

4.11 Minierfliegen (Diptera: Agromyzidae) aus Malaise-Fallen in spezifischen Pflanzengesellschaften: Ein Weinberg der Ahr-Eifel in Entwicklung zu einem Felsenbirnen-Gebüsch (*Cotoneastro-Amelanchieretum*)

von MICHAEL VON TSCHIRNHAUS

Abstract

Leaf mining flies (Diptera: Agromyzidae) caught in Malaise traps in specific vegetation types: a vineyard in the Ahr-Eifel progressing towards *Cotoneastro-Amelanchieretum*

Malaise traps set out for one year in any habitat catch a representative inventory of the agromyzid fauna. Furthermore they let us know details on flight periods of insects during the year and sex specific activity of the different species. Until now only once in Cologne two habitats have been studied in respect to the Agromyzidae. This second research deals with a more or less wild grown vineyard in the Eifel along the river Ahr (Rhineland-Palatinate, Germany) which is changing in succession towards an oak/hornbeam forest, or on rocky ground progressing to a cotoneaster/snowy mespilus shrub community. In such a sun-exposed habitat - such as a warm island in Germany - the agromyzid fauna never has been studied before. Thus the samples contained many new and surprising results:

Among those flies belonging to 30 families of the so called "Acalyptratae", the agromyzid family, the one with the highest diversity in the Palearctic Region, holds the second rank at 24% of all individuals after the Drosophilidae (26%) and is followed by the Chloropidae (17%). This is the highest percentage among 11 Malaise traps exposed in different habitats from which the Acalyptratae have been identified to the family level. The 2197 specimens from the study area at the Ahr contain 138 agromyzid species. The only Malaise trap set out from April to December caught 1943 individuals and 126 species. The author now records 271 species in Germany between Bingen and Cologne, west of the Rhine river. In the abandoned vineyard 10 species occur, which are not yet described, a further 24 species have not been identified (they possibly include other undescribed species), 5 species have been found for the first time since their description, 7 species are new for Germany, 5 species are recorded for the second and 9 for the third time for this country. Some of these species have been caught only once in other European countries (for example Finland, Norway, Hungary, Catalonia). The number of 21 rare and 10 undescribed species impressively verifies the necessity of environmental protection of the rocky, shrubby and sun-exposed mountain slopes of the studied site. It allows expectation of further rarities, and these phytophagous insects also reflect the floristic diversity of the habitat.

A species area graph demonstrates the rate of accumulation of species against the cumulative total of individuals and samples. Phenological data of many species are recorded for the first time; they partly illuminate the range of niches for some sibling species. Only occasionally some few species occur in the vineyard which belong to other habitats.

When the material is studied according to sex, it is found that there are 624 ♂♂ and 1573 ♀♀ (1:2.5). In the majority of the species, the ♀♀ outnumber the ♂♂ up to 40 times. This result has already been confirmed in the first study in Cologne. It is supposed to be based on a higher flight activity of the ♀♀. The demonstrated sex ratios of the 45 most abundant species vary from 0.02-4.27 ♂♂ : 1 ♀ (0.23-40.00 ♀♀ : 1 ♂) but neither connection between the relationships of the species nor between their hostplants is detectable. In respect to the larval food resource, the fauna seems composed normally: leaf miners outnumber the stemfeeders and these dominate the different specialists. In the studied area at least 59% of the agromyzid species are specialized on hostplants which belong to only five out of 22 hostplant families, namely the Poaceae, Asteraceae, Rubiaceae, Ranunculaceae, and Fabaceae.

Comments include new species diagnoses together with newly proposed couplets in identification tables, in which the species are keyed out, taxonomic results, corrections of mistakes in the literature, as well as new phylogenetic, bionomic, and ecological details. New faunistic records for the agromyzid species from the Ahr-Eifel are given for Australia, Austria, Bulgaria, Canada, Canary Islands, Crete, Croatia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Indonesia, Italy, Jordan, Mount Kilimandjaro, Madeira, Mallorca, Norway, Scotland, Slovakia, Spain, Sweden, and Turkey.

Some particular observations are made on sex dimorphisms (no. 70,117), plesiomorphies (no. 1-4,42,66), melanism (no. 119,121), experiment species (no. 13,101,129), colour preference (no. 2,48,70), newly detected bristles on the scutellum and frons (no. 8,9; 2,3,4,42), reduced tp (second cross vein) (no. 1,3,51,63,71,82,84,91), a compressed ♀-oviscape (no. 78), oil filled abdomina of the flies (no. 1,2,116,125), and on the families Camillidae and Dryomyzidae.

Liriomyza furva SPENCER is synonymized with *Liriomyza dracunculi* HERING, and *Phytomyza catalaunica* SPENCER is synonymized with *Phytomyza sedi* KALTENBACH. Five further synonymies are supposed for the first time: *Agromyza canadensis* [= *pseudorufipes*], *Agromyza kincaidi* [= *nigrociliata*], *Napomyza clematidis* [= *improvisa*], *Chromatomyia fuscula* [= *brevicornis*], and *Phytomyza atomaria* [= *crassiseta*].

Inhalt

4.11.1	Einleitung	483
4.11.2	Untersuchungsgebiet und Fallenstandorte	483
4.11.3	Material und Methode	484
4.11.3.1	Erfassungsmethoden	484
4.11.3.2	Determination	486
4.11.3.3	Abkürzungen	487
4.11.4	Ergebnisse	487
4.11.4.1	Die Agromyzidae im Vergleich zu anderen Acalyptratae-Familien	487
4.11.4.2	Zur Artenzahl der Agromyzidae an der Ahrschleife	488
4.11.4.3	Unbestimmbare und unbeschriebene Arten; Erstnachweise	496
4.11.4.4	Artenarealkurven und Diversität im Jahresverlauf	497
4.11.4.5	Phänologie	499
4.11.4.6	Sexualindizes	501
4.11.4.7	Ökologische Gruppierung der Arten nach Nahrungsressourcen	501
4.11.4.8	Biologische, faunistische, differentialdiagnostische und taxonomische Bemerkungen zu einzelnen Arten	503
4.11.5	Schlußbetrachtung	528
4.11.6	Zusammenfassung	529
4.11.7	Literatur	530

4.11.1 Einleitung

Die ausschließlich phytophagen Minierfliegen gehören zu einer Gruppe von miteinander verwandten Fliegenfamilien, den sogenannten Acalyptratae, die in Europa mit 49 Familien vertreten sind. Unter diesen sind die Minierfliegen mit Abstand die artenreichste Familie mit etwa 1010 beschriebenen paläarktischen Arten (Synonyme ausgenommen!). Das hat vermutlich darin seine Ursache, daß fast alle Arten auf spezielle Wirtspflanzen angewiesen sind. Vielfach können sich bis zu zehn Arten Mitteleuropas an den Arten einer einzigen Wirtspflanzengattung entwickeln; *Clematis* (Waldrebe), *Ranunculus* (Hahnenfuß) oder *Lonicera* (Geißblatt) sind herausragende Beispiele für eine Häufung dieser Pflanzenparasiten auf einzelnen Taxa der zweikeimblättrigen Pflanzen. Entweder nischen sich die Arten im Jahresverlauf mit ihrer Larvalentwicklung unterschiedlich ein, oder verschiedene Strukturen der Wirtspflanze, wie Wurzel, Kambium, Stengel, Blattstiel, Blattrippe, Blattfläche, Blütenblatt oder Fruchtknoten, dienen als artspezifisches Entwicklungssubstrat. Auch diese Ressourcen werden von den Larven noch in unterschiedlicher Weise genutzt: Epidermis, Pallisadenparenchym, Schwammparenchym oder blattunterseitiges Gewebe wird bevorzugt. Manche Arten, zum Beispiel an *Ranunculus*, *Helleborus*, *Ilex* oder *Luzula* (Hahnenfuß, Nieswurz, Stechpalme, Hainsimse) minieren sogar in der Winterzeit, gehen damit konkurrierenden Arten sowie räuberischen Ameisen und Wanzen aus dem Wege, sind aber ebensowenig vor parasitoiden Brack- und Erzwespen (Hymenoptera) geschützt.

Die meisten faunistischen Arbeiten seit der Mitte des letzten Jahrhunderts haben die Minierfliegen aufgrund ihrer besetzten oder schon verlassenen Blattminen erfaßt und dabei viele charakteristische Arten erkannt, aber auch viele Arten miteinander verwechselt. Dabei wurden zur Bestimmung immer wieder die drei grundlegenden Werke von KALTENBACH (1874) und HERING (1935-1937, 1957) verwendet. Entsprechend gingen auch immer wieder bis in neueste Zeit (z.B. MAČEK 1990) die gleichen taxonomischen Fehler in die Literatur ein, wenn Nichtspezialisten sich der ästhetisch ansprechenden Minen angenommen hatten.

Eine Übersicht über Studien zur Artenvielfalt in einigen europäischen Ländern oder ausgewählten Biotopen hat kürzlich TSCHIRNHAUS (1992, S. 460) dokumentiert, zusätzlich auch zeitlich begrenzte Sammelausbeuten von Imagines (TSCHIRNHAUS 1991, S. 287). Weltweit ist erst ein einziges Mal eine Fangausbeute an Agromyziden über eine ganze Vegetationsperiode hinweg aus automatisch fangenden Malaise-Fallen ausgewertet worden (TSCHIRNHAUS 1992). Die in der Stadt Köln durchgeführte Studie berücksichtigte "nur" 2834 Exemplare, die sich aber auf 200 Arten verteilten. Das waren zwar längst nicht alle dort zu erwartenden Arten, aber doch etwa ein Drittel der mitteleuropäischen Fauna. Die hier vorgelegte Vergleichsuntersuchung an einem nicht weit von Köln entfernten, aber gänzlich anders strukturierten Biotop erschien deshalb besonders reizvoll und aufschlußreich, außerdem von recht grundsätzlicher Bedeutung für weitere geplante Auswertungen ähnlicher bereits durchgeführter Jahresfänge (siehe Einleitung von Kapitel 4.11.4.8). Noch niemals ist nämlich die Minierfliegenfauna eines so spezifischen Lebensraumes, wie es die sonnenexponierten und dicht verbuschten Steilhänge der Ahrschleife bei Altenahr sind, untersucht worden. Wie zu zeigen ist, hätten die Ergebnisse selbst bei differenzierter Beurteilung des Artenspektrums der Gefäßpflanzen als potentielle Wirtspflanzen der Fliegen nicht vorausgesagt werden können.

4.11.2 Untersuchungsgebiet und Fallenstandorte

Wie der Rhein, so hat sich auch die Ahr, ein linker Nebenfluß, in das Rheinische Schiefergebirge (Mittleres Unterdevon) tief eingeschnitten. In engem Tal mäandriert die Ahr zwischen Kreuzberg und Walporzheim durch eine für Westdeutschland außergewöhnliche Wärmeinsel, die Ahr-Eifel. Landschaftsprägende Felsgrate bestehen aus steil aufgefaltetem, glimmerreichem Tonschiefer mit eingeschalteten Grauwacken und quarzitischen Sandsteinlinsen. Entsprechend dem steilen Einfallswinkel der Schichten kann Niederschlagswasser schnell versickern - es resultiert eine besondere

Trockenheit des Untergrundes. In ihrer ausführlichen Bearbeitung des Klimas und der Vegetationsverhältnisse nennt KÜMMEL (1950) für Altenahr 550-650 mm Jahresniederschlag und eine für Mitteleuropa außergewöhnlich hohe Jahresdurchschnittstemperatur von 8°-9°C. Aktuellere Daten finden sich bei FISANG (1993). Wegen des begünstigten Weinbaus existieren hier nur noch wenige naturnahe Steilhänge, darunter auch jene an der unter Naturschutz gestellten "Ahrschleife bei Altenahr".

Von Altenahr zieht sich in beinahe südlicher Richtung an Altenburg vorbei ein Halbmäander-Längssporn, das "Teufelsloch". Auf dem westlich davon und jenseits der Ahr gelegenen Bergrücken und seinem nicht zum Naturschutzgebiet gehörenden Westhang erstrecken sich oberhalb des in der Talsohle gelegenen Ortes Altenahr-Altenburg westexponierte, unbewirtschaftete, besuchte Hänge, die früher teilweise als terrassierte Weinberge genutzt worden sind. Auch heute noch werden einige kleine Weingärten gepflegt. Unter der natürlichen Gehölzzone grenzen in der Talsohle einige Hausgärten mit Gemüse und Blumenbeeten entlang einer Straßenbebauung an. Sie schließen auch einen inselartigen Bestand von standortfremd angepflanzten Fichten (*Picea*) und Edeltannen (*Abies*) ein (Abb. 4.11/1 auf S. 485).

An der unteren Grenze der weitreichenden, den ganzen Bergrücken bedeckenden Zone aus Gebüsch und Jungbäumen war die Malaise-Falle inmitten verbliebener kleiner Weingärten in 185 m Meereshöhe installiert, also in Nähe der Talsohle. Hier sind die Wärmeverhältnisse besonders extrem: Herabströmende Kaltluftmassen im Winter und brütend heiße Hochsommertage, hervorgerufen durch die pralle Sonneneinstrahlung auf die Steilhänge und die Kesselwirkung des mäandrierenden Tales.

Die Vegetationsverhältnisse des Untersuchungsgebietes haben KÜMMEL (1950), DÜLL (1993) und WENDLING (im Druck) gründlich dargestellt. Vielfältige Pflanzengesellschaften verzahnen sich miteinander. Hier sei nur der übergeordnete Vegetationseindruck am Fallenstandort wiedergegeben: Eine verarmte Glatthafer-Wiese (*Arrhenatheretum elatioris*) auf Weinberg-Brachen mit den verbliebenen Trockenmauern. Diese Assoziation befindet sich im Übergangsstadium zu einem verarmten, wärmeliebenden Eichen-Hainbuchenwald (*Querceto-Carpinetum medioeuropaeum*). Die prägenden Bäume und Sträucher sind Schlehe (*Prunus spinosa*), Besenginster (*Sarothamnus scoparius*), Traubeneiche (*Quercus petraea*), Hainbuche (*Carpinus betulus*), Weichselkirsche (*Prunus mahaleb*), Brombeere (*Rubus fruticosus*) und Waldrebe (*Clematis vitalba*). WENDLING (im Druck) ordnet diese Strauch- und Gebüschformation soziologisch als Felsenbirnen-Gebüsch (*Cotoneastro-Amelanchieretum*) ein, eine Dauergesellschaft felsiger Standorte und Reliktgesellschaft der Späteiszeit.

4.11.3 Material und Methode

4.11.3.1 Erfassungsmethoden

Die faunistische Erfassung dieser Arbeit beruht überwiegend auf dem Fang durch eine Malaise-Falle, die von Dr. K. Cölln (Köln), Dr. N. Mohr, S. Risch und Dr. M. Sorg (alle Overath) in der Zeit vom 18.4.-20.12.1987 betrieben wurde. Die Entleerungen fanden in etwa halbmonatigen Abständen statt, die 12 Wechseltermine gehen aus Abb. 4.11/2 hervor. BÜCHS (1993) und RISCH (1993) haben die Falle kurz charakterisiert. Sie wurde nach den Bauplänen von TOWNES (1972) und SORG (1990) konstruiert. In meiner ersten Analyse von Fängen aus Malaise-Fallen (TSCHIRNHAUS 1992) bin ich auf die Eignung der Methode für die Erfassung von Fluginsekten eingegangen und habe 24 Literaturtitel zu deren Verwendung nachgewiesen.

Prinzipiell prallen in Malaise-Fallen einfliegende Insekten gegen eine senkrechte Gazewand, laufen und fliegen an ihr empor und geraten dabei unter ein darüber gespanntes helles Gazezelt, das ihr Entkommen behindert. Aufgrund positiver Phototaxis und negativer Geotaxis werden sie am Ende eines Trichters in ein mit Konservierungsflüssigkeit gefülltes Fanggefäß geleitet. Die Gaze im bodennahen Bereich ist geschwärzt, um sie gegen den Vegetationshintergrund weitgehend unsichtbar zu machen.



Abb. 4.11/1a + b: Biotopaufnahmen des Standortes der Malaise-Falle und der nächsten Umgebung.
(Fotos: M. Oelerich)

Über der Fangwand blieb ein schmaler Spalt bis zum "Zelthimmel" frei, so daß Insekten von beiden Seiten der Fangfläche in das Fanggefäß gelangten.

Die Fangwand war quer zum westexponierten Berghang ausgerichtet. Da durch die Trichterwirkung des am Fangort in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Tales die vorwiegend westlichen Winde entlang des Hanges nach Norden umgelenkt werden, prallten bevorzugt südliche Luftströmungen und die mitgeführten Insekten auf die quer dazu stehende Gazewand. Auf die Fangausbeute hat sich diese Fallenkonstruktion vermutlich positiv ausgewirkt, für die Erfassung der natürlichen "Aktivitätsdichte" in Abhängigkeit von der fortschreitenden Jahreszeit ist eine derartige, auf bevorzugte Luftströmungen ausgerichtete Exposition weniger günstig. Die Fänge der 12 Leerungsintervalle sind aber ohnehin nicht streng quantitativ vergleichbar, weil mehrfach das Fanggefäß nach zwei Wochen so mit Insekten überfüllt war, daß es keine weiteren Tiere mehr aufnehmen konnte.

Eine Übersicht über die Fangzahlen von ausgewählten 40 Dipterenfamilien mit insgesamt 11772 Individuen in dieser Malaise-Falle wurde bereits von TSCHIRNHAUS (1992, S. 456) publiziert. Sie war von Dr. D. Teschner (Braunschweig) und J. Danielzik (Bottrop; persönliche Mitteilung) ermittelt worden und hat zwischenzeitlich bei der speziellen Bearbeitung einzelner Familien geringfügige Änderungen erfahren, die TESCHNER (im Druck) teilweise nicht mehr berücksichtigen konnte. Zusätzlich zu den 1943 Agromyzidae, die sich in der Malaise-Falle fingen, konnten 249 weitere Minierfliegen ausgewertet werden, die aus sogenannten Oliver-Fallen (vergl. HARRIS 1981) stammen, die dieselben oben erwähnten Herren, die die Malaise-Falle betrieben, von Mai bis Oktober 1986 an vier verschiedenen Standorten der Ahrschleife exponierten: Eine dachförmig am Boden aufgespannte Stoffbahn endet einseitig in einem höheren First mit Fangflasche. Zuflug erfolgt nur über eine einseitig ausgerichtete Einflugöffnung. Nur für drei Wechseltermine dieser Fallen liegen exakt notierte Zeitabschnitte vor (Tab. 4.11/1), vier weitere Wechsel ab Juli sind nicht mehr zeitlich einzuordnen; ihre Fänge werden in dieser Arbeit deshalb nur in die Gesamtsumme (Spalte OLIV der Tab. 4.11/1) integriert. Die Fallenstandorte sind hier nur kurz nach BÜCHS (1993) charakterisiert:

- F = Xerothermer, schütter bewachsener Felsstandort mit Gehölz, Engelsley-Mäandersporn, nördliche Ahrschleife.
- H = Hochfläche "Krähhardt", westlich Laach, ehemaliger Acker, Brache mit Gebüschsukzession, Wind- und Sonnenschutz durch eine Kiefer (*Pinus sylvestris*).
- P = *Petasites hybridus* (Gemeine Pestwurz)-Bestand am linken Ahrufer, südsüdöstlich der Jugendherberge, Falle im Jahresverlauf überwachsen.
- T = Schütter bewachsene, xerotherme Weinberg-Brache mit anstehendem Gestein an windexponiertem Hang gegenüber der Jugendherberge.

Schließlich schlüpften im Juni noch 6 Agromyziden aus Bodenphotoelektoren, die Dr. J. C. Kühle aufgestellt hat. Sie erscheinen als eingeklammerte Zahlen in der Spalte "22.6." der Tab. 4.11/1.

4.11.3.2 Determination

Die aufwendige Bestimmung erfolgte mit Hilfe der gesamten Welt-Literatur über die Agromyzidae und grundsätzlich aufgrund der Präparation der ♂-Genitalien, ohne die heute keine Artdiagnosen mehr denkbar sind. Ohne Benutzung meiner umfangreichen Vergleichssammlung und die neu gearbeiteten Differentialdiagnosen für erstmals gefundene oder wiederaufgefundene Arten hätte die hier vorgelegte Artenliste nicht erstellt werden können. Aus verschiedenen europäischen Museen mußten zusätzlich Typen entliehen, untersucht und hier gelegentlich kommentiert werden. Eine wichtige, aber für Deutschland unvollständige Bestimmungshilfe ist die Monographie für Skandinavien von SPENCER (1976a). Arten von der Ahrschleife, die dort beschrieben sind, erhielten in Tab. 4.11/1, Spalte NR, hinter dem Buchstaben einen *. Die im Text erwähnten Artnamen sind nur einmal mit Autor, Jahr und gegebenenfalls Klammern angeführt worden, sofern sie nicht in Tab. 4.11/1 enthalten sind.

4.11.3.3 Abkürzungen

Die kursiv gesetzten Buchstaben und Zahlenkombinationen *acr*, *an*, *ap*, *bsc*, *dc*, *epa*, *ia*, *ipa*, *M1+2*, *M3+4*, *n*, *or*, *ori*, *ors*, *prsc*, *R4+5*, *sc*, *t1*, *t2*, *ta*, *tp*, *vte* und *vti* sind Abkürzungen von Borsten, Flügeladern und Beinen des Fliegenkörpers. Sie sind in allgemeinem Gebrauch der Dipterologen und beispielsweise bei HENDEL (1931-1936, S.1), SPENCER (1976a, S.14ff.) und TSCHIRNHAUS (1981, S.405) mit Abbildungen definiert; det. = determinavit/bestimmt von; em. = emergit/geschlüpft; km = Kilometer; leg. = legit/gesammelt von; m = Meter; μ m = Mikrometer; NE', S', W' = nordöstlich, südlich, westlich von; NSG = Naturschutzgebiet; S. = Seite.

4.11.4 Ergebnisse

4.11.4.1 Die Agromyzidae im Vergleich zu anderen Acalyptratae-Familien

Wie einleitend betont halte ich die Agromyzidae für die artenreichste Familie der sogenannten Acalyptratae in der Paläarktis, aber auch in Europa. Nach meinen Sammelergebnissen ist allein in Deutschland durchschnittlich jede achte Art, die man als Imago fängt, unbeschrieben oder unbestimmbar. Der hohen Diversität dieser Familie phytophager Fliegen entspricht in Malaise-Fallen auch ein Spitzenplatz hinsichtlich der Individuenzahl unter den Dipterenfamilien, wie die Tab. 5 in TSCHIRNHAUS (1992) für 166452 ausgezählte Dipteren ausweist. Unter 96509 verglichenen Acalyptratae aus Malaise-Fallen an sieben unterschiedlichen Orten Westdeutschlands hatte die Familie einen durchschnittlichen Individuenanteil von 16,1% nach den Chloropidae (21,2%), Drosophilidae (20,7%) und vor den Sphaeroceridae (15,8%). In der Weinberg-Brache an der Ahr kamen auf 7989 Acalyptratae 1943 Agromyzidae, entsprechend 24,3%, eine Rangstellung, die die Familie hier direkt hinter die individuenreichsten Drosophilidae (26,2%) und noch vor die Chloropidae (16,9%) verweist. Das ist der höchste Anteil unter allen bisher mit 11 Malaise-Fallen über jeweils ein volles Jahr untersuchten Biotopen, nämlich drei Kiesgruben, ein Stadtgarten, zwei Obstplantagen und der verbuschte Weinberg.

An der Ahr verteilen sich die Acalyptratae auf 30 von 49 europäischen Familien; zusätzlich zu den 26 bei TSCHIRNHAUS (1992) aufgeführten Familien fanden sich unter dem mir übergebenen Agromyzidae-Material noch 8 Acartophthalmidae, 14 Carnidae, 4 Piophilidae und 4 Trixoscelididae. Damit traten in diesem besonderen Lebensraum ebenso viele verschiedene Acalyptratae-Familien auf, wie an den oben genannten anderen Lebensstätten zusammen. Bei vielfältigerer Sammelmethode hätte man zusätzlich noch Camillidae, Neottiophilidae, Periscelididae und Odiniidae erwarten können, Familien, deren Arten sich in Kot (eigene Beobachtung an Camillidae/Ziegenkot in Petra, Jordanien), bzw. als parasitische Blutsauger bei Jungvögeln, im Baumfluß und räuberisch unter Baumrinde entwickeln. Bei einer Betrachtung der Fliegenfauna auf dem Familienniveau zeichnet sich die Fangausbeute nicht als außergewöhnlich aus; keine der artenarmen Familien mit seltenen Arten besonderer Lebensweise sind häufiger als im Normalfall vertreten. Von den übrigen Familien sind allein die Dryomyzidae überrepräsentiert; die wenigen Arten dieser Familie entwickeln sich in Aas und Kot und könnten mit den 59 eingeflogenen Exemplaren wegen einer entsprechend zur Falle benachbarten Ressource vom Juni bis zum August massiert in die Falle geraten sein. Zehn andere Malaise-Fallen mit \pm ganzjähriger Exposition erbrachten insgesamt nur 19 Exemplare dieser Familie.

Leider werden heute zunehmend ökologische Untersuchungen auf zoologische Taxa oberhalb des Art-niveaus, meist die Familien-Rangstufe, begründet, weil der Mangel an Spezialisten eine sorgfältige Bestimmung der Arten nicht mehr zuläßt. Biologische Phänomene sind aus derartigen Ergebnissen kaum abzulesen, und weitergehende Spekulationen über die Zusammenhänge zwischen Lebensraum und Auftreten als auch Häufigkeit einzelner Familien sollen deshalb hier vermieden werden. Die bis zur Art identifizierten Minierfliegen bieten genügend unerwartete Ergebnisse:

4.11.4.2 Zur Artenzahl der Agromyzidae an der Ahrschleife

Die Bestimmungsarbeiten, aufwendig insbesondere für die zahlenmäßig stark überwiegenderen ♀♀, führten zum Nachweis von 138 Arten (2197 Individuen), nämlich 126 Arten (1943 Individuen) in der Malaise-Falle, 11 weiteren Arten in den Oliver-Fallen und einer zusätzlichen Art in den Bodenphotoektoren. Bisher sind weltweit nur Ergebnisse aus vier ein Sommerhalbjahr lang betriebenen Malaise-Fallen publiziert worden (TSCHIRNHAUS 1992). Ergebnisse aus einigen nur kurzfristig exponierten Fallen (z.B. FASSOTE & GROOTAERT 1981) erscheinen nicht vergleichbar. Aus dem Hochgebirge der Ötztaler Alpen (2000-2630 m Höhe) konnte ich 53 Arten mit 550 Individuen identifizieren (STOCKNER 1982), aus drei Kiesgruben in Köln 40/109, 89/550, 110/647 (zusammengefaßt 150/1306) und aus einem Hausgarten in Köln entsprechend 124 Arten/1528 Exemplare (Abb. 4.11/3, Kurve b und TSCHIRNHAUS 1992, Abb. 5). Das Ergebnis von der Ahrschleife reiht sich hervorragend in die schon vorliegenden Resultate ein: Die vegetationsarmen Kiesgruben beherbergen zusammengenommen die meisten Arten, entsprechend dem allgemeinen Prinzip, daß nährstoffarme Biotope die größte Artenfülle beherbergen. Der verbuschte Weinberg stellt sich mit seiner etwas reicheren Nährstoffversorgung etwas artenärmer dar, der feuchtere, nährstoffreiche Stadtgarten am artenärmsten. Dieser Vergleich unterschiedlicher Biotope soll nicht überbewertet werden, sondern zeigen, daß immerhin mit einer einzigen Malaise-Falle im Laufe eines Sommers ein ähnlich großer und erheblicher Anteil unserer Fauna unabhängig vom spezifischen Lebensraum erfaßt werden kann. Jede hinzukommende weitere Erfassungsmethode erhöht drastisch die Anzahl der nachgewiesenen Arten: Im vorliegenden Fall erbrachten weitere 249 Individuen aus Oliver-Fallen an nahe gelegenen Orten zusätzliche 11 Arten. Mit Farbschalen, Lichtfallen, Kescherfängen, Blattminensuche, Schlupfausgang von im Winter eingetragenen, trockenen Pflanzenstengeln und Flußgenist ließen sich im Ahrtal vermutlich weitere 100 Minierfliegenarten nachweisen.

Tab 4.11/1: Artenliste aller Minierfliegen aus allen berücksichtigten Fallen von der "Ahrschleife bei Altenahr" mit den Original-Individuenzahlen.

Legende:

- NR:** Laufende, auch im Text verwendete Nummer; ein * vor der Nummer bedeutet, daß die Art auch in den Malaise-Fallen in Köln (TSCHIRNHAUS 1992) auftrat; ¹ = Erstnachweis für Deutschland, ² = Zweitnachweis für Deutschland, ³ = Drittnachweis für Deutschland.
- Taxon:** Gültiges Taxon mit Untergattung in Klammern; "Punkt" verweist auf die entsprechende Ziffer im zitierten Bestimmungsschlüssel, bis zu dem man mit der unbestimmbaren Art gelangt.
- Ind.:** Gesamtsumme aller erfaßten Individuen.
- MAL** ♂ : ♀ : Jahressumme der ♂♂ und ♀♀ in der Malaise-Falle.
- OLIV** ♂ : ♀ : Jahressumme der ♂♂ und ♀♀ in den Oliver-Fallen und Bodenphotoektoren.
- NR:** Spezielle Nahrungs-Ressource der Larve in ihrer Wirtspflanze, genauer erläutert im Kapitel 4.11.4.7, hier nur als Stichwort:
- G-Z:** **G** = Galle, **H** = Halm, **I** = Infloreszenz, **K** = Kambium, **L** = Längsrippe im Blatt, **M** = Mine, **R** = Rinde, **S** = Stengelknoten, **Z** = Zwiebel, ? = unbekannt. Ein * in Spalte **NR** verweist auf eine Behandlung der Art bei SPENCER (1976a).
- a-f** Die Summen (Σ) a,d,e,f am Fuß der Tabelle sind in Abb. 4.11/2 und Abb. 4.11/3 graphisch dargestellt.

Die ersten zwölf übereinanderstehenden Zahlenpaare der Kopfleiste stehen für die aufeinanderfolgenden Entleerungstermine der Malaise-Falle im Jahr 1987. Die obere Zahl bezeichnet den Tag, die untere Zahl den Monat; Aufstellungstermin: 18. April.

Die entsprechenden Zahlenpaare 26.5., 7.6. und 22.6. stehen für die drei protokollierten aufeinanderfolgenden Entleerungstermine der Oliver-Fallen im Jahr 1986; Aufstellungstermin: 3. Mai.

Unter dem Termin "22.6." sind 6 Exemplare aus Bodenphotoektoren (gefangen im Juni) in Klammern beigefügt.

Tab. 4.11/1 (1):

Nr.	Taxon	Ind.	2.	23.	6.	20.	4.	18.	1.	15.	29.	12.	24.	20.	26.	7.	22.	NR
			5.	5.	6.	6.	7.	7.	8.	8.	8.	9.	10.	12.	5.	6.	6.	
															MAL	OLIV	♂:♀	
1 ²	<i>Phytobia carbonaria</i> (ZETTERSTEDT, 1848)	3					2								2:0	0:1		K*
2 ¹	<i>Phytobia cerasiferae</i> (KANGAS, 1955)	12					6	6							6:6			K
3 ³	<i>Phytobia mallochi</i> (HENDEL, 1924)	77	63	13			1								56:21			K*
*	<i>Nemotomyza posticata</i> (MEIGEN, 1830)	5					1	1							0:3	1:1		M*
* 4	<i>Amauromyza (Tribomyza) flavifrons</i> (MEIGEN, 1830)	26			4	4	2		4	3	3				2:18	0:6		M*
6	<i>Amauromyza (Tribomyza) gyrans</i> (FALLÉN, 1823)	2					1	1							0:2			M*
* 7	<i>Amauromyza (Tribomyza) labiatum</i> (HENDEL, 1920)	2					1				1				0:2			M*
8 ¹	<i>Hexomyza centaureae</i> SPENCER, 1966	1					1								1:0			G
9	<i>Hexomyza</i> sp.	3					2	1							0:3			G
* 10	<i>Melanagromyza aenea</i> (MEIGEN, 1830)	1							1						0:1			S*
* 11	<i>Melanagromyza aeneovenitris</i> (FALLÉN, 1823)	3					1	2							0:3			S*
* 12 ²	<i>Melanagromyza albocilla</i> HENDEL, 1931	1					1								1:0			S*
13	<i>Melanagromyza angelicophaga</i> SPENCER, 1969	1					1								0:1			S*
14 ¹	<i>Melanagromyza limata</i> SPENCER, 1971	24			7	10	7								1:23			S
15 ³	<i>Melanagromyza oligophaga</i> SPENCER, 1990	18			4	6	8								1:17			S
* 16	<i>Melanagromyza</i> sp. 1 (Punkt 5, SPENCER, 1966)	1					1								0:1			S
17	<i>Melanagromyza</i> sp. 2 (Punkt 7, SPENCER, 1966)	1														0:1		S
* 18	<i>Ophiomyia alliariae</i> HERING, 1954	2							2						1:1			R
* 19	<i>Ophiomyia cunctata</i> (HENDEL, 1920)	6					3		2	1					1:5			L*
* 20	<i>Ophiomyia melandricaulis</i> HERING, 1943	1							1						1:0			R
* 21	<i>Ophiomyia orbiculata</i> (HENDEL, 1931)	5					4								0:4	0:1		R*
* 22	<i>Ophiomyia pulicaria</i> (MEIGEN, 1830)	12			2	5	1	1	1	2					1:11			L*
* 23	<i>Ophiomyia ranunculicaulis</i> HERING, 1949	5					2	3							0:5			R*
24	<i>Ophiomyia</i> sp. 1 (Punkt 8, SPENCER, 1964)	2								2					0:2			R
25	<i>Ophiomyia</i> sp. 2 (Punkt 9, SPENCER, 1964)	1					1								0:1			R
26	<i>Ophiomyia</i> sp. 3 (Punkt 19, SPENCER, 1964)	8					2		3	1					0:6	0:2		R
27	<i>Ophiomyia</i> sp. 4 (Punkt 19, SPENCER, 1964)	3					2		1						0:3			R
28	<i>Ophiomyia</i> sp. 5 (Punkt 19, SPENCER, 1964)	11					1	2	4	2	2				0:11			R
29	<i>Ophiomyia</i> sp. 6 (Punkt 19, SPENCER, 1964)	1							1						0:1			R
30	<i>Ophiomyia</i> sp. 7 (Punkt 21, SPENCER, 1964)	1					1								0:1			R
31	<i>Ophiomyia</i> sp. 8 (Punkt 21, SPENCER, 1964)	2					1								0:1	0:1		R
32	<i>Ophiomyia</i> sp. 9 (Punkt 30, SPENCER, 1964)	1					1								0:1			R
33	<i>Agromyza abiens</i> ZETTERSTEDT, 1848	1								1					0:1			M*
34 ¹	<i>Agromyza alandensis</i> SPENCER, 1976	41			1	1	2	4	4	6	16	7			1:40			M*
* 35	<i>Agromyza albipennis</i> MEIGEN, 1830	1						1							1:0			M*
* 36	<i>Agromyza ambigua</i> FALLÉN, 1823	1														0:1		M*
37	<i>Agromyza anthracina</i> MEIGEN, 1830	1								1					1:0			M*

Tab. 4.11/1 (2):

Nr. Taxon	Ind.												MAL	OLIV	NR			
	2. 5.	3. 5.	6. 6.	20. 6.	4. 7.	18. 7.	1. 8.	15. 8.	29. 8.	12. 9.	24. 10.	20. 12.			26. 5.	7. 6.	22. 6.	NR
* 38 <i>Agromyza bicaudata</i> (HENDEL, 1920)	15	12	1											8.5	1:1	2		M*
* 39 <i>Agromyza bromi</i> SPENCER, 1966	1		1											1.0				M*
* 40 <i>Agromyza cinerascens</i> MACQUART, 1835	50	20	1											17.4	1:7	6	2	M*
* 41 ^s <i>Agromyza conjuncta</i> SPENCER, 1966	2							1						1.0	0:1	1		M
* 42 <i>Agromyza erythrocephala</i> HENDEL, 1920	3	1	2											1.2				G*
* 43 ^s <i>Agromyza felleri</i> HERING, 1941	60	45	10	3										26.32	0:2			M*
* 44 <i>Agromyza johannae</i> DE MEIJERE, 1924	2		1	1										1.1				M*
* 45 <i>Agromyza megalopsis</i> HERING, 1933	1													1.0	1:0			M*
* 46 <i>Agromyza mobilis</i> MEIGEN, 1830	60		1	13	12	14		1	2	2	1	1		7.40	0:13	2		M*
* 47 <i>Agromyza nigripes</i> MEIGEN, 1830	2					2								1.1				M*
* 48 <i>Agromyza nigroclavata</i> HENDEL, 1931	1			1										1.0				M*
* 49 ¹ <i>Agromyza pseudonifipes</i> NOWAKOWSKI, 1964	1														0:1			M*
* 50 <i>Agromyza reptans</i> FALLEN, 1823	19				1	6	1	3	1	5	1			4.14	1:0			M*
* 51 <i>Agromyza rolandensis</i> STROBL, 1900	60	49	6	1	1						1			32.27	0:1	1		M*
* 52 <i>Agromyza sulfuriceps</i> STROBL, 1898	9			1	3	3					1			5.4				M*
* 53 <i>Agromyza viciifoliae</i> HERING, 1932	1			1										0:1				M*
* 54 <i>Agromyza</i> sp.n. 1 (Punkt 25, HENDEL, 1931-1936)	14			2	1	11								6.8				M*
* 55 ¹ <i>Agromyza</i> sp.n. 2 (Punkt 27, HENDEL, 1931-1936)	2				1	1								2.0				M
* 56 <i>Agromyza</i> sp.3 (Punkt 23, HENDEL, 1931-1936)	6					2	3	1						1.5				M
* 57 <i>Agromyza</i> sp.4 (Punkt 28a, HENDEL, 1931-1936)	3							1						0.2	0:1	1		M
* 58 <i>Agromyza</i> sp.5 (Punkt 28a, HENDEL, 1931-1936)	1										1			0:1				M
* 59 ¹ <i>Phytolimyza arctica</i> (LUNDBECK, 1901)	2					1			1					1.1				R*
* 60 <i>Metopomyza flavorotata</i> (HALIDAY, 1831)	41			9	15	2								21.5	3:12	3	2	M*
* 61 <i>Metopomyza xanthaspis</i> (LOEW, 1858)	1													0:1		1		M*
* 62 ¹ <i>Limnomyza bulbipennis</i> VON TSCHIRNHAUS, 1892	45			3	10	14		6	8	3				23.21	0:1			?
* 63 <i>Limnomyza dracunculif</i> HERING, 1932	17			1	4	1	3	4	1	2	1			2.15				M*
* 64 <i>Limnomyza eupatoriata</i> SPENCER, 1954	2					1	1							0:2				M
* 65 <i>Limnomyza flaveola</i> (FALLEN, 1823)	47			2	2	3	3	3	3	4	14			3.31	0:13			M*
* 66 ^s <i>Limnomyza galivora</i> (SPENCER, 1969)	58				1			11	37	5	3			47.11				M*
* 67 ^s <i>Limnomyza infusca</i> HERING, 1926	5										1			0:1	0:4	4		M*
* 68 ¹ <i>Limnomyza obliqua</i> HENDEL, 1931	1					1								0:1				?
* 69 <i>Limnomyza orbona</i> (MEIGEN, 1830)	28	6	3	10	2	1					4			2.24	0:2			M*
* 70 <i>Limnomyza phryne</i> HENDEL, 1931	33		4	1		4	7	1	3	2	7			1.28	0.4	1		M*
* 71 <i>Limnomyza pusilla</i> (MEIGEN, 1830)	16					1	6	3	2	2				4.10	0:2	1		M*
* 72 <i>Limnomyza pusio</i> (MEIGEN, 1830)	226		3	16	17	22	40	14	40	40	32	2		63.162	0:1			M*
* 73 <i>Limnomyza richteri</i> HERING, 1927	223		13	38	12	9		1	25	103	20			16.205	0:2			M*
* 74 <i>Limnomyza strigata</i> (MEIGEN, 1830)	8			2		1	2	1	1	1	1			3:5				L

Tab. 4.11/1 (4):

Nr. Taxon	Ind.	2. 23. 6. 20. 4. 18. 1. 15. 29. 12. 24. 20.																MAL	♂♀ OLIV	26. 7. 22.			NR
		5. 5.	6. 6.	7. 7.	8. 8.	1. 1.	15. 15.	29. 29.	12. 12.	24. 24.	20. 20.	5. 5.	6. 6.	7. 7.	22. 22.								
* 112 <i>Chromatomyia mülli</i> (KALTENBACH, 1864)	109	14	.	.	5	1	.	1	.	1	.	1	86	1	27:82	.	.	.	.	.	M*
* 113 <i>Chromatomyia nigra</i> (MEIGEN, 1830)	19	.	3	4	5	3	1	1	1	1	.	.	.	.	2:16	0:1	.	.	.	.	M*
114 <i>Chromatomyia scotopendri</i> (ROBINEAU-DESVOIDY, 1851)	14	.	1	4	2	.	.	5	2	.	.	.	.	.	0:14	.	.	.	.	.	M*
115 <i>Phytomyza bipunctata</i> LOEW, 1858	4	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0:4	.	.	.	.	.	M*
116 <i>Phytomyza continua</i> HENDEL, 1920	5	.	.	1	.	.	3	.	.	1	.	.	.	.	0:5	.	.	.	.	.	G*
* 117 <i>Phytomyza conyzae</i> HENDEL, 1920	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	0:2	.	.	.	.	.	M*
* 118 <i>Phytomyza crassica</i> ZETTERSTEDT, 1860	9	.	.	.	3	2	1	2	1	.	.	.	.	.	1:8	.	.	.	.	.	M*
* 119 <i>Phytomyza fallaciosa</i> BRISCHKE, 1880	6	.	.	1	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	1:5	.	.	.	.	.	M*
* 120 <i>Phytomyza flavicornis</i> FALLÉN, 1823	17	14	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3:14	.	.	.	.	.	S*
121 <i>Phytomyza marghelia</i> FALLÉN, 1823	6	.	1	.	3	.	1	.	1	.	.	.	.	.	0:6	.	.	.	.	.	M*
* 122 <i>Phytomyza plantaginis</i> ROBINEAU-DESVOIDY, 1851	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0:1	.	.	.	.	.	M*
* 123 <i>Phytomyza ranunculif</i> (SCHRANK, 1803)	7	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	5	1	.	2:5	.	.	.	.	.	M*
* 124 <i>Phytomyza rufipes</i> MEIGEN, 1830	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0:1	.	.	.	.	.	M*
125 ^s <i>Phytomyza sedif</i> KALTENBACH, 1869	3	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2:1	.	.	.	.	.	M
126 <i>Phytomyza senecionis</i> KALTENBACH, 1869	49	3	1	1	5	12	8	4	8	7	.	.	.	.	3:46	.	.	.	.	.	M*
* 127 <i>Phytomyza spirinae</i> HENDEL, 1934	6	.	.	.	2	1	3	.	.	.	.	.	.	.	0:6	.	.	.	.	.	M*
128 <i>Phytomyza vigaureae</i> HERING, 1926	34	1	.	.	7	3	.	12	4	1	6	.	.	.	5:29	.	.	.	.	.	M*
* 129 <i>Phytomyza vitalbae</i> KALTENBACH, 1872	2	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	2:0	.	.	.	.	.	M*
130 ⁱ <i>Phytomyza sp.n. 1</i> (Punkt 50, HENDEL, 1931-19)	27	.	.	.	8	5	.	1	6	7	.	.	.	.	0:27	.	.	.	.	.	?
131 ⁱ <i>Phytomyza sp.n. 2</i> (Punkt 133, HENDEL, 1931-1936)	30	1	.	12	1	6	6	1	2	1	.	.	.	.	7:23	.	.	.	.	.	M
132 ⁱ <i>Phytomyza sp.n. 3</i> (Punkt 134, HENDEL, 1931-1936)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1:0	.	.	.	G
133 <i>Phytomyza sp. 4</i> (Punkt 161, HENDEL, 1931-1936)	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M
134 <i>Phytomyza sp. 5</i> (Punkt 162, HENDEL, 1931-1936)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M
135 <i>Phytomyza sp. 6</i> (Punkt 221, HENDEL, 1931-1936)	18	1	4	2	1	.	.	6	4	.	.	.	.	.	0:18	.	.	.	.	.	M
136 <i>Phytomyza sp. 7</i> (Punkt 221, HENDEL, 1931-1936)	11	.	4	.	.	.	3	.	.	3	1	.	.	.	0:11	.	.	.	.	.	M
137 <i>Phytomyza sp. 8</i> (Punkt 228, HENDEL, 1931-1936)	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0:1	.	.	.	.	.	M
* 138 <i>Pseudonapomyza atra</i> (MEIGEN, 1830)	19	1	4	3	2	2	3	1	1	.	.	.	.	.	9:8	1:1	.	.	.	.	M*
f Σ Arten kumulativ	/	17	30	59	75	102	105	108	115	122	124	126	126	126	126	138	138	128	131	132			
e Σ Arten zusätzlich zu vorangehend aufgetretenen	/	/	13	29	16	27	3	3	7	7	2	2	-	-	/	13	47	2	3	1			
d Σ Arten	138	17	25	49	47	63	35	21	40	34	28	18	3	3	126	126	138	128	131	132			
c Σ ♂♂	624	200	28	42	37	53	38	15	61	33	19	31	4	4	569	55	4	2	0	0			
b Σ ♀♀	1573	145	61	157	115	193	110	42	105	113	196	135	2	2	1374	199	25	17	6	6			
a Σ Individuen	2197	345	89	199	152	246	148	57	174	146	215	166	6	6	1943	254	29	19	6	6			

Tab. 4.11/2 (1): Die bekannten oder vermuteten Wirtspflanzengattungen der Minierfliegenarten aus Tab. 4.11/1.

1. <i>Phytobia carbonaria</i>	Rosaceae, z.B. <i>Crataegus</i> (Weißdorn), <i>Malus</i> (Apfel)
2. <i>Phytobia cerasiterae</i>	<i>Prunus</i> (Pflaume, Kirsche)
3. <i>Phytobia mallochi</i>	<i>Quercus</i> (Eiche)
4. <i>Nemorimyza posticata</i>	<i>Solidago</i> (Goldrute)
5. <i>Amauromyza flavifrons</i>	Caryophyllaceae (Nelkengewächse)
6. <i>Amauromyza gyrans</i>	<i>Campanula</i> (Glockenblume), <i>Phyteuma</i> (Teufelskralle)
7. <i>Amauromyza labiatarum</i>	Lamiaceae (Lippenblüter)
8. <i>Hexomyza centaureae</i>	<i>Centaurea</i> (Flockenblume)
9. <i>Hexomyza spec.</i>	vermutlich <i>Sarothamnus</i> (Besenginster)
10. <i>Melanagromyza aenea</i>	<i>Urtica</i> (Brennnessel)
11. <i>Melanagromyza aeneoventris</i>	<i>Cirsium</i> (Kratzdistel), <i>Carduus</i> (Distel), <i>Inula</i> (Alant)
12. <i>Melanagromyza albocilia</i>	<i>Convolvulus</i> (Winde)
13. <i>Melanagromyza angeliciphaga</i>	<i>Angelica</i> (Engelwurz), <i>Heracleum</i> (Bärenklau), <i>Pastinaca</i> (Pastinak)
14. <i>Melanagromyza limata</i>	<i>Heracleum sphondylium</i> (Wiesen-Bärenklau)
15. <i>Melanagromyza oligophaga</i>	<i>Crepis</i> (Pippau), <i>Picris</i> (Bitterkraut), <i>Achillea</i> (Schafgarbe), <i>Artemisia</i> (Beifuß), <i>Hieracium</i> (Habichtskraut)
18. <i>Ophiomyia alliariae</i>	<i>Alliaria</i> (Knoblauchsrauke), <i>Cardamine</i> (Schaumkraut)
19. <i>Ophiomyia cunctata</i>	viele Asteraceae (Korbblüter)
20. <i>Ophiomyia melandricaulis</i>	<i>Melandrium</i> (Nachtnelke), <i>Moehringia</i> (Nabelmiere)
21. <i>Ophiomyia orbiculata</i>	<i>Pisum</i> (Erbsen), <i>Vicia</i> (Wicke)
22. <i>Ophiomyia pulicaria</i>	viele Asteraceae (Korbblüter)
23. <i>Ophiomyia ranunculicaulis</i>	<i>Ranunculus</i> (Hahnenfuß)
33. <i>Agromyza abiens</i>	verschiedene Boraginaceae (Rauhblattgewächse)
35. <i>Agromyza albipennis</i>	Poaceae (Gräser)
36. <i>Agromyza ambigua</i>	Poaceae (Gräser)
37. <i>Agromyza anthracina</i>	<i>Urtica</i> (Brennnessel)
38. <i>Agromyza bicaudata</i>	vermutlich Poaceae (Gräser)
39. <i>Agromyza bromi</i>	<i>Bromus</i> (Trespe)
40. <i>Agromyza cinerascens</i>	Poaceae (Gräser)
41. <i>Agromyza conjuncta</i>	sicherlich Poaceae (Gräser)
42. <i>Agromyza erythrocephala</i>	<i>Vicia</i> (Wicke)
43. <i>Agromyza felleri</i>	<i>Vicia</i> (Wicke)
44. <i>Agromyza johannae</i>	<i>Cytisus</i> (Geißklee), <i>Genista</i> (Ginster), <i>Lupinus</i> (Lupine), wohl auch <i>Sarothamnus</i> (Besenginster)
45. <i>Agromyza megalopsis</i>	<i>Hordeum</i> (Gerste), vielleicht <i>Secale</i> (Roggen)
46. <i>Agromyza mobilis</i>	Poaceae (Gräser)
47. <i>Agromyza nigripes</i>	Poaceae (Gräser)
48. <i>Agromyza nigrociliata</i>	Poaceae (Gräser)
49. <i>Agromyza pseudorufipes</i>	<i>Myosotis</i> (Vergißmeinnicht)
50. <i>Agromyza reptans</i>	<i>Urtica</i> (Brennnessel)
51. <i>Agromyza rondensis</i>	Poaceae (Gräser)
52. <i>Agromyza sulfuriceps</i>	<i>Potentilla</i> (Fingerkraut), <i>Sanguisorba</i> (Wiesenknopf)
53. <i>Agromyza vicifoliae</i>	<i>Vicia</i> (Wicke)
54. <i>Agromyza sp.n.1</i>	wahrscheinlich <i>Vicia</i> (Wicke)
55. <i>Agromyza sp.n.2</i>	wahrscheinlich Dipsacaceae (Kardengewächse)
59. <i>Phytoliriomyza arctica</i>	<i>Crepis</i> (Pippau), <i>Lapsana</i> (Rainkohl), <i>Sonchus</i> (Gänse Distel)
60. <i>Metopomyza flavonotata</i>	vermutlich Poaceae (Gräser)
61. <i>Metopomyza xanthaspis</i>	<i>Carex</i> (Sogge)
63. <i>Liriomyza dracunculi</i>	<i>Artemisia</i> (Beifuß)
64. <i>Liriomyza eupatoriana</i>	<i>Eupatorium</i> (Wasserdost)
65. <i>Liriomyza flavæola</i>	Poaceae (Gräser)
66. <i>Liriomyza galiivora</i>	<i>Galium</i> (Labkraut)
67. <i>Liriomyza infuscata</i>	wahrscheinlich Poaceae (Gräser)
69. <i>Liriomyza orbona</i>	Poaceae (Gräser)
70. <i>Liriomyza phryne</i>	Poaceae (Gräser)
71. <i>Liriomyza pusilla</i>	<i>Bellis</i> (Gänseblümchen), <i>Aster</i> (Aster), <i>Solidago</i> (Goldrute)

Tab. 4.11/2 (2):

72. <i>Liriomyza pusio</i>	<i>Arrhenaterum</i> (Glatthafer)
73. <i>Liriomyza richteri</i>	Poaceae (Gräser)
74. <i>Liriomyza strigata</i>	polyphag
75. <i>Liriomyza taraxaci</i>	<i>Taraxacum</i> (Löwenzahn)
78. <i>Liriomyza</i> sp.n.3	wahrscheinlich Poaceae (Gräser)
81. <i>Cerodontha denticornis</i>	Poaceae (Gräser)
82. <i>Cerodontha atronitens</i>	<i>Poa</i> (Rispengras)
83. <i>Cerodontha biseta</i>	<i>Poa</i> (Rispengras), <i>Holcus</i> (Honiggras)
84. <i>Cerodontha venturii</i>	<i>Dactylis glomerata</i> (Knäuelgras)
85. <i>Cerodontha imbuta</i>	<i>Deschampsia</i> (Schmiele)
86. <i>Cerodontha incisa</i>	Poaceae (Gräser)
87. <i>Cerodontha muscina</i>	Poaceae (Gräser)
88. <i>Cerodontha pygmaea</i>	Poaceae (Gräser)
89. <i>Cerodontha flavocingulata</i>	Poaceae (Gräser)
90. <i>Cerodontha morosa</i>	<i>Carex</i> (Segge)
91. <i>Calycomyza artemisiae</i>	<i>Artemisia</i> (Beifuß)
92. <i>Aulagromyza anomala</i>	wahrscheinlich <i>Galium</i> (Labkraut)
93. <i>Aulagromyza anteposita</i>	<i>Galium</i> (Labkraut)
94. <i>Aulagromyza discrepans</i>	<i>Galium</i> (Labkraut)
95. <i>Aulagromyza flavoscutellata</i>	vermutlich <i>Galium</i> (Labkraut)
96. <i>Aulagromyza lucens</i>	<i>Galium</i> (Labkraut)
97. <i>Aulagromyza trivittata</i>	<i>Galium</i> (Labkraut)
98. <i>Aulagromyza zernyi</i>	vermutlich <i>Galium</i> (Labkraut)
101. <i>Gymnophytomyza heteroneura</i>	<i>Galium aparine</i> (Kletten-Labkraut)
102. <i>Napomyza albipennis</i>	wahrscheinlich <i>Ranunculus</i> (Hahnenfuß)
103. <i>Napomyza bellidis</i>	<i>Bellis</i> (Gänseblümchen)
104. <i>Napomyza clematidis</i>	<i>Clematis</i> (Waldrebe)
105. <i>Napomyza evanescens</i>	<i>Ranunculus</i> (Hahnenfuß)
106. <i>Napomyza gymnostoma</i>	<i>Allium</i> (Lauch)
107. <i>Napomyza hirticomis</i>	<i>Jasione</i> (Wiesenknöpfchen) oder <i>Centaurea</i> (Flockenblume) oder/und <i>Linaria</i> (Leinkraut)
108. <i>Napomyza lateralis</i>	viele Asteraceae (Korbblüter)
109. <i>Napomyza nigrifulva</i>	<i>Ranunculus</i> (Hahnenfuß)
110. <i>Chromatomyia fuscicola</i>	Poaceae (Gräser)
111. <i>Chromatomyia horticola</i>	polyphag
112. <i>Chromatomyia milii</i>	Poaceae (Gräser)
113. <i>Chromatomyia nigra</i>	Poaceae (Gräser)
114. <i>Chromatomyia scolopendri</i>	<i>Asplenium</i> (Streifefarn), <i>Phyllitis</i> (Hirschezunge), <i>Polypodium</i> (Tüpfelfarn)
115. <i>Phytomyza bipunctata</i>	<i>Echinops</i> (Kugeldistel)
116. <i>Phytomyza continua</i>	<i>Cirsium</i> (Kratzdistel), <i>Carduus</i> (Distel)
117. <i>Phytomyza conyzae</i>	<i>Inula</i> (Alant), <i>Pulicaria</i> (Flohkraut), <i>Arnica</i> (Arnika), <i>Teledkia</i> (Telekie)
118. <i>Phytomyza crassiseta</i>	<i>Veronica</i> (Ehrenpreis)
119. <i>Phytomyza fallaciosa</i>	<i>Ranunculus</i> (Hahnenfuß)
120. <i>Phytomyza flavicomis</i>	<i>Urtica</i> (Brennnessel)
121. <i>Phytomyza marginella</i>	viele Asteraceae (Korbblüter)
122. <i>Phytomyza plantaginis</i>	<i>Plantago</i> (Wegerich)
123. <i>Phytomyza ranunculi</i>	<i>Ranunculus</i> (Hahnenfuß), <i>Ficaria</i> (Scharbockskraut), <i>Myosurus</i>
124. <i>Phytomyza rutipes</i>	viele Brassicaceae (Kreuzblüter) (Mäuseschwänzchen)
125. <i>Phytomyza sedi</i>	<i>Sedum</i> (Mauerpfeffer)
126. <i>Phytomyza senecionis</i>	<i>Senecio</i> (Greiskraut)
127. <i>Phytomyza spinaciae</i>	<i>Cirsium</i> (Kratzdistel), <i>Carduus</i> (Distel), <i>Onopordum</i> (Eseisdistel), <i>Serratula</i>
128. <i>Phytomyza virgaureae</i>	<i>Solidago virgaurea</i> (Goldrute) (Scharte)
129. <i>Phytomyza vitalbae</i>	<i>Clematis</i> (Waldrebe)
131. <i>Phytomyza</i> sp.n.2	<i>Doronicum</i> (Gemswurz)
132. <i>Phytomyza</i> sp.n.3	vermutlich eine Gattung der Asteraceae (Korbblüter)
138. <i>Pseudonapomyza atra</i>	Poaceae (Gräser)

Ubiquitäre Arten der benachbarten Talsohle, die in Mitteleuropa zu den häufigsten Arten gehören, erscheinen in der kaum 50 m entfernten Malaise-Falle praktisch überhaupt nicht. So treten nur 7 *Phytomyza ranunculi*, 1 *Liriomyza taraxaci*, 1 *Chromatomyia horticola* und keine *Ophiomyia pinguis*, *Cerodontha denticornis*, *Cerodontha fulvipes*, *Napomyza lateralis*, *Phytomyza notata* auf. Diese Tatsache zeigt erneut, wie biotopgerecht Malaise-Fallen eine Synusie erfassen. Ganz besonders unterstrichen wird diese Feststellung dadurch, daß in der Falle an der Ahr überwiegend ganz andere Arten dominant erschienen als in der Untersuchung in Köln (TSCHIRNHAUS 1992). Vergleicht man den nachgewiesenen Artenbestand beider Gebiete (Arten aus Köln sind in Tab. 4.11/1 vor der laufenden Nummer durch einen * gekennzeichnet), so erweisen sich nur 73 Arten als in beiden vorkommend. Zusammengenommen ließen sich in beiden Untersuchungen 265 Arten nachweisen. Weitere 15 linksrheinische Arten zwischen der Mosel und Köln fanden sich in eigenen Streifnetzfangen aus der Eifel im Jahr 1991 (a-e) oder wurden anderweitig gesammelt (f, g) wie nachfolgend dokumentiert. Eine ² oder ³ vor dem Artnamen der Aufstellung bedeutet, daß die Art hiermit zum zweiten bzw. dritten Mal für Deutschland gemeldet wird:

- a) 25.VIII. Mähwiese bei Elzbach, 6 km W' Münstereifel;
 - b) 26.VIII. Trockenrasen auf dem Hasenberg, 483 m, 3 km SSW' Daun;
 - c) 29.VIII. Trockenrasen im Gipfelbereich "Landesblick", N' vom Meerfelder Maar, 515 m;
 - d) 30.VIII. Fichtenwälder S' Roth, 11 km N' Prüm;
 - e) 31.VIII. Mähwiese am Radioteleskop Effelsberg, 8 km W' Altenahr;
 - f) leg. Dr.M. Boneß, Schlupf aus Flußgenist der Ahr und Erft, det. v.Tschirnhaus;
 - g) Landwirtschaftsschädling, gemeldet von BREMER (1955) unter dem Synonym *Phytobia crucifericola* (HERING,1951) für das Gebiet Bonn bis Krefeld.
-
- e ● *Ophiomyia pinguis* (FALLÉN,1820)(*Cichorium* - Wegwarte, *Leontodon* - Löwenzahn)
 - e *Ophiomyia* sp.10
 - f ² *Liriomyza graminivora* HERING,1949 (*Hordeum* - Gerste, *Poa* - Rispengras)
 - abc ³ *Liriomyza hampsteadensis* SPENCER,1971 (*Achillea* - Schafgarbe)
 - ac ² *Liriomyza hieracicora* SPENCER,1971 (*Hieracium* - Habichtskraut)
 - ab ² *Liriomyza intonsa* SPENCER,1976 (Wirt unbekannt)
 - b ³ *Liriomyza valerianellae* HERING,1957 (*Valerianella* - Feldsalat)
 - g *Liriomyza xanthocera* HERING,1957 (polyphage Art)
 - ae *Liriomyza* sp.6-8
 - bc *Phytoliriomyza perpusilla* (MEIGEN,1830) (*Asteraceae* - Korbblütler)
 - c *Phytomyza brischkei* HENDEL,1922 (*Anthyllis* - Wundklee, *Trifolium* - Klee)
 - de *Phytomyza* sp.9-10

Die insgesamt sieben Kescherfänge aus der Eifel enthielten 54 Agromyzidenarten mit 306 Individuen; darunter befanden sich folgende weitere 15 Arten, die nicht an der Ahrschleife, aber in Köln nachgewiesen und mit einem Wirtspflanzenverzeichnis behandelt worden sind (TSCHIRNHAUS 1992):

Melanagromyza cunctans (MEIGEN,1830), *Ophiomyia curvipalpis* (ZETTERSTEDT,1848), *Agromyza frontella* (RONDANI,1875), *Agromyza nana* MEIGEN,1830, *Liriomyza artemisicola* DE MEIJERE,1824, *Liriomyza congesta* (BECKER,1903), *Liriomyza ptarmicae* HERING,1937, *Liriomyza soror* HENDEL,1931, *Cerodontha capitata* (ZETTERSTEDT,1848), *Cerodontha fulvipes* (MEIGEN,1830), *Cerodontha lateralis* (ZETTERSTEDT,1848), *Calycomyza humeralis* (VON ROSER,1840), *Phytomyza chaerophylli* KALTENBACH,1856, *Phytomyza wahlgreni* RYDÉN,1944, *Pseudonapomyza europaea* (MEIGEN,1830).

Für die Eifel werden somit hier 167 Arten, für Eifel und Kölner Raum zusammen 280 Arten nachgewiesen. Unberücksichtigt bei dieser Aufstellung sind die Arbeiten von MEIGEN (1830, 1838) und KALTENBACH (1874 und frühere Arbeiten), die weitere Funde aus dem Gebiet zwischen der Westgrenze Deutschlands und dem Rhein enthalten.

4.11.4.3 Unbestimmbare und unbeschriebene Arten; Erstnachweise

In vielen europäischen Ländern hat der Autor Agromyziden mit unterschiedlichen Fangmethoden erfaßt. Durchschnittlich - und das gilt auch für Deutschland - ist etwa jede zehnte Art noch unbeschrieben. In meiner Vergleichsuntersuchung in Köln (TSCHIRNHAUS 1992) waren von 200 gegeneinander abgrenzbaren Arten allein 35 (18%) unbenennbar, eine nur unsicher bestimmbar und 9 Arten waren eindeutig noch nicht beschrieben. Es blieben also 44 Arten unbenennbar (22%). An der Ahrschleife sind von 138 erfaßten Minierfliegenarten 35 Arten (25%) nicht benennbar. Unter ihnen haben sich allein 10 Arten eindeutig als noch unbeschrieben erwiesen. Das sind auf die 116 bestimmbaren bezogen 9% (in Köln 5%). Behandelt man die wegen des Fehlens von ♂♂ unbenennbaren Arten wie bestimmbare, so stehen an der Ahr 10 neuen Arten 128 bekannte gegenüber (7,8%); in Köln ist das entsprechende Verhältnis 9 : 191 (4,7%). Der aufgelassene Weinberg auf buschreichem, sonnenexponiertem Berghang mit seinen speziellen geologischen Verhältnissen stellt sich als ein noch niemals hinsichtlich seiner Agromyziden-Synusie untersuchter Lebensraum dar. Sein gegenüber Kiesgruben und Gärten höherer Anteil an unbestimmbaren und unbeschriebenen Arten belegt eindrucksvoll die Schutzwürdigkeit des Biotops und läßt auch die Voraussage zu, daß noch viele faunistische Besonderheiten in den zahlreichen noch nie untersuchten Landschaftstypen Mitteleuropas zu erwarten sind.

Unterstrichen wird dieses Ergebnis durch die Feststellung, daß allein 5 Arten erstmals seit ihrer Erstbeschreibung (A), 7 Arten erstmals in Deutschland (B), 5 Arten zum zweiten (C) und 9 Arten zum dritten Mal (D) in Deutschland aufgefunden wurden. Vier neue Arten können zudem auch noch nach eigenen Aufsammlungen aus weit entfernten Regionen Europas gemeldet werden (E). Es handelt sich dabei um:

- | | |
|--------------------------------|---|
| (A) <i>Hexomyza centaureae</i> | (Rom, Italien) |
| <i>Melanagromyza limata</i> | (Wales in England) |
| <i>Agromyza alandensis</i> | (südfinnische Inseln) |
| <i>Liriomyza bulbipalpis</i> | (Schleswig-Holstein und Köln) |
| <i>Liriomyza obliqua</i> | (Österreich und Ungarn) |
| (B) Arten der Tabelle 1, | Nr. 2, 8, 14, 34, 49, 68, 95 |
| (C) Arten der Tabelle 1, | Nr. 1, 12, 62, 92, 125 |
| (D) Arten der Tabelle 1, | Nr. 3, 15, 41, 43, 59, 66, 67, 101, 103 |
| (E) 54. <i>Agromyza</i> sp.n.1 | (Schleswig-Holstein) |
| 55. <i>Agromyza</i> sp.n.2 | (Norwegen) |
| 78. <i>Liriomyza</i> sp.n.3 | (Schleswig-Holstein) |
| 131. <i>Phytomyza</i> sp.n.2 | (Katalonien in Spanien) |

Vorangehende Übersichten bestätigen eine immer wieder zu beobachtende zoogeographische Regel: Die Agromyzidenarten sind sehr weit verbreitet (viele europäische Arten leben auch in Japan und Nordamerika) und sind eng an ihre Wirtspflanzen, weniger an klimatische und geologische Bedingungen und auch kaum an Höhenzonierungen gebunden. Für den Naturschutz ergibt sich daraus die Folgerung, daß geschützte Kleinbiotope und Landschaftsstrukturen, selbst wenn sie insulär vereinzelt inmitten der Agrarlandschaft liegen, mit ihrer spezifischen Vegetation auch die daran gebundenen phytophagen Insekten bewahren. Das sogenannte Minimalareal, die Fläche, die eine Art benötigt, um eine dauerhafte Population zu erhalten, ist bei Minierfliegen manchmal nur wenige hundert Quadratmeter groß: Auf einem Berggipfel (Skaupsjobrotet bei Stigstuv, 1400 m) der Hardangervidda (Norwegen) fand ich eine überlebende Population einer noch unbeschriebenen *Phytomyza*-Art auf den etwa 15 einzigen Exemplaren der in Norwegen südlichsten und weiträumig isolierten Population des Gletscherhahnenfußes, *Ranunculus glacialis*, zu der mich der Ökologe Dr. F. E. Wielgolaski (Oslo) führte!

Es ist zu vermuten, daß gerade viele der in dieser Arbeit nicht bestimmbaren oder als neu erkannten Arten an charakteristische seltene Pflanzenarten gebunden sind, die in der üblichen Kulturlandschaft nicht mehr existenzfähig sind.

4.11.4 Artenarealkurve und Diversität im Jahresverlauf

In der Untersuchung von vier Biotopen in Köln wurde für Minierfliegen erstmals eine Artenarealkurve erstellt (TSCHIRNHAUS 1992), die eine Korrelation zwischen erfaßter Individuenzahl und Artenzahl im Jahresverlauf verdeutlicht. Es zeigte sich, daß zwar eine unerwartet reichhaltige Fauna aus 200 Arten erfaßt wurde, aber die Gesamtartenzahl nicht abgeschätzt werden konnte, weil sich die Kurve der Artenzahl bei 2834 ausgewerteten Fliegen noch keinem Plateau genähert hatte. Zusätzliches Material hätte nach Erfahrungswerten sicherlich weitere 100 Arten enthalten. Auch für den Fallenstandort im NSG "Ahrschleife bei Altenahr" ist der vergleichbare Materialumfang von 1943 Tieren zu gering, um eine ausreichende (nicht nur durch die herbstlich ausklingende Flugzeit bedingte) Kurvenabflachung zu erreichen. Da weltweit keine weitere Artenarealkurven für Agromyziden publiziert wurden, erscheint eine Vergleichskurve mit identischer Spreizung der Maßstäbe von Ordinate und Abszisse nützlich (Abb. 4.11/3): Die zwei in der Abb. 4.11/3 einander gegenübergestellten Fangergebnisse zeigen, obwohl in gänzlich unterschiedlichen Habitaten (Vorstadtgarten und aufgelassener Weinberg) ermittelt, einen nahezu identischen Anstieg des Artenbestandes in Abhängigkeit von der Anzahl berücksichtigter Individuen. Sogar ein Einbruch der Artenzunahme im August zeichnet sich in beiden Kurven ab! Der einzige auffällige Unterschied zwischen beiden Untersuchungsgebieten besteht darin, daß sich im frühen Frühjahr im klimabegünstigten Vorstadtgarten geringere Individuenzahlen auf mehr Arten verteilen, ablesbar durch den Seitenabstand der beiden Kurven voneinander. Wie in der entsprechenden Abb. 2 für Köln (TSCHIRNHAUS 1992) wird auch für die Ahrschleife zusätzlich die Beziehung zwischen Zunahme der Artenzahl und Zunahme der Probenanzahl im Jahresverlauf in Abb. 4.11/2 aufgezeigt: Wie schon für Köln festgestellt, sind individuenreiche Proben im Spätsommer und Herbst weniger förderlich für die Erfassung eines möglichst reichhaltigen Artenspektrums.

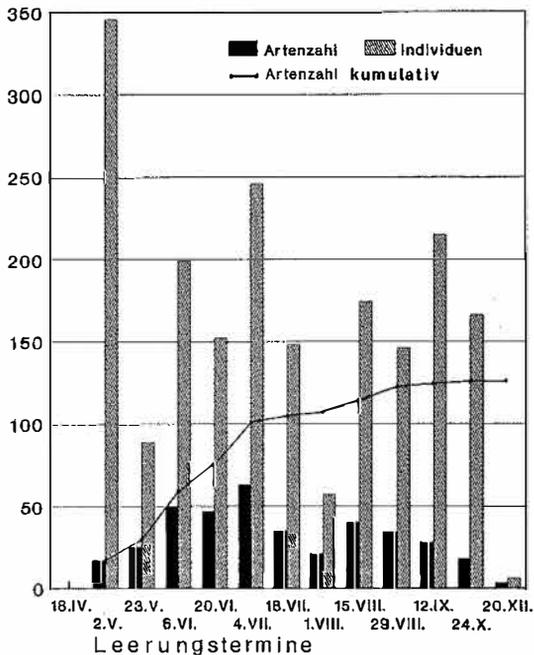


Abb. 4.11/2: Beziehung zwischen Individuen und Artenzahl der Agromyzidae im Jahresverlauf nach Fängen einer Malaise-Falle in der Ahr-Eifel. Die bezifferten Werte stehen in Tab. 4.11/1 unter a, d, e, f. **Histogramm:** Abszisse: 18.IV. ist der Aufstellungstermin, die übrigen Daten sind Entleerungstermine; Ordinate: Individuenzahlen (helle Säulen), Artenzahlen (schwarze Säulen). **Kurve:** Kumulative Artenzahl (= Ordinate) in Beziehung zur kumulativen (chronologisch geordneten) Probenzahl (12 Proben = Leerungstermine).

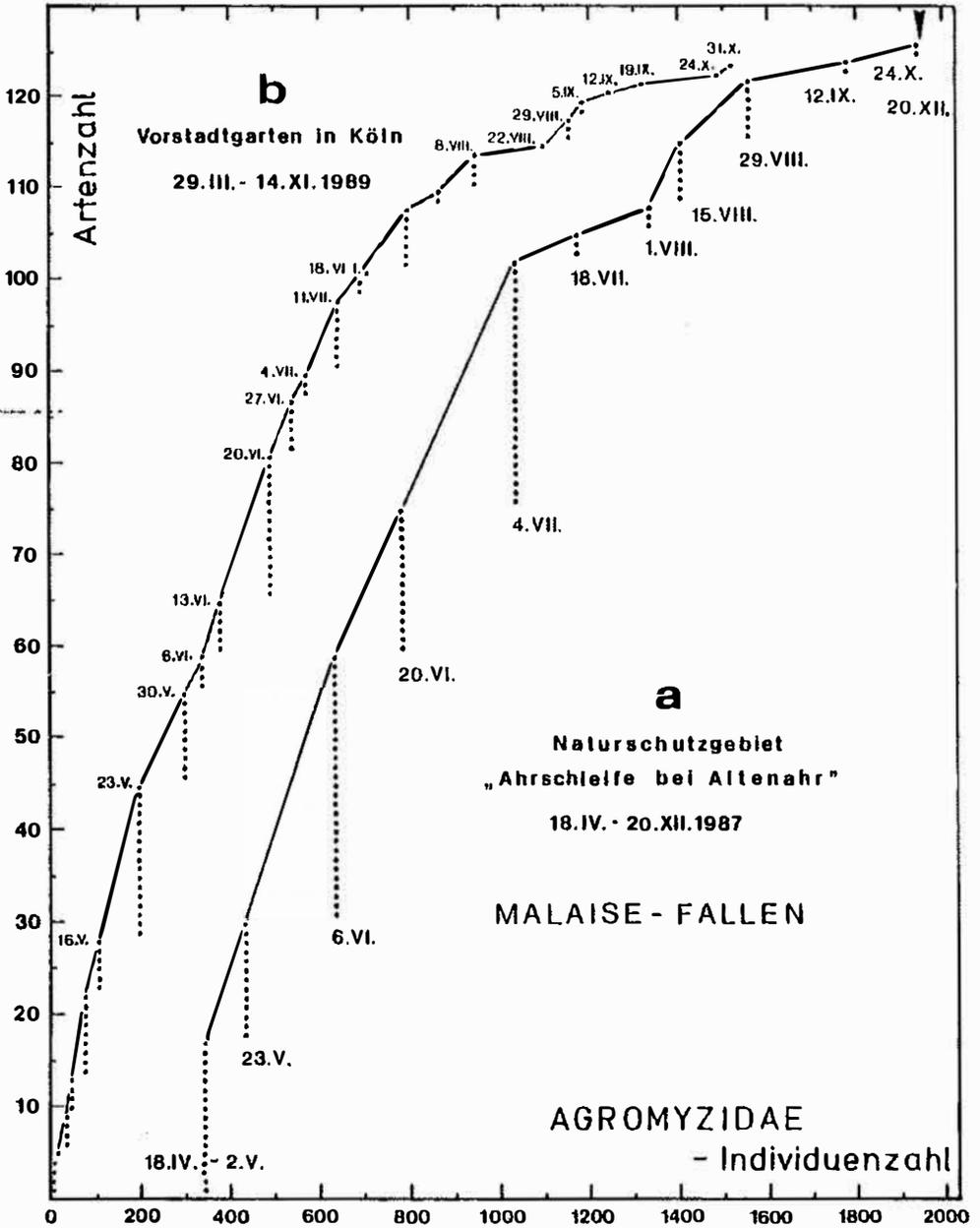


Abb. 4.11/3: Artenarealkurven: Beziehung zwischen kumulativer Artenzahl und kumulativer (chronologisch zunehmender) Individuenzahl von Agromyzidae in zwei Malaise-Fallen. Jeder Punkt einer Punktsäule kennzeichnet eine weitere erfaßte Art.
Kurve a (rechts): Falle im NSG "Ahrschleife bei Altenahr". Die 12 auf der Kurve liegenden Punkte bezeichnen die erreichten Kombinationen Artenzahl/Individuenzahl zu jedem der 12 angegebenen Entleerungstermine der Falle. Der Pfeil bezeichnet das Kurvenende bei erreichten 1943 Individuen.
Kurve b (links): Vergleichskurve für eine Falle in einem Vorstadtgarten in Köln-Poßl (verändert, nach TSCHIRNHAUS 1992), die regelmäßig alle 7 Tage entleert wurde (33 Entleerungen, nicht alle sind durch Punktsäulen repräsentiert).

4.11.4.5 Phänologie

Die Abb. 4.11/2 zeigt auch die Korrelation zwischen Individuen und Artenzahl in der Malaise-Falle im Jahresverlauf. Wie schon aus Abb. 4 der Arbeit aus Köln (TSCHIRNHAUS 1992) ablesbar, fliegen im Frühjahr und Frühsommer ungleich mehr Arten als in der späten Jahreszeit. Es wird auch sehr deutlich, daß die Malaise-Falle an der Ahr für die Darstellung einer vollen Vegetationsperiode zu spät zum Einsatz kam: Die höchste Individuenzahl (345) aller 12 Fangperioden entfiel auf den Zeitraum vom 18.4.-2.5.1987, in dem immerhin schon 17 früh fliegende Agromyzidenarten ermittelt wurden. Wie Tab. 4.11/1 ausweist, hatten allein 9 der 17 Arten in der zweiten Aprilhälfte ihr Flugmaximum. Für *Phytomyza flavicornis* (Entwicklung in Stengeln und Wurzeln von *Urtica* - Brennesel) und *Agromyza cinerascens* (Blätter von Poaceae - Gräser) war das bekannt, für die anderen Arten aber völlig unerwartet. *Phytobia mallochi* wurde erstmals von TSCHIRNHAUS (1992) nach einer Auskunft von M. Martinez (Paris) als Kambiumminierer der Eiche (*Quercus*) gemeldet. Nur 5 glaubwürdige Funde mit etwa 8 Exemplaren finden sich in der Literatur. *Agromyza felleri* ist seit der Beschreibung in Deutschland nur einmal wiedergefunden worden, und auch *Aulagromyza anteposita* gilt als sehr selten: Alle drei Arten flogen massenhaft in die Falle ein und enthüllten damit ihre frühe Flugzeit als den Grund, warum sie bisher so selten als Imago gefunden worden waren. Es bestätigt sich auch in dieser Untersuchung die Erfahrung, daß fast alle freilandökologischen Studien zu spät im Jahr begonnen werden.

Die Familie der Agromyzidae bietet mit vielen Arten schöne Beispiele für eine strenge jahreszeitliche Einnischung. Bisher wurden ganz überwiegend nur das erste und letzte Auftreten der Larven in den Blattminen beachtet. Die jahrzehntelangen Erfahrungen von E. M. Hering schlugen sich schließlich für jede Art, von denen Minen auffällig sind, in seinem Minenbestimmungsbuch (HERING 1957) nieder. Erste Tabellen über die Ausdehnung der Flugzeit einer größeren Anzahl von Arten finden sich bei TSCHIRNHAUS (1981, Tab. 3; 1992, Tab. 7 und Abb. 6). Tab. 4.11/1 dieser Arbeit setzt diese Dokumentation fort. Es erweisen sich - teilweise unter Hinzuziehung der Ergebnisse aus Köln - als:

- 1) Ausgesprochen univoltine Frühjahrsarten: *Phytobia mallochi*, *Agromyza bicaudata*, *Agromyza cinerascens*, *Agromyza felleri*, *Aulagromyza anomala*, *Aulagromyza anteposita*, *Phytomyza flavicornis*;
- 2) Univoltine Frühsommer- und Sommerarten: *Melanagromyza limata*, *Agromyza* sp.n.1, *Metopomyza flavonotata*, *Cerodontha biseta*, *Cerodontha venturii*;
- 3) Univoltine Sommerarten: *Phytobia cerasiferae*, *Ophiomyia orbiculata*;
- 4) Ausgesprochen univoltine Spätherbst- bis Winterart: *Aulagromyza flavoscutellata*;
- 5) Vorzugsweise Frühjahr: *Agromyza rondensis*;
- 6) Vorzugsweise Spätsommer: *Liriomyza galiivora*;
- 7) Bivoltine Frühjahrs- und Herbstarten: *Aulagromyza trivittata*, *Liriomyza bulbipalpis*, *Liriomyza orbona*, *Liriomyza richteri*;
- 8) Polyvoltine Arten: *Amauromyza flavifrons*, *Agromyza alandensis*, *Agromyza mobilis*, *Agromyza reptans*, *Liriomyza dracunculi*, *Liriomyza flaveola*, *Liriomyza phryne*, *Liriomyza pusio*, *Liriomyza strigata*, *Cerodontha muscina*, *Chromatomyia milii*, *Phytomyza senecionis*, *Phytomyza virgaureae*, *Phytomyza* sp.n.2 an *Doronicum* - Gemswurz, *Pseudonapomyza atra*.

Für alle anderen Arten ist die Verteilung der Imagines über das Jahr zu ungleich oder die Fangzahlen reichen nicht aus, um eine Einschätzung der Generationenzahl für die Ahr-Eifel zu wagen.

Manche Minierfliegenarten können nur ganz spezielle Ressourcen ihrer Wirtspflanze nutzen, welche nur kurzfristig im Jahr verfügbar sind. Dazu gehören zum Beispiel junge, sich entwickelnde Samenanlagen vieler Scrophulariaceae (Braunwurzgewächse). Die darin sich entwickelnden *Phytomyza*-Arten müssen eine strenge zeitliche Koinzidenz mit der schnellen Ausreifung ihres Wirtsgewebes

aufweisen. Im NSG "Ahrschleife bei Altenahr" wurde keine dieser Arten erfaßt. Aber einige andere aufgetretene Arten können als Beispiele für diese ökologische Gruppe dienen: Für die drei europäischen *Cerodontha* (*Xenophytomyza*)-Arten konnte kürzlich (TSCHIRNHAUS 1991) geklärt werden, daß sie ihre Eier in die jungen Knoten der sprossenden Ährenstengel ihrer Poaceae-Wirte legen, welche nur einmal jährlich kurz vor der Grasblüte verfügbar sind. Die Malaise-Fallen an der Ahr bestätigen dieses Ergebnis besonders eindrucksvoll durch Nachweis einer sehr kurzen Flugzeit aller drei Arten *Cerodontha atronitens*, *Cerodontha biseta* und *Cerodontha venturii*. Erstgenannte Art tritt nur in einem einzigen der sechs Wechselintervalle der Oliver-Fallen auf der Hochfläche "Krähhardt" mit 31♂ 52♀ nach dem 7. Juni auf (die genaue Standzeit der Falle ist nicht bekannt). Nur 4♂ 7♀ flogen in drei weiteren Expositionszeiten aller Fallen zusätzlich ein, nämlich Anfang Juni, Anfang Juli und zu einem nicht notierten Zeitraum. Ähnliche Individuenkonzentrationen sind aus Tab. 4.11/1 für die oben unter 1) aufgeführten Frühjahrsarten sowie für *Phytobia cerasiferae*, *Melanagromyza limata*, *Metopomyza flavonotata*, *Liriomyza richteri* und *Aulagromyza flavoscutellata* ersichtlich und für andere Arten angedeutet, zum Beispiel für *Melanagromyza oligophaga*, *Ophiomyia ranunculicaulis*, *Agromyza* sp.n.1, *Napomyza albipennis* oder *Phytomyza bipunctata*.

Malaise-Fallen können Hinweise für die phänologische Einnischung und die gezielte Suche nach den noch unbekanntem Wirtspflanzen mancher Arten liefern. Aus der Übersicht der Tab. 4.11/1 ist deutlich die allgemeine Regel für Agromyziden zu demonstrieren, daß automatische Fallenfänge die überwiegende Anzahl der Arten nur während kurzer Zeitabschnitte der Vegetationsperiode oder überhaupt nur einmalig erfassen, ein Anzeichen für die zeitliche Einnischung am pflanzlichen Wirt.

Wie bereits in der Kölner Untersuchung festgestellt, spiegelt auch der Fang im NSG "Ahrschleife bei Altenahr" für keine einzige Art eine Massenentwicklung wider, wie man sie gelegentlich im Kulturland mit dem Streifnetz auf Grasland, Getreide- oder Gemüsegeldern feststellen kann oder wie sie für viele Chloropidae-Arten charakteristisch sein kann. Kein einziger Schädling der Landwirtschaft flog in dem naturnahen Lebensraum in Anzahl in die Falle ein: *Agromyza megalopsis*, *Chromatomyia horticola* und *Phytomyza rufipes* (Schädlinge an Getreide, Gemüsepflanzen bzw. Blumenkohl/Raps) sind nur mit je einem Exemplar vertreten, und auch die sonst allgegenwärtigen *Cerodontha denticornis* und *Napomyza lateralis* sind nur als sogenannte "Alieni" eingeflogen. *Liriomyza pusio* und *Liriomyza richteri* treten als die häufigsten Arten in Erscheinung, die erste dauerhaft, die zweite mit zweigipfliger Flugzeit, ebenso wie in der Kölner Studie ermittelt. Für *Liriomyza pusio* ist nur *Arrhenaterum elatius* (Glatthafer) als Wirt bekannt, entsprechend erweist sie sich an der Ahr als polyvoltine Charakterart des verarmten *Arrhenaterum elatioris medioeuropaeum* (Glatthafer-Gesellschaft), das als Sukzessionsstufe der Weinberg-Brache auftritt.

Tab. 4.11/3: Konstanz des Auftretens von 120 Agromyzidae-Arten in 12 separierten Fängen einer von April bis Dezember betriebenen Malaise-Falle; die unbestimmbaren ♀♀ von 6 *Ophiomyia*-Arten blieben unberücksichtigt.

Nachweis in n von 12 Fängen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Artenzahl	47	21	15	6	7	9	4	7	3	1	—	—

Als Resultat ist feststellbar: Synusien von Minierfliegen können nur hinreichend vollständig mit verschiedenen halbmonatlich und über gesamte Vegetationsperioden hinweg wiederholten Fangmethoden erfaßt werden. Das ist bisher nur einmal an der überwiegend stark beweideten, floristisch verarmten Nordseeküste Schleswig-Holsteins unternommen worden (TSCHIRNHAUS 1981) mit dem Ergebnis von "nur" 166 nachweisbaren Arten. Demgegenüber lassen die Ergebnisse in Köln und an der Ahr unter Einsatz von nur wenigen und nur ein Sommerhalbjahr lang exponierten Fallen mit 200 bzw. 138 nachgewiesenen Arten eine noch etwa 50% höhere Diversität voraussagen. Eine unveröffentlichte Untersuchung von Dr. V. Zlobin (St. Petersburg) in einem 9 km² großen Taiga-Areal eines Nationalparks bei Smolensk in Rußland erbrachte etwa 150 Arten und kurze eigene Sammelausbeuten innerhalb von nur 10 bis 17 Tagen in festumrissenen Gebieten europäischer Länder ergaben 35 bis 104 Arten (TSCHIRNHAUS 1991, S. 287).

4.11.4.6 Sexualindizes

Vor der erstmaligen Auswertung von Agromyzidenfängen aus Malaise-Fallen (TSCHIRNHAUS 1992) war überhaupt nicht vorhersehbar, daß die ♀♀ der überwiegenden Anzahl von Arten dieser Familie eine gegenüber den ♂♂ wesentlich höhere Aktivitätsdichte entfalten. Der Autor hat das nicht auf einen ungleichgewichteten Sexualindex - etwa mit Parthenogenese als Ursache - zurückgeführt, sondern auf erhöhte ♀-Flugaktivität bei der Suche nach geeigneten Wirtspflanzen für die Eiablage. Während in Köln bei 161 von 200 Arten (81%) die ♀♀ überwogen, sind es an der Ahr 97 von 138 Arten (70%). Beim Vergleich der Gesamtindividuenzahlen zeigt sich ein ± vergleichbares, identisches Ergebnis: Köln 718♂ : 2116♀ (0,34 : 1), Ahr-Eifel 622♂ : 1570♀ (0,40 : 1). An der Ahr fiel nur für 25 Arten (18%) der Sexualindex zu Gunsten der ♂♂ aus. Sondert man solche Arten aus, bei denen der Unterschied nicht signifikant erscheint, weil nur 1-10 Tiere gefangen wurden, so erhält man die Tab. 4.11/4. Fehlt ein Geschlecht bei einer Art völlig, so ist stattdessen für die Berechnung des Quotienten 1 Exemplar eingesetzt worden.

Fünf Arten sind mit anderem Sexualindex als in Köln, 15 Arten mit ähnlichem, zum Teil sogar sehr ähnlichem und weit von 1:1 abweichendem Verhältnis der Geschlechter zueinander vertreten. Die restlichen Arten kamen entweder nicht im anderen Gebiet vor oder waren für einen Vergleich zu selten. Es kommen also bereits in diesem ersten ermöglichten Vergleich zwischen zwei Gebieten überwiegend ähnliche Ergebnisse zu Tage. Die Ursache für das so unterschiedliche Verhalten der verschiedenen Miniierfliegenarten sind noch unbekannt. Korrelationen zwischen ähnlich vom Verhältnis 1:1 abweichendem Sexualindex mehrerer Arten und der Verwandtschaft der zu diesen Arten gehörenden Wirtspflanzen sind nicht erkennbar: Beispielsweise entwickeln sich 10 von 31 der mit ♀-Überhang (0,03 bis 0,6 ♂ : 1 ♀) erkannten Arten an Gräsern (Poaceae), aber weitere 6 von 14 Arten mit ausgeglichenem oder zu Gunsten der ♂♂ verschobenem Index leben ebenfalls an Poaceae.

Wie einleitend betont, erweist es sich als unsinnig, Gruppenökologie mit Taxa aus der Gattungs- oder Familiengruppe zu betreiben; jede Art muß für sich betrachtet und ihr Verhalten zu ihrer spezifischen Bionomie in Beziehung gesetzt werden.

4.11.4.7 Ökologische Gruppierung der Arten nach Nahrungsressourcen

Weltweit entwickelt sich die überwiegende Anzahl der Agromyzidae in Blattminen, gefolgt von stengelbohrenden, stengelminierenden, samenanlagen- und samenzerstörenden Arten, Kambiumminierern und schließlich den wenigen Gallenerzeugern und Arten mit außergewöhnlicher Lebensweise in Wurzeln, Knollen, Zwiebeln, Dornen etc. Wenn einzelne Gruppen aus dieser Reihenfolge kaum vertreten sind oder ganz ausfallen, so sind meist anthropogene Einflüsse dafür verantwortlich. Dies sind ganz überwiegend Ackerbau, Mahd und Viehbeweidung, durch die die Flora verarmt, nicht zur Blüte kommt und dadurch die Blütenstände und Stengel als Entwicklungssubstrat und Überwinterungsort der Larvenstadien ausfallen. Auf die verarmten Landschaften der deutschen Nordseeküste wurde bereits oben hingewiesen. Die Synusie an der Ahrschleife stellt sich als ökologisch ausgeglichen dar, weil kräuterreiche Hänge alle Ressourcen für eine vielfältige Nutzung durch Phytophage bieten:

In Tab. 4.11/1 sind in Spalte NR (Nahrungs-Ressourcen) die Pflanzenorgane zusammengestellt, in denen sich die einzelnen Arten - soweit bekannt - entwickeln. Die Zahl der Arten stellt sich wie folgt dar:

- 77 in M = Blattminen krautiger Pflanzen (z.T. vermutet)
- 15 in R = Stengelrinde krautiger Pflanzen (z.T. vermutet)
- 14 in S = Stengellumen bis Wurzelhals krautiger Pflanzen
- 12 in ? = unbekannte Pflanzenorgane (wohl Blätter und Stengel)
- 5 in G = Gallen in Blattrippen, Stengeln oder Zweigen
- 4 in L = Längsrippen und Stiele von Blättern (Kräuter)
- 4 in I = Infloreszenzen und zusätzlich Stengel von Kräutern
- 3 in H = Halme von Gräsern (weltweit nur *Xenophytomyza*-Arten)
- 3 im K = Kambium von Sträuchern und Bäumen
- 1 in Z = Zwiebeln einkeimblättriger Geophyten

Tab. 4.11/4: Sexualindex der Agromyzidenarten aus Malaise- und Oliver-Fallen an der Ahr, die mit mindestens 11 Exemplaren vertreten sind. Ein * bedeutet, daß die Art in Köln (TSCHIRNHAUS 1992) mit stark abweichendem Index ermittelt wurde.

Minierfliegenarten	Individuen ♂♂:♀♀	Verhältnis	
		n♂:1♀	n♀:1♂
<i>Agromyza alandensis</i>	1: 40	0,025	40
<i>Liriomyza phryne</i>	1: 32	0,031	32
<i>Phytomyza</i> sp.n.1	0: 27	0,037	27
<i>Cerodontha muscina</i>	0: 23	0,043	23
<i>Melanagromyza limata</i>	1: 23	0,043	23
<i>Liriomyza</i> sp.n.3	0: 18	0,056	18
<i>Phytomyza</i> sp.6	0: 18	0,056	18
<i>Melanagromyza oligophaga</i>	1: 17	0,059	17
<i>Phytomyza senecionis</i>	3: 46	0,065	15,3
<i>Liriomyza flaveola</i>	3: 44	0,068	14,7
<i>Chromatomyia scolopendri</i>	0: 14	0,071	14
<i>Liriomyza orbona</i>	2: 26	0,777	13
<i>Liriomyza richteri</i>	16:207	0,077	12,9
<i>Amauomyza flavifrons</i>	2: 24	0,083	12
<i>Phytomyza</i> sp.7	0: 11	0,091	11
<i>Napomyza evanescens</i>	0: 11	0,091	11
<i>Ophiomyia pulicaria</i>	1: 11	0,091	11
<i>Chromatomyia nigra</i>	2: 17	0,118	8,5
<i>Aulagromyza trivittata</i>	2: 17	0,118	8,5
<i>Agromyza mobilis</i>	7: 53	0,132	7,6 *
<i>Liriomyza dracunculi</i>	2: 15	0,133	7,5
<i>Phytomyza virgaureae</i>	5: 29	0,172	5,8
<i>Phytomyza flavicornis</i>	3: 14	0,214	4,7
<i>Chromatomyia fuscula</i>	7: 29	0,241	4,1
<i>Phytomyza</i> sp.n.2	7: 23	0,304	3,3
<i>Chromatomyia milii</i>	27: 82	0,329	3,0
<i>Liriomyza pusilla</i>	4: 12	0,333	3,0
<i>Agromyza reptans</i>	5: 14	0,357	2,8
<i>Liriomyza pusio</i>	63:163	0,387	2,6 *
<i>Aulagromyza anomala</i>	4: 7	0,571	1,8
<i>Cerodontha atronitens</i>	37: 59	0,627	1,6
<i>Agromyza</i> sp.n.1	6: 8	0,750	1,3
<i>Agromyza felleri</i>	26: 34	0,765	1,3
<i>Phytobia cerasiferae</i>	6: 6	1,000	1,0
<i>Liriomyza bulbipalpis</i>	23: 22	1,045	0,96
<i>Cerodontha biseta</i>	14: 13	1,077	0,93
<i>Aulagromyza anteposita</i>	65: 59	1,102	0,91
<i>Pseudonapomyza atra</i>	10: 9	1,111	0,90*
<i>Agromyza rondensis</i>	32: 28	1,143	0,88
<i>Metopomyza flavonotata</i>	24: 17	1,412	0,71*
<i>Agromyza bicaudata</i>	9: 6	1,500	0,67
<i>Agromyza cinerascens</i>	18: 11	1,636	0,61*
<i>Cerodontha venturii</i>	14: 8	1,750	0,57
<i>Phytobia mallochi</i>	56: 21	2,667	0,38
<i>Aulagr. flavoscutellata</i>	10: 3	3,333	0,30
<i>Liriomyza galiivora</i>	47: 11	4,273	0,23

Die vielen Stengelrindenminierer resultieren aus der großen Anzahl unbestimmbarer *Ophiomyia*-Arten. *Melanagromyza*-Arten, die sich überwiegend im Lumen und Mark von Dicotyledoneae-Stengeln entwickeln, sind in der Untersuchung unterrepräsentiert, ebenso Arten aus Infloreszenzen, wie manche *Phytomyza*-Arten, die an Scrophulariaceae gebunden und beispielsweise im Gebirge Skandinaviens und der Alpen oder an *Odontites* (Zahnrost) und *Euphrasia* (Augentrost) häufig sind.

Fast alle Agromyziden sind ausgesprochen wirtsspezifisch, und nur ganz wenige Arten gelten als polyphag. Ordnet man den 138 Minierfliegenarten von der Ahr die 22 Pflanzenfamilien zu, in denen ihre spezifischen Wirtspflanzen stehen (Tab. 4.11/5), so fällt auf, daß sich mindestens 82 mono- und oligophage Arten (59%) an Pflanzen aus nur fünf Familien entwickeln, nämlich 32 an Poaceae (Gräser), 23 an Asteraceae (Korbblütler), 10 an Rubiaceae (Rötegewächse), 9 an Ranunculaceae (Hahnenfußgewächse) und 8 an Fabaceae (Schmetterlingsblütler). Im Vergleich zu erfahrungsgemäß durchschnittlichen Verhältnissen in Mitteleuropa sind dabei die Arten an Rubiaceae über-, die an Apiaceae (Doldenblütler), Lamiaceae (Lippenblütler), Scrophulariaceae (Braunwurzgewächse) unterrepräsentiert, und die Gruppe der Minierer an Equisetaceae (Schachtelhalme) und Caprifoliaceae (Geißblattgewächse) ist gar nicht vertreten. Alles spricht dafür, daß diese Zusammensetzung der Synusie des Ahr-Schiefergebirges ausschließlich auf die floristischen Verhältnisse zurückzuführen ist.

4.11.4.8 Biologische, faunistische, differentialdiagnostische und taxonomische Bemerkungen zu einzelnen Arten

In Tab. 4.11/1 dieser Arbeit sind die 72 Arten, die auch zur Fauna von Köln (TSCHIRNHAUS 1992) gehören, mit einem * vor der laufenden Nummer gekennzeichnet. In der Arbeit für Köln wurden neben tabellarischen Angaben zu allen Arten folgende zwanzig Spezies dieser Arbeit mit zusätzlichen Textanmerkungen versehen: 3., 5., 12., 13., 18., 21., 37., 47., 48., 62., 66., 69., 72., 73., 75., 81., 84., 85., 87., 92.

Über die meisten Minierfliegenarten sind, wenn sie nicht als Schädlinge in Erscheinung getreten sind, außer den Wirtspflanzen ökologische Details kaum bekannt. Funddaten vertrauenswürdig determinierter Arten aus Deutschland im Zeitraum von 1920 bis 1963 stammen überwiegend von E. M. Hering [Literaturverzeichnis bei HERING (1968)]. Sie sind meist auf Minenfunde, weniger auf gefangene Imagines begründet, so daß sie sich meist auf die Arten beschränken, von denen man die Wirtspflanzen und Blattminen kennt. Wenn man sich überhaupt ein Bild vom Artenreichtum und der Verbreitung der Arten machen will, sind zusätzliche Meldungen stets sinnvoll. Viele an der Ahr gefundene Arten sind so wenig bekannt, daß ihre Bestimmung mit erheblichen differentialdiagnostischen Problemen verbunden war. Insofern ist es erforderlich, hier einige Typen-Beschreibungen und neu ausgearbeitete eidonomische und genitalmorphologische Diagnosen, biometrische Daten, vermutete neue Synonyme, Literaturberichtigungen und ausländische Erstfunde wiederzugeben, damit die Determination für den Spezialisten dieser Familie glaubhaft nachvollziehbar wird. Die neuen Ergebnisse sind - sofern nötig - mit Angaben zur richtigen Einordnung in den einzigen schon vielfach ergänzten Bestimmungsschlüssel der paläarktischen Agromyzidae (HENDEL 1931-1936) ergänzt worden.

Zusätzliche Funddaten für Deutschland und Europa sind nur dann aufgeführt worden, wenn über Verbreitung und Flugzeit einer Art bisher so gut wie nichts bekannt war; sie enthalten viele hier nicht gesondert ausgewiesene Erstnachweise für die genannten Länder. Alle Nachweise ohne Nennung eines Finders stammen aus Fängen des Autors. Für einige Arten haben sich bei anderen Untersuchungen des Autors unveröffentlichte ökologische Details oder sogar die Entdeckung der Wirtspflanzen ergeben, die hier kurz erwähnt werden sollen, um die Arten besser in ihrem Erscheinen an den trockenen Steilhängen der Ahr-Eifel beurteilen zu können. Da erstmals eine entsprechende Landschaft und Pflanzengesellschaft auf ihre Minierfliegenfauna analysiert wird und weitere Malaise-Fallen-Untersuchungen im Bergischen Land (vergl. KOLBE & BRUNS 1988, TSCHIRNHAUS 1992, S. 456-457), am Ufer des Niederrheins durch H. Schwan (Krefeld), in einem Hochstaudenried und anderen Biotopen durch S. Risch und Dr. M. Sorg und in einem Erlenbruchwald Hollands durch J. W. A. van Zuijlen (Leiden) abgeschlossen und für die Auswertung vorgesehen sind, erscheinen stichwortartige Miscellen zu den Arten der Ahrschleife unerlässlich.

Tab. 4.11/5: Verteilung der 138 Minierfliegenarten auf 22 Familien der Gefäßpflanzen. Die Nummern beziehen sich auf die Arten der Tab. 4.11/1. Ein ? bedeutet, daß die Wirtspflanzenfamilie nur nach den genitaliter nächstverwandten Arten oder nach Beobachtungen vermutet wird.

Ordnung	Agromyz.-Arten	Wirtspflanzen Familie	Nummern der zugehörigen Agromyzide
Polypodiales	1	Polypodiaceae	114
Ranunculales	9	Ranunculaceae	23 102 104 105 109 119 123 129 ?135
Urticales	4	Urticaceae	10 37 50 120
	1	Fagaceae	3
Caryophyllales	2	Caryophyllaceae	5 20
Capparales	2	Brassicaceae	18 124
Rosales	1	Crassulaceae	125
	3	Rosaceae	1 2 52
Fabales	8	Fabaceae	?9 21 ?34 42 43 44 53 ?54
Apiales	2	Apiaceae	13 14
Solanales	1	Convolvulaceae	12
	2	Boraginaceae	33 49
	1	Lamiaceae	7
Plantaginales	1	Plantaginaceae	122
Scrophulariales	2	Scrophulariaceae	107 118
Campanulales	1	Campanulaceae	6
Dipsacales	10	Rubiaceae	66 ?92 93 94 ?95 96 97 ?98 ?99 101
	1	Dipsacaceae	?55
Asterales	23	Asteraceae	4 8 11 15 19 22 59 63 64 71 75 91 103 (?107) 108 115 116 117 121 126 127 128 131 132
Liliales	1	Liliaceae	106
Cyperales	2	Cyperaceae	61 90
Poales	32	Poaceae	35 36 ?38 39 40 41 45 46 47 48 51 ?60 65 ?67 69 70 72 73 ?78 81 82 83 84 85 86 87 88 89 110 112 113 138
MAGNOLIOPHYTA (=DICOTY= LEDONEAE)	2 26	mehrere Familien unbekannte Wirte	74 111 16 17 24 25 26 27 28 29 30 31 32 56 57 58 62 68 76 77 79 80 100 130 133 134 136 137

"Erst-, Zweit- und Drittnachweise" sind als veröffentlichte Meldungen von einem oder gleich mehreren Funden in Deutschland zu verstehen und betreffen nicht eine chronologische Reihenfolge der tatsächlichen Sammeldaten. In der Tab. 4.11/1 sind Erstfunde durch eine ¹, Zweitmeldungen durch eine ² und Drittmeldungen durch eine ³ hinter der laufenden Nummer markiert. Die umfangreiche und sorgfältig recherchierte Literatur zu den vorangehenden Nachweisen kann hier nur ausnahmsweise zitiert werden. Fundorte aus Deutschland vor dem 2. Weltkrieg werden entsprechend den heutigen Grenzen behandelt, und Funde mit identischen Funddaten, die verschiedene Autoren zu späteren Zeitpunkten erneut und ohne Quellennennung veröffentlicht haben, sind unberücksichtigt geblieben. Für einige als selten geltende Arten kann hier durch eigene Funde die Kenntnis über deren Verbreitungsgebiet wesentlich erweitert werden.

Unbestimmbare Arten der Tab. 4.11/1 sind nachfolgend nur dann behandelt worden, wenn für sie Details der Morphologie, phylogenetischen Verwandtschaft, Verbreitung oder Ökologie bekannt und bemerkenswert sind.

1. *Phytobia carbonaria*: An Rosaceae, z.B. *Crataegus* (Weißdorn), *Malus* (Apfel). Zweitnachweis für Deutschland (erster Nachweis in TSCHIRNHAUS 1981)! Diese zu den größten paläarktischen Agromyziden zählende Art ist früher mit anderen Kambiumminierfliegen, meist sogar mit *Agromyza*-Arten verwechselt worden, bevor ♂-Genitalien untersucht wurden und alle 6 weiteren validen europäischen *Phytobia*-Arten mit ihren 5 Synonymen beschrieben waren. SPENCER (1973) faßt einiges zur Biologie zusammen. Beide ♀♀ von der Ahr hatten dieselben gelben Öltröpfchen im Abdomen wie *Phytobia aucupariae*.

Dem ♀ von der Ahr fehlt links die Ader *tp*, rechts messen basaler und distaler *M3+4*-Abschnitt 800 µm und 1038 µm. Reduktion der hinteren Flügelquerader (*tp*) ist bei europäischen *Phytobia*-Arten bisher unbekannt und deshalb von Interesse, weil das Genus als exemplarisch plesiomorph unter den Agromyzidae gilt. Es zeigt also dennoch denselben Trend zur Aderreduktion, wie er in fast allen anderen Genera vorkommt. Einige Partien der dunklen Fliege (Name!) sind ockerfarben: Obere Lunula, Flügelwurzel, Schüppchenfläche, Mundkante und Pleurenränder.

2. *Phytobia cerasiferæ*: An *Prunus* (Pflaume, Kirsche). Erstnachweis für Deutschland! SPENCER (1990, S. 104) erwähnt die Art bereits ohne jegliche Daten für Deutschland; diese Meldung bezieht sich auf meine unveröffentlichten Beobachtungen in Sieversdorf am Postsee in Schleswig-Holstein, wo die Larven am 9.5.1977 und im Mai 1978 massenhaft im Kambium von vorjährigen Stockausschlag-Trieben eines Pflaumenbaums (*Prunus domestica*) minierten, als gerade die ersten Blätter entfaltet wurden. In einem bis zu 140 cm langen Trieb (Basaldurchmesser 8 mm) lebten bis zu vier Larven dicht beisammen. Die Larven befanden sich im ersten und zweiten Larvenstadium (Länge von 15 Larven 5,1-7,6 mm) und kamen aus ihrem unterirdischen Überwinterungsort im Wurzelkambium, fraßen aufwärts und abwärts gerichtet, ohne in die distalen Seitenäste vorzudringen. Einzelne über mehrere 180°-Wendeschleifen verfolgte Gänge des ersten Larvenstadiums hatten Längen von über 150 cm. Die Darmfüllung wies eine grüngelbe Färbung auf, enthielt also Chloroplasten aus der Rinde. Von PITCHER (1956) sind diese Details nicht festgestellt worden, insbesondere nicht die Tatsache, daß die Häutung zum 2. Larvenstadium erst im Frühjahr erfolgt. Zuvor nur aus England und Korsika bekannt! SPENCER (1973, S. 310-312) hat die spärliche Literatur über diese an Prunoideae lebende Fliege zusammengefaßt. Es ist die einzige paläarktische *Phytobia*-Art, deren Eiablage erst spät im Jahr ab Ende Juni erfolgt und deren Larven überwintern, um im Folgejahr erneut bis zur Verpuppung zu fressen, eine merkwürdige zeitliche Einnischung, für die es keine Erklärung gibt. Die entsprechend späte und kurze Flugzeit der Imagines wird sehr eindrucksvoll in Tab. 4.11/1 dokumentiert. Es ist bemerkenswert, daß 10 Gelbschalen, die vom 26.5.-1.12.1978 in dem oben erwähnten Pflaumenbaum inmitten des Stockausschlages und aufwärts bis 2 m Höhe postiert und halbmonatlich entleert wurden, keine einzige *Phytobia*-Imago erfaßten. An der Ahr dürfte die im Fangbiotop häufige Weichselkirsche, *Prunus mahaleb*, der Wirtsbaum sein. In auffälliger Weise waren ausschließlich bei den ♂♂ die Abdomina zwischen dem Fettgewebe (wie auch bei den ♂♂ von *Phytobia carbonaria* und wie weiter unten auch unter *Phytomyza continua* und *Phytomyza sedi* geschildert) mit einer schlecht alkohollöslichen, öligen goldgelben Flüssigkeit angefüllt. Eine entsprechende Nahrungsaufnahme der Imagines ist bei Agromyzidae noch nie beobachtet worden; es ist von einer Synthese der Substanz durch die Fliege oder ihre Larve auszugehen.

Neue eidonomische Merkmale: Das 3. Fühlerglied kürzer als hoch; sehr kurze Orbitenhärchen; Lunula mit silbriger Pubeszenz; Stirn gelegentlich mit winzigen Härchen wie bei anderen *Phytobia*-Arten und plesiomorph für die Familie; Costa zwischen den Mündungen von *R4+5* und *M1+2* auffallend verdünnt; Subcosta-Mündung ähnlich wie bei der Gattung *Agromyza*; Oviskap ± zylindrisch, kurz, matt und dicht beborstet.

3. *Phytobia mallochii*: An *Quercus* (Eiche). Zweitfund in Deutschland! Eine Meldung von KRÖBER (1938) aus Schleswig-Holstein ist ohne Genitalpräparation unglaubwürdig. Kröbers Material im Museum Hamburg wurde im Krieg vernichtet. Bekannt bisher nur nach 1 ♀ aus Schweden (SPENCER 1976a), 2 ♀ aus der Schweiz, 1 Ex. aus Österreich (vergl. SPENCER 1972), ohne Angaben und Genitalüberprüfung aus Holland (DE MEIJERE 1935, S. 216) und 1 ♂ 1 ♀ aus Köln (TSCHIRNHAUS 1992). Die Meldung von KANGAS (1935, S. 7, 9) aus einem Birkenwald in der Provinz

"*Savonia australis*", Finnland, wurde in SPENCER (1976a, S. 156) und HACKMAN (1980, S. 148) übernommen. Sie ist nicht durch Präparation des Aedoeagus bestätigt und auch aus einem anderen Grund zu streichen: Die Wirtsgattung *Quercus* (Eiche) kommt in Finnland an ihrer nördlichen Verbreitungsgrenze nur mit *Quercus robur* (Stieleiche) entlang der Südküste vor (MEUSEL et al. 1976, S. 121), also entfernt vom angegebenen Fundort Punkaharju.

Erst kürzlich konnte der von M. Martinez (Paris) geklärte Wirtsbaum dieser sehr selten gefundenen Art gemeldet werden (TSCHIRNHAUS 1992). Eine Charakterart der verbuschten Weinberge an der Ahr, die sich mit Sicherheit im Kambium der Traubeneiche, *Quercus petraea*, entwickelt, weil andere *Quercus*-Arten dort fehlen. Der Flugbeginn liegt sehr wahrscheinlich vor der ersten Fallenfangperiode (18.4.-2.5.), zu der die Art bereits ihr Aktivitätsmaximum erreichte, eine sehr erstaunliche Tatsache, weil *Quercus* als spät austreibender Laubbaum bekannt ist. Die Überzahl von 52♂ gegenüber 11♀ zu dieser Zeit zeigt das gelegentlich zu beobachtende Phänomen, daß konkurrierende ♂♂ vor den ♀♀ oder überhaupt in Überzahl auftreten (vergl. die Ergebnisse an *Chromatomyia milii* durch DEBRUYN 1990). Die Art flog viel früher als die beiden vorangehend behandelten Arten und hatte auch niemals Ölsammlungen im Abdomen.

Bisher unbekannt Merkmale: Größenunterschied zu *Phytobia errans* (MEIGEN, 1830), den SPENCER (1976a) für 1♀ angibt, ist nicht abzusichern: Flügellängen bei 21♀ 3,38-4,17 mm (Mittel 3,81 mm), bei ♂♂ durchschnittlich kürzer. Das 3. Fühlerglied oft innen basal gelblich aufgehellt, seltener auch außen basal so, im übrigen dunkelbraun und auffallend kahl; Stirn mit winzigen Härchen, Lunula leicht silbrig pubesziert; Scutellum kahl; Schüppchenwimpern schwarz; *sc*-Mündung ähnlich wie bei *Agromyza*: Oviskap recht lang und schlank, völlig matt; wie bei *Phytobia cerasiferae* Nachweis von Reduktionserscheinungen an *tp*: Einem ♂ fehlte beidseitig die *tp* zur Hälfte am Ansatz an der *M3+4*.

4. *Nemorimyza posticata*: In Europa an *Solidago* (Goldrute). Diese äußerlich einer *Phytobia* täuschend ähnliche Art ist weltweit die einzige ihrer Gattung.

SPENCER (1976a) hat die falsche Angabe gemacht: "abdomen with front tergites laterally yellow in male". Tatsächlich sind die Tergite beim ♂ (seltener auch beim ♀) hinten dorsal gelb. TSCHIRNHAUS (1991) hat die Art deshalb als unbeschriebene *Phytobia* mißdeutet. Die ♀♀ lassen sich in der Paläarktis von *Phytobia*-♀♀ anhand der *M3+4*-Abschnitte unterscheiden, bei denen der letzte von *Nemorimyza posticata* durchweg kürzer als der vorletzte ist, weiterhin durch fehlende präsuturale *dc* und die eigentümliche, sonst nur bei einigen *Melanagromyza*- und vielen *Japanagromyza*-Arten vorkommende posterolaterale *t1*-Borste. Es ist schwer zu beurteilen, ob letztgenannte Vordertibia-Borste polyphyletisch in der Familie entstanden ist oder einen Plesiomorphismus darstellt. Im Berliner Humboldt-Museum fand ich unter 1♂ 11♀ 2♀ mit 3 (statt 2) *ors* und 1♂ 2♀, die einseitig 3 (statt 2) posterolaterale *t2*-Borsten trugen. Auf der Stirnstrieme finden sich vielfach einige winzige Härchen, die Lunula ist silbrig pubesziert, und die Flügel sind außergewöhnlich breit, nur 2,1 bis 2,2 mal so lang wie breit (Maße bei 2♂: 3,08:1,40 mm und 3,32:1,58 mm). Alle diese und noch andere Merkmale sprechen für die plesiomorphe Stellung der Art.

5. *Amauromyza flavifrons*: An vielen Genera der Caryophyllaceae (Nelkengewächse). In der Kölner Untersuchung (TSCHIRNHAUS 1992) erfaßten die Malaise-Fallen 6♂ 86♀, an der Ahr 2♂ 24♀. Die Gründe für dieses einheitliche Ungleichgewicht im Sexualindex sind unbekannt. Noch am 15. 10.1976 traten 2♀ in einer Malaise-Falle in Kaltern bei Bozen (Italien) auf (leg. Stockner, det. Tschirnhaus). Die im Leben goldroten Augen der Art sind bisher unerwähnt.

Verglichen mit *Amauromyza verbasci* ist das Oviskap viel gedrungener und rauh beborstet, das Abdomen kürzer beborstet, das dunklere 3. Fühlerglied ist weniger lang pubesziert.

6. *Amauromyza gyrans*: An *Campanula* (Glockenblume), *Phyteuma* (Teufelskralle). Aus dem Museum Helsinki identifizierte ich drei von F. Hendel als "*Dizygomyza approximata*" fehlbestimmte Tiere als *Amauromyza gyrans*: "♂♀ Helsing, Palmén, 3837; ♀ Sysmä, Hellén, 251". 1♀ streifte ich am 20.8.1986 im Dobogóko-Gebirge, nördlich von Budapest (Ungarn).

Diese kleine Art, für die schon eine eigene Gattung errichtet worden war, ist manchmal äußerlich sehr ähnlich den wenigen dunkelfarbenen, teilweise noch unbeschriebenen *Liriomyza*-Arten. Sie besitzt aber die *ta*, außerdem *ipa*, keine einwärts gerichteten hinteren *acr*, meist nur 3+0 *dc* und ein kleines, nie eiförmiges 3. Fühlerglied. Bei Kiel (Schleswig-Holstein) fand ich aber Tiere mit 1+3 *dc* und sogar 1+4 *dc*, wobei die präsuturale *dc* klein war. Posterolaterale *t2*-Borsten und *prsc* fehlen der Art.

7. *Amauromyza labiatarum*: An *Lamiaceae* (Lippenblüter). Die Art ist ein allgegenwärtiger Ubiquist.

8. *Hexomyza centaureae*: An *Centaurea* (Flockenblume)-Blütenstengeln. Erstnachweis für Deutschland! Die Art ist nur mit 3 Exemplaren aus Italien bekannt (SPENCER 1966b, S. 294). Ihre Genitalien weisen sie als Zwillingensart zu *Hexomyza sarothamni* (HENDEL, 1923) aus, und ich halte es für möglich, daß es sich bei der Zucht der Typen aus Rom um eine Verwechslung handelt, weil Besenginster (*Sarothamnus*, Fabaceae) und Flockenblume (*Centaurea*, Asteraceae) im System weit voneinander getrennt stehen und alle anderen *Hexomyza*-Arten der Welt Gallen in Holzgewächsen erzeugen. SPENCER (1990, S. 251, 320) führt diese Divergenz ohne Lösung des Problems an. Ein gestreiftes ♂ mit identischen Genitalien erhielt ich von H. Zoerner (Dessau): "14.6.19, Möst, Kreis Bitterfeld, 1228, von *Sarothamnus*". Die zu *Hexomyza* zu stellenden Arten sind noch ungenügend untersucht worden, und ♀♀ sind kaum bestimmbar.

Ganz außergewöhnlich für die Familie Agromyzidae ist eine feine haarartige Borste, die außen neben der *bsc* auf dem Scutellum steht. Mindestens 2 ♀ der nachfolgenden *Hexomyza spec.* tragen ein ebensolches Börstchen wie *Hexomyza centaureae*. Vielleicht gehört es zum Grundmuster der schwer von *Ophiomyia* Braschnikov abgrenzbaren Gattung *Hexomyza* ENDERLEIN. Die hier als *Hexomyza centaureae* bestimmten Fliegen von der Ahr und aus dem Kreis Bitterfeld tragen keine posterolateralen *t2*-Borsten, im Gegensatz zu nachstehender *Hexomyza spec.* Das 3. Fühlerglied ist deutlich höher als lang (nicht eiförmig) und ganz kurz pubesziert, das 2. Fühlerglied ist groß, fast so lang wie das dritte. Die Arista trägt nur sehr kurze Pubeszenz, Lunula nicht vergrößert, Palpen basal stieltartig verjüngt, *ia* lang, *ipa* klein, *prsc* fehlen, 5. und 6. Tergit gleich lang, Oviskap ringsum nur locker beborstet.

9. *Hexomyza spec.*: Gallenerzeuger in Holzgewächsen, vermutlich *Sarothamnus* (Besenginster). Die ♀♀ der Gattung sind nicht sicher bestimmbar, jene von der Ahrschleife gehören aber mit Sicherheit nicht zu *Hexomyza centaureae*, weil ihre Lunula viel höher ist, die Mitteltibien mit 2 posterolateralen Borsten ausgestattet sind und das Stirndreieck deutlich größer ist. Vermutlich handelt es sich bei der Art um *Hexomyza sarothamni* HENDEL, 1923, weil *Sarothamnus* am Fallenstandort vorkommt.

Ein besonderes Börstchen auf dem Scutellum bei 2 ♀ (das dritte ♀ ist beschädigt) wird unter *Hexomyza centaureae* besprochen.

10. *Melanagromyza aenea*: An *Urtica* (Brennnessel). Ubiquist.

11. *Melanagromyza aeneoventris*: An *Cirsium* (Kratzdistel), *Carduus* (Distel) und *Inula* (Alant). Ubiquist.

12. *Melanagromyza albocilia*: An *Convolvulus* (Winde). Zweitfund für Deutschland! Einen weiteren Nachweis von 1 ♂ konnte ich am 29.7.1969 am Rand von Weinbergen östlich von Bickensohl im Kaiserstuhl (Baden) erbringen.

Einen geschlossenen Ring der Basiphallusklerite haben in Europa auch *Melanagromyza astragali* SPENCER, 1976, *Melanagromyza foeniculi* SPENCER, 1960 und *Melanagromyza sp.n.* aus Köln (TSCHIRNHAUS 1992, S.470, Nr.22). Das ♂ von der Ahr besitzt neben reklinen auch aufrechte Orbitenhärchen, teils in mehr als einer Reihe. SPENCER (1966a, S.14, Zeile 12) hat in seiner Differentialdiagnose versehentlich *albocilia* statt *cunctans* geschrieben, und zwar im Widerspruch zu Seite 10, Punkt 15, seines Schlüssels, ein Anlaß für Fehlbestimmungen!

13. *Melanagromyza angeliciphaga*: An *Angelica* (Engelwurz), *Heracleum* (Bärenklau), *Pastinaca* (Pastinak). Die Art wurde früher für *Melanagromyza angelicae* FROST, 1934, eine nordamerikanische Art, gehalten. In Deutschland wurde die Art früher als *Melanagromyza spec.* oder fehlbestimmt als *Melanagromyza lappae* (LOEW, 1850) aus Zuchten gemeldet, erstmalig dann bei SPENCER (1966a, S. 14) mit 6 Tieren exakt nachgewiesen und anschließend von TSCHIRNHAUS (1981, S. 238) gefunden. Ich habe diese Art überall in Nord- und Westdeutschland als sehr häufig feststellen können. Die großen hellen Puparien findet man im Gegensatz zu SPENCER (1966a) auch sehr häufig

in *Heracleum sphondylium* (Wiesen-Bärenklau)-Stengelein, bevorzugt an der durchfeuchteten Basis überwintert. Sie eignen sich wegen der leichten Auffindbarkeit im Winter optimal für Schlupfversuche mit wissenschaftlichen Fragestellungen, zum Beispiel über Parasitoidenbefall, in Schule und Universität. Schlupfversuche aus *Angelica sylvestris* (Wald-Engelwurz) erbrachten 132♂ 139♀ (Postfeld, südlich Kiel, Schleswig-Holstein, März 1978), aus *Heracleum sphondylium* (Wiesen-Bärenklau) 60♂ 79♀, 72♂ 66♀ und 26♂ 30♀ in drei Frühjahren in Bielefeld (Nordrhein-Westfalen), jeweils zusammen mit zahlreichen Parasitoiden.

Neue Unterscheidungsmerkmale der sehr ähnlichen *Melanagromyza chaerophylli* Spencer, 1969: 3. Fühlrglied höher als lang, Stirndreieck weiter vorgezogen, letzter $M3+4$ -Abschnitt kürzer.

14. *Melanagromyza limata*: An *Heracleum sphondylium* (Wiesen-Bärenklau). Erstnachweis für Deutschland! Bisher nur aus England bekannt. Eine Meldung für Litauen und die Wirtspflanze "*Betonica officinalis*" (Echter Ziest) mit Abbildungen (PAKALNIŠKIS 1992) beruht auf einer Fehlbestimmung, weil der Autor nicht die Wirtsangabe von SPENCER (1990) kannte.

Mitteltibia, anders als in der Originalbeschreibung erwähnt, mit zwei posterolateralen Börstchen; Flügellänge des ♂ 2,36 mm.

15. *Melanagromyza oligophaga*: An verschiedenen Asteraceae: *Crepis* (Pippau), *Picris* (Bitterkraut), *Achillea* (Schafgarbe), *Artemisia* (Beifuß), *Hieracium* (Habichtskraut). Dritte Meldung für Deutschland nach der Originalbeschreibung und Funden in Köln (TSCHIRNHAUS 1991)!

Die proklinen Orbitenhärchen sind manchmal undeutlich; ♂♂ haben eine längere obere Augenpubeszenz als ♀♀; 2 posterolaterale $t2$ -Borsten.

16. *Melanagromyza spec.1*: Wahrscheinlich eine unbeschriebene, sehr große Art (Körper mit Kopf 4 mm, Flügel 3,52 mm) mit anliegenden proklinen Orbitenhärchen, breit vorragenden Orbiten, sehr großer Lunula, die fast vom langen Stirndreieck erreicht wird, langem ± kahlem, nur mit winzigen Härchen besetztem Oviskap.

18. *Ophiomyia alliariae*: An *Alliaria* (Knoblauchsrauke) und *Cardamine* (Schaumkraut). Dritter Deutschland-Fund! Ich streifte die Art auch mehrfach in Spanien (7♂ 2♀, 10.4.1980, Mittelmeerküste bei Puerta de la Selva, südlich der französischen Grenze) und erstmals in der Slowakei (1♂ 1♀, 1.9.1990, Abrod-Naturschutzgebiet bei Závod, 45 km NNW' Bratislava).

TSCHIRNHAUS (1992) vermutet die Synonymie mit *Ophiomyia viitosa* Spencer, 1964. SPENCER (1990) bildet unter *Ophiomyia alliariae* in fig. 311 fehlerhaft den Aedocagus von *Ophiomyia aquilegiana* LUNDQVIST, 1947 ab, eine aus SPENCER (1964) entnommene Zeichnung. Costa reicht teilweise bis auf halbe Strecke zwischen $R3+4$ und $M1+2$.

19. *Ophiomyia cunctata*: An vielen Asteraceae (Korbblüter). Auf der griechischen Insel Kos fand ich eine noch unbeschriebene sehr nah verwandte Art; Bestimmungen sind also mit Vorsicht vorzunehmen. Eigene weitere *Ophiomyia cunctata*-Funde stammen aus Ungarn, Mallorca und vom spanischen Festland.

Distiphallus unten rechts basal mit schwer sichtbarem Warzenfeld.

20. *Ophiomyia melandricaulis*: An *Melandrium* (Nachtnelke) und *Moehringia* (Nabelmiere). Die ♀♀ von der Ahr habe ich unbestimmt gelassen, und die Meldung von PAKALNIŠKIS (1990) von einem ♀ aus Litauen ist wegen der Unbestimmbarkeit von ♀♀ unglaubwürdig.

Die Art ist nach meinen Erfahrungen sehr schwer von *Ophiomyia melandryi* DE MEIJERE, 1924 zu unterscheiden, da die Aedoeagi beider Arten sehr ähnlich sind. Bei *Melanagromyza melandricaulis* sind der Basiphallus und der untere Basalbulbus des Distiphallus kürzer, der Einzelsklerit über dem Aedocagus ist dichter an den Distiphallus gerückt, das Phallapodem ist kürzer.

21. *Ophiomyia orbiculata*: An *Pisum* (Erbse) und *Vicia* (Wicke). Außer in Deutschland fand ich die Art auch in der Slowakei (2♂ 1♀, Fundaten wie bei *Ophiomyia alliariae*). In Köln (TSCHIRNHAUS 1992) flogen wie an der Ahr mit 15♂ 173♀ überwiegend ♀♀ in die Malaise-Fallen ein.

Wenn die Orbiten dieser Art nicht in typischer Weise vorragen, war eine Unterscheidung der ♀♀ von *Ophiomyia pulicaria* bisher schwierig oder unmöglich, und auch Verwechslungen mit *Hexomyza*-Arten sind denkbar. Meine neue Differentialdiagnose mit Angaben für *Ophiomyia pulicaria* in Klammern: Stirn breiter (schmal); Stirndreieck kurz und breit (spitz, länger); die ersten Fühlerglieder nur schmal voneinander getrennt (berühren sich); Palpen kräftig, distal verbreitert (dünn, zylindrisch, Spitze nur wenig dicker); Wangen unter der Fühlerwurzel im Profil deutlich sichtbar (nicht so); Pubeszenz des 3. Fühlergliedes kürzer als basale Aristadicke (gleichlang wie der Aristadurchmesser); Merkmale der Größe, Flügeladern, Arista, Prälabrum, Mundöffnung, Rüssel, Vibrissen, Halteren und Chaetotaxie sind alle für die Unterscheidung unbrauchbar.

22. *Ophiomyia pulicaria*: An vielen Asteraceae (Korbblüter). Diese Art habe ich vielfach in Südfrankreich, Spanien, auf der Insel Creš (Kroatien), in den österreichischen Alpen, Ungarn und der Slowakei gesammelt. Im NSG "Ahrschleife bei Altenahr" überwiegen wie in Köln die ♀♀.

Bei dieser Art handelt es sich um eine gelegentlich, besonders am Abdomen, leicht metallisch schimmernde *Ophiomyia*-Art, die wegen dieses Glanzes den *Melanagromyza*-Arten ähnlich ist. Das Oviskap ist kurz, ziemlich zylindrisch und etwas ventrad gebogen. Weitere Abgrenzungen siehe unter *Ophiomyia orbiculata*!

23. *Ophiomyia ranunculicaulis*: An *Ranunculus* (Hahnenfuß). Die bisher nur wenige Male gefundene Art war bisher in Deutschland nur aus Mecklenburg, Thüringen und Köln bekannt. 1♂ sammelte Dr. H. Meyer (Kiel) zusätzlich am Drüsensee bei Mölln, Schleswig-Holstein, und A. Andersen (Ås) (schriftliche Mitteilung) fand sie erstmals in Norwegen.

Nach dem Schlüssel von SPENCER (1964) ist diese recht große Art mit auffallend langen Rüsselabeln und großer Mundöffnung nicht immer leicht bestimmbar, weil man wegen der Variabilität des Vibrisseneck-Winkels und der *M3+4*-Abschnitte auch nach Punkt 16 oder 19- des Schlüssels gelangt. Auch sind die Backen oft breiter als in fig. 73 jener Arbeit, nämlich verhält sich Augenhöhe: Backenbreite im Profil wie 34:6. Die 5♀ von der Ahr zeigen folgende Variabilität: Flügellänge 2,36-2,61 mm, *M3+4*-Abschnitte basal : distal = 48 : 44, 44 : 43, 46 : 40, 46 : 36, 52 : 42 (1 Einheit = 12,5 µm).

24-32. *Ophiomyia* spp.: Zusätzlich zu den sechs identifizierten *Ophiomyia*-Arten enthalten die Proben noch 27♀ von mindestens acht weiteren Arten. Trotz meiner umfangreichen Vergleichssammlung ist eine sichere Determination unmöglich, vermutlich weil auch unbeschriebene Arten darunter sind.

33. *Agromyza abiens*: An verschiedenen Boraginaceae (Rauhblattgewächse). Diese außergewöhnlich große Minierfliege wurde früher von vielen Autoren mit anderen Arten verwechselt. Sie gehört meiner Meinung nach aufgrund der ♂-Genitalien in eine enge Artengruppe zusammen mit *Agromyza dipsaci* HENDEL, 1927, *Agromyza woerzi* GROSCHKE, 1957 und *Agromyza* sp.n.2 (siehe unter Nr. 55), mit denen sie SPENCER (1990) noch nicht in Verbindung brachte. Ich zog 2♂ 1♀ aus *Lycopsis arvensis* (Acker-Krummhals) in Miellendorf bei Kiel, wo in einem großen Bestand dieser Pflanze am 11.7.1971 nur wenige Blätter befallen waren, ein Phänomen der mangelnden Ressourcennutzung, das TSCHIRNHAUS (1990) diskutiert hat.

Das Epistom ist kaum deutlicher ausgebildet als bei anderen Arten der *Agromyza reptans/rufipes*-Gruppe und insbesondere nicht spitz. Die Einordnung im Schlüssel bei NOWAKOWSKI (1964) bei Punkt 13 ist deshalb unrichtig. Das ♀ von der Ahr ist 4,1 mm lang, Flügellänge 4,09 mm, *M3+4*-Abschnitte basal : distal = 50 : 28.

34. *Agromyza alandensis*: Wirt unbekannt. Diese an der Ahr mit 1♂ 40♀ aufgetretene Art ist bisher nur als ♂-Holotypus aus Finnland bekannt, also neu für Deutschland. Sie gehört zu einer umfangreichen Gruppe von Arten, die überwiegend an Fabaceae (Schmetterlingsblüter) leben, auch in Nordamerika. Fünf europäische Arten dieser Gruppe in meiner Sammlung sind noch unbeschrieben.

Die recht große Art (Flügel der ♀♀ 3,3-3,5 mm, also deutlich länger als in Punkt 54- des Schlüssels bei SPENCER 1976a, S. 87, angegeben) ist äußerlich ähnlich der *Agromyza anthracina*, hat aber helle Schüppchenwimpern. Das 3. Fühlerglied ist meist ockergelb; die Farbe ist in der Originalbeschreibung unerwähnt. R. Vilkkamaa hat für mich freundlicherweise den Holotypus in Helsinki untersucht mit dem identischen Ergebnis "third antennal segment brown or even light brown and thorax dark brown, and the basal antennal segments yellowish brown or dirty yellow". Weitere Ergänzungen zu SPENCER's Beschreibung: Stirn ragt teilweise schmal über das Auge

vor, 3. Fühlerglied teils so lang wie hoch, teils deutlich länger als hoch; Gesichtskiel dunkel, aber Fühlergruben orange bis hellbraun; letzter $M3+4$ -Abschnitt kürzer als der vorletzte. Epandriumspitzen innen mit 5, andere Seite mit 7 Zähnen auf gerundeter Fläche; Cerci überragen Epandrium nach unten; Hypandriumspitze fast so lang ausgezogen wie der freie Innenausschnitt des Hypandriums lang ist.

35. *Agromyza albipennis*: An Poaceae (Gräser). Ubiquist.

36. *Agromyza ambigua*: An Poaceae (Gräser).

Die kompliziert nachvollziehbare Identität der früher fehlinterpretierten Taxa *Agromyza ambigua*, *Agromyza niveipennis* ZETTERSTEDT, 1848 und *Agromyza nigrella* (RONDANI, 1875) hat SPENCER (1965) geklärt. Leider ist ein beschädigter Aedoeagus eines *Agromyza ambigua*-♂ der Zetterstedt-Kollektion als fig. 1-3 abgebildet und so als fig. 140-141 in SPENCER (1976a) übernommen worden: Es fehlen hyaline Teile des Hypophallus, der obere Teil des Haltebandes des Basalbulbus des Distiphallus und der Basalabschnitt des Basiphallus. Infolgedessen kann die Art der schwierigen Artengruppe leicht verkannt werden. Für die ♀♀ ist ein recht schlankes, am Ende fast zylindrisches Oviskap charakteristisch, das besonders unterseits dicht beborstet ist.

37. *Agromyza anthracina*: An *Urtica* (Brennnessel). Ubiquist.

Die Art besitzt entgegen der Angabe bei HENDEL (1931-1936, S. 96, Punkt 27- des Schlüssels) ein bis zwei schwache posterolaterale $t2$ -Borsten, so daß man mit der Bestimmung scheitern muß. Das 3. Fühlerglied und die vordere Stirn sind ockerfarben, der Thorax in der Umgebung der Flügelwurzel aufgehell - Merkmale, die die Determination von ♀♀ erleichtern.

38. *Agromyza bicaudata*: Vermutlich an Poaceae (Gräser). Eine auch in Köln (TSCHIRNHAUS 1992) sehr früh fliegende, offensichtlich univoltine Art, deren Flugbeginn mit der Malaise-Falle nicht erfaßt werden konnte. Meine weiteren Funde aus Schleswig-Holstein datieren vom 1.5., 4.5., 15.5., 14.5.-1.6. verschiedener Jahre.

Bei SPENCER (1976a, S. 99) sind die außergewöhnlich langen Cerci (auch *Agromyza lymborgi* SPENCER, 1976 hat lange Cerci!) versehentlich als Surstyli bezeichnet. Das 5. Sternit des ♂ ist in Anpassung an die langen Cerci sehr tief ausgeschnitten. Es kommen manchmal $3+2$ dc vor, ipa vorhanden; der letzte $M3+4$ -Abschnitt manchmal nur etwas mehr als halb so lang wie der vorletzte. Die mit schwarz umrandeten Augen ausgestattete Art ist auch bei Punkt 3 des Schlüssels bei HENDEL (1931-1936) einzufügen.

39. *Agromyza bromi*: An *Bromus* (Trespe). Die Art wurde bisher für Deutschland nur von HERING (1968) bei Berlin, von TSCHIRNHAUS (1981) an der Nordseeküste und später aus Köln (TSCHIRNHAUS 1992) nachgewiesen und ist darüberhinaus in England, Skandinavien, Litauen, Ungarn und der Tschechoslowakei gefunden worden.

Im Schlüssel bei HENDEL (1931-1936) ist diese Art bei Punkt 23- einzuordnen.

40. *Agromyza cinerascens*: An Poaceae (Gräser). Es handelt sich wie bei *Agromyza bicaudata* um eine streng auf das Frühjahr beschränkte Art. Von allen meinen 35 verschiedenen Fängen in Schleswig-Holstein, bei Bingen am Rhein, in der Provence und auf der Insel Creš (Kroatien) fallen 13 Fänge in die Zeit vom 1.-29.4., 20 Fänge in den Zeitraum 1.-30.5. und nur 2 Fänge auf den 8. und 14.6. Auch in Köln (TSCHIRNHAUS 1992) trat die Art nur im April und Mai auf.

Sehr typisch ist ein kleines, spitzes, in das Gesicht einragendes Epistom. Im Schlüssel bei HENDEL (1931-1936, Punkt 4a) ist dies nicht berücksichtigt mit der Folge, daß die Art dort schwer bestimmbar ist. Die ♂-Cerci sind in außergewöhnlicher Weise ähnlich vielen tropischen *Japanagromyza*-Arten als Klammerapparat entwickelt: An ihrer Spitze befindet sich innenseitig ein dichtes Polster einwärts gerichteter steifer Borsten. Die ♀-Cerci sind ± zylindrisch und 5 mal so lang wie breit.

41. *Agromyza conjuncta*: Die Art lebt sicherlich an Poaceae (Gräser), wurde aber noch nicht gezogen. Drittnachweis für Deutschland! Erstnachweis in HERING (1956, S. 112) als *Agromyza ocellaris* HENDEL, 1920 sensu HENDEL 1931-1936 nec 1920, Zweitnachweis in TSCHIRNHAUS (1981). Meine *Agromyza conjuncta*-Fundorte: Schleswig-Holstein, Wurzacher Ried (Bayern), Provence und Côte Azur (Frankreich), Katalonien, Inseln Kreta und Kos (Griechenland). Im Frühjahr in der Mittelmeerraneis häufig!

SPENCER (1966c, S. 286, 290-291) hat mühsam das taxonomische Chaos für verschiedene Grasminierer vermindert. Eines der Ergebnisse war die Unterscheidung der Arten *Agromyza conjuncta* und *Agromyza rondensis*. Leider haben sich bei meiner Untersuchung an umfanglichem Material seine Diagnosen hinsichtlich der Stirnfärbung und Mesonotumpubeszenz nicht bestätigt. Ich kann aber weitere zur Trennung beider Arten geeignete Merkmale gegenüberstellen (Merkmale für *Agromyza rondensis* in Klammern): Surstyli im Profil nur bis unter das Vorderende des Epandriums ragend (weiter vorragend), Surstyli-Spitzen nur kurz und stumpf (fingerförmig ausgezogen, zahnfreier "Finger" etwa 3 mal so lang wie breit, zylindrisch); Hypandriumspitze massiv ausgefüllt, länger, spitz (nicht massiv, kürzer); Cerci nur so lang wie Epandrium und Surstyli im Profil hoch (deutlich länger); Cerci innen distal nur fein behaart (mit etwa 10 steifen, dunklen, spitzen Klammerborsten); Distiphallus in Ventralansicht vor seinem Ende schmaler, eingeschnürt (breiter, nicht eingeschnürt); Stridulationssaum am 1.-2. Tergit kaum erkennbar fein gezähnt (gröber gezähnt); Vorderknie ganz schwarz (sehr schmal hell). Weitere Unterschiede gehen aus den von SPENCER (1966c) veröffentlichten Genitalabbildungen hervor.

42. *Agromyza erythrocephala*: An *Vicia* (Wicke). Die Art ist eine der wenigen gallenbildenden Minierfliegen und außerdem ungewöhnlich groß. Ein ♀ erreicht 4,75 mm Länge; Flügel ♂ 4,43 mm, ♀♀ 4,41, 4,51 und 4,66 mm, ein ♀ aus Köln (TSCHIRNHAUS 1992). In Deutschland sonst nur aus Thüringen gemeldet.

Bisher nie beobachtet ist eine unregelmäßige Querreihe dunkler Härchen am Vorderrand der Stirn direkt oberhalb der Lunula; bei allen vorliegenden Tieren stehen auch einige Härchen weiter hinten auf der Stirnstrieme. Bei der Gattung *Phytobia* Lioy gelten solche Härchen als für die Familie plesiomorphes Merkmal! Analog wäre das vielleicht auch entsprechend für *Agromyza FALLÉN* zu beurteilen.

43. *Agromyza felleri*: An *Vicia* (Wicke). Drittnachweis für Deutschland; seit der Beschreibung im Jahr 1941 und einer unspezifischen Angabe bei HERING (1968, S. 41) nur wenige Funde in Skandinavien, England, Polen, der Tschechischen Republik und Italien. Die Malaise-Fallen-Fänge zeichnen sie erstmals als univoltine Frühjahrsart aus. Weil ich weitere unbeschriebene, sehr ähnliche Arten fand, eine davon an *Astragalus alpinus* (Alpen-Tragant) in Nordskandinavien, sind folgende Angaben zur Determination erforderlich:

Die Distiphallusspitze mit ± runder Struktur, innen hohl mit feinen hyalinen Zähnen, die im Profil bei starker Beleuchtung als diagonale Streifen glänzen und nur so sichtbar werden. Kaudale Fläche des Distiphallus ebenfalls mit zahlreichen hellen Zähnen - eine unscharfe Begrenzung vortäuschend. Schüppchenwimpern dunkelbraun bis gelbbraun; Cerci bis zum Unterrand des Epandriums reichend, am Ende unvermittelt zugespitzt; Ejakulator winzig und ohne blattförmiges Apodem; Stridulationssaum am 1.-2. Tergit gerade, Zähnung basal stärker, aber nur von ventral betrachtet sichtbar; Rüssel mit 9+9 Pseudotracheen.

44. *Agromyza johannae*: An *Cytisus* (Geißklee), *Genista* (Ginster), *Lupinus* (Lupine), wohl auch *Sarothamnus* (Besenginster). Ich fand 8♂ 1♀ der Art am 10.7.1982 auf *Sarothamnus scoparius* (Gewöhnlicher Besenginster) bei Wankendorf, Kreis Plön, Schleswig-Holstein, an der Côte Azur in Frankreich (8.-12.4.1982, Ste.-Maxime, leg. H. Meyer) sowie in Ost-Kreta (24.3.1987) und im April 1982 auf Kos (Griechenland).

Die Schüppchenwimpern sind teils braun, dann ist die Art im Schlüssel bei HENDEL (1931-1936) bei Punkt 29 neu einzuordnen. Eine kleine posterolaterale 2-Borste kann vorhanden sein. An der Spitze des Distiphallus (vergl. fig.188 bei SPENCER 1976a) am tiefsten Punkt der hyalinen "Schale" eine kleine - nicht dargestellte - dunkle flächige Sklerotisierung.

45. *Agromyza megalopsis*: An *Hordeum* (Gerste) und vielleicht *Secale* (Roggen). Diesen in Abb. 4.11/4 dargestellten Getreideschädling mit unter den Agromyziden ausnahmsweise gesellig minierenden Larven (Farbtafel 13 in TSCHIRNHAUS 1992) hat SPENCER (1973) zusammenfassend behandelt. Ich fand die bisher selten identifizierte Art im März und April häufig auf den griechischen Inseln Kreta und Kos.

Nie ist die Art bisher in einen Bestimmungsschlüssel eingefügt worden. Bei HENDEL (1931-1936, S. 96) gelangt man nach Punkt 23-, wo auch *Agromyza bromi*, *Agromyza nigrella* (von HENDEL als *Agromyza ambigua* fehlinterpretiert) und sechs noch unbeschriebene europäische Arten zu stehen haben.

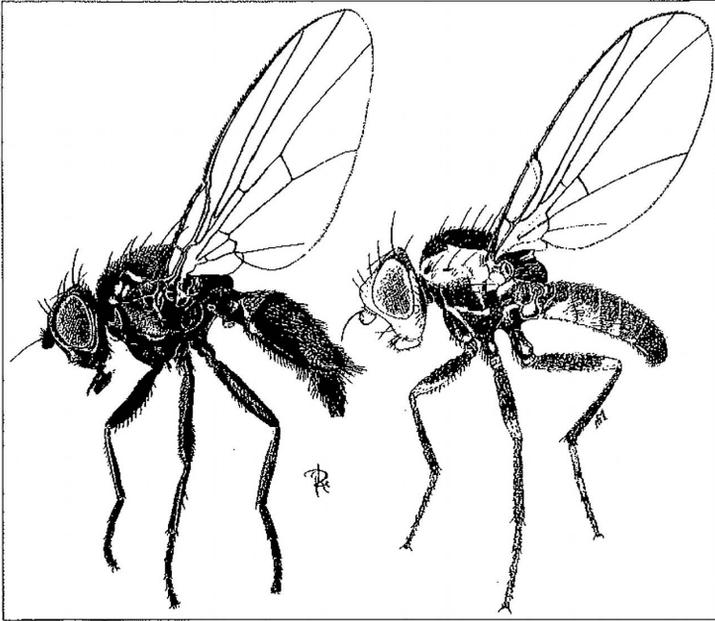


Abb. 4.11/4: Zwei Grasminierfliegen, *Agromyza megalopsis* (♀, links; aus D'AGUILAR et al. 1976) und die im Frühjahr häufige *Liriomyza orbona* (♂, rechts; aus MARTINEZ & CHAMBON 1983). Beachtenswert die mehrfach im Text erwähnten zwei Borsten an der Mitteltibia (t2) und der unterschiedliche Mündungsmodus der Subcosta.

46. *Agromyza mobilis*: An Poaceae (Gräser). Ubiquist.

47. *Agromyza nigripes*: An Poaceae (Gräser). Ubiquist.

48. *Agromyza nigrociliata*: An Poaceae (Gräser). Die ♀♀ sind schwer von *Agromyza mobilis*, teils auch schwierig von *Agromyza nigrella* und einer unbeschriebenen Art zu unterscheiden. Ich halte *Agromyza kinkaidi* MALLOCH, 1913 aus der Nearktis für ein älteres Synonym. Für eine umfangreiche Differentialdiagnose der erwähnten Arten ist hier nicht der Platz. Die ♂♂ von *Agromyza nigrociliata* werden stark von gelben "Prokobil II-Klebfallen" (vergl. REMUND & BOLLER 1975), die für den Fang von Kirschfliegen verwendet werden, angelockt. Auf 20 solcher Tafeln, die ich 2-4 m hoch in einem Erlenbruchwald (*Alnus glutinosa*) an den stammnahen Ästen in Sieversdorf bei Preetz (Schleswig-Holstein) vom 14.5.-1.6.1975 aufgehängt hatte, klebten 189♂ und nur 10♀, aber keine einzige der dort häufigen Kambiumminierfliegen *Phytobia cambii* (HENDEL, 1931) und nur wenige Exemplare von 12 weiteren Minierfliegenarten. Noch in Hochlagen der Tuxer Alpen (Österreich) fand ich 8♂ 12♀ (20.7.-1.8.1983, Naviser Hütte, 2000 m).

49. *Agromyza pseudorufipes*: An *Myosotis* (Vergißmeinnicht). Erstnachweis für Deutschland! Ich kenne die Art aus Österreich (1♂, 26.7.1983, 4 km WSW Zug, Lechtaler Alpen), aus einer *Myosotis*-Zucht (leg. 10.10.1979, em. 6.5.1980, Sieversdorf bei Preetz, Schleswig-Holstein) und aus Flußgenist von der Wupper (Nordrhein-Westfalen), das BONESS (1975) bearbeitete.

Die sehr spezifischen Aedoeagus-Strukturen (vergl. SPENCER 1969a), das helle Phallapodem und die Bemerkungen von SHEWELL (1953) über die Typen von *Agromyza canadensis* MALLOCH, 1913 sprechen dafür, daß jene nordamerikanische Art ein älteres Synonym von *Agromyza pseudorufipes* darstellt, nur gewisse Färbungs- und Größenunterschiede sprechen dagegen. Die Art ist nicht glänzend schwarz, wie von SPENCER (1969a, S.41) angegeben. Das Oviskap ist ± zylindrisch, nicht so konisch wie bei der an *Artemisia* (Beifuß) lebenden *Agromyza rufipes* MEIGEN, 1830. Der Stridulationsaum an den Tergiten 1-2 ist nur sehr fein gezähnt.

50. *Agromyza reptans*: An *Urtica* (Brennnessel). Die Art ist in der Holarktis weit verbreitet. Ich streifte sie auch im Lorbeerwald der Kanarischen Insel Gomera am 24.3.1985 auf *Urtica morifolia* (Maulbeerbaumblättrige Brennnessel). Glaubwürdige südeuropäische Funde fehlten bisher.

Als ♀ schwer von anderen verwandten Arten trennbar. Als neue, gut brauchbare Merkmale gegenüber *Agromyza pseudoreptans* NOWAKOWSKI, 1967 (= *ps.*) erscheinen mir 1.) das ockerfarbene 2. + 3. Fühlerglied (*ps.* dunkel), 2.) die zweireihigen, deutlich längeren und dichter stehenden Peristomalborsten, 3.) der dunkle Peristomalrand, der gegen die ockerfarbenen Backen gut abgesetzt ist (Backen bei *ps.* dunkler), 4.) die gelblich tingierten Flügel (*ps.* hell, aber nicht gelblich), 5.) die kürzere geradere Stridulationsleiste am Abdomen und 6.) die geringere Größe. Das 3. Fühlerglied ist bei beiden Arten vorn oben etwas schräg abgestutzt.

51. *Agromyza rondensis*: An Poaceae (Gräser). Phänologische Daten für die deutsche Küste finden sich bei TSCHIRNHAUS (1981). Ich fand die Art vielfach in Schleswig-Holstein, auf Kalktrockengrasen bei Scherfede, Kreis Höxter (21.9.81), bei Wolfsburg (2.9.67), in Unterfranken/Bayern (30.4.89), bei Meckenheim/Tübingen (leg. K. U. Brüggem), bei Halle/Saale (leg. A. Massör), bei Ås, Norwegen (leg. A. Andersen) und als Neunachweise für verschiedene Länder und Inseln Südeuropas, z.B. Provence und Côte Azur, Creß und Istrien (Kroatien), Kreta, Rhodos, Kos, Mallorca und Gomera, wo sie, wie an der Ahr, als eine häufige Frühjahrsart fliegt.

Die von HENDEL (1931-1936) als *Agromyza nigrifemur* HENDEL, 1931 und von HERING (1951b) als neu beschriebene *Agromyza veris* behandelte Art zeigt außergewöhnliche Variabilität mehrerer Merkmale: Von 27 ♂ 15 ♀ (24.8.1972, Buntenbock im Harz) fehlten 7 ♂ 2 ♀ rechts und links die *ipa*, 2 ♂ 1 ♀ besaßen nur einseitig die *ipa*; die Stirnfarbe variiert von ocker über rötlichbraun bis dunkelbraun; die Schüppchenfarbe variiert von weiß bis hellbraun; immer wieder findet man Tiere, die einseitig oder beidseitig die *tp* teilweise oder völlig reduziert haben; vor der Thorakalquernaht sind wechselnd 2-4 *dc* erkennbar. Anders als *Agromyza cinerascens* (ohne *ipa*!) hat *Agromyza rondensis* kein kleines, spitzes Epistom, der Mundrand grenzt gerade an das Gesicht. Gegenüber der ähnlichen *Agromyza conjuncta* ist das 3. Fühlerglied kleiner und vorn unten zurückweichend, die Orbithärchen sind spärlicher, Flügelwurzel ± hell, die *t2*-Borste auffälliger, die Vorderknie sehr schmal hell (Widerspruch zu SPENCER 1966c), das Mesonotum stärker pubesziert, die Ocellarborsten stärker divergent, der Stridulationsaum stärker gebogen und gröber gezähnt.

52. *Agromyza sulfuriceps*: An *Potentilla* (Fingerkraut) und *Sanguisorba* (Wiesenknopf). Diese hübsche holarktische Fliege mit goldglänzenden Augen wird im Anschluß an einen Fehler bei HENDEL (1931-1936, S. 94) vielfach falsch "*sulphuriceps*" geschrieben. Ich fand die Art außer in Deutschland auch in der Slowakei und mehrfach in Österreich und Norwegen.

Die Art ähnelt sehr der *Agromyza lapponica* HENDEL, 1931. Auch die bei SPENCER (1976a) dargestellten Unterschiede der ♂-Genitalien sind bei meinem *Agromyza lapponica*-Material aus Lappland nicht immer deutlich: 7 ♂ aus Abisko (18.6.1988) zeigen nur undeutlich aufgehellte Mittelknie und im Gegensatz zu *Agromyza sulfuriceps* ganz dunkle Hinterknie. Es kommen Tiere mit 2+0, 3+0 und 3+1 *dc* vor; entsprechend muß Punkt 2 im Schlüssel bei HENDEL (1931-1936) geändert werden. Auch im Schlüssel bei SPENCER (1976a, S. 83) muß Punkt 1- erweitert und in Punkt 3- muß "only" durch "at least" ersetzt werden, damit kein Widerspruch zu Punkt 4 auftritt. Ein kleines spitzes Epistom hebt sich schwer erkennbar gegen das gelbe Gesicht ab; die *t2* ohne posterolaterale Borste; *ipa* vorhanden.

53. *Agromyza vicifoliae*: An *Vicia* (Wicke). Von Dr. H. Meyer (Kiel) erhielt ich 1 ♂ aus der Nähe von St. Tropez/Côte Azur, der Erstnachweis für Frankreich.

Nach dem vielfach erweiterten Bestimmungsschlüssel bei HENDEL (1931-1936, S. 94 ff.) sind ♀♀ dieser Art nicht bei Punkt 25, wo E. M. Hering sie einordnete, bestimmbar, weil dort allein aus meinen Aufsammlungen acht unbeschriebene Arten mit einer nur bis zur R4+5 reichenden Costa einzuordnen wären, außerdem noch *Agromyza woerzi* GROSCHKE, 1957. Bei SPENCER (1976a, S. 145) ist in Zeile 10 zu berichtigen: M3+4 statt M1+2.

54. *Agromyza* sp.n.1: Wahrscheinlich an *Vicia* (Wicke) und/oder *Lathyrus* (Platterbse). Diese neue Art habe ich auch in Köln unter Nr.75 gemeldet (TSCHIRNHAUS 1992) und vielfach in Schleswig-Holstein, aber auch auf der kroatischen Insel Creß gefunden. Sie gehört zu den vorangehend unter *Agromyza vicifoliae* erwähnten acht Arten.

55. *Agromyza* sp.n.2: Wahrscheinlich an Dipsacaceae (Kardengewächse). Eine sehr interessante, unbeschriebene Art, nah verwandt mit den beiden Dipsacaceae-Parasiten *Agromyza dipsaci* HENDEL, 1923 und *Agromyza woerzi*, deren Genitalien SPENCER (1990) abgebildet hat. Zu der Verwandtschaftsgruppe gehören auch *Agromyza abiens*, *Agromyza pseudoreptans*, *Agromyza flaviceps* FALLÉN, 1823 und eine von mir gesammelte neue Art von der Kanarischen Insel Fuerteventura und aus Jordanien. Außer von der Ahr kenne ich die Art aus Schleswig-Holstein und aus Norwegen (leg. F. Midtgaard).

59. *Phytoliriomyza arctica*: An *Crepis* (Pippau), *Lapsana* (Rainkohl), *Sonchus* (Gänsedistel). Die Bestimmung von ♀♀ ist nach TSCHIRNHAUS (1969a, S. 145) gut möglich. Unter meinen vielen, teilweise Erstinachweise darstellenden Funden aus Norwegen, Deutschland, Ungarn, Österreich, Frankreich, Spanien (einschließlich Mallorca, Gomera), von Madeira, aus Griechenland, der Türkei und vom Kilimandscharo (Tansania) ragt ein Fund mit 42♂ 34♀ heraus (Dosrius bei Barcelona, 8.4.1980), wo die Art auf einem verunkrauteten Weinacker besonders häufig auftrat. Diese Art belegt eindrucksvoll, daß Agromyzidae an ihre Wirte, nicht aber unbedingt an charakteristische Biotope oder geographische Zonen gebunden sind.

60. *Metopomyza flavonotata*: Vermutlich an Poaceae (Gräser). Ein erweiterter Schlüssel der paläarktischen *Metopomyza*-Arten bei TSCHIRNHAUS (1981, S. 333 f.) definiert die Art. Die Fänge an der Ahr konzentrieren sich eindrucksvoll auf den Juni (Auftreten vom 23.5.-4.7.). Meine 24 Deutschlandfunde aus Schleswig-Holstein, von der Mosel und aus dem Kreis Höxter fallen in die Spanne 20.5.-25.6., weitere 7 Funde aus Ostdeutschland, die H. Zoerner mir zur Untersuchung sandte, fallen in den Zeitraum 26.5.-30.6. Die Angabe von SPENCER (1976a, S. 281) "a single generation" wird dadurch gestützt. Ich habe die Art noch nie auf verschiedenen Frühjahrsexkursionen in den Mittelmeerländern und auf den Kanarischen Inseln nachweisen können.

61. *Metopomyza xanthaspis*: An *Carex* (Segge). Die Art ist noch nicht oft gefunden worden. Zu 7 Funddaten in TSCHIRNHAUS (1981, S.334) kommen noch Funde aus Dissen bei Osnabrück (10.6.84), auf der kroatischen Insel Creš und in Istrien (22♂ 10♀, 7.-18.4.1981), bei Závod, 45 km NNW' Bratislava, Slowakei (1.9.1990) und bei St. Margarethen, Burgenland, Österreich (1.6.1985., leg. Dr. G. Bretfeld, Kiel).

62. *Liriomyza bulbipalpis*: Wirt unbekannt. Zweite Meldung für Deutschland nach der Beschreibung aus Köln (TSCHIRNHAUS 1992). Das regelmäßige Vorkommen an der Ahrschleife gibt erstmals Hinweise auf den bevorzugten Lebensraum der Art oder auf ihre Wirtspflanze. Überraschenderweise fand sich hier eine weitere unbeschriebene *Liriomyza*-Art mit in dieser Gattung sehr selten vorkommenden löffelförmig verdickten Palpen (Tab. 4.11/1, Nr.79), aber verhältnismäßig größerem, rundem, rein gelbem 3. Fühlerglied, auf gelbem Grund stehenden *vte* und *vii* und nur kleinem dunklen Mesopleuralfleck, also einer der *Liriomyza tanacetii* DE MEIJERE, 1924 ähnlichen Art.

63. *Liriomyza dracunculi*: An *Artemisia* (Beifuß). Zusätzlich zu den 2♂ 15♀ von der Ahr lag mir folgendes Vergleichsmaterial dieser selten gefundenen, schwer bestimmbarer Art aus weit voneinander entfernten Gebieten vor: 1♂ Paratypus aus dem Natural History Museum London ("Syntype det. 1984, Paratype, ♂, an *Artemisia campestris*, Crossen a.O., 21.V.1929, Coll.Hypon. M. Hering, *Liriomyza dracunculi* m. det. Mart. Hering, purchased from K. A. Spencer B. M. 1977-549"); 5♂ 9♀ geschlüpft aus *Artemisia absinthium* (Wermut), leg. Dr. P. Miotk, 1.7.-9.8.1972, Freiburg/Breisgau; 1♂, 29.7.1969, Kaiserstuhl/Baden, leg. v. Tschirnhaus; 1♂ aus dem Museum Bergen in Norwegen, 24.7.1982, Tjøme.

Die Variabilität äußerer Merkmale umfaßt: Kurze bis längere Pubeszenz des 3. Fühlergliedes, die in der Länge gelegentlich den Durchmesser der Aristabasis überschreitet; verschieden starke vordere Verdunklung des 3. Fühlergliedes in der Umgebung des Aristaansatzes (wesentlich für die Einordnung im Bestimmungsschlüssel!), gelbe bis schmal schwarz gefärbte Orbiten; Scheitecken teils bis *vte*, teils bis *vii* dunkel; 2 bis viele postsuturale *ia*-Härchen; vorkommende Teilreduktion der meist weit basal stehenden *tp*; gelbe bis stark verdunkelte Femora.

Vielfach ist eine Unterscheidung von *Liriomyza artemisicola* DE MEIJERE, 1924 nur nach dem Aedoeagus und dem größeren Ejakulator von *Liriomyza dracunculi* vorzunehmen. Das Mesonotum zeigt meist (wie bei *Liriomyza pusilla*) typisch bläulichen Schimmer. *Liriomyza dracunculi* ist auch bei Punkt 38b und 43a im Schlüssel bei HENDEL (1931-1936) einzuordnen. Die Genitalabbildung bei SPENCER (1976a) für *Liriomyza furva* SPENCER, 1976 und *Liriomyza dracunculi* scheinen gänzlich verschieden. Das beruht aber auf unterschiedlicher Projektion und Detailgenauigkeit, wie meine sorgfältige Untersuchung des bezeichneten Materials ergibt: Fig. 422 ist zu stark verkürzt, mit zu großen Apikallappen und einer zu schwarzen inneren Querstruktur dargestellt, Fig. 436 ist von schräg außen - also nicht genau im Profil - wiedergegeben; die helle "Apikalfläche" stellt in Wirklichkeit den Einblick in die Distalöffnung des Distiphallus dar, die parallelen beiden Apikalbinden betreffen ein und dieselbe innere symmetrische Struktur der rechten und linken Seite, die beide im exakten Profil genau zur Deckung kommen. Fig. 437 ist recht detailgenau, nur fehlen basal die distad gerichteten Hypophallussklerite. Dr. H. Andersson (Zoologisches Museum Lund) hat für mich freundlicherweise den Holotypus von *Liriomyza furva* angesehen mit dem Ergebnis, daß dies eine kurze 3. Fühlerglied-Pubeszenz und gelbe Orbiten aufweist. Als Locus typicus erwähnt Dr. H. Andersson (brieflich) eine trockene, sandige Fläche, wo *Artemisia campestris* (Feld-Beifuß) gemein ist und auch *Artemisia vulgaris* (Gemeiner Beifuß) an Wegrändern wächst, also *Liriomyza dracunculi* Lebensbedingungen findet.

Aus vorangehenden Ergebnissen abgeleitet konstatiere ich: *Liriomyza furva* SPENCER, 1976 **syn. nov.** zu *Liriomyza dracunculi* HERING, 1932!

64. *Liriomyza eupatoriana*: An *Eupatorium* (Wasserdost). Ich zog diese kaum bekannte Art mehrfach in Schleswig-Holstein und streifte sie einmal im Kiskunság-Nationalpark in Ungarn am 23.8.1986.

Das 3. Fühlerglied ist deutlich kürzer als hoch und oft auf dem Grat etwas bräunlich, so daß die Art dann auch bei Punkt 26 im Schlüssel bei HENDEL (1931-1936) einzufügen ist. Auch die grüngoldene Augenfärbung ist bisher unerwähnt; die *acr* sind teils eher als zweireihig zu bezeichnen mit der Konsequenz, daß die Art im erwähnten Schlüssel bei Punkt 60/61 eingeordnet werden muß.

65. *Liriomyza flaveola*: An Poaceae (Gräser). Unter den schwer bestimmbaren, teilweise noch unbeschriebenen Arten der *Liriomyza flaveola*-Gruppe ist *Liriomyza flaveola* durch besonders großen Ejakulator, sehr dicken Distiphalluskopf und einwärts oder sogar nach vorn gerichtete hinterste *acr* ausgezeichnet. Das Überwiegen der ♀♀ an der Ahr steht im Gegensatz zu Jahres-Fangserien aus Gelbschalen und Klopfpflanzen in Apfelplantagen an der Untereibe (Schleswig-Holstein), wo ich in drei Serien 1969-1971 folgende Verhältnisse von ♂♂:♀♀ ermittelte: 15:23, 63:58, 90:112, das sind durchschnittlich 0,87♂:1♀. Auch bei allen anderen grasminierenden *Liriomyza*-Arten an der Ahr (*L. infusata*, *L. orbona*, *L. phryne*, *L. pusio*, *L. richteri*, *L. sp.n.3*) flogen, wie die Tab. 4.11/1 zeigt, überwiegend ♀♀ in die Malaise-Fallen ein. Präferenzen für bestimmte Poaceae (Gräser)-Gattungen oder andere Einnischungen sind bisher noch nicht für diese verschiedenen Arten bekannt.

66. *Liriomyza galiivora*: An *Galium* (Labkraut). Die bei TSCHIRNHAUS (1992) besprochene Art ist bisher noch nie in so großer Anzahl wie an der Ahrschleife gefunden worden. So eigentümlich wie die Eidonomie ist auch der stark zu Gunsten der ♂♂ verschobene Sexualindex: Am 1.8. und 15.8. enthielt die Malaise-Falle 9♂ 2♀, bzw. 34♂ 3♀. Nur noch *Phytobia mallochi* (52♂ 11♀) und *Agromyza cinerascens* (17♂ 3♀) zeigten vom 18.4.-2.5. ein im Gegensatz zu allen anderen Arten stehendes Geschlechtsverhältnis.

Wie zuvor für *Liriomyza flaveola* erwähnt und für viele neotropische *Liriomyza*-Arten typisch (eigener Befund), stehen meist die hinteren *acr* zwischen 1. und 2. *dc* nach innen gerichtet um ein weniger beborstetes oder kahles Feld herum, ein weiterer Hinweis dafür, daß die außergewöhnlich gefärbte und ohne bewegliche Surstyli ausgestattete *Liriomyza galii* tatsächlich in die Gattung *Liriomyza* gehört. Die meisten ♂♂ und ♀♀ tragen eine innerhalb der Gattung plesiomorphe posterolaterale *t2*-Borste, ebenfalls ein neuer, sehr interessanter Befund, der Verwandtschaft zu der neotropischen *Liriomyza sorosis*-Gruppe (TSCHIRNHAUS 1991, S. 300) anzeigt. In der Paläarktis ist mir keine andere Art der Gattung mit dieser für viele Genera so typischen Borste bekannt. Für die neuseeländischen *Liriomyza*-Arten mit dunklem Scutellum wird für *Liriomyza hebae* SPENCER, 1976 ausdrücklich das Fehlen dieser Borste erwähnt, für die anderen ähnlichen Arten *Liriomyza umbrinella*, *Liriomyza umbrina*, *Liriomyza umbrosa*, *Liriomyza homeri* und *Liriomyza flavolateralis* fehlen entsprechende Angaben bei SPENCER (1976b), ebenso für die dunklen nearktischen von SPENCER (1981) in die Gattung *Galiomyza* SPENCER, 1981 gestellten Arten. Schließlich sind auch die innen vor den ♂-Cerci auf dem Interagonocoxal-Sklerit stehen-

den, hier erstmalig erwähnten Fortsätze mit langer Endborste von phylogenetischem Interesse. Alle diese hier nur kurz mitgeteilten Befunde wurden nur durch das erstmalige Vorliegen einer Fangserie der bisher kaum bekannten Art möglich.

67. *Liriomyza infuscata*: Wahrscheinlich an Poaceae (Gräser). Ich konnte *Liriomyza infuscata* erstmals in Norwegen auffinden (1♂ 7♀, 26.-28.7.1973, Leirvassbu, Jotunheimen) und für das Museum Bergen bestimmen (3♀, 24.7.1967, Måbødalen, HOi: Eidfjord, A. Løken leg.; 1♀, 24.6.1969, Bjørkeskog, K. E. Jørstad et al. leg.). Meine 19 Funde aus Schleswig-Holstein und bei Münster/Westfalen fallen in den Zeitraum 25. April.-14. Juni. Obgleich auch als *Liriomyza portentosa* SPENCER, 1971 beschrieben, ist diese bisher aus Skandinavien, England und Deutschland wenige Male gemeldete Art schwer von *Liriomyza orbona* abgrenzbar gewesen.

Gegenüber *Liriomyza orbona* läßt sich *Liriomyza infuscata* durch neue Merkmale gut trennen, auch wenn die Farbvariabilität die Bestimmung erschwert (das 3. Fühlerglied kann gänzlich gelb oder nur auf dem Grat gebräunt oder im Ganzen auffällig berußt sein): Das kleinflächige Gesicht (Fühlergruben mit Kiel) ist braun bis schwärzlich; das Epistom ist niedriger und weniger spitz hochgezogen; Orbiten gelb, nur selten am Augensaum mit schmalen, dunklen Saum (*Liriomyza orbona*: oben dunkel); 3. Fühlerglied oben vorn weniger schräg gestutzt; Scheitecken nur außerhalb der vierte-Furche schwarz; Palpen braun; Peristomalränder schwarz; im Gegensatz zu der Originalbeschreibung von *Liriomyza portentosa* ragt die Stirn schwach über das Auge vor, und die *ors* sind meist nur einwärts gerichtet; *acr* hinten einwärts zeigend; basale *sc* an der Gelb/Schwarz-Grenze (*Liriomyza orbona*: auf schwarzem Grund), *ap* stehen breit auf gelbem Grund (*Liriomyza orbona*: an der Grenze zu der schwarzen Lateralfärbung); Abdomenseiten, besonders an Tergit 3 und 4, breit gelb; Oviskap deutlich länger und apikal schlanker, leicht lateral kompreß, viel glänzender als bei *Liriomyza orbona*, dorsal bis zum Stigma unpubesziert und nur mit wenigen Borsten (2+2 oder 2+2+2), in Skandinavien etwas reichlicher beborstet; *ipa*-Flecke ± fehlend; Pleuren unter der Flügelwurzel insgesamt sehr dunkel; Epandrium sehr klein; Distiphalluskopf dicker und dunkler, ohne vortretende Spitzen. Im Schlüssel bei HENDEL (1931-1936) gelangt man bei der Bestimmung auf "*Liriomyza richteri*" bei Punkt 24a-. GRIFFITHS (1964, S. 400) hat geklärt, daß die echte "*Liriomyza richteri*" dort falsch eingeordnet ist.

68. *Liriomyza obliqua*: Wirt unbekannt. Erstnachweis für Deutschland! Aus dem Naturhistorischen Museum Wien habe ich den ♂-Lectotypus ("Mt. Meszes, Biró, 04.V., 11.V.901") nachuntersucht, außerdem ein von F. Hendel als *Liriomyza obliqua* bestimmtes ♂ ("St. Zagora, 1929, 9.17., Bulgaria, leg. Szilády"), welches ich aber als *Liriomyza hampsteadensis* SPENCER, 1971 identifizierte.

Beim ♀ von der Ahr (Flügelänge 1,97 mm) sind die *tp* nicht ungewöhnlich schräg gestellt (Artnamen!), aber auch der Lectotypus hat nur einseitig eine sehr schräge *tp*! F. Hendels Beschreibung der Art ist nach dem Lectotypus in folgender Weise zu berichtigen und zu ergänzen: Die Ozellen stehen in einem gleichschenkligen Dreieck; Augenhöhe : Backenhöhe jeweils in optimaler Aufsicht im Verhältnis 28 : 12; das 3. Fühlerglied ist nicht "äußerst" kurz pubesziert, sondern nur kürzer als der Basaldurchmesser der Arista pubesziert; die Costalabschnitte 2 : 3 : 4 verhalten sich wie 57 : 24 : 16; M3+4-Abschnitte basal : distal = 15 : 46; Mesopleura vorn in 2/5 Höhe dunkel, insgesamt 1/4 der Fläche dunkel. Ergänzungen: Palpen zylindrisch; die *ipa* ist zumindest links vorhanden; Flügelänge 1,77 mm; *ta* : *ta-tp* = 8 : 11; rechter Surstylus mit einem, linker mit zwei kräftigen Zähnen.

69. *Liriomyza orbona*: An Poaceae (Gräser). Die Art ist oben unter *Liriomyza infuscata* und *Liriomyza flaveola* behandelt und in Abb. 4.11/4 dargestellt. Die häufige Art fand ich in vielen Ländern von Skandinavien bis zu den Kanarischen Inseln und östlich bis zu den Inseln Kreta und Kos. Ökologische Daten, zum Beispiel über Farbpräferenz, Sexualindex, Besiedlungsdichte oder Phänologie finden sich bei TSCHIRNHAUS (1981)!

Eine Art, die manchmal der *Liriomyza richteri* ähnelt, aber unterschiedlichen Aedoeagus und Ejakulator hat. Obere Orbiten entlang dem Auge und das 3. Fühlerglied oben deutlich verdunkelt.

70. *Liriomyza phryne*: An Poaceae (Gräser). Die Art ist oben unter *Liriomyza flaveola* erwähnt. Auch in Köln (TSCHIRNHAUS 1992) flogen überwiegend ♀♀ in die Malaise-Falle; aber die oben unter *Liriomyza flaveola* angeführten Gelbschalen in Apfelplantagen erfaßten im Jahr 1971 128♂♂ 60♀, ein Hinweis, daß ♂♂ gleichfalls präsent sind und überproportional von gelben Flächen angelockt werden, wie für viele Arten von TSCHIRNHAUS (1981) nachgewiesen. Von Dr. H. Meyer (Kiel) erhielt ich die Art gezogen aus *Dactylis glomerata* (Knäuelgras)- und *Agrostis stolonifera*

(Weißes Straußgras)-Soden, die am 21.3.1982 für Ausgangsversuche eingebracht und isoliert wurden, Wirtsgenera, die bisher noch nicht bekannt waren. Ich sammelte die Art vielfach in Deutschland und auch als Erstnachweis in Norwegen (25.7.1973, Skjåkseter, westliches Ottadalen) und den Stubai Alpen/Österreich (15.8.1973, Sulztal bei Gries).

Besonders ähnliche ♂-Genitalien haben die anderweitig unähnlichen *Liriomyza orbona* und ein gelbbeiniger Vertreter der *Liriomyza flaveola*-Gruppe, *Liriomyza mosselensis* SPENCER, 1965 aus Afrika. Die *acr* sind hinten nicht einwärts gebogen, und erstmals für die Agromyzidae konnte ich feststellen, daß ♂♂ sexualdimorph dickere Femora und Tibien als die ♀♀ haben.

71. *Liriomyza pusilla*: An *Bellis* (Gänseblümchen), *Aster* (*Aster*) und *Solidago* (Goldrute). Eine Charakterart von Zierrasenflächen!

Die Art ist von der manchmal sehr ähnlichen Grasminierer *Liriomyza pusio* durch bläulich schimmerndes Mesonotum unterscheidbar. Ich zog Exemplare aus *Bellis perennis* (Gänseblümchen), bei denen die *tp* fast völlig reduziert war.

72. *Liriomyza pusio*: An *Arrhenaterum* (Glatthafer). Im *Arrhenaterum elatioris medioeuropaeum* (der Glatthafergesellschaft) an der Ahr ist *Liriomyza pusio* als häufigste Charakterart kontinuierlich von Mai bis Oktober in Erscheinung getreten, ein noch niemals nachgewiesener Befund der selten identifizierten Art!

SPENCER (1990, S.263) hat *Liriomyza pusio* MEIGEN sensu HENDEL (1931-1936) als Synonym unter *Liriomyza tragopogonis* DE MEIJERE, 1928 angeführt (was korrekt ist), jedoch ohne den Zusatz "sensu HENDEL". Tatsächlich erwähnt SPENCER (1990) in seinem Monumentalwerk die echte *Liriomyza pusio* MEIGEN sensu SPENCER (1971) gar nicht, auch nicht unter ihrem Synonym oder ihrem Wirtsgenus *Arrhenaterum*, obwohl er sie früher (SPENCER 1976) korrekt definierte, offensichtlich ein Versehen. Hingegen behandelt er (SPENCER 1990, S. 372f.) die zuvor ungeklärte *Liriomyza graminivora* HERING, 1949 und stellt sie unverständlicherweise in die Nähe der wenig ähnlichen *Liriomyza orbona* und *Liriomyza richteri* (als *Liriomyza pedestris*), beides Arten mit abweichend dunklen Femora und schlanken Distiphalli. Die abgebildeten *Liriomyza graminivora*-Genitalien entsprechen in Ventralansicht fast völlig, in Lateralansicht aber nicht genau denen von *Liriomyza pusio* in SPENCER (1976a, S. 267). Zur Absicherung der Artunterschiede mußte ich umfangreiches Material von *Liriomyza pusio* untersuchen, eingeschlossen den Holotypus der synonymen *Liriomyza breviseta* FREY, 1946 aus dem Museum Helsinki. Von *Liriomyza graminivora* lag mir aus der Kollektion Nowakowski (Zoologisches Institut Warschau) vom Locus typicus ein "♀, *Hordeum murinum*, Berlin Dahlem, Nr. 5534 Hering, 22.6.49, *Liriomyza graminivora* m., det. Hering" vor, außerdem aus meiner Sammlung 1 ♂ 3 ♀, die Dr. Martin Boness aus Puparien im Anspültuch von Rhein, Erft und Ahr (Eifel) sowie Klärteichen der Zuckerfabrik Northeim (Niedersachsen) gezogen hat. Ich kann bestätigen, daß es sich bei *Liriomyza pusio* und *Liriomyza graminivora* um valide Zwilingsarten handelt, die Abbildungen von SPENCER (1976a) zutreffend sind und nur *Liriomyza pusio* die bei SPENCER (1976a) in Fig. 476 dargestellten Distiphalluszähne besitzt. Bei *Liriomyza graminivora* stehen die *vt* auf gelbem Grund, die *epa* und *ipa* weiter von der schwarzen Mesonotumfläche entfernt als bei *Liriomyza pusio*, und die hinteren *acr* sind wie bei *Liriomyza pusio* einwärts gebogen. Bei *Liriomyza pusio* sind die Mesopleura immer nur unter der Diagonalen schwarz, das Abdomen ist seitlich gelb, die *vt* steht an der Grenze Schwarz/Gelb, das Mesonotum hat keinen bläulichen Schimmer (Gegensatz zu *Liriomyza pusilla*), die Femora sind gelb, die Hintertibia kontrastierend dunkel.

73. *Liriomyza richteri*: An Poaceae (Gräser). Die schwer bestimmbare Art erscheint im Schlüssel bei HENDEL (1931-1936) und bei SPENCER (1990) unter *Liriomyza pedestris* HENDEL, 1931, wurde aber von TSCHIRNHAUS (1981, S. 31-32) mit *Liriomyza richteri* synonymisiert. HERING (1960, S. 140, als *Liriomyza pedestris*) ermittelte "*Deschampsia flexuosa*" (Geschlängelte Schmiele) als Wirt. Ich habe in Schleswig-Holstein 1 ♂ 3 ♀ ebenfalls aus dieser Schmiele (heute: *Avenella flexuosa*) erhalten (leg. Dr. H. Meyer, 12.9.1982, Hasenmoor bei Tüttendorf). Diese zweithäufigste Art an der Ahr fand ich auf Island, an der norwegischen Eismeerküste, in Schweden, Deutschland, Österreich, Kroatien, Frankreich und Spanien sowie auf den Inseln Mallorca, Kreta, Kos und Gomera/Kanarische Inseln (viele Erstnachweise!). Sie ist in Südeuropa nach meinen Befunden im Frühjahr ungemein häufig. Auf der dalmatinischen Insel Creš (6 ♂ 19 ♀) und auf der kanarischen Insel Gomera (36 ♂ 105 ♀) fand ich die Art wie in den Proben aus allen Monaten an der Ahr in unausgeglichenem Sexualindex, andernorts ermittelten Streiffänge aber einen ausgeglichenen Index.

Die Art ist oft sehr ähnlich der *Liriomyza flaveola*, durchschnittlich aber kleiner, die schwarze Zeichnung der Mesopleuren endet oben \pm waagrecht (*Liriomyza flaveola*: schräg) und zieht sich am Hinterrand nach oben, die hinteren *acr* sind nicht einwärts gebogen, und das Oviskap ist nicht lateral kompreß, wie bei zwei unbeschriebenen verwandten Arten. An der Ahrschleife traten im Mai Exemplare mit leicht gebräuntem Oberrand des 3. Fühlrgliedes auf, mit denen man in den Bestimmungsschlüsseln auf andere Arten gerät! Der Ejakulator variiert regional in der Größe und ist durch einen im Ansatzbereich dunkel sklerotisierten ableitenden Ductus ejaculatorius charakterisiert.

74. *Liriomyza strigata*: Die Art ist polyphag, überall häufig, aber als Imago äußerst schwer oder gar nicht von zwei eingeschleppten Arten, *Liriomyza trifolii* (BURGESS, 1880) (Farbabbildung: ANONYM 1979) und *Liriomyza huidobrensis* (BLANCHARD, 1926) (Farbabbildung: PARRELLA et al. 1981) oder *Liriomyza bryoniae* (KALTENBACH, 1858) unterscheidbar. Letztere in Gewächshäusern phytopathologisch sehr bedeutsame Art soll zusammen mit den anderen Arten zur Zeit in Belfast und Wageningen (finanziert durch die EG mit 203200 ECU) durch aufwendige Verfahren bestimmbar abgegrenzt werden. Ich trenne die ♂♂ von *Liriomyza strigata* nach einer feinen gepunkteten "Krone" auf der Peripherie des etwas größeren glockenförmigen Distiphallus-Trichter ab. (Abb. 4.11/5).



Abb. 4.11/5: Die typischen an die Blattrippen gebundenen Blattminen der polyphagen *Liriomyza strigata*, hier am Franzosenkraut, *Galinsoga parviflora*.

75. *Liriomyza taraxaci*: An *Taraxacum* (Löwenzahn). Die ♀♀ sind nur bei Kenntnis umfangreichen Materials (vergl. TSCHIRNHAUS 1981, S. 50-51) bestimmbar. Meine Auslandsfunde stammen aus Nord-Schweden (Abisko), dem norwegischen Jotunheimen-Gebirge, den österreichischen Alpen und Ungarn.

76. *Liriomyza* sp.n.1: Wirt unbekannt. Völlig braunschwarze *Liriomyza*-Arten gibt es weltweit nur in geringer Artenzahl. Sie werden teilweise in einer eigenen Gattung, *Galiomyza* SPENCER, 1981, untergebracht, sofern sie keinen Stridulationsapparat besitzen. SPENCER & STEYSKAL (1986, S. 137) erwähnen bereits eine von mir entdeckte unbeschriebene Art aus Österreich. Ohne ♂ ist eine Identifikation des ♀ von der Ahr mit jenem Material unmöglich.

77. *Liriomyza* sp.n.2: Wirt unbekannt. Die Art steht nahe *Liriomyza puella* (MEIGEN, 1830) [= *Liriomyza mycelis* BEIGER, 1960], hat aber ein eiförmiges, größeres, lang pubesziertes 3. Fühlerglied, ganz dunkle Beine, rauchbraune Flügel und ein bläulich schimmerndes Mesonotum.

78. *Liriomyza* sp.n.3: Die Art lebt wahrscheinlich an Poaceae (Gräser), weil die ausschließlich gefangenen ♀♀ den grasminierenden Arten der *Liriomyza flaveola*-Gruppe sehr ähneln. Sie hat ein überwiegend gelbes, dorsal in der Endhälfte aber schwarzes Abdomen mit extrem lateral kompressem Oviskap, das wahrscheinlich für die Eiablage in spezielle Ressourcen von Gräsern angepaßt ist, jedoch noch niemals für die Agromyzidae erwähnt wurde, aber beispielsweise in schwächerer Ausprägung auch bei einer anderen Grasminiererin, *Pseudonapomyza europaea* SPENCER, 1973, vorkommt. Ein zweiter Fundort ist das Dosenmoor bei Neumünster in Schleswig-Holstein (2♀, 7.6.1992).

79. *Liriomyza* sp.n.4: Wirt unbekannt. Die Art ist unter *Liriomyza bulbipalpis* besprochen worden. Es handelt sich nicht um die äußerlich ähnlichen Arten *Liriomyza tanacetii* DE MEIJERE, 1924, *Liriomyza dendranthemae* NOWAKOWSKI, 1975, *Liriomyza groschkei* SPENCER, 1956, *Liriomyza hieracivora* SPENCER, 1971, *Liriomyza sonchi* HENDEL, 1931 und *Liriomyza graminivora* HERING, 1949.

81. *Cerodontha denticornis*: An Poaceae (Gräser). Die Art ist ein häufiger Ubiquist. Im Gegensatz zu den Ergebnissen der Malaise-Fallen-Fänge in Köln (TSCHIRNHAUS 1992) ist sie an der Ahr nur als Zufallsfang zu werten. Sie benötigt frischgrüne Rasenflächen und Viehweiden und zeigt, daß benachbarte Habitats mit ihrer Minierfliegensynusie kaum in andersartige Biotope ausstrahlen (Gärten und Grünland lagen nur 40 m von der Falle entfernt).

82. *Cerodontha atronitens*: An *Poa* (Rispengras). Die Bionomie dieser und der beiden folgenden bisher einzigen paläarktischen Arten der Untergattung *Xenophytomyza* FREY wurde von TSCHIRNHAUS (1991) geklärt. Einige meiner Deutschland-Funde hat NOWAKOWSKI (1973) aufgelistet. Ich fand die Art auch in der Normandie (31.7.1985, St.-Martin de Bréhat).

Der Flügel des kleinsten ♀ von der Ahrschleife mißt nur 1,92 mm (Norm etwa 2,5 mm). Keines von 82 an beiden Flügeln kontrollierten Individuen von der Ahr besaß die *tp*, eine Ader die gelegentlich bei der Art ausgebildet sein kann.

83. *Cerodontha biseta*: An *Poa* (Rispengras) und *Holcus* (Honiggras). Hinsichtlich Bionomie und deutscher Fundorte gilt das unter *Cerodontha atronitens* Gesagte. Ich sammelte die Art auch in Spanien (18.6.1985, Las Presas bei Olot, Provinz Gerona). Aus dem Museum Ottawa sah ich von B. E. Cooper richtig bestimmte 2♂ 4♀, die von Dr. J. R. Vockeroth auf *Poa nemoralis* (Hain-Rispengras) gestreift worden waren (Ottawa, ONT., 30.VI.1990) und 1♂ 2♀, gesammelt von Dr. J. F. McAlpine und Dr. J. F. Vockeroth (Kouchibouhac National Park, N. B., 6. and 9.VII.1977). Es handelt sich dabei um die ersten Funde in der Nearktis!

84. *Cerodontha venturii*: In *Dactylis glomerata* (Knäuelgras)-Halmen. Eiablage und Wirtsubstrat wurden von TSCHIRNHAUS (1991) geklärt unter Beifügung von Rasterelektronenmikroskop-Aufnahmen der Larve. Viele meiner Deutschlandfunde meldete NOWAKOWSKI (1973). Aus dem Museum Bergen bestimmte ich als Erstnachweis für Norwegen 1♂ (24.6.1969, Måbødalen, HOI: Eidfjord, K. E. Jørstad et al. leg.). Alle ♂♂ von *Cerodontha venturii* und *Cerodontha biseta* wurden durch Genitalpräparation bestimmt.

Alle äußeren bei NOWAKOWSKI (1973) angegebenen Merkmale sind nicht zur sicheren Arttrennung geeignet, wie der sorgfältige Vergleich des Materials von der Ahr und von vielen anderen Lokalitäten bestätigt hat. Die ♀♀ sind also nie sicher bestimmbar! Auch Form und Länge der Palpen, oft bei Agromyzidae zur Diagnose hilfreich, variieren bei beiden Arten erheblich. Die ♂-Cerci bei *Cerodontha venturii* sind im Profil etwas breiter. Bei allen 14♂ von der Ahr habe ich das Verhältnis der M3+4-Abschnitte ermittelt: Der basale Abschnitt variiert von 325-513 µm, der distale von 563-700 µm; der Quotient (distal : basal) aus beiden Maßen variiert von 1,26-1,92,

im Durchschnitt beträgt er 1,46. In Schleswig-Holstein fand ich 6 Tiere mit teilweise oder ganz reduzierter *tp*, ein wichtiger Befund zur Ergänzung der Bestimmungsschlüssel bei NOWAKOWSKI (1973) und SPENCER (1976a). Die vordere Notopleuralborste (*an*) kann fehlen; die *t2* trägt keine posterolateralen Börstchen.

85. *Cerodontha imbuta*: An *Deschampsia* (Schmieie). Ubiquist.

86. *Cerodontha incisa*: An Poaceae (Gräser). Ubiquist.

87. *Cerodontha muscina*: An Poaceae (Gräser). Ubiquist.

88. *Cerodontha pygmaea*: An Poaceae (Gräser). Der unausgeglichene Sexualindex dieser ubiquitären Art ist in Tab. 4.11/4 dokumentiert, trat auch in Köln in Erscheinung (TSCHIRNHAUS 1992) und fällt in Streifnetzfängen immer wieder auf. Die Ursache könnte in diesem Fall Parthenogenese sein.

89. *Cerodontha flavocingulata*: An Poaceae (Gräser). Ubiquist.

90. *Cerodontha morosa*: An *Carex* (Segge). Ubiquist.

91. *Calycomyza artemisiae*: An *Artemisia* (Beifuß). Ubiquist.

92. *Aulagromyza anomala*: Wahrscheinlich an *Galium* (Labkraut). Die Art ist von TSCHIRNHAUS (1992) behandelt und erstmals für Deutschland nachgewiesen worden.

Der Distiphallus ist sehr ähnlich der fig. 559 für *Aulagromyza buhri* (DE MEIJERE, 1938) bei SPENCER (1976a), jedoch kürzer und weiter zum großen Basiphallus hin zurückgeschlagen.

93. *Aulagromyza anteposita*: An *Galium* (Labkraut). Deutschlandfunde bei TSCHIRNHAUS (1969b); danach nur fünf weitere Mai-Funde in Schleswig-Holstein, in den österreichischen Alpen (27.7.1969, leg. Dr. H. Meyer, Ossiacher See), mehrfach im April auf der dalmatinischen Insel Creš und in Istrien, am 31.3.1985 auf Teneriffa und am 6.4.1986 auf Mallorca. Das reichhaltige Material von der Ahr zeigt so ungewöhnlich große Variabilität, daß erst umfangreiche eidonomische Studien die Determination absichern konnten.

Das 3. Fühlerglied braun bis ockerfarben, nie schwarz; die *prsc* sind lang oder kurz oder nur einseitig kurz vorhanden oder völlig fehlend; *acr* bis zu den *prsc* reichend oder schon weit vorher endend; Scutellum-Mitte teils nur undeutlich gelb, teils die ganze Oberfläche leuchtend gelb mit allen möglichen Übergängen; Orbiten überwiegend gelb oder bis vorn einschließlich der *or*-Basen dunkel oder nur hinten außen gebräunt; Ozellen ringsum vom dunklen Stirnfleck umgeben. Keines aller dieser variablen Merkmale korreliert mit einem anderen! Die Aedoeagi sind bei allen Ausprägungsformen identisch. Hypophallusspitzen nach oben gerichtet, ihre Enden divergent (*Aulagromyza flavoscutellata*: nach caudal unten gerichtet); Distiphallustubuli ohne Präapikalbinden, hyalin, mit zwei rechten Winkeln, der distale Winkel auch größer als 90°. Nähere Angaben unter *Aulagromyza discrepans*!

94. *Aulagromyza discrepans*: Das Entwicklungssubstrat war von TSCHIRNHAUS (1992) als *Galium* (Labkraut) angegeben worden, eine Zucht ist aber noch nicht erfolgt. BLAND (1983, S. 77) hatte bei Edinburgh (Schottland) angeblich Imagines aus *Artemisia vulgaris* (Gemeiner Beifuß) erhalten, eine sehr unwahrscheinliche Meldung, weil es sich um die erste *Aulagromyza*-Art weltweit gehandelt hätte, die Asteraceae besiedeln würde. Von Dr. K. P. Bland erhielt ich dankenswerterweise 1 ♀ mit Puparium seines der Meldung zugrunde gelegten Materials "ex *Artemisia vulgare*, Bawsinch, Edinburgh, 27.viii.1977 K. Bland 673, RSMNH 1985.026" zur Nachbestimmung; sie ergab *Phytomyza artemisivora* SPENCER, 1971. Fünf Funde von *Aulagromyza discrepans* bei TSCHIRNHAUS (1969b), viele weitere in Schleswig-Holstein, z.B. 30 ♂ 26 ♀ am 31.5.1971 bei Kiel auf *Galium aparine* (Kletten-Labkraut). Ebenfalls auf *Galium aparine* am 1.4.1980 in Salon-de-Provence (Frankreich), am 8.4.1980 in Dosrius, N' Barcelona, am 6.4.1986 bei Arta auf Mallorca, am 24.3.1987 im Osten von Kreta und im April 1982 auf der griechischen Insel Kos. Alle diese Funde (etliche Erstnachweise!) lassen *Galium aparine* (Kletten-Labkraut) als sicheren Wirt erscheinen, zumal *Artemisia* (Beifuß) an mehreren Fangplätzen fehlte.

Nach den ♂-Genitalien ist die Art sehr nah mit den anderen Arten der Gattung an Rubiaceae (Rötegewächse) verwandt. Sie war bisher nach der Literatur nicht sicher von *Aulagromyza anteposita* zu unterscheiden, da die Scutellum-Mitte bei *Aulagromyza discrepans* ebenfalls gelb sein kann. Es kommen Tiere mit Orbitenhärchen vor, die dann bei Punkt 12- des Schlüssels in HENDEL (1931-1936) einzufügen wären. Differentialdiagnose (für *Aulagromyza anteposita* in Klammern): 3. Fühlerglied schwarz (braun bis ocker); Aristabasis gleichmäßig verdickt (kurz zwiebelig verdickt); Arista normal (verkürzt); Augen großflächig, Backen deshalb niedriger (deutlich kleiner, Backen höher); Epistom 1/3 der Fühlergruben hoch (spitzer, etwa 1/2); Flügel meist rauchbraun (getönt, aber heller); oft die Mittelknie undeutlich gelb und Hinterknie dunkel (alle Knie in Femurbreite gelb); Distiphallus kürzer, ± gerade (stark S-förmig); Distiphallus-Tubuli mit ihrer Öffnung nach oben gerichtet und mit dunkler Binde kurz vor ihrem Ende (nach oben caudad, ohne Binde).

95. *Aulagromyza flavoscutellata*: Wirt unbekannt, vermutlich *Galium* (Labkraut). Erstnachweis für Deutschland! Offensichtlich wegen der extrem späten Flugzeit ab September ist die Art bisher seit der Originalbeschreibung nach 1♂ aus Österreich nie wieder gefunden worden. Sympatrische Artbildung zusammen mit *Aulagromyza anteposita* durch unterschiedliche jahreszeitliche Einnischung am selben Wirt erscheint denkbar. Bei der von MICHALSKA (1976, S. 28-29, 36, 42, 51, 63; 1981, S. 80, 84) erwähnten "*Paraphytomyza flavoscutellata*" an *Symphoricarpos* (Schneebeere) und *Lonicera* (Geißblatt) liegen Namensverwechslungen mit "*Paraphytomyza*" *luteoscutellata* (DE MEIJERE, 1924) vor. SPENCER (1972, S. 259-260) hat die Art durch die Abbildung des Aedoeagus des Holotypus definiert.

Die Art war bisher nicht sicher von *Aulagromyza anteposita* zu trennen, und die Unterscheidung der ♀♀ bleibt nach wie vor problematisch: Eine größere langflügeligere Art mit leicht gebräunten Flügeln; Epandrium und Cerci bieten keine Unterschiede zu *Aulagromyza anteposita*, aber die Distiphallus-Tubuli jeweils mit dunkler halbringförmiger Endbinde, ohne die unter *Aulagromyza anteposita* erwähnten beiden Winkel, viel kürzer als bei *Aulagromyza anteposita* und ohne hyalinen Endabschnitt. Die Hypophallus-Spitzen sind nach unten bis waagrecht distad gerichtet. Die Beschreibung von HENDEL (1931-1936) ist zu berichtigen: 2 *ors*, 1-3 *ori*, beide *ors* reclin.; Backen so hoch wie 1/2 Auge; Gesicht breiter als hoch; ♂-Flügel etwa 3 mm lang. Ergänzungen: Die *prsc* sind schwach ausgebildet oder fehlen; kräftige *ia* vorhanden, einseitig vorhanden oder auch fehlend (Variabilität wie bei *Aulagromyza anteposita*); Orbitenhärchen winzig; Orbiten vorn vorragend, Arista auffallend kurz, kürzer als die Stirnbreite; Wangen vorn breiter als linear; Epistom spitz; Augen klein; Palpen dünn und schwarz; nur undeutliche *ipa*-Flecke; Gelb/Schwarz-Grenze am Scutellum verwaschen, Dorsalfäche teils schmutzig gelb; Knie 1 und 2 deutlich gelb, Knie 3 schwach gelb.

96. *Aulagromyza lucens*: An *Galium* (Labkraut). Genitalabbildung und Deutschlandfunde bei TSCHIRNHAUS (1969b). Außer 6 weiteren Funden in Schleswig-Holstein auch von mir am 6.4.1982 auf der Burg Santuario de San Salvador bei Arta, Mallorca, auf *Galium aparine* (Kletten-Labkraut) gestreift (Erstnachweis für Südeuropa).

97. *Aulagromyza trivittata*: An *Galium* (Labkraut). Offensichtlich auch auf anderen *Galium*-Arten als *Galium mollugo* (Wiesen-Labkraut) lebend, wie ein Fang von 1♂ 27♀ am 14.6.1970 in sumpfigem Gelände (mit *Galium palustre* - Sumpf-Labkraut) des Hellbachtals bei Mölln (Schleswig-Holstein) vermuten läßt. Weitere 7 Funde in Schleswig-Holstein, bei Bielefeld, Schweinfurt/Unterfranken (BÜCHS 1988, S. 598) und an der Wupper (leg. Dr. M. Boness).

Drei Literaturangaben sind zu berichtigen: Im Gegensatz zu GROSCHKE (1957, S. 120) sind *ipa* und kleines Epistom vorhanden, und die Beine sind ockerbraun mit hellen Knien, nicht "largely black" (SPENCER 1976a). Beide *ors* sind reclin., zu berücksichtigen bei Punkt 10- im Schlüssel bei HENDEL (1931-1936, S. 276); Palpen gelblich bis hellbraun oder nur distal etwas dunkler; die Costa reicht bis zu 1/3 über die R4+5 hinaus; das Oviskap ist auffallend kurz, deutlich kürzer als eine Haltere.

98. *Aulagromyza zernyi*: Wirt unbekannt, vermutlich *Galium* (Labkraut). Die Art war bisher nur in zwei Exemplaren von der Donau unterhalb von Wien (vergl. FRANZ 1989, S. 206) und 1♀ aus der Oberlausitz vom 29.5.1954 (HERING 1955, S. 171) bekannt.

Die sehr dunkle Art mit wulstigen Wangen und Orbiten, dunklen Knien und mattem Mesonotum hat an der Ahr im Gegensatz zu der Originalbeschreibung deutliche *prsc* (Variabilität wie bei *Aulagromyza discrepans* und *Aulagromyza flavoscutellata* ist zu erwarten), vor der Thorakalquernaht eine kleine *dc* und den zweiten Costalabschnitt deutlich länger als den dreifachen dritten. Distiphallus mit deutlicher Präapikalbinde und zusätzlichen dunklen Flecken (Teilbinde) weiter basal; Hypophallus-Spitzen aufwärts gerichtet, apikal leicht divergent;

Genitalien ganz anders als bei der von SPENCER (1987, S. 560) verglichenen *Aulagromyza jasmini* SPENCER, 1987 aus der Orientalischen Region. Sehr kurze Arista; Palpen normal; spitzes Epistom von knapp 1/3 Gesichtshöhe; Flügel 1,92-1,97 mm, Costarandabschnitte 2 : 3 : 4 = 76 : 19 : 20 und 80 : 19 : 21; *M1*+2 deutlich dünner als die vorderen Flügeladern, wie auch HENDEL (1931-1936) feststellte; *M3*+4-Abschnitte (basal : distal) jeweils im Verhältnis 20 : 50; *ipa* und *ia* und 2 *n* vorhanden.

101. *Gymnophytomyza heteroneura* [= *Phytomyza nigrivenis* SPENCER, 1959]: Entwicklung in *Galium aparine* (Kletten-Labkraut)-Samen. Die Art ist ausführlich bei SPENCER (1990) und TSCHIRNHAUS (1969b, S. 279; 1991) behandelt worden. Letzterer fand heraus, daß sie die bisher einzige bekannte Agromyzide der Welt mit stilettförmig umgebildeten ♀-Cerci ist, wahrscheinlich eine Anpassung an das Anstechen der Samen des Kletten-Labkrauts. Die Biologie wurde von DE MEIJERE (1941, S. 28-30) geklärt. Da die Larve bei ihrer Entwicklung ein Samenkorn zerstört und die Art zur Massenvermehrung neigt, käme sie als Antagonist zur Bekämpfung des Kletten-Labkrauts in Betracht. Bisher hat sich noch niemand dieses ökologisch bedeutsame Untersuchungsobjekt zum Studium vorgenommen.

102. *Napomyza albipennis*: Wahrscheinlich an *Ranunculus* (Hahnenfuß). Die Art ist auffallend weißflügelig und nah verwandt mit *Napomyza evanescens*, *Napomyza nigrifulva* und zwei unbeschriebenen Arten, von denen eine aus Griechenland (PETANIDOU 1991, det. Tschirnhaus) äußerlich zum Verwechseln ähnlich ist. Die echte *Napomyza albipennis* fand ich mehrfach in Schleswig-Holstein, Bayern, Österreich, Kroatien, Spanien und auf Fuerteventura (Kanarische Inseln). Interessant erscheint meine Feststellung, daß die Art oft zeitlich und örtlich gemeinsam mit ihren nah verwandten Arten *Napomyza evanescens* und *Napomyza nigrifulva* auftritt, so auch im NSG "Ahrschleife bei Altenahr". Die Larvalentwicklung der beiden Verwandten findet - wie auch für *Napomyza albipennis* zu vermuten - in *Ranunculus* (Hahnenfuß)-Stengeln statt, ein Widerspruch zum Konkurrenzausschlußprinzip (TSCHIRNHAUS 1981, S. 275, 319, 329), wenn nicht noch Ressourcenaufteilung nachgewiesen werden kann.

103. *Napomyza bellidis*: An *Bellis* (Gänseblümchen). Bei der schwer bestimmbaren Art ist der Hypophallus (ventral lobe) sehr kurz und zentral mit einer wenig sklerotisierten rundlichen "Schale" versehen. Von Dr. G. C. D. Griffiths (Edmonton) erhielt ich früher freundlicherweise einen ♂-Paratypus zum Vergleich, dem auch das in TSCHIRNHAUS (1981) behandelte Material entspricht.

104. *Napomyza clematidis*: An *Clematis* (Waldrebe). Diese Art synonymisierte TSCHIRNHAUS (1981, S. 32) mit *Phytomyza mallorcensis* SPENCER, 1969. Die Biologie wird zur Zeit im Rahmen der *Clematis*-Bekämpfung in Neuseeland von R. Wittenberg am International Institute for Biological Control in Delemont/Schweiz untersucht. Ich sammelte die Art in Deutschland, Frankreich (Provence und Normandie), Ungarn, Spanien einschließlich Mallorca, auf der dalmatinischen Insel Creš und massenhaft (67♂ 76♀, 4.-17.4.1982) auf der griechischen Insel Kos. *Napomyza improvisa* SPENCER, 1976 aus Neuseeland ist möglicherweise ein weiteres Synonym.

Im Schlüssel bei HENDEL (1931-1936) gelangt man mit der Art auf Punkt 140b, in der Ergänzung bei RYDÉN (1958) auf Punkt 85a, wo jeweils verschiedene noch unbeschriebene Arten einzufügen wären. Typisch sind eine bis zur Mitte verbreiterte Arista, großes 3. Fühlerglied und schwarze, nicht keulige Palpen.

105. *Napomyza evanescens*: An *Ranunculus* (Hahnenfuß). Die Art ist oben unter *Napomyza albipennis* erwähnt. Neben zahlreichen Funden in Deutschland auch von mir in den österreichischen Alpen, Kroatien, Spanien und auf der griechischen Insel Kos gefunden. Eine nah verwandte unbestimmbare Art (vielleicht die ungeklärte *Napomyza enigmoides* HERING, 1937) aus dem Wurzacher Ried in Bayern zeigt, daß der außergewöhnliche Epandrium-Anhang von *Napomyza evanescens* (vergl. GRIFFITHS 1964, S. 441; 1968b, S. 134; SPENCER 1976a, S. 335) ebenso wie die bisher unerwähnte besondere Rüssel-Morphologie nicht einmalig in der Familie der Agromyzidae vorkommt. Der unausgeglichene Sexualindex an der Ahr (nur 11 ♀♀!) steht im Gegensatz zu allen meinen anderen Funden dieser Art und scheint höhere Flugaktivität der ♀♀ widerzuspiegeln.

106. *Napomyza gymnostoma*: An *Allium* (Lauch). Diese morphologisch außergewöhnliche Art wird von SPENCER (1990, S. 392) als die ursprünglichste *Napomyza*-Art der Welt angesehen, zumal sie sich als einzige in einer einkeimblättrigen Wirtspflanze Lauch (*Allium*) entwickelt (HENDEL 1931-1936, S. 410; HERING 1968, S. 320). Die Biologie ist kürzlich erstmals in Ungarn bestätigt und bearbeitet worden (DARVAS et al. 1988). Bisher wurde die Art von HERING (1933) als *Agromyza phytomyzina* in Berlin, von HENDEL (1931-1936) bei Berlin und von KRÖBER (1935) bei Friedrichsruhe nördlich von Hamburg-Bergedorf gefunden, jeweils ohne nähere Angaben zu den Fundumständen. Nur wenige weitere Exemplare sind aus Schweden, Dänemark, Holland, Polen, Frankreich, Österreich, Tschechei, Ungarn, Dalmatien, Sizilien und Andalusien gemeldet worden. Der Fund im NSG "Ahrschleife bei Altenahr" stellt den vierten Nachweis in Deutschland dar. Am 30.4.1989 fand ich in Unterfranken weitere 3♂ 5♀ auf einem Trockenrasen im NSG "Sulzheimer Gipshügel" am Unkenbach, 4 km NW' Sulzheim, 10 km SE' Schweinfurt; am 30.3.1980 2♂ 2♀, Chaîne des Alpilles, Provence, Frankreich; am 2.4.1980 1♂, Estézargues, 12 km W' Arles, Provence. Außerdem sammelte W. Schacht (München) am 8.-13.4.1982 1♂ westlich von Catanas, Provinz Huelva, Andalusien. Die Art scheint nach allen Fundumständen besonders wärmebedürftig zu sein, wahrscheinlich aber nur, weil ihre mit Zwiebeln überdauernden Wirtspflanzen überwiegend an Trockenstandorte gebunden sind.

Meine Aufsammlungen in der Provence haben ergeben, daß dort eine weitere unbeschriebene, schwer unterscheidbare Zwillingart sympatrisch und synchron zusammen mit *Napomyza gymnostoma* vorkommt. Ob auf jene neue Art eines der bisher zu *Napomyza gymnostoma* gestellten Synonyme, *Phytomyza algeciracensis* STROBL, 1906 oder *Agromyza phytomyzina* HERING, 1933 anwendbar ist, erfordert neues Typenstudium. Den ♂-Typus von *Phytomyza palpalis* HENDEL, 1936, bezettelt "Typus, palpata H., Coll. Hendel, P. palpalis = gymnostoma, K. A. Spencer det. 1973 ♂" mit dem Genitalpräparat 3325 konnte ich jetzt aus dem Naturhistorischen Museum in Wien nachuntersuchen. Er entspricht genitaliter dem ♂ von der Ahr und den von SPENCER (1969b, 1990) publizierten Genitalabbildungen für *Napomyza gymnostoma* (fig. 1234 in der neueren Arbeit ist fälschlich als "ventral view" statt "dorsal view" bezeichnet). Die von SPENCER (1969a) erkannte Synonymie kann hier bestätigt werden. Allerdings soll der Holotypus von *Napomyza gymnostoma* aus Poznań verschollen sein, und die Genitalabbildungen von SPENCER (1969a) sind wahrscheinlich nach einem ♂ aus der Sammlung von Hering im Natural History Museum London angefertigt worden (K. A. Spencer, persönliche Mitteilung). Die Taxonomie der beiden Arten ist also nicht mit letzter Sicherheit geklärt.

107. *Napomyza hirticornis*: An *Jasione* (Sandknöpfchen) oder *Centaurea* (Flockenblume) oder/und *Linaria* (Leinkraut). Bis heute sind *Napomyza hirticornis* und *Napomyza inquilina* KOCK, 1986 weder äußerlich noch nach Genitalien unterscheidbar. In meiner Sammlung befinden sich zur Zeit alle aus Curculionidae (Rüsselkäfer)-Gallen in *Linaria* (Leinkraut) gezogenen Typen von Kock. Am locus typicus der *Napomyza hirticornis*, dem Ossiacher See in Kärnten, dürfte besonders *Linaria* (Leinkraut) häufig sein und keinesfalls das Sandknöpfchen, *Jasione montana*. Bevor aber nicht auch gezogene Fliegen aus *Jasione* (Sandknöpfchen) und *Centaurea* (Flockenblume) vorliegen und genitaliter nebeneinander verglichen werden können, kann die von mir vermutete Synonymie beider Taxa nicht geklärt werden. Die *Jasione* (Sandknöpfchen)-Zucht aus Dänemark meldete SPENCER (1966b), die *Centaurea* (Flockenblumen)-Zucht publizierte GRIFFITHS (1967, S. 130; 1968a, S. 47). Dr. V. Zlobin (St. Petersburg) und der Autor fanden überdies 2-3 weitere unbeschriebene Arten mit stark verlängerter Pubeszenz des 3. Fühlergliedes, die die Lösung des Problems erschweren. Ein von TSCHIRNHAUS (1981, S. 42, 53) als gezogen gemeldetes Exemplar schlüpfte aus *Linaria vulgaris* (Gemeines Leinkraut) und entspricht folglich *Napomyza inquilina*, deren versteckte Beschreibung durch KOCK (1966) ich damals noch nicht aufgefunden hatte. Auf Trockenrasen der Vulkan-Eifel bei Daun streifte ich im August 1991 mit den *Napomyza inquilina*-Typen identische Tiere auf *Linaria vulgaris* (Gemeines Leinkraut). Das ♀ von der Ackerbrache auf der Hochfläche "Krähhardt" stammt aus einer Oliver-Falle ohne notiertes Entleerungsdatum.

108. *Napomyza lateralis*: An vielen Gattungen der Asteraceae (Korbblüter). Die Art entwickelt sich auch massenhaft in den Blütenköpfen der verschiedenen Kamille-Arten (*Matricaria* sensu lato) und ist deshalb als Nützlign auf Ackerflächen anzusehen.

109. *Napomyza nigrītula*: An *Ranunculus* (Hahnenfuß). Ich fand die Art 37mal in Deutschland, außerdem in Österreich (vergl. STOCKNER 1982) und in Frankreich (1♂ 5♀, 3.4.1980, Chaîne des Alpilles, Provence). Zur Konkurrenz mit anderen Arten siehe unter *Napomyza albipennis*!

Es ist noch unsicher, ob die starke Variabilität der Distiphallus-Kurvatur und der Paramesophalli, wie bei GRIFFITHS (1964) und SPENCER (1976a) abgebildet, nicht auf Unterschiede eines Artenpaares zurückzuführen sind. Auch die Variabilität der Stirnfärbung (von gelblich bis dunkel, Bestimmung über die Punkte 2 oder 152 im Schlüssel von HENDEL, 1931-1936) spricht dafür. SPENCER (1976a) hat auch nicht angegeben, ob er die Typen der synonymen *Phytomyza cineracea* HENDEL, 1920 sah. Das Problem kann nur an Serien, an Larven und durch Zuchtversuche, erst anschließend durch Typen-Zuordnung geklärt werden. SPENCER & STEYSKAL (1986) behandeln ausführlich eine sehr ähnliche sympatrisch mit *Napomyza nigrītula* in Nordamerika lebende Art, *Napomyza marginalis* (FROST, 1927) und deren mögliche Synonymie. Eine weitere sehr ähnliche, unbeschriebene Art auf der dalmatinischen Insel Creš und in Mitteleuropa muß in Revisionsarbeiten über die schwierige Artengruppe einbezogen werden. Das ♂ von der Ahr besitzt einen kurzen, fast geraden Distiphallus und - im Profil gesehen - wenig aufwärts geknickte Paramesophalli ähnlich der Profil-Abbildung für *Napomyza marginalis* in SPENCER & STEYSKAL (1986); in Ventralansicht hingegen sind die Paramesophallus-Sklerite vor dem Ansatz des Distiphallus halbkreisförmig ausgeschweift.

110. *Chromatomyia fuscula*: An Poaceae (Gräser). Die Art ist ausführlich von GRIFFITHS (1980) und biologisch von ANDERSEN (1989, 1991) bearbeitet worden, der sie als die einzige Minierfliege der Welt ansieht, die als Imago überwintert. Ich bin von diesem Ergebnis nicht überzeugt. Die ♀♀ sind manchmal äußerst schwer von *Chromatomyia nigra* unterscheidbar, wenn ihr 3. Fühlerglied ausnahmsweise nicht rund (wie bei *Chromatomyia horticola*), sondern deutlich kürzer als hoch ist wie bei *Chromatomyia nigra*. Beide Arten, *Chromatomyia fuscula* und *Chromatomyia nigra*, sind als Getreideschädlinge aufgetreten und könnten nun nach folgenden weiteren neuen Differentialmerkmalen auch vom Nichtsystematiker bestimmt werden:

Bei *Chromatomyia fuscula* sind die Palpen etwas länger, stärker zugespitzt mit einwärts gebogener Spitze, ihr Sinnesfeld ist länger und liegt unten außen; die länglichere Sinnesgrube des 3. Fühlergliedes liegt basal am Unterrand oder ist in einzelne Gruben aufgelöst (*Chromatomyia nigra*: kurz, an der tiefsten Stelle des 3. Fühlergliedes). *Chromatomyia fuscula* hat durchschnittlich längere Flügel als *Chromatomyia nigra* und ist meistens in gemischten Populationen beider Arten durch dunkleres Gesicht unterscheidbar. Aber auch *Chromatomyia nigra* kann verdunkelte Fühlergruben aufweisen. Ich vermute *Phytomyza brevicornis* HENDEL, 1934 als jüngeres Synonym zu *Chromatomyia fuscula*, weil Material aus den Lechtaler Alpen mit *Chromatomyia fuscula*-Aedoeagus (27.7.1983, Freiburger Hütte, 1918 m) äußerlich genau der *Phytomyza brevicornis*-Beschreibung entspricht.

111. *Chromatomyia horticola*: Die Art ist polyphag, Kosmopolit, sowie eine der schädlichsten und weltweit am häufigsten (auch unter anderen synonymen Taxa) bearbeiteten Minierfliegen. Immer wieder konnte ich wie auch an der Ahr feststellen, daß sie in naturnahen Lebensräumen nur spärlich gefangen wird. In Erbsenfeldern (*Pisum sativum*) der Insel Flores (Indonesien) fand ich sie im September 1992 in unvorstellbarer Individuenzahl.

Wie *Chromatomyia fuscula* besitzt die Art auffallend lange Flügel. Neben den fehlenden *acr* bietet eine sehr charakteristische Arista (abgebildet bei TSCHIRNHAUS 1969a) ein gutes Bestimmungsmerkmal.

112. *Chromatomyia milii*: An Poaceae (Gräser). Die Art ist ebenfalls schon mehrfach ökologisch bearbeitet worden (BEIGER 1976a, b; DE BRUYN 1988, 1990), aber sehr schwer eindeutig bestimmbar (vergl. GRIFFITHS 1981). An der Ahr zeigt sich erneut, daß Frühjahr und Herbst bevorzugte Flugzeiten sind. Im frühesten Frühjahr fand ich an vielen Orten die Imagines deutlich größer als im Hochsommer, ohne daß dabei eine Verwechslung mit den nah verwandten Arten vorgelegen hätte. Nach eigenen Erfahrungen bevorzugt diese sehr häufige Minierfliege gegenüber der ähnlichen *Chromatomyia nigra* mehr schattige, unbeweidete und ungemähte Grasbestände.

113. *Chromatomyia nigra*: An Poaceae (Gräser). Die Art wurde oben unter *Chromatomyia fuscula* kurz besprochen. Die sehr ähnliche *Chromatomyia obscuriceps* (HENDEL, 1935) haben GRIFFITHS (1980) und TSCHIRNHAUS (1981, S. 32) abgegrenzt.

114. *Chromatomyia scolopendri*: An *Asplenium* (Streifenfarn), *Phyllitis* (Hirschzunge) und *Polypodium* (Tüpfelfarn). Die Art ist eine der ökologisch interessantesten Agromyziden der Welt, gehört sie doch zu den wenigen, isolierten, spezifischen Parasiten, die sekundär die Farnpflanzen (Pteridophyta) besiedelt haben. Vier solcher *Chromatomyia*-Arten finden sich in Japan, Indien und Europa. Insbesondere unser *Asplenium ruta-muraria* (Mauerraute) auf sonnenexponierten Mauern wird befallen, und es erscheint fast unglaublich, daß die im Blatt verbleibenden Puparien auch bei extremer Trockenheit und in praller Sonne in den durch Wassermangel erschlafften und verdorrten Blättern überleben. Trotz dieser ökologisch extremen Anpassung hat bisher nur EBERLE (1977) ein wenig über *Chromatomyia scolopendri* ausgesagt. Die Art ist zwar vielfach in Europa als Larve minierend gefunden und auch gezogen worden, Imagines sind aber so gut wie nie gefangen, also auch nicht auf ihre Phänologie hin untersucht worden. Die 14 ♀ an der Ahrschleife konzentrieren ihre Flugzeit auf Juni und August und deuten damit zwei Generationen an wie auch HERING (1957, S. 131) und EBERLE (1977) aus ihren Minenfunden dokumentierten. Trotz ihrer isolierten systematischen und ökologischen Stellung verhält sie sich in ihrem unausgeglichene Sexualindex so wie viele andere Minierfliegenarten dieser Untersuchung.

115. *Phytomyza bipunctata*: An *Echinops* (Kugeldistel). An großflächigen *Echinops*(Kugeldistel)-Beständen in der Vulkan-Eifel bei Daun habe ich vergeblich nach dieser vielfach in Stadtgärten vorkommenden Art gesucht. Den östlichsten Fundort des monophagen Spezialisten kann ich aus der Türkei melden (1♂, 2.8.1982, Suvari Halil-Pass, 2300m, SE' Beytisebap, Provinz Hakkari, leg. W. Schacht).

Nach dem Schlüssel von HENDEL (1931-1936) gelangt man auch mit *Phytomyza tanacetii* HENDEL, 1923 auf *Phytomyza bipunctata*, welche aber besonders große gelbe *ipa*-Flecke aufweist, auf die auch der Name aufmerksam macht.

116. *Phytomyza continua*: An *Cirsium* (Kratzdistel) und *Carduus* (Distel). Die Minen aller Arten der *Phytomyza robustella*-Gruppe sind sehr schwer in den Mittelrippen ihrer Wirtspflanzen zu entdecken. Viele unbeschriebene Arten kommen in Europa vor, darunter auch die an der Ahr gefundene *Phytomyza* sp.n.2 unter Nr. 131. Außer meinen vielen Deutschland- und Österreich-Funden kenne ich die Art aus Italien (5♂ 2♀, 15.10.1976, Malaise-Falle, Kaltern SW' Bozen, Südtirol, leg. Dr. H. Stockner) und aus Spanien (1♂ 1♀, 24.6.1980, Canyonars bei Barcelona, leg. Ö. Alomar i Kurz). Die im Kapitel 4.11.4.2 erwähnten Kescherfänge aus der Vulkaneifel enthielten 1♂ der Art, das wie für mehrere andere Arten in dieser Arbeit beschrieben, ein mit gelbem Öl angefülltes Abdomen hatte.

Die ♀♀ der *Phytomyza robustella*-Gruppe sind vielfach nicht determinierbar, was aber nicht für die besonders große *Phytomyza continua* gilt. Sie hat auffallend ockerfarbene Tergite, distal stark verjüngte, schlanke hellbraune Palpen und ein lang pubesziertes 3. Fühlrglied. Gegenüber der Beschreibung bei HENDEL (1931-1936) sind oft nur 2-3 postsaturale *ia*-Härchen und nur 2-3 reihige *acr* vorhanden; die Mesopleuren sind oben nur in weniger als 1/4 ihrer Höhe gelb; die Orbitenhärchen sind kaum zweireihig, und auch 2 *ori* sind normal; es kommen gelegentlich Exemplare mit Gelbzeichnung auf dem Scutellum vor.

117. *Phytomyza conyzae*: An *Inula* (Alant), *Pulicaria* (Flohkraut), *Arnica* (Arnika), *Telekia* (Telekie). Ein sehr seltener Geschlechtsdimorphismus unter den Agromyzidae ist erwähnenswert und war für die Art unbekannt: Die ♀♀ haben größere 3. Fühlrglieder als die ♂♂ und diese sind bei den ♀♀ gleichmäßig, bei den ♂♂ nur distal länger pubesziert. Derartige Differenzen findet man in der Familie gelegentlich umgekehrt zu Gunsten der ♂♂. Nach meinem umfangreichen aus der Mediterraneis stammendem Material von Andalusien bis zur griechischen Insel Kos müßte die Beschreibung bei HENDEL (1931-1936) in vielen Punkten berichtigt und ergänzt werden.

Zu der Beschreibung bei SPENCER (1976a) ist anzumerken, daß auch Tiere mit dunklem 2. Fühlrglied und einer nur im oberen 1/4 oder 1/3 gelben Mesopleura vorkommen, zum Beispiel in Katalonien und auf Mallorca. Die sehr kleinen dunklen Palpen und die großen gelben *ipa*-Flecke sind gute Erkennungsmerkmale.

118. *Phytomyza crassiseta*: An *Veronica* (Ehrenpreis). Ubiquist mit fakultativ parthenogenetischer Fortpflanzung.

Als älteres Synonym zu *Phytomyza crassiseta* vermute ich *Phytomyza atomaria* ZETTERSTEDT, 1848. SPENCER (1976a, S. 389-390) gibt für dieses Taxon an: "all femora bright yellow"; es ist zu vermuten, daß "all tips of all femora" gemeint sind, andernfalls würde die Art bei Punkt 18-20, nicht bei Punkt 75 des Schlüssels erscheinen. Auch die Angabe: "second costal section 3 times length of fourth" halte ich für fehlerhaft. Die Genitalabbildung bei SPENCER (1976a) ähnelt der von *Phytomyza crassiseta*; ich sehe diese nach meinem etwas variablen Material aus Nord-, Mittel- und Südeuropa als nicht proportionsgerecht an.

119. *Phytomyza fallaciosa*: An *Ranunculus* (Hahnenfuß).

Im Material von der Ahr sehen diejenigen Exemplare, die ein dunkles Scutellum aufweisen, recht ähnlich wie *Phytomyza senecionis* aus. Aber der *Phytomyza fallaciosa* fehlen die schwach gelben *ipa*-Flecke, und sie hat gleichstarke *ovx*. Von melanistischen 42♂ 6♀ aus Island (22.8.1973, Snaefellsnes-Halbinsel N' Arnarstapi, Gelbschalengang von K. Graeber, Bad Oldesloe) haben nur 3 Exemplare ein wenig Gelb auf dem Scutellum!

120. *Phytomyza flavicornis*: An *Urtica* (Brennnessel). Die Art ist eine der am frühesten im Jahr fliegenden univoltinen Agromyziden der Paläarktis. Sie kann nur die noch jungen Brennnesselstengel mit Eiern belegen. Für die vollständige Ermittlung der Phänologie war die Malaise-Falle im NSG "Ahrschleife bei Altenahr" zu spät exponiert worden.

121. *Phytomyza marginella*: An vielen Gattungen der Asteraceae (Korbblüter). In den Lechtaler Alpen fand ich die Art bis auf 1918 m Meereshöhe (27.7.1983, Freiburger Hütte am Formarinsee). Die ♀♀ sind schwer von *Phytomyza leucanthemi* HERING, 1935 und anderen Arten unterscheidbar.

GROSCHKE (1957, S. 122) ordnet die Art bei Punkt 77- in den Schlüssel von HENDEL (1931-1936) ein, aber sein Merkmal "hintere Knie ... nur rötlich" ist oft unzutreffend, vielmehr sind Knie 2 und 3 oft ebenso gelb wie die Vorderknie. Im NSG "Ahrschleife bei Altenahr" sind alle ♀♀ an der Mesopleura-Oberkante nur schmal gelb gezeichnet. Ihre Flügel variieren von 2,65-3,14 mm; der 2. Costalabschnitt ist 3,75-4,29 mal so lang wie der vierte. Die *ipa*-Flecke können bei dieser Art gelegentlich völlig dunkel sein (wie ich an Material aus dem Museum Bergen aus Norwegen feststellte), ebenso die Vorderecken des Scutellums, die an die normalerweise gelben *ipa*-Flecke angrenzen.

122. *Phytomyza plantaginis*: An *Plantago* (Wegerich). Weltweiter Ubiquist mit fakultativer Parthenogenese. Aus Neuseeland sind nur ♀♀ bekannt (SPENCER 1976b)!

123. *Phytomyza ranunculi*: An *Ranunculus* (Hahnenfuß), *Ficaria* (Scharbockskraut), *Myosurus* (Mäuseschwänzchen). Ubiquist.

124. *Phytomyza rufipes*: An vielen Brassicaceae (Kreuzblüter)-Genera. Die "Blumenkohlminierfliege" ist schon verschiedentlich im Gemüse- und Rapsanbau als schädlich gemeldet worden. SPENCER (1973) hat einige Pflanzenschutz-Literatur zusammengefaßt. In naturnahen Biotopen kommt die Art nie zur Massenvermehrung.

125. *Phytomyza sedi*: An *Sedum* (Mauerpfeffer). Die Art ist bisher nur dreimal gezogen (aber noch niemals gefangen) worden, und zwar in Deutschland nur von KALTENBACH (1869) bei Boppard am Rhein, in Frankreich (Haute-Loire) von HERING (1954, S. 133 ff.) und auf der dalmatinischen Insel Hvar von HERING (1967). Die Images haben HERING (1957) und GRIFFITHS (1976) beschrieben. An sechs verschiedenen Stellen der katalonischen Küste südlich der französischen Grenze in der Umgebung von Puerto de la Selva, Selva de Mar und Llansa sammelte ich vom 5.-10.4.1980 42♂ 22♀. Zwei weitere Katalonienfunde von SPENCER (1960) ergeben sich aus der nachfolgend aufgestellten neuen Synonymie. Im NSG "Ahrschleife bei Altenahr" ist *Phytomyza sedi* als ein südliches Faunenelement zu werten. Aus dem Natural History Museum in London konnte ich beide Typen von *Phytomyza catalaunica* SPENCER, 1960 untersuchen. Sie tragen die Bezettelung "Holotype, ♀, Montserrat Spain, 19.4.58" und "Allotype, ♂, Tibidabo, SP. 20.4.58" mit dem Genitalpräparat 2795. Nach Eidonomie und ♂-Genitalmerkmalen ist zweifelsfrei zu konstatieren: *Phytomyza catalaunica* SPENCER, 1960 **syn.nov.** zu *Phytomyza sedi* KALTENBACH, 1869.

Bei dem von mir gesammelten und oben bezeichneten Material aus Katalonien ist die Stirn unter der dunklen Beschuppung teilweise gelblich. Bei den ♂♂ und ♀♀ aus Spanien ist das Abdomen, wie oben unter *Phytobia cerasiferae* und *Phytobia carbonaria* beschrieben, mit einer goldgelben öligen Flüssigkeit angefüllt. Gegenüber der Abbildung des Aedoeagus bei GRIFFITHS (1976, S. 205) ist der Ejakulator großflächiger, nicht einseitig gestutzt, die Basiphallus-Sklerite sind viel schlanker (Griffiths' Material war vielleicht durch Kaliumhydroxid-Mazeration geschädigt); Hypandrium-Spitze ausgedehnt flächig; *ipa* vorhanden; die Backen sind bis über 1/2 Auge hoch; deshalb ist die Art bei Punkt 181 und 187 im Schlüssel bei HENDEL (1931-1936) einzufügen; sehr kurzes Oviskap!

126. *Phytomyza senecionis*: An *Senecio* (Greiskraut).

Diese Art ist gegenüber *Phytomyza marginella* deutlich kleiner. Der 2. Costalabschnitt kann auch kürzer als der dreifache vierte sein. Die Pubeszenz des 3. Fühlergliedes ist etwas variabel, manchmal deutlich verlängert. Der Hypophallus ("ventral lobe") ist von unten gesehen gleichmäßig gerundet.

127. *Phytomyza spinaciae*: An *Cirsium* (Kratzdistel), *Carduus* (Distel), *Onopordum* (Eselsdistel), *Serratula* (Scharte). Die Art ist bei SPENCER (1976a) fälschlich als im Jahr 1928 beschrieben angegeben. In HENDEL (1926-1928, S. 68) ist sie nur als nomen nudum erwähnt. Eine sehr schwer von *Phytomyza autumnalis* GRIFFITHS, 1959 zu unterscheidende Art!

128. *Phytomyza virgaureae*: An *Solidago virgaurea* (Goldrute).

Die Art ist äußerlich sehr ähnlich der *Phytomyza campanulae* HENDEL, 1920. Im Vergleich von Material meiner Sammlung hat *Phytomyza campanulae* aus den österreichischen Alpen ein länger pubesziertes 3. Fühlerglied, die Orbiten weniger schwarz gezeichnet, den Humeralkallus hinten gelb, mehr *acr* Reihen, kürzere *acr* und eine deutliche *ia*, die länger als die *ia*-Härchen ist.

129. *Phytomyza vitalbae*: An *Clematis* (Waldrebe). Die Art wird zur Zeit in Europa und Neuseeland auf ihre Tauglichkeit zur *Clematis*-Bekämpfung von R. Wittenberg (vergl. unter *Napomyza clematidis*) untersucht. In städtischen Parkanlagen sind die Blattminen, die starke Blattverkrümmungen und Wachstumsanomalien verursachen (HERING 1951a), oft ungemein häufig. Außerhalb Deutschlands fand ich Imagines in Südfrankreich, auf der kroatischen Insel Creš und auch am 3.3.1989 im Beedelup National Park, West-Australien.

Die Fliegen sind kleiner als *Phytomyza ranunculi*, besitzen braungelbe Palpen, einen im Verhältnis zur Kopfgröße größeres 3. Fühlerglied und besonders zum Vorderrand hin leicht gebräunte Flügel.

130. *Phytomyza* sp.n.1: Eine ganz außergewöhnlich gefärbte Art, die ich auch aus dem Museum Bergen (24.7.1982, Tjøme) kenne. Thorax ± dunkel einschließlich des Nahtdreiecks, aber mit gelben Humeralkalli! Für das Auffinden der ♂♂, ohne die eine verwandtschaftliche Zuordnung unmöglich ist, wäre die Exposition von Gelbschalen am Untersuchungsort erforderlich. Nur zwei andere Arten, *Agromyza alandensis* und *Liriomyza phryne* aus der Malaise-Falle weisen ein derartig unausgewogenes Geschlechterverhältnis auf (Tab. 4.11/4).

131. *Phytomyza* sp.n.2: An *Doronicum* (Gemswurz). Wie die vorangehende neue Art bereits andernorts gefunden: Nordöstlich Barcelona (Piera de Osius) entdeckte sie Ö. Alomar i Kurz an *Doronicum columnae* (Herzblättrige Gemswurz). Anlässlich einer gemeinsamen Exkursion am 8.4.1980 konnte auch ich Minen sammeln und anschließend 9♂ 8♀ zusammen mit *Phytomyza doronici* HENDEL, 1923 und zahlreichen Parasitoiden ziehen. Die Art gehört in die *Phytomyza cecidonomia*-Gruppe. Dr. W. Wendling (Altenahr-Altenburg) bestätigte mir, daß die Gemswurz (*Doronicum*) in den Hausgärten entlang der Straße in Fallennähe als Zierpflanze kultiviert wird.

132. *Phytomyza* sp.n.3: Die neue Art ist vermutlich Spezialist an einer Gattung der Asteraceae (Korbblüter). Sie gehört zur *Phytomyza robustella*-Gruppe und besitzt ♂-Genitalien, die sie in die nahe Verwandtschaft von *Phytomyza picridocecis* HERING, 1957 und von verschiedenen weiteren unbeschriebenen europäischen Arten meiner Sammlung verweist. Die Gallenminen dieser Gruppe in den Blatttrippen der Wirtspflanzen sind schwer auffindbar.

133. *Phytomyza spec.4:* Die Art gehört nicht zu *Chromatomyia periclymeni* (DE MEIJERE, 1925), *Chromatomyia centaurii* SPENCER, 1990, *Phytomyza hendeli* HERING, 1923, *Phytomyza soenderupi* HERING, 1941 und *Phytomyza sedi*, die alle im Bestimmungsschlüssel bei HENDEL (1931-1936) nah beieinander zu stehen haben und dieser Art äußerlich ähneln.

134. *Phytomyza spec.5:* Die Art ist ebenso zu kommentieren wie die vorangehende Spezies.

135. *Phytomyza spec.6:* Eine, obwohl mit 18 ♀♀ in sechs Fangperioden vertreten, nicht bestimmbar Art. Unterschiede zu meinen Zuchtexemplaren von *Phytomyza ranunculivora* HERING, 1932 sind nicht erkennbar, aber weitere ähnliche Arten, wie *Phytomyza clematidicaulis* HERING, 1958 und *Phytomyza novitzkyi* HERING, 1958 sind mir unbekannt, beides *Clematis* (Waldrebe)-Minierer, die am Fangort, wo *Clematis vitalba* (Gemeine Waldrebe) wächst, erwartet werden könnten. Von der vorangehenden Art Nr. 134 durch größeres 3. Fühlrglied unterschieden, das distal meist deutlich hell und etwas verlängert pubesziert ist.

136. *Phytomyza spec.7:* Eine sehr kleine, völlig schwarze Spezies (Flügel 1,86 mm) mit großflächigen Backen, recht breiten schwarzen Orbitalen und mit Augen, die viel höher als lang sind.

138. *Pseudonapomyza atra:* An Poaceae (Gräser). Bevor die Arbeit von SPENCER (1973) erschien, wurden alle europäischen Arten der Gattung *Pseudonapomyza* HENDEL als *Pseudonapomyza atra* behandelt, und nachfolgend war keine ältere Meldung unter diesem Namen mehr verlässlich. Seither sind weitere neue europäische Arten beschrieben worden (PAKALNIŠKIS 1992, ČERNÝ 1992), die die Artenzahl Europas von 8 auf 13 erhöht haben. Alle diese Arten sind auch in Deutschland zu erwarten. Weitere unbeschriebene und viele der beschriebenen Arten sammelte der Autor selbst in Europa, davon bisher in Deutschland die Arten *Pseudonapomyza atra*, *Pseudonapomyza balkanensis* SPENCER, 1973, *Pseudonapomyza europaea* SPENCER, 1973, *Pseudonapomyza lacteipennis* (MALLOCH, 1913) und *Pseudonapomyza strobliana* SPENCER, 1973. Für *Pseudonapomyza balkanensis* von Küstendünen bei Sehlendorf/Ostsee, Kreis Plön, Schleswig-Holstein, und für *Pseudonapomyza strobliana* aus einer Kiesgrube bei Kiel-Russee, Schleswig-Holstein, und von einem Trockenrasen bei Scherfede, Kreis Höxter, Nordrhein-Westfalen, sind das hier die ersten Meldungen für Deutschland. Viele Arten scheinen ausgesprochen Trockenrasen und Steppenhabitats zu bevorzugen, wie auch die von mir in West- und Ostafrika gesammelten zahlreichen unbeschriebenen Arten unterstreichen. So erscheint es überraschend, daß auf der klimatisch begünstigten "Wärmeinsel" an der Ahr nur *Pseudonapomyza atra* als häufiger Ubiquist auftrat. Die zweithäufigste europäische Art, *Pseudonapomyza europaea*, wird im Kapitel 4.11.4.2 für die Eifel nachgewiesen: 4 ♂ 15 ♀ fanden sich in den dort erwählten Fängen b und c (S. 495).

Über die unterschiedliche Einnischung der vielen nur genitaliter unterscheidbaren *Pseudonapomyza*-Grasminierer ist nur das bekannt, was TSCHIRNHAUS (1981) zur Phänologie, Farbpräferenz und Besiedlungsdichte angeführt hat. Die in viele Arten mit sehr unterschiedlichen ♂-Genitalien aufgespaltene frühere "*Pseudonapomyza atra*" ist das treffendste Beispiel dafür, daß das in faunistischen Untersuchungen verwertete Material selten bearbeiteter Tiergruppen in Museen aufbewahrt werden sollte, damit es bei späteren Revisionsarbeiten erneut überprüft werden kann. Andernfalls müssen bei taxonomischen Änderungen alle zuvor mühsam erworbenen Kenntnisse über Verbreitung und Ökologie verworfen werden.

4.11.5 Schlußbetrachtung

Diese zweite Erfassung der Minierfliegenfauna eines spezifisch ausgewählten Biotops mit Hilfe von Malaise-Fallen hat ein sehr gut vergleichbares Ergebnis mit der ersten Untersuchung in Köln (TSCHIRNHAUS 1992) ergeben: Die Einrichtung von Naturschutzgebieten sollte nicht nur auf große, seltene und ästhetisch ansprechende Arten begründet werden, sondern vor allem auf den grundsätzlichen Erhalt von natürlichen, wenig beeinflussten Pflanzengesellschaften und Landschaftsstrukturen. Eine reichhaltige Fauna stellt sich dort von selbst ein, wobei die Basis der Zoozö-

nose stets durch die detritophagen und phytophagen Insekten gebildet wird. Die als besonders schutzwürdig erachteten an der Spitze der Nahrungspyramide stehenden räuberischen Formen, wie Libellen, Laufkäfer oder Grabwespen, sind nur ein Zeichen dafür, daß auch die unscheinbaren Kleinformen in hoher Diversität vertreten sind:

Eine vergleichsweise unspezifische Erfassung an der Ahrschleife bei Altenahr hat allein 138 Minierfliegenarten ergeben (14% aller paläarktischen Arten!), wovon mindestens 10 noch gar nicht wissenschaftlich beschrieben sind und weitere 7 erstmals in Deutschland aufgefunden wurden. Für viele Arten konnten bisher unbekannte Details über Flugzeit, sympatrisches Vorkommen mit nächstverwandten Arten, geschlechtsabhängige Aktivitätsdichte und Vorzugsbiotop ermittelt werden. Die Beschäftigung mit der Lebensgemeinschaft eines zuvor noch nirgendwo untersuchten sonnenexponierten gebüschbestandenen Berghanges hat überdies zahlreiche eidonomische Details an bisher schwer bestimmbareren oder nur in wenigen Exemplaren bekannten Arten erbracht, die künftige Determinationsarbeiten erleichtern werden. Einige Charakterarten fordern geradezu weitergehende Studien in der Ahr-Eifel heraus. Es sind dies mit der Nummer der Tab. 4.11/1 in Klammern: *Phytobia cerasiferae* (2.), *Phytobia mallochi* (3.), *Agromyza alandensis* (34.), *Agromyza felleri* (43.), *Agromyza* sp.n.1 (54.), *Liriomyza bulbipalpis* (62.), *Liriomyza galiivora* (66.), *Liriomyza pusio* (72.), *Aulagromyza anomala* (92.), *Aulagromyza anteposita* (93.), *Aulagromyza flavoscutellata* (95.), *Aulagromyza trivittata* (97.), *Phytomyza senecionis* (126.), *Phytomyza* sp.n.1 (130.) und *Phytomyza* sp.7 (136.). Andere bemerkenswerte Arten sind für Revisionen von Artengruppen von großem Interesse, zum Beispiel *Liriomyza* sp.n.1 (76.), *Liriomyza* sp.n.3 (78.), *Aulagromyza zernyi* (98.) und *Phytomyza* sp.n.3 (132.).

Die Miscellen dieser Arbeit mögen Anregungen zu einer Beschäftigung mit der weithin unbekannteren Minierfliegenfauna und der faszinierenden Biologie dieses Phytophagenkomplexes geben, der sich alsbald nach Sicherstellung einer unbewirtschafteten Landschaftsstruktur artenreich einstellt. Die spezifische Artengemeinschaft ist nachfolgend eng an das Sukzessionsgeschehen der entsprechenden Pflanzengesellschaft gekoppelt. Die schützenswerten Blütenpflanzen beherbergen stets auch ihre schutzwürdigen Minierinsekten und deren reichhaltige Parasitoiden-Fauna an Brack- und Erzwespen! Biotopvielfalt bedeutet Artenvielfalt!

4.11.6 Zusammenfassung

Ganzjährig exponierte Malaise-Fallen erfassen einen repräsentativen Artenbestand der Minierfliegenfauna eines beliebigen Biotops. Zusätzlich lassen sie Aussagen über jahreszeitliche Einnischung und geschlechtsspezifische Flugaktivität der Arten zu. Bisher waren nur einmal zwei Biotope in Köln diesbezüglich untersucht worden. Diese zweite Studie befaßt sich mit einem weitgehend verwilderten Weinberg in der Ahr-Eifel (Rheinland-Pfalz), der sich in Sukzession zu einem Eichen-Hainbuchenwald und - auf Felsgrund - zu einem Felsenbirnen-Gebüsch befindet. Ein derartiger sonnenexponierter Lebensraum - für Deutschland eine Wärmeinsel - war noch niemals auf seine Minierfliegen hin analysiert worden. Entsprechend hat die automatische Fangserie viele neue überraschende Ergebnisse erbracht:

Unter den 30 erfaßten Fliegenfamilien der "Acalypratae" steht die in der Paläarktis artenreichste Familie der Agromyzidae an der Ahr mit 24% der Individuen in zweiter Rangstellung hinter den Drosophilidae (26%) und vor den Chloropidae (17%), das höchste erzielte Auszählergebnis aus bisher 11 ausgewerteten Malaise-Fallen, die in den unterschiedlichsten Biototypen aufgestellt waren. Die 2197 aus dem Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" bestimmten Individuen verteilen sich auf 138 Arten, die einzige von April bis Dezember betriebene Malaise-Falle erfaßte 1943 Exemplare in 126 Arten. Vom Autor können damit linksrheinisch zwischen Bingen und Köln 271 Arten nachgewiesen werden. An der Ahr haben sich 10 Arten als wissenschaftlich noch unbeschrieben erwiesen, zusätzliche 24 Arten sind unbestimmbar und enthalten vermutlich weitere neue Arten, 5 Arten wurden erstmals seit ihrer Beschreibung wiederaufgefunden, 7 Arten ließen sich als neu für Deutschland feststellen und 5 bzw. 9 Arten werden zum zweiten bzw. dritten Mal für Deutschland gemeldet. Eine Anzahl dieser Arten wurde bisher nur einmal in weit entfernten Gebieten (z.B. Finnland, Norwegen, Ungarn, Katalonien) gefunden.

Die Zahl von 21 ausgesprochen seltenen und mindestens 10 unbeschriebenen Arten belegt eindrucksvoll die Schutzwürdigkeit der naturnahen, buschreichen, sonnenexponierten Berghänge des Untersuchungsgebietes, läßt noch weitere faunistische Besonderheiten erwarten und spiegelt als Phytophagenkomplex auch die floristische Diversität des Lebensraumes wider.

Eine Artenarealkurve korreliert die Zunahme der nachgewiesenen Arten mit zunehmender Proben- und Individuenzahl. Für viele Arten werden erstmals phänologische Daten verfügbar, die auch die Einmischung nah verwandter Schwesterarten beleuchten. Biotopfremde Arten traten in dem Weinberg nur ausnahmsweise auf.

Das Material enthält 624 ♂ und 1573 ♀ (1 : 2,5); bei der Mehrzahl der Arten überwiegen zahlenmäßig bis zu 40fach die ♀♀. Dieses schon in der ersten Studie festgestellte Ergebnis wird auf erhöhte Flugaktivität der ♀♀ zurückgeführt. Der dargestellte Sexualindex der 45 häufigsten Arten variiert von 0,02-4,27 ♂♂ : 1 ♀ (entsprechend 0,23-40,00 ♀♀ : 1 ♂), aber es ist kein Zusammenhang zwischen der Verwandtschaft der Arten oder ihrer Wirtspflanzen erkennbar. Die Fauna erweist sich bezüglich der larvalen Nahrungsressourcen als normal zusammengesetzt, indem Blattminierer über die Stengelbewohner und diese über die verschiedenen Spezialisten dominieren. Mindestens 59% der Minierfliegenarten sind an Wirtspflanzen gebunden, die zu nur fünf von 22 Wirtspflanzenfamilien gehören, nämlich zu den Poaceae, Asteraceae, Rubiaceae, Ranunculaceae und Fabaceae (Gräser, Korbblütler, Rötengewächse, Hahnenfußgewächse, Schmetterlingsblüter).

Notwendig gewordene neue Differentialdiagnosen mit Eingliederung in Bestimmungsschlüssel, Typenuntersuchungen, taxonomische Kommentare und Literatur-Berichtigungen sowie neue phylogenetische, bionomische und ökologische Details werden für viele der besprochenen Arten angefügt. Neue Originaldaten zur Faunistik der in der Ahr-Eifel gefundenen Arten werden mitgeteilt für Australien, Bulgarien, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Indonesien, Island, Italien, Jordanien, Kanada, Kanarische Inseln, den Kilimandscharo, Kreta, Kroatien, Madeira, Mallorca, Norwegen, Österreich, Schottland, Schweden, Slowakei, Spanien, Türkei und Ungarn. Besondere Beobachtungen betreffen Sexualdimorphismen (Nr. 70, 117), Plesiomorphien (Nr. 1-4, 42, 66), Melanismus (Nr. 121, 119), Experimentalarten (Nr. 13, 101, 129), Farbpräferenz (Nr. 2, 48, 70), eine neu gefundene Scutellumborste (Nr. 8-9), Stirnstriemen-Härchen (Nr. 2, 3, 4, 42), reduzierte *tp* (hintere Flügelquerader) (Nr. 1, 3, 51, 63, 71, 82, 84, 91), ein kompresses ♀-Oviskap (Nr. 78), ölgefüllte Abdomina (Nr. 1, 2, 116, 125) sowie die Fliegenfamilien Camillidae und Dryomyzidae.

Liriomyza furva SPENCER wird als neues Synonym zu *Liriomyza dracunculi* HERING und *Phytomyza catalaunica* SPENCER wird als neues Synonym zu *Phytomyza sedi* KALTENBACH aufgestellt. Fünf weitere Synonyme werden erstmals vermutet: *Agromyza canadensis* [= *pseudorufipes*], *Agromyza kinkaidi* [= *nigrociliata*], *Napomyza clematidis* [= *improvisa*], *Chromatomyia fuscula* [= *brevicornis*], *Phytomyza atomaria* [= *crassisetata*].

Danksagung

Die Malaise- und Oliver-Fallen haben Dr. N. Mohr, S. Risch, Dr. M. Sorg (alle Overath) und Dr. W. Wendling (Altenahr-Altenburg), die Bodenphotoelektoren hat Dr. J. C. Kühle (Bonn) betreut. Dr. W. Büchs (Braunschweig) überließ mir das Fangmaterial zur Bearbeitung. Dr. D. Teschner (Braunschweig) hat die umfangreiche Vorsortierung mit Unterstützung durch J. Danielzik (Bottrop) durchgeführt und M. Oelerich und F. Püchel (beide Bielefeld) separierten die Agromyzidae aus den Oliver-Fallen. Dr. H. Andersson (Lund), Frau Dr. R. Contreras-Lichtenberg (Wien), Dr. G. C. D. Griffiths (Edmonton), Dr. T. Kock (Münster), Dr. B. Pitkin (London) und P. Vilkamaa (Helsinki) haben mir Typusmaterial entliehen, geschenkt oder Angaben dazu übermittelt, Frau L. Greve-Jensen sandte mir Material aus dem Museum Bergen in Norwegen; weiteres Material dieser Arbeit steuerten A. Andersen (Ås), Dr. K. P. Bland (Edinburgh), Dr. M. Boneß (Leverkusen), F. Midtgaard (Norwegen), Dr. P. Miotk (Weihenstephan), Dr. J. T. Nowakowski (Warszawa), W. Schacht (München) und H. Zoerner (Dessau) bei. Dr. H. Meyer (Kiel) stellte viel Material aus seinen Phytophagen-Untersuchungen zur Verfügung und Ö. Alomar i Kurz gewährte Gastfreundschaft und Einblick in seine Zuchtergebnisse in Barcelona. Allen Genannten danke ich vielmals für die freundliche Hilfe.

4.11.7 Literatur

- ANDERSEN, A. (1989): Yield losses in spring barley caused by *Chromatomyia fuscula* (Zett.) (Dipt., Agromyzidae). - J. appl. Ent. **108**, 306-311.
- ANDERSEN, A. (1991): Life-cycle of *Chromatomyia fuscula* (Zett.) (Dipt., Agromyzidae), a pest in Norwegian cereal fields. - J. appl. Ent. **111**, 190-196.
- ANONYM (1979): The American Serpentine Leaf Miner (*Liriomyza trifolii*). A threat to the British Glasshouse Industry. - Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (Great Britain), Leaflet, 1-4.
- BEIGER, M. (1976a): Badania nad dynamiką liczebności populacji *Phytomyza milii* KALT. (Diptera, Agromyzidae). I. Wpływ zagęszczenia na przeżywalność, proporcje płci i stopień zarażenia pasożytami. - Badan. fizjogr. Pol. zach. (C)**29**, 39-49.
- BEIGER, M. (1976b): Badania nad dynamiką liczebności populacji *Phytomyza milii* KALT. (Diptera, Agromyzidae). II. Sezonowe i wieloletnie zmiany liczebności. - Badan. fizjogr. Pol. zach. (C)**29**, 51-69.

- BLAND, K. P. (1983): Further records of Scottish agromyzid flies (Diptera: Agromyzidae). - Entomologist's Rec. J. Var. **95**, 77-79.
- BONESS, M. (1975): Arthropoden im Hochwassergebiet von Flüssen. - Bonn. zool. Beitr. **26**, 383-401.
- BREMER, H. (1955): Die Ackerbohnenminierfliege *Phytobia* (*Cephalomyza*) *crucifericola*. - Nachrichtenbl. dt. Pflanzenschutzd., Braunschweig **7**, 4.
- BÜCHS, W. (1988): Stamm- und Rindenzoozönosen verschiedener Baumarten des Hartholzauenwaldes und ihr Indikatorwert für die Früherkennung von Baumschäden. - Diss. math.nat. Fak. Univ. Bonn, Teil I, 1-2, I-III, 1-631; Teil II, 1-2, I-III, 632-813, Bonn.
- BÜCHS, W. (1993): 1.1 Das Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" - Synoptische Einführung in das Untersuchungsgebiet sowie in die Hintergründe, Modalitäten, Methoden und Ergebnisse der zoologischen und botanischen Intensivfassung. - In: BÜCHS, W. et al. (1993): Das Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" (einschließlich angrenzender schutzwürdiger Bereiche) - Fauna, Flora, Geologie und Landespflegeaspekte. Teil I. Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz **16**, 9-73, 545-548.
- ČERNÝ, M. (1992): A revision of Czechoslovak species of *Pseudonapomyza* Hendel, with description of four new species (Diptera, Agromyzidae). - Acta ent. bohem. **89**, 451-465.
- D'AGUILAR, J., CHAMBON, J.-P. & F. TOUBER (1976): Les Agromyza mineurs de feuilles de céréales (diptères Agromyzidae) dans la région parisienne. - Ann. Zool.-Écol. anim. **8**, 579-593.
- DARVAS, B., SZARUÁN, I. & L. PAPP (1988): A póréghagymafej-aknázólégy *Napomyza gymnostoma* Loew. (Dipt., Agromyzidae) károsítása Magyarországon. - Növényvédelem **24**, 450-455.
- DEBRUYN, L. (1988): First record of *Phytomyza milii* Kaltenbach, 1864 (Diptera, Agromyzidae) in Belgium, an oligophagous leafminer of Poaceae. - Bull. Ann. Soc. r. belge Ent. **124**, 302-303.
- DE BRUYN, L. (1990): Resource exploitation patterns in *Phytomyza milii* Kaltenbach, 1864 (Diptera, Agromyzidae), a leafminer on Poaceae. - Meded. Fac. Landbouwwet. Rijksuniv. Gent **55**(2b), 511-517.
- DE MEIJERE, J. C. H. (1935): Vijfde Supplement op de Nieuwe Naamlijst van Nederlandsche Diptera. - Tijdschr. Ent. **78**, 188-230.
- DE MEIJERE, J. C. H. (1941): Die Larven der Agromyziden. Sechster Nachtrag. - Tijdschr. Ent. **84**, 13-30.
- DÜLL, R. (1993): 3.4 Übersicht der Gefäßpflanzenflora (Tracheophyta) des Langfigtales (TK 5407/44 - 5408/33) sowie Auswertungen zu ihrer Soziologie und Autökologie. - In: BÜCHS, W. et al. (1993): Das Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" (einschließlich angrenzender schutzwürdiger Bereiche) - Fauna, Flora, Geologie und Landespflegeaspekte. Teil I. Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz **16**, 253-292, 552-553.
- EBERLE, G. (1972): Unsere Farne in ihren Beziehungen zu Tier und Mensch. - Ber. Ver. "Natur u. Heimat" naturh. Mus. Lübeck **12**, 53-63.
- FASSOTE, C. & P. GROOTAERT (1981): Contribution à l'étude de la faune des Diptères captures en automne au piège Malaise à Ottignies (Belgique, Brabant). - Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. Ent. **53**(14), 1-15.
- FISANG, R. (1993): 2.3 Zum Klima des Naturschutzgebietes "Ahrschleife bei Altenahr". - In: BÜCHS, W. et al. (1993): Das Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" (einschließlich angrenzender schutzwürdiger Bereiche) - Fauna, Flora, Geologie und Landespflegeaspekte. Teil I. Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz **16**, 119-132, 564-565.
- FRANZ, H. (1989): Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Eine Gebietsmonographie; umfassend: Fauna, Faunengeschichte, Lebensgemeinschaften und Beeinflussung der Tierwelt durch den Menschen. - Band VI/2 Diptera Cyclorapha, 1-445, Innsbruck, Universitätsverlag Wagner.
- GRIFFITHS, G. C. D. (1964): The Agromyzid Fauna of Iceland and the Faroes, with Appendices on the *Phytomyza milii* and *robustella* Groups (Diptera, Agromyzidae). - Ent. Meddr **32**, 393-450.
- GRIFFITHS, G. C. D. (1967): Notes on the genus *Napomyza* Westwood (Diptera: Agromyzidae). - Proc. R. ent. Soc. Lond. (B) **36**, 128-130.
- GRIFFITHS, G. C. D. (1968a): Agromyzidae (Diptera) from Ireland. - Proc. R. Ir. Acad. **67B**(2), 37-61.
- GRIFFITHS, G. C. D. (1968b): Further notes on Icelandic Agromyzidae (Dipt.). - Opusc. ent. **33**, 129-138.
- GRIFFITHS, G. C. D. (1976): Studies on boreal Agromyzidae (Diptera). X. *Phytomyza* miners on Crassulaceae. - Quaest. ent. **12**, 203-210.
- GRIFFITHS, G. C. D. (1980): Studies on boreal Agromyzidae (Diptera). XIV. *Chromatomyia* miners on Monocotyledones. - Ent. scand. Suppl. **13**, 1-61.
- GROSCHKE, F. (1957): Miscellen über Blattminen und -minerer III. - Dt. ent. Z. (n.F.) **4**, 113-134.

- HACKMAN, W. (1980): A check list of the Finnish Diptera. II. Cyclorrhapa. - *Notul. ent.* **60**, 117-162.
- HARRIS, A. (1982): On malaise traps and collecting bags. - *Sphecos* **1982**(5), 10-12, Washington.
- HENDEL, F. (1926-1928): Blattminenkunde Europas. I. Die Dipterenminen. - 1-100, Taf. I-V (unvollendet), Wien, Fritz Wagner.
- HENDEL, F. (1931-1936): 59. Agromyzidae. - In: LINDNER, E. (Hrsg.): Die Fliegen der paläarktischen Region **VI** **2**, 1-12, 1-570, Taf. I-XVI, Stuttgart, E. Schweizerbart.
- HERING, M. (1931): Minenstudien 11. - *Z. wiss. Insektenbiol.* **26**, 93-108.
- HERING, M. (1935-1937): Die Blattminen Mittel- und Nord-Europas einschließlich Englands. Bestimmungstabellen aller von Insektenlarven der verschiedenen Ordnungen erzeugten Minen. - I-XII, 1-631, Taf. I-VII, Neubrandenburg, G. Feller.
- HERING, E. M. (1951a): Veränderungen in pflanzlichen Geweben unter dem Einfluß minierender Insekten-Larven. - *Svensk bot. Tidskr.* **45**, 42-71, Taf. I.
- HERING, E. M. (1951b): Ein neuer Getreideschädling *Agromyza veris* sp. nov. (Dipt.). - *Z. angew. Ent.* **32**, 604-608.
- HERING, E. M. (1955): Die Minierfliegen der Oberlausitz (Dipt. Agromyzidae). - *Abh. Ber. NaturkMus. Görlitz* **34**, 163-184.
- HERING, E. M. (1957): Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa einschließlich des Mittelmeerbeckens und der Kanarischen Inseln. - 3 Bände, 1-648, 649-1185, 1-121, 's-Gravenhage, Dr. W. Junk.
- HERING, E. M. (1960): Neue Blattminen-Studien (Dipt., Lep.). - *Dt. ent. Z. (n.F.)* **7**, 119-145.
- HERING, E. M. (1968): Briefe über Blattminierer. Letters on Leaf Miners. Selected, edited and annotated by Kenneth A. Spencer. - I-XII, 1-450, 1 Tafel, The Hague, Dr. W. Junk.
- KALTENBACH, J. H. (1869): Die deutschen Phytophagen aus der Klasse der Insekten. Fortsetzung aus Jahrgang XXIV. S.21. Alphabetisches Verzeichnis der deutschen Pflanzen-Gattungen. (Buchstabe S.). - *Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. Westph.* **26**, 106-224.
- KALTENBACH, J. H. (1874): Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. - I-VIII, 1-848, Stuttgart, Julius Hoffmann.
- KANGAS, E. (1935): Die Braunfleckigkeit des Birkenholzes und ihr Urheber *Dendromyza (Dizygomyza) betulae* n.sp. - *Communicationes Instituti forestalis Fenniae* **22**(1), 1-27.
- KOCK, T. (1966): Bionomische und ökologische Untersuchungen zur Entomofauna an *Linaria vulgaris* Miller (Scrophulariaceae). - *Z. angew. Ent.* **58**, 195-251.
- KOLBE, W. & A. BRUNS (1988): Insekten und Spinnen in Land- und Gartenbau. Ergebnisse der faunistischen Arten-Bestandsuntersuchungen in Höfchen (Burscheid) und Laacherhof (Monheim) 1984-1987. - *Pflanzenbau - Pflanzenschutz* **25**, 1-164.
- KRÖBER, O. (1938): I. Nachtrag zur Dipterenfauna Schleswig-Holsteins. - *Verh. Ver. naturw. Heimatforsch. Hamburg* (1937) **26**, 85-93.
- KRÖBER, W. (1935): Dipterenfauna von Schleswig-Holstein und den benachbarten westlichen Nordseegebieten. II. Teil: Diptera Brachycera: Pyrgotidae bis Milichiidae nebst weiteren Beiträgen zum I. Teil (Bd. 22, 1930) und zum III. Teil (Bd. 23, 1931). - *Verh. Ver. naturw. Heimatforsch. Hamburg* **24**, 45-80.
- KÜMMEL, K. (1950): Das mittlere Ahrtal. Eine pflanzengeographisch-vegetationskundliche Studie. - *Pflanzensoziologie* **7**, I-VIII, 1-192, 1 Karte, Jena, Gustav Fischer.
- MAČEK, J. (1990): Hyponomologische (Blattminen-) Fauna an Getreideunkräutern in Slowenien/Jugoslawien. - In: *Symposium on integrated Weed Management in Cereals*, Helsinki, 4-6 June 1990, Proceedings, 103-110, European Weed Research Society, Wageningen.
- MARTINEZ, M. & J.-P. CHAMBON (1983): Premières observations sur une nouvelle mineuse des feuilles de céréales *Liriomyza orbona* (Meigen) diptère Agromyzidae. - *Défense Vegetaux* **220**, 95-100.
- MEIGEN, J. W. (1830): Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten - **6**, I-XI, 1-401, Taf. 55-66, Hamm, Schulzische Buchhandlung.
- MEIGEN, J. W. (1838): Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten - **7**, I-XII, 1-435, Taf. 67-74, Hamm, Schulzische Buchhandlung.
- MEUSEL, H., JÄGER, E. & E. WEINERT (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. - Band **1,2**, Karten 1-258, Jena, Gustav Fischer.

- MICHALSKA, Z. (1976): Owady minujące Białowieskiego Parku Narodowego. - Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Wydział matematyczno-przyrodniczy, Prace Komisji biologicznej **44**, 1-81 + Errata.
- MICHALSKA, Z. (1981): Badania nad fauną owadów minujących Polski północnowschodniej. IV. - Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Wydział matematyczno-przyrodniczy, Prace Komisji biologicznej **57**, 69-88.
- NOWAKOWSKI, J. T. (1964): Studien über Minierfliegen (Dipt. Agromyzidae). 9. Revision der Artengruppe *Agromyza reptans* FALL.- *A. rufipes* MEIG. - Dt. ent. Z. (n.F.) **11**, 175-212.
- NOWAKOWSKI, J. T. (1973): Monographie der europäischen Arten der Gattung *Cerodontha* ROND. (Diptera, Agromyzidae). - Annls zool., Warsz. **31**, 13-27.
- PAKALNIŠKIS, S. (1990): K faune i stalnal'nomu raspredeleniju minirujuščich mušek v Kaliningradskoj oblasti RSFSR. - Ekologija, Leningrad **1990**(4), 33-41.
- PAKALNIŠKIS, S. (1992): Notes on Lithuanian Agromyzidae (Diptera) with the description of three species new to science. - In: JONAITIS, V. (ed.): New and rare for Lithuania insect species. Records and descriptions of 1992, 47-55, Institute of Ecology, Lithuanian Entomological Society, Vilnius.
- PARRELLA, M. P., ALLEN, W. W. & P. MORISHITA (1981): Leafminer species causes California mum growers new problems. - Calif. Agric. **35**(9-10), 28-30.
- PETANIDOU, T. (1991): Pollinating fauna of a phryganic ecosystem: species list. - Verslagen en technische Gegevens, Instituut voor taxonomische Zoölogie (Zoölogisch Museum), Universiteit van Amsterdam **59**, 1-11.
- PITCHER, R. S. (1956): A further Note on a Cambium Miner of *Prunus* spp. (*Dendromyza cerasiferae* Kangas, Agromyzidae, Dipt.). - (Annual) Rep. East Malling Res. Station (1954-55) **43**, 139-140.
- REMUND, U. & E. F. BOLLER (1975): Entwicklung und Anwendungsmöglichkeiten einer neuen visuellen Falle für die Kirschenfliege, *Rhagoletis cerasi* L. - Z. angew. Ent. **77**, 348-353.
- RISCH, S. (1993): 4.8 Die Wildbienenfauna (Hymenoptera, Aculeata: Apidae) des Naturschutzgebietes "Ahrschleife bei Altenahr" und benachbarter Gebiete. - In: BÜCHS, W. et al. (1993): Das Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" (einschließlich angrenzender schutzwürdiger Bereiche) - Fauna, Flora, Geologie und Landespflegeaspekte. Teil I. Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz **16**, 415-427, 555.
- RYDÉN, N. (1958): Zwei neue Agromyziden aus Dänemark. - Ent. Meddr. **28**, 172-174.
- SHEWELL, G. E. (1953): Notes on the Types of Some American Agromyzidae (Diptera). - Canad. Ent. **85**, 462-470.
- SORG, M. (1990): Entomophagous insects on the Höfchen Experimental Station (Burscheid, Germany). Part I. Aphidiinae [(Hymenoptera, Braconidae)(parasitic wasps on aphids)]. - Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer **43**, 29-45.
- SPENCER, K. A. (1960): Seven new species of Agromyzidae from Spain, together with other new and interesting records (Diptera). - Eos, Madr. **36**, 375-386.
- SPENCER, K. A. (1964): A revision of the palaeartic species of the genus *Ophiomyia* Braschnikov (Diptera: Agromyzidae). - Beitr. Ent. **14**, 773-822.
- SPENCER, K. A. (1965): A clarification of Fallén's type specimens of Agromyzidae (Diptera) in Stockholm and Lund. - Ent. Tidskr. **86**, 249-259.
- SPENCER, K. A. (1966a): A revision of European species of the genera *Melanagromyza* HENDEL and *Hexomyza* ENDERLEIN, with a supplement on the genus *Ophiomyia* BRASCHNIKOV (Diptera: Agromyzidae). - Beitr. Ent. **16**, 3-60.
- SPENCER, K. A. (1966b): A clarification of the genus *Napomyza* Westwood (Diptera: Agromyzidae). - Proc. R. ent. Soc. Lond. (B) **35**, 29-40.
- SPENCER, K. A. (1966c): Notes on European Agromyzidae (Diptera) 1. - Beitr. Ent. **16**, 285-309.
- SPENCER, K. A. (1969a): The Agromyzidae of Canada and Alaska. - Mem. ent. Soc. Can. **64**, 1-311.
- SPENCER, K. A. (1969b): Notes on European Agromyzidae (Diptera) 2. - Beitr. Ent. **19**, 5-26.
- SPENCER, K. A. (1971): Notes on a revision of the British Agromyzidae (Diptera), including the description of 14 new species. - Entomologist's Gaz. **22**, 141-195.
- SPENCER, K. A. (1972): Notes on European Agromyzidae (Diptera) 3. - Beitr. Ent. (1971) **21**, 249-265.
- SPENCER, K. A. (1973): Agromyzidae (Diptera) of Economic Importance. - Series entomologica **9**, I-XI, 1-418, The Hague, Dr. W. Junk.

- SPENCER, K. A. (1976a): The Agromyzidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. - Fauna ent. scand. 5 (in two parts), 3-606 + map, Klampenborg, Scandinavian Science Press.
- SPENCER, K. A. (1976b): The Agromyzidae of New Zealand (Insecta: Diptera). - J. R. Soc. N.Z. 6, 153-211.
- SPENCER, K. A. (1981): A Revisionary Study of the Leaf-mining Flies (Agromyzidae) of California. - Univ. Calif., Div. agr. Sci., Spec. Publ. 3273, I-IV, 1-489.
- SPENCER, K. A. (1987): The Agromyzid genus *Paraphytomyza* Enderlein: new to the Oriental Region (Diptera). - J. nat. Hist. 21, 557-562.
- SPENCER, K. A. (1990): Host Specialization in the World Agromyzidae (Diptera). - Series entomologica 45, I-XII, 1-444, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- SPENCER, K. A. & G. C. STEYSKAL (1986): Manual of the Agromyzidae (Diptera) of the United States. - U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook 638, I-VI, 1-478, Washington.
- STOCKNER, J. (1982): Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpiner Hochgebirges (Obergurgl, Tirol) herausgegeben von Heinz Janetschek. VII. Flugaktivität und Flugrhythmik von Insekten oberhalb der Waldgrenze. - Veröff. Univ. Innsbruck 134, 1-102.
- TESCHNER, D. (im Druck): 3.10 Fliegen (Diptera: Brachycera) des Naturschutzgebietes "Ahrschleife bei Altenahr" und benachbarter Gebiete. - In: BÜCHS, W. et al. (im Druck): Das Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" (einschließlich angrenzender schutzwürdiger Bereiche) - Fauna, Flora, Geologie und Landespflegeaspekte. Teil II. Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz 17.
- TOWNES, H. (1972): A light-weight Malaise trap. - Ent. News 83, 239-247.
- TSCHIRNHAUS, M. von (1969a): Zur Kenntnis der Variabilität, Eidonomie und Verwandtschaft bemerkenswerter Agromyzidae (Diptera). - Senckenberg. biol. 50, 143-157.
- TSCHIRNHAUS, M. von (1969b): Zur Verbreitung und Systematik einiger *Paraphytomyza* (*Rubiomyza*)-Arten (Diptera: Agromyzidae). - Faunist.-ökol. Mitt. 3, 278-285.
- TSCHIRNHAUS, M. von (1981): Die Halm- und Minierfliegen im Grenzbereich Land-See der Nordsee. Eine ökologische Studie mit Beschreibung von zwei neuen Arten und neuen Fang- und Konservierungsmethoden (Diptera: Chloropidae et Agromyzidae). - Spixiana Suppl. 6, 1-405, Taf.1-11.
- TSCHIRNHAUS, M. von (1991): New results on the ecology, morphology, and systematics of Agromyzidae (Diptera). - In: WEISMANN, L., ORSZÁGH, I. & A.C. PONT (eds.): Proceedings of the second international Congress of Dipterology held in Bratislava, Czechoslovakia, August 27-September 1, 1990, 285-313, VEDA, Bratislava, The Hague, SPB Academic Publishing.
- TSCHIRNHAUS, M. von (1992): Minier- und Halmfliegen (Agromyzidae, Chloropidae) und 52 weitere Familien (Diptera) aus Malaise-Fallen in Kiesgruben und einem Vorstadtgarten in Köln. - Decheniana-Beihfte 31, 445-497, Taf.13-15.
- WENDLING, W. (im Druck): 2.1 Die vegetationskundliche Stellung der "Ahrschleife bei Altenahr" - In: BÜCHS, W. et al. (im Druck): Das Naturschutzgebiet "Ahrschleife bei Altenahr" (einschließlich angrenzender schutzwürdiger Bereiche) - Fauna, Flora, Geologie und Landespflegeaspekte. Teil II. Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz 17.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Michael von Tschirnhaus
 Universität Bielefeld
 Fakultät für Biologie
 Postfach 100131
 D-33501 Bielefeld