 75, F.341,D)

Auf einem Blatt von Populus latior finden sich drei längliche Platzminen mit einer Länge von 8-10 mm von unregelmäßigem Umriß und einer Breite von durchschnittlich 2-3 mm, die sich aber bei einem Exemplar bis ca. 6 mm ausweitet. An einem Platz im oberen Teil des Blattes ist der n_1 emporgehoben. Außerdem sieht man einen kleinen Platz von ca. 2 mm ∅, der offenbar den Anfang einer Minierung bildet.

Vielleicht gehört auch die auf Exemplar 30818 sichtbare Mine von fast kreisförmigem Umriß und einem ∅ von ca. 9 mm hierzu. Sie könnte aber auch von einem Rüsselkäfer Rhynchaenus cf. populi FABR. verursacht sein.

V 24 Unbestimmte Minen
(Nomi incertae generis)

Cuniculonomus carpini fgen.nov.fsp.nov.
Nr. 19471 (Holotypus, P 57, F.261,D),30836 (Paratypus, F.341,D)

Beim Stück 19471 verläuft ein Gang vom Blattrande aus zwischen zwei n_2, überquert dann einen n_2,wobei er

sich an der Übergangsstelle erweitert und einen Nebengang bildet. An einer anderen Stelle beginnt ein kurzer Gang an einem n_2 und biegt dann um, und zwar bis zu 3/4 der Breite zum nächsten n_2. Beim Stück 30836 beginnt am Basalteil eines Carpinus betulus - Blattes eine Gangmine mit einem ∅ von offenbar unter 0,5 mm am n_1, erweitert sich dann plötzlich nach einer Strecke von ca. 5 mm fast platzartig, um in einer Breite von durchschnittlich 2 mm mit zackigen Ausweitungen bis zu 5 mm am n_2 als Basis weiter bis zum Rande zu verlaufen. Die größte Ausweitung von 5 mm erreicht den nächst höheren n_2. Noch weiter zur Blattbasis hin ist ein kleiner, gerade verlaufender, ca. 5 mm langer und kaum 1 mm breiter Gang sichtbar. H.ENGELHARDT (18) bildet eine Gangmine auf unbestimmtem Blatt ab und KINZELBACH (21) beschreibt eine Gangmine aus dem Eokän von Messel. Von diesem Fundort wurde in Heft 12/1975 des „Aufschluß" eine weitere Gangmine als Larve oder Wurm gedeutet.

Diagnosis forma-generis: Cuniculonomus nomino nomos cuniculatos in foliis angiospermarum sitos, ad interim ultra non determinabiles.

Diagnosis forma-speciei: Cuniculonomus carpini nomino cuniculonomos in foliis betulacearum, nigro vel obscuro margine finitos.

Loconomus vitis fgen.nov.fsp.nov.
Nr. 30607 (Holotypus, P 66, D)

Auf einem Vitis-Blatt finden sich zwei verschieden große Platzminen, von denen die eine, kleinere, leider beschädigt und unvollständig ist. Die andere, größere, ist 16 mm lang und hat bei unregelmäßigem Umriß einen größten ∅ von 9,5 mm, wobei sie einen n_2 überschreitet.

Diagnosis formageneris: Loconomus nomino nomos loculatos, non cuniculatos, conservatione insufficiente ultra non determinabiles.

Diagnosis formaspeciei: Loconomi in foliis vitis fossi forma irregulare, usque ad ca. 16 mm longi et usque ad ca. 10 mm lati.

Loconomus sp.
Nr. 30821 (P 81, F.341, D); 30835

An einem noch nicht näher bestimmten länglichen Blatt bzw. Blättchen (cf.Toona), von dem ein ca. 9,5 cm langer Teil erhalten ist, finden sich unregelmäßig begrenzte Platzminen von bis zu ca. 13 mm Länge und bis zu ca. 7 mm Breite, die mit einem kurzen Gang von ca.

0,5 mm ∅ beginnen. Zwei dieser Platzminen befinden sich am Blattrand, wobei der Gang etwa in der Mitte zwischen Rand und n_1 oder in der Nähe des n_1 beginnt. Bei der 3.Platzmine scheint der Anfangsgang am Blattrand zu liegen. Zum Vergleich kommen u.a. die Gattungen Agromyza, Phytagromyza und Dibolia inbetracht.

V 3 Fraßspuren anderer Art

V 31 Coleopterenfraßspuren

Ordn. Coleoptera
Phagophytichnus catellarius ichnosp.nov.
Nr. 2993/a (Holotypus, Z 10, F.339,D); 10626 (Paratypus, Z 7, F.150,207,D) und zahlreiche weitere Stücke

Sehr häufig finden sich auf Blättern von Parrotia persica (DC.)C.A.MEY. fossilis typische Fraßspuren von Blattkäferlarven der Unterfamilien Halticinae oder/und Hispinae (det.E.M.HERING).Man kann schmalere (ca.1 mm ∅)und breitere Fraßspuren unterscheiden, welche offenbar aber nur Altersstufen der Larven kennzeichnen.Stück 13076 zeigt das Bild eines fast vollständig zerfressenen Blattes. Im Stück 12917 findet sich eine Zone punktförmiger Fraßspuren von weniger als 1 mm ∅. Dies könnte ein Erststadium der Larven sein. Wahrscheinlich haben die Imagines der Käfer Loch-und Randfraß an den Blättern verursacht (s. Ph.circumsecans und Ph.marginis-folii). Das perlschnurartige Aussehen rührt von den übriggebliebenen feinen Blattnerven her.

Diagnosis:Phagophytichni forma ± lineae margaritarum incurvatae, usqua ad ca. 15 mm longi, ex parte ca. 1 mm, ex parte ca. 2 mm lati (verisimile diversa stadia aetatis). Stadium primum verisimile videtur forma punctorum minutorum. Frequenter in foliis hamamelidacearum.

V 32 Unbestimmte Fraßspuren

Phagophytichnus nervillos-reliquens ichnosp.nov.
Nr. 21482 (Holotypus, P 69, F. 284, D); 7612 (F.269); 11490/a (F.269,347,349,D); 21140 (F.282,347,D);30892/a

H.W.J.van AMEROM hat 1966 das Genus Phagophytichnus aufgestellt und für eine Fraßspur aus dem spanischen Stephanien benutzt.

Auch im Tertiär finden sich öfter Fraßspuren, hier an Angiospermenblättern. Diese wurden bisher wenig beachtet oder übersehen. Eine Zurückführung solcher Fraß-

spuren auf bestimmte Insekten oder auch andere Tiere scheitert meist an der Konvergenz der Formen der entstandenen Substanzlücken.

Im Pliokän von Willershausen wurden solche Fossilien in verhältnismäßig großer Zahl gefunden. Eine Benennung auch dieser Reste neben den fossilen Gallen und Minen kann vielleicht dazu beitragen, mehr auf derartige Fraßspuren zu achten. In manchen Fällen könnte sich später herausstellen, daß die Fossilien zu einer bestimmten systematischen Einheit, z.B.bis zur Ordnung oder gar Familie eingeordnet werden können.

Als Typus dieses „Skelettfraßes", wie er meist bezeichnet wird,wählte ich Stück Nr. 21482.An Nr.11490 ist gleichzeitig auch Loch-und Randfraß vorhanden,die natürlich von dem gleichen Insekt herrühren können (vgl.Phagophytichnus circumsecans und P.marginis-folii).

Skelettfraß kommt bei Blattwespen und Rüsselkäfern vor.Dabei wird die weichere Blattsubstanz herausgefressen, sodaß nur die feineren Blattnerven erhalten bleiben. Manchmal kann er das ganze Blatt erfassen und die Nervatur gewissermaßen präparieren.

Diagnosis: Phagophytichnus nervillos tenuissimos folii reliquens, forma locorum rotunda vel irregulare, vel totum folium patefaciens.

Phagophytichnus circumsecans ichnosp.nov.
Nr. 12231/a (Holotypus, P 70, F.339,D)

Von Herrn Dr.W.PROBST, Ammerbuch-Poltringen,bekam ich rezente Blätter der Parrotia persica mit Loch-und Randfraß zugesandt. Die im Pliokän von Willershausen so häufigen perlschnurartigen Fraßbilder waren darauf aber nicht vorhanden. An wenigen Blättern der pliokänen Parrotia-Blätter fanden sich dann aber auch Loch- und Randfraß wie bei den rezenten. Es ist anzunehmen, daß der Loch-und Randfraß von der gleichen Käferart hervorgerufen wird wie der Perlschnurfraß. Vielleicht handelt es sich bei den kleinen perlschnurartigen Fraßspuren um das Larven-Stadium, beim Loch-und Randfraß um Fraßbilder der Imagines. Man kann dieses Stück als forma parrotiae bezeichnen, Lochfraß an Blättern einer anderen Art entsprechend als Formen.

Diagnosis: Phagophytichnus circumsecans nomino Phagophytichnos forma rotunda vel margine circum irregulare, in medium foliorum angiospermarum circumsectos.

Phagophytichnus marginis-folii ichnosp.nov.
Nr. 13386 (Holotypus,F.339,D); 2132/a (F.339,D);3532 (P 67,F.231,D);3612 (F.231,D); 7227; 13298 (F.339); 20544 (P 64,F.265,269,D); 20615 (F.272,D); 21266 (P 66, F.339);22686 (P 65,F.297,D); 30811 (F.341,349,D);30819 (P 72,F.349); 30955 (F.349)

Randfraß, meist ± bogenförmig am Blattrande ausgefressene Stellen, fanden sich an verschiedenen Arten von Blättern. Dieser Randfraß rührt sehr häufig von Rüsselkäfern, z.B. der Gattungen Rhynchaenus und Otiorhynchus ,her, aber auch von Blattkäfern.Es ist anzunehmen, daß die Imagines der Larven von Halticinen oder Hispinen, welche die perlschnurartigen Fraßbilder an Parrotia-Blättern verursachen, den Loch-und Randfraß hervorrufen. Diese Fraßspuren kann man nach der Art der Blätter als forma parrotiae etc.bezeichnen. Manche umfangreicheren Randfraßgebilde können ein hantelförmiges Blatt vortäuschen (z.B. Nr. 3532).BERRY (23)bildet ein zu Ficus gestelltes Blatt ab, das solchen Randfraß schon aus der Oberkreide Nordamerikas zeigt.

Diagnosis: Phagophytichnus marginis-folii nomino Phagophytichnos plerumque arcui forma, sed rarius etiam sectore irregulare ex margine foliorum angiospermarum sectos.

Phagophytichnus nervos-mutans ichnosp.nov.
Nr. 11710 (Holotypus, P 63,F.330,D)

An einem Carya-Blatt mit unregelmäßig verteilter Substanz ist ein Randfraß zu beobachten, der schon in sehr jungem Stadium das Blatt befallen haben muß,sodaß durch die Tätigkeit des Fraßtieres der Verlauf der Nervatur beeinflußt wurde.

Diagnosis: Phagophytichnus in margine folii nervos secundi et tertii ordinis mutans.

Phagophytichnus nigromarginatus ichnosp.nov.
Nr. 9781 (Holotypus, P 68, F.269,D)

Diese Fraßspur ist Ph.catellarius sehr ähnlich,ca. 2 mm breit und ca. 3-8 mm lang. Manchmal ist in der Mitte eine Längslinie oder Kante erkennbar. Der Rand ist, wie oft auch bei Minen ,schwarz erhalten. Die Fraßspur verläuft ± geradlinig oder schwach gebogen. Vielleicht handelt es sich um Blattkäferfraß. Das Blatt war wahrscheinlich dreizählig und könnte z.B. zu Laburnum gehören.

Diagnosis: Phagophytichnus ca. 2 mm latus,ca.3-8

mm longus, directus vel paulum flexus, margine nigro.

VI Ergebnisse

Zur Bestimmung von fossilen Gallen, Minen und anderen Fraßspuren auf Angiospermenblättern liegen bessere Grundlagen vor als zur Bestimmung der Blätter selbst. Die systematische Erfassung solcher Fossilien, deren Urheber oft mono- oder oligophag sind, kann sogar zur Erleichterung der Bestimmung der Blätter beitragen. In der Tongrube von Willershausen wurde eine große Zahl solcher Fossilien geborgen, so daß 34 Gallen, 30 Minen und 6 andere Fraßspuren beschrieben werden konnten. Es ist nicht ausgeschlossen, daß später einige Bestimmungen verbessert werden können und neue hinzukommen.

VII Summary

The possibility to determine galls, mines and other traces of eat on leaves of angiosperms is better than the possibility to determine the leaves theirselves.The systematic treatment of such fossils, in part monophags or oligophags, can help to lighten the determination of the genus or species of the leaves. In the clay-pit of Willershausen a great number of such fossils was saved. Consequently 34 galls, 30 mines and 6 other traces of eat in leaves of angiosperms could be described.Perhaps some determinations can be amended later.

VIII Literatur allgemein

1 KAESTNER,A., 1973: Lehrbuch der Speziellen Zoologie, Bd.I Wirbellose, 3.Teil (B Insecta,spez.Teil), Stuttgart.

2 von KÉLER,St.,1963: Entomologisches Wörterbuch,3. Aufl., Berlin (Ost).

3 WURMBACH,H., 1962: Lehrbuch der Zoologie II,Spezielle Zoologie, Stuttgart.

VIII 1 Literatur zu Gallen

4 BERGER,W., 1949: Lebensspuren schmarotzender Insekten an jungtertiären Laubblättern.-Sitz.Ber. Oest.Ak.d.Wiss.,Math.-Nat.Kl.Abt.I 158,9-10, Wien.

5 BROHMER,P., 1932: Fauna von Deutschland, Leipzig.
6 BUHR,H., 1964/65: Bestimmungstabellen der Gallen (Zoo- und Phytocecidien) an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas I-II, Jena.
7 HEER,O., 1853: Die Insektenfauna der Tertiärgebilde von Öningen und Radoboj, Leipzig.
8 HEIE, Ole E., 1968: Pliocene aphide from Willershausen (Homoptera Aphidoides).-Beih.Ber.Nath. Ges. 6 , Hannover.
9 MÄDLER,K., 1936: Eine Blattgalle an einem vorweltlichen Pappelblatt.- Natur u.Museum 66,Frankfurt a.M.
10 STEINBACH,G., 1967: Zur Hymenopteren-Fauna des Pliozäns von Willershausen/Westharz.- 111.Ber. Nath.Ges., Hannover.
11 STRAUS,A., 1952: Beiträge zur Pliozänflora von Willershausen III.- Palaeontogr. 93 B, Stuttgart.
12 " , 1952: Thallophyten, Kryptogamen und Gymnospermen aus dem Pliozän von Willershausen.- Ber.Dt.Bot.Ges. LXV 4 .
13 " , 1952: Pilze aus dem Pliozän von Willershausen.- Z.f.Pilzkde. 12, Karlsruhe.
14 " , 1955/56: Pilze und Coniferen aus dem Pliocän von Willershausen.- Mitt.Dt.Dendrol. Ges. 59.
15 " , 1956: Beiträge zur Kenntnis der Pliozänflora von Willershausen. V: Die Gattungen Castanea und Quercus.- Abh.Dt.Ak.d.Wiss.Bln., Kl.f.Chem.,Geol.u.Biol. 4, Berlin-Ost.
16 " , 1962: Die Tongrube zu Willershausen.- Heimatkald.d.Kr.Osterode u.d.SW.-Randes d. Harzes.
17 " , 1967: Zur Paläontologie des Pliozäns von Willershausen.- 111.Ber.Nath.Ges.Hannover.

VIII 2 Literatur zu Minen

18 ENGELHARDT,H., 1876: Tertiärpflanzen aus dem Leitmeritzer Mittelgebirge.-Nova Acta d.Kais. Leop.-Carol.Dt.Ak.d.Natf. XXXVIII 4,Dresden.
19 HERING,E.M., 1957: Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa I - III, 'S-Gravenhage.
20 JAKUBOWSKAJA,T.A., 1955: Sarmatikaja Flora Moldavskoja SSR.- Acta Inst.Bot.nom.V.L.Komarovii

Ak.Scient.USSR. 1, fas.11 Moskau u.Leningrad.
21 KINZELBACH,R.K., 1970:Eine Gangmine aus dem eozänen Ölschiefer von Messel.- Pal.Ztschr.44.

VIII 3 Literatur zu sonstigen Fraßspuren

22 van AMEROM,H.W.J., 1966: Phagophytichnus ekowskii, eine Mißbildung infolge von Insektenfraß,aus dem spanischen Stephanien (Prov.Leon).-Leidse Geologische Mededelingen vol.38.
23 BERRY,E.W., 1925: The Flora of the Ripley formation.- U.S. Geol.Survey,Prof.paper 136,Washington.
24 BRAUNS,A., 1964: Taschenbuch der Waldinsekten, Stuttgart.
25 REITTER,E., 1912 u. 1916: Fauna Germanica, Bde.IV u. V, Stuttgart.

IX Tafeln und Figuren-Erklärung

Erklärung zu den Zeichnungen, nach den Originalen gezeichnet von Annemarie T r ö g e r

Fig.1 23403a Galle cf.Dasyneura ruebsaameni (KFFR.) fossilis vel Cecidophyes reniformis NAL. fossilis an einem Carpinus-Blatt
Fig.2 21979 Galle Aceria nervisequa faginea NAL.fossilis an einem Fagus-Blatt
Fig.3 8717 Galle cf.Didymomyia reaumuriana (F.LW.) fossilis (Topchypotypoid) und Mine Fenusites tiliae fsp.nov. (Holotypus) an einem Tilia-Blatt
Fig.4 2179 Kräuselgalle Schizoneura ulmi (L.) fossilis
Fig.5 18419 Beulengalle cf.Taphrina sp. an einem Populus-Blatt
Fig.6 3201 b Galle Aceria inangulis (NAL.)fossilis (Topohypotypoid) an einem Alnus-Blatt
Fig.7 10626 Fraßspur Phagophytichnus catellarius icnosp.nov. (Paratypus) an einem Parrotia-Blatt
Fig.8 38/150 b Randgalle Aceria stenaspis stenaspis (NAL.)fossilis (Topohypotypoid)an einem Fagus-Blatt
Fig.9 18421 Galle Phyllocecidium medionervisequum fgen.nov.fsp.nov.(Holotypus)an einem Quercus-

Blatt

Fig.10 2993a Fraßspur Phagophytichnus catellarius ichnosp.nov. (Holotypus) an einem Parrotia-Blatt

Fig.11 22508 Mine Fenusites parrotiae fsp.nov.(Holotypus an einem Parrotia-Blatt

Fig.12 17738 Gangmine Stigmella ulmivora FOLOGNE fossilis an einem Ulmus-Blatt

Fig.13 21926 Mine Fenusites fagi fsp.nov.(Holotypus)

Fig.14 23973 Gangmine Stigmellites zelkovae fsp.nov. (Holotypus)

Fig.15 21920 Mine Fenusa ulmi SUND.fossilis (Topohypotypoid)

Maßstab für 1 - 15: alle 1 : 1

Erklärung zu Phototafel I

Fig.16 14652 Galle Dasyneura fraxini (KFFR.)fossilis 1/1 (Topohypotypoid)

Fig.17 9159 Galle Aceria leionota NAL.fossilis 1/1 (Topohypotypoid) an einem großblättrigen Betula-Blatt

Fig.18 14200 Galle Andricus quercus-radicis FABR.fossilis 1/1 an einem Quercus-Blatt

Fig.19 17381 Galle Taphrina sp. 1/1 an einem Parrotia-Blatt

Fig.20 13748 Galle Aceria nervisequa nervisequa (CAN.) fossilis 1/2 (Topohypotypoid) an einem Fagus-Blatt

Fig.21 15091 Galle cf. Andricus sp. 1/1 an einem Quercus-Blatt

Fig.22 5021 Galle Mikiola fagi (HTG.)fossilis vel Hartigiola annulipes (HTG.) fossilis x 2,5

Fig.23 15330 Galle Aceria nervisequa faginea NAL.fossilis 1/1

Fig.24 22705 Galle cf. Andricus sp. 1/1 an einem Quercus-Blatt

Fig.25 7244 Galle cf. Andricus sp. 1/1 an einem Quercus-Blatt

Fig.26 9160 Galle Aceria erinea (NAL.)fossilis f.caryaepterocaryae f.nov. (Holotypus) 1/1 an einem Carya-Blättchen

Fig.27 11661 Galle von Aceria erinea (NAL.)fossilis 1/1 (Topohypotypoid)an einem Blättchen cf.Juglans

Fig.28 3042 Galle Contarinia carpini KFFR.fossilis 1/1 (Topohypotypoid)

Fig.29 10959a Blattstielgalle Petiolocecidium hamame-

lidacearum fsp.nov.1/1

Fig.30 2737 Galle Andricus curvator HTG.fossilis 1/1 (Topohypotypoid) an einem Quercus-Blatt

Fig.31 13419 Lausgalle Schizoneura ulmi (L.)fossilis 1/1

Fig.32 10060 Blattstielgalle Petiolocecidium hamamelidacearum fsp.nov.1/1

Erklärung zu Phototafel II

Fig.33 3388a Galle Phyllocecidium alni-tuberculosum fsp.nov. 1/1 (Holotypus)

Fig.34 12110a Galle Phegomyia fagicola (KFFR.)fossilis 1/1

Fig.35 18934 Phyllocecidium internervellum fsp.nov. 1/1

Fig.36 12143 Galle Phyllocecidium comma fsp.nov.1/1 (Holotypus) an einem Fagus-Blatt

Fig.37 17715 Galle Phyllocecidium parrotiae fsp.nov. 1/1

Fig.38 30810 Blattstielgalle Petiolocecidium aceris fgen.nov.fsp.nov. ca. 1/1 (Holotypus)

Fig.39 2425 Galle Neuroterus albipes SCHENK fossilis 1/1 (Topohypotypoid) an einem Quercus-Blatt

Fig.40 10196 Galle Phyllocecidium parrotiae fsp.nov. 1/1

Fig.41 17758 Galle Aceria macrochela (NAL.)fossilis 1/1 (Topohypotypoid) an einem Acer-Blatt

Fig.42 20197a Blattstielgalle Petiolocecidium hamamelidacearum fsp.nov. 1/1 (Holotypus)

Fig.43 30815 Galle Phyllocecidium internervellum fsp. nov. und Galle Aceria nervisequa faginea NAL. fossilis 1/2 an einem Fagus-Blatt

Fig.44 15427 Mine Incurvaria oehlmanniella HB.fossilis 1/1 (Topohypotypoid) an einem Blatt cf.Vaccinium

Fig.45 20468 Mine Fenusites betulacearum fsp.nov.1/1 an einem Carpinus-Blatt

Erklärung zu Phototafel III

Fig.46 8281 Galle Aceria tenella (NAL.)fossilis x 2,5 (Topohypotypoid) an einem Carpinus-Blatt

Fig.47 7691 Galle Phyllocecidium cuniculatum fsp.nov. x 2,5 (Holotypus)an einem Blatt cf. Quercus

Fig.48 9214 Galle Phyllocecidium parrotiae fsp.nov.1/1

Fig.49 15876a Mine cf.Parornix x 2,5 an einem Blatt cf. Amelanchier

Fig.50 30914 Galle Aceria nervisequa faginea NAL.fossilis 1/1 (Topohypotypoid)

Fig.51 12724 Mine Recurvaria nanella HB.fossilis 1/1 (Topohypotypoid) an einem Blatt von Sorbus torminalis L. fossilis

Fig.52 10965 Mine Phytomyzites corni fgen.nov.fsp.nov. 1/1 (Holotypus)

Fig.53 17924 Mine Fenusites celtis fsp.nov. 1/1 (Holotypus)

Fig.54 20987a Mine Fenusites betulacearum fsp.nov. x 2,5 (Holotypus)

Fig.55 21313 Mine cf. Incurvaria sp. 1/1 an einem Blatt cf.Berberis

Fig.56 22858 Mine cf.Coleophora 1/1 an einem Tilia-Blatt

Fig.57 19471 Mine Cuniculonomus carpini fgen.nov.fsp. nov. 1/1 (Holotypus) an einem Blatt von Carpinus betulus L.fossilis

Fig.58 14535 Mine von Fenusites denckmanni fgen,nov. fsp.nov. 1/1 an einem Magnolia-oder Syringa-Blatt

Fig.59 30057 Mine von Lithocolletis maestingiella Z. fossilis 1/1 (Topohypotypoid)an einem Fagus-Blatt

Fig.60 30838 Mine cf. Coriscium sp. 1/1 an einem Magnolia- oder Syringa-Blatt

Fig.61 18429 Mine Bucculatrix thoracella THBG.fossilis 1/1 (Topohypotypoid) an einem Tilia-Blatt

Fig.62 22134 Mine Stigmellites carpini-orientalis fsp.nov. 1/1 (Paratypus)

Erklärung zu Phototafel IV

Fig.63 11710 Phagophytichnus nervos-mutans ichnosp. nov. Holotypus, x 2,5

Fig.64 20544 Phagophytichnus marginis-folii ichnosp. nov. 1/1

Fig.65 22686 Phagophytichnus marginis-folii,fast 1/1

Fig.66 30607 Loconomus vitis fgen.fsp.nov.(Holotypus)

Fig.67 3532a Phagophytichnus marginis-folii , 1/1

Fig.68 9781 Phagophytichnus nigromarginatus ichnosp. nov. Holotypus 1/1

Fig.69 21482 Phagophytichnus nervillos-reliquens ichnosp.nov. Holotypus 1/1

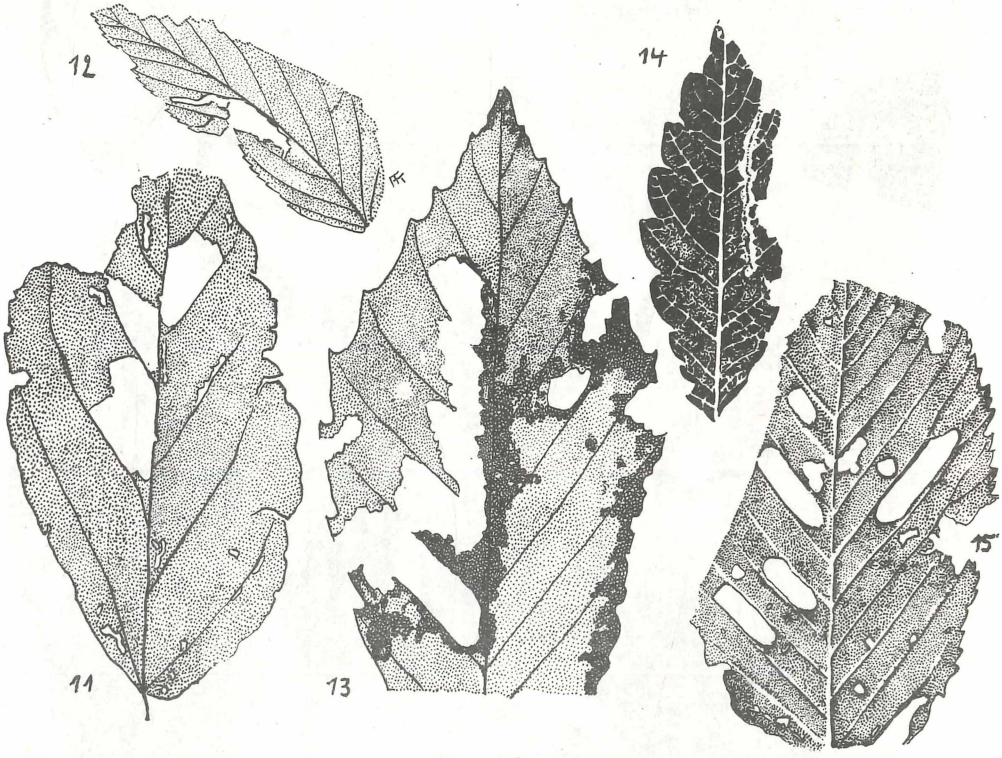
Fig.70 12231a Phagophytichnus circumsecans ichnosp. nov. Holotypus 1/1,dabei Ph.catellarius
Fig.71 6560 Aceria macrochela (NAL.) fossilis 1/1
Fig.72 30819 Phagophytichnus marginis-folii ichnosp. nov. 1/1
Fig.73 30813 Fenusites zelkovae fsp.nov.Holotypus 1/1
Fig.74 30834 Profenusa pygmaea KL.fossilis Topohypotypoid , fast 1/1
Fig.75 30818 cf. Phytagromyza populicola HD.fossilis 1/1
Fig.76 22440 Caloptilia roscipenella HB. fossilis Topohypotypoid 1/3
Fig.77 30607 Loconomus vitis fgen.nov.fsp.nov.Holotypus 1/1
Fig.78 275 Eriophyes lateannulatus SCHULZE fossilis Topohypotypoid 1/1
Fig.79 30836 Cuniculonomus carpini fgen.nov.fsp.nov. Paratypus 1/1
Fig.80 22763 Stigmellites carpini-orientalis fsp.nov. Holotypus 1/1
Fig.81 30821 Loconomus sp. 1/3
Fig.82 13156 Phyllocecidium parrotiae fsp.nov.Holotypus 1/1
Fig.83 18935 cf. Myzus sp. 1/1

Sämtliche Photos A.Straus.

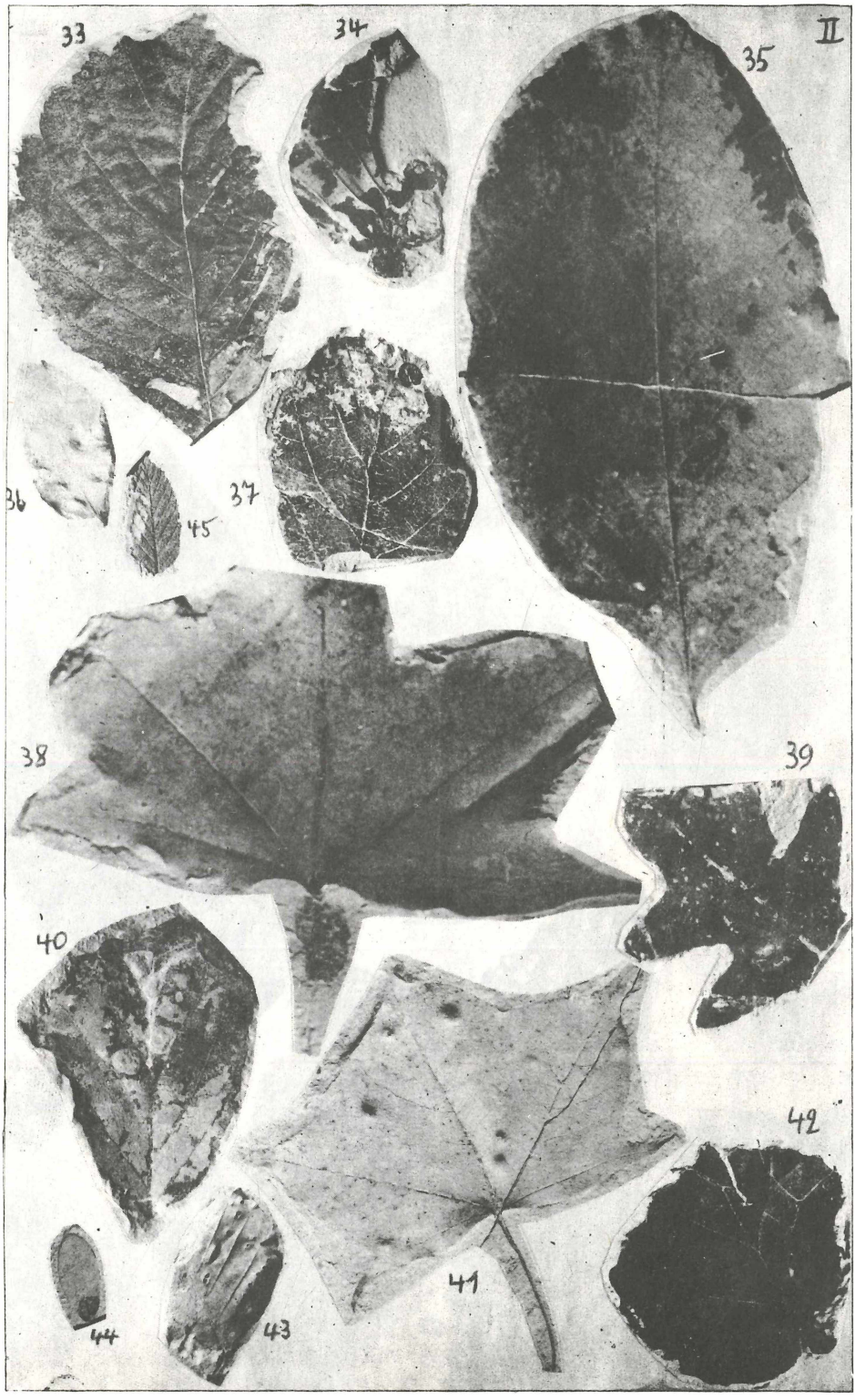
X Alphabetisches Verzeichnis der beschriebenen Taxa

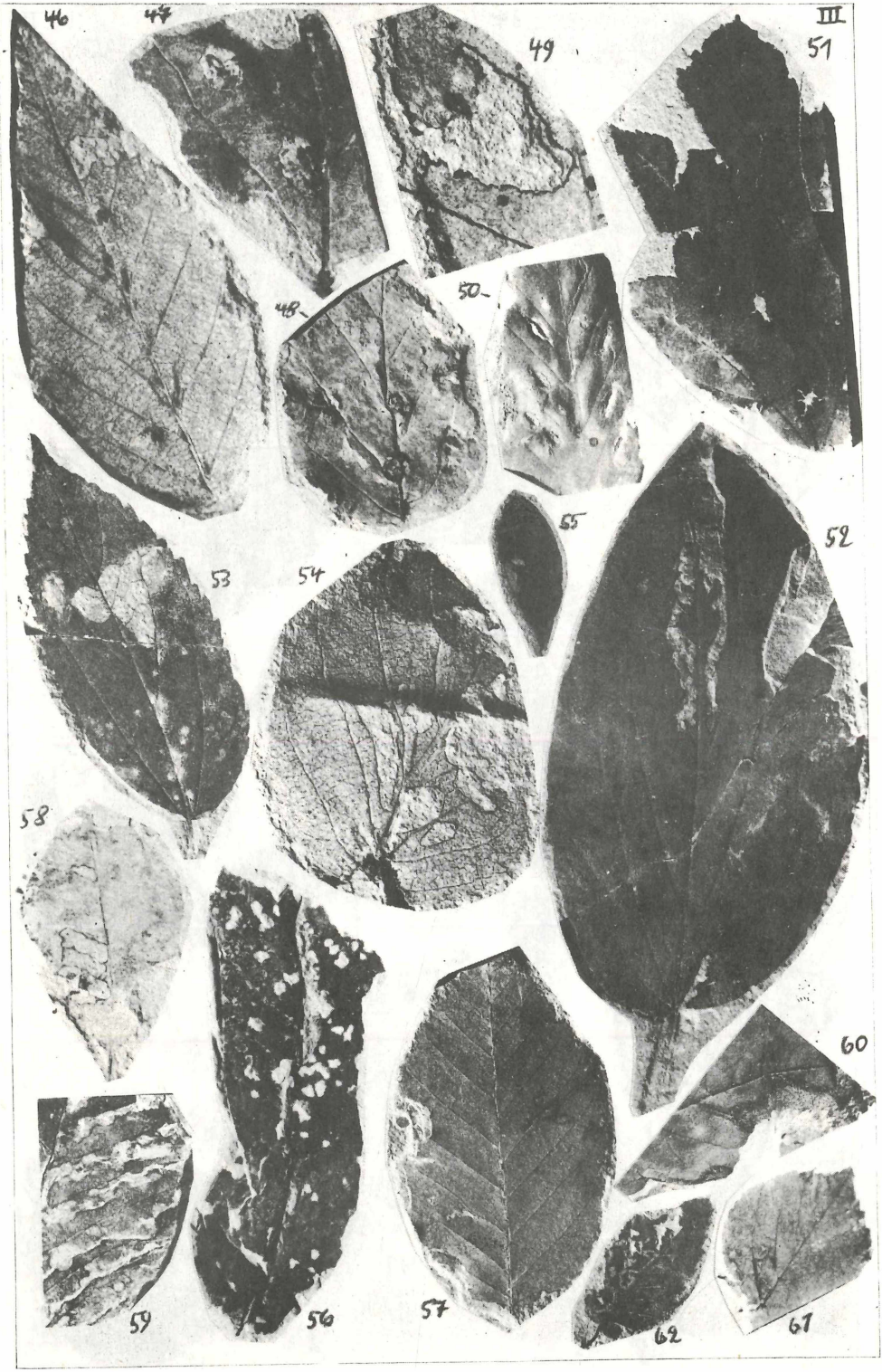
Aceria aroniae
erinea
inangulis
leionota
macrochela
nervisequa-faginea
nervisequa-nervisequa
stenaspis-stenaspis
tenella
Andricus sp.
curvator
quercus-radicis
Bucculatrix thoracella
Caloptilia alchimiella
roscipenella
Cecidophyes reniformis
Coleophora sp.
Contarinia carpini
Coriscium
Cuniculonomus carpini
Dasyneura fraxini
ruebsaameni
Didymomyia reaumuriana
Diptera sp.
Dreyfusia sp.
Eriophyes exilis
lateannulatus
Fenusa ulmi
Fenusites betulacearum
celtis
denckmanni
fagi

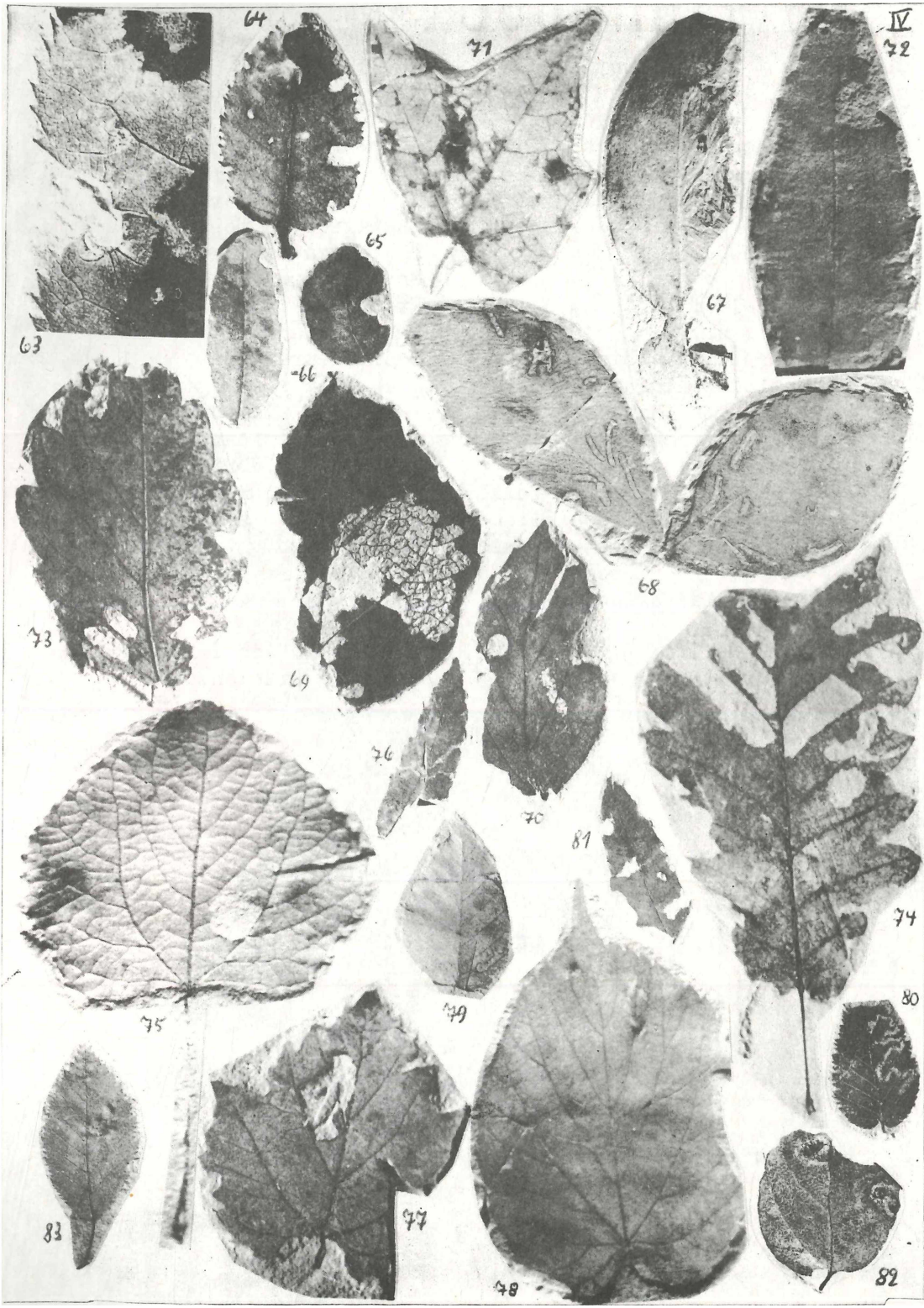

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11


12
14
11
13
15


16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32


II
33
34
35
36
37
45
38
39
40
41
42
44
43


46
47
49
51
48
50
55
53
54
52
58
60
59
56
57
62
61


IV
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83

parrotiae
tiliae
zelkovae
Gymnosporangium sp.
Hartigiola annulipes
Incurvaria oehlmanniella
Lithocolletis maestingella
Loconomus sp.
vitis
Mikiola fagi
Myzus sp.
Neuroterus albipes
Petiolocecidium aceris
hamamelidacearum
Phagophytichnus catellarius
circumsecans
marginis-folii
nervillos-reliquens
nervos-mutans
nigromarginatus
Phegomyia fagicola
Phyllocecidium alni-
tuberculosum
cuniculatum
internervellum
medionervisequum
parrotiae
Phytagromyza populicola
Phytomyza ranunculi
Phytomyzites corni
Profenusa pygmaea
Recurvaria nanella
Schizoneura ulmi
Stigmella pliotityrella
ulmivora
Stigmellites carpini-
orientalis
heringi
zelkovae
Taphrina sp.

Dr. Adolf Straus
Erkelenzdamm 7
D - 1000 Berlin 36