

Acalyptrate Fliegen (Diptera: Schizophora, „Acalyptratae“) der jungen Düneninseln Memmert und Mellum unter besonderer Berücksichtigung der Agromyzidae und Chloropidae

Ergebnisse der Untersuchungen von 1984–1986 und 1994

Michael von Tschirnhaus

Abstract: Acalyptrate flies (Diptera, Schizophora, „Acalyptratae“) from the yellow dune islands Memmert and Mellum, with special reference to the Agromyzidae and Chloropidae. Study results of the years 1984–1986 and 1994.

Investigations on the dipterous fly fauna of the so called „Acalyptratae“ had been carried out on two uninhabited and only some 140- years-old German dune islands in the North Sea. These nature protected islands of Memmert and Mellum are situated 90 km apart from each other. Since 1917 Memmert has been populated by domestic rabbits. Altogether, 37 families of acalyptrate Diptera out of 51 in Germany are recorded from ten out of eleven East Frisian Islands. From the two specifically studied young islands, 246,517 specimens have been identified to the family level. 3,408 Agromyzidae (leaf miner flies) belonged to 133 spp., and 47,833 Chloropidae (grass- or frit flies) to 69 spp. Selected species of 15 further families were also identified and discussed concerning their ecology; particularly regarded are salt marsh species, a cambium miner and the dispersal over sea. Tables present information on all agromyzids and chloropids from traps: diversity, flight activity, dominance, phenology, sexual index, and colour preference. It is demonstrated how many specimens must be collected weekly to find one more species. The study is mainly based on the catches of Moericke pan-traps placed on both islands during 1985 and 1994. The numbers of captured specimens of all families from both islands are compared. Included is a comparison of their different pan trap abundance with that of the mainland of western Germany. Sweep net samples enlarge the faunistic analysis. The different results of each sampling method are recorded. The fauna of the island grazed by rabbits differs from that of the island inhabited only by one different terrestrial mammal, the wood mouse. Agromyzidae, Camillidae, and (one species of) Sepsidae are the dipterous families peculiarly influenced by rabbits. A table places all potential host plant genera noted on both islands against all their specific recorded phytophagous leaf miner- and grass fly species.

Eight species are new additions to the German checklist: *Aulagromyza incognita* (HERING, 1956) stat. rev., *Liriomyza taurica* ZLOBIN, 2002 (Agromyzidae), *Chlorops scutellaris* (ZETTERSTEDT, 1838), *Meromyza rufa* FEDOSEEVA, 1962, *Incertella scotica* (COLLIN, 1946), *Oscinimorpha koeleriae* NARČUK, 1970 (Chloropidae), *Gymnochiromyia flavella* (ZETTERSTEDT, 1848) (Chyromyidae), and *Minettia desmometopa* (DE MEJERE, 1907) (Lauxaniidae). The chloropids *Siphunculina nidicola* NARTSHUK, 1971 and *Meromyza rohdendorfi* FEDOSEEVA, 1974 as well as *Anthomyza paraneglecta* ELBERG, 1968 (Anthomyzidae) are recorded for the second time in Germany. For Canada, Croatia, Norway and Spain, Canary Islands, faunistic data (first records) are included, too. New identification characters are presented for several species. Taxonomic notes on *Incertella* SABROSKY and *Microcercis* BESCHOVSKI are added.

Einleitung

Faunistisch-ökologische Untersuchungen auf unterschiedlichen Inseln erbringen auch nach vielen exemplarischen und langjährigen Studien auf Galapagos, Hawaii, Krakatau (Indonesien), Surtsey (Island) und auf karibischen Mangroveinseln immer wieder überraschende Ergebnisse. Besonders günstige Forschungsbedingungen herrschen, wenn Inseln jung und nach ihrer Größe, Lage und Vegetation möglichst ähnlich sind, keine menschliche Besiedlung aufweisen, sich aber in einigen wenigen Umweltfaktoren deutlich unterscheiden. Zu viele unterschiedliche Parameter verschleiern leicht die Ursachen festgestellter Differenzen in der Fauna. Für die neuen Vulkaninseln Anak-Krakatau und Surtsey traf das optimal zu. In der durch den Menschen überprägten Landschaft Europas

sind solche Studienareale überaus selten. Aber Deutschland weist solche optimalen Bedingungen auf nur zwei durch Meeresflut und Wind entstandenen Düneninseln (ohne einen Geestkern) auf, dem Memmert und der Mellum! Beide gehören zu den Ostfriesischen Inseln. Im Gegensatz zu den großen unbesiedelten Sänden in der Nordsee tragen sie eine kontinuierliche Vegetationsdecke, werden zentral nicht mehr katastrophal durch Sturmfluten beeinträchtigt und sind ausreichend groß und stabil, um eine reichhaltige Arthropodenfauna und permanente Seevogelkolonien zu beherbergen. Die wichtigsten Unterschiede: Der Memmert wird seit 90 Jahren von einer ausgesetzten Kaninchenpopulation beweidet, auf der 90 km entfernten Mellum schützt ein zentraler Ringdeich einen Süßwasser-„Fething“ vor Versalzung.

Dieses hinsichtlich seiner Flora etwas unterschiedliche Inselpaar wird seit 1984 intensiv an der Universität Oldenburg von V. Haeseler und Mitarbeitern in einem Forschungsprojekt untersucht. Die vorliegende Studie – basierend auf Farbschalen- und Kescherfängen – ist darin eingebettet und erkundet die Besiedlung durch ausgewählte Familien acalyptrater Fliegen. Eine begleitende allgemeinere Übersicht über alle entsprechenden Dipterenfamilien und alle Arten der Ostfriesischen Inseln wird fast zeitgleich erscheinen; auch die schlickige Fazies von Halligen und Küsten Nordfrieslands wurde bezüglich der Minier- und Halmfliegen bereits detailliert untersucht (VON TSCHIRNHAUS 1981, 2008). Beide letztere Familien sind weltweit und auch überall in Deutschland außerordentlich artenreich und in ihrer Larvalentwicklung gänzlich (Agromyzidae) oder überwiegend (Chloropidae) an höhere Pflanzen gebunden. Wegen ihrer schwierigen Bestimmbarkeit werden sie selten synökologisch untersucht oder bei entomologischen Erfassungen berücksichtigt. Zu landwirtschaftlich schädlichen Arten hingegen liegen mehr als 14.000 Veröffentlichungen vor. Anhand von 51.176 bis zur Art determinierten Exemplaren beider Familien von den beiden Inseln soll verschiedenen ökologischen Fragestellungen nachgegangen werden. Auch Ergebnisse für das Familienniveau und für bemerkenswerte Arten aus zusätzlichen 15 ausgewählten Familien seien diskutiert. Insgesamt wurden 246.517 „Acalyptratae“ ausgewertet.

Material und Methodik

Die einleitend erwähnten Farbschalen haben V. Haeseler und Mitarbeiter auf der in unseren Untersuchungsjahren etwa 6 km² großen, ganzjährig von einem Vogelwarter bewohnten Insel Memmert im Westen der Inselkette und auf der 6,3 km² großen, nur im Sommer von einem Vogelwarter bewohnten östlichsten Insel Mellum exponiert. „Der Memmert“ besteht etwa seit dem Jahr 1860. Nur knapp 4000 m² gelten als sturmflutsicher. Die Insel liegt nur etwa 1 km südlich der Insel Juist, nach Borkum im Westen sind es 5 km, zum Festland im Südosten etwa 13 km. Seit etwa 1917 beherrschen die damals ausgesetzten Haus-Kaninchen [*Oryctolagus cuniculus* (L.)] mit ihrem verheerenden Einfluss auf die Vegetation die Insel (Diskussion in den Kapiteln „Faunenvergleich“ und „Camillidae“). „Die Mellum“ entstand etwa im Jahr 1870. Ein im letzten Krieg aufgespülter und mit einem Ringdeich umgebener Kern von etwa 8000 m² ist sturmflutsicher. Vom Festland ist die Insel im Westen 6–7 km, im Südosten 14 km und im Osten 20 km entfernt. Auf der Insel lebt nur eine Säugerart, die Waldmaus

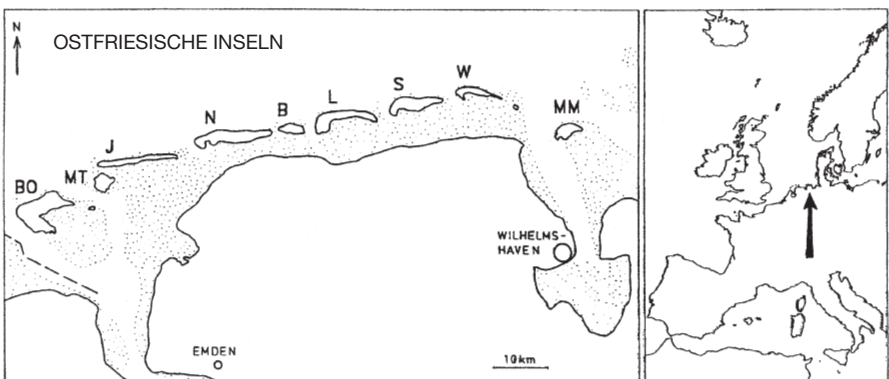


Abb. 1: Lage der Untersuchungsgebiete in der südlichen Nordsee (BO = Borkum, MT = Memmert, J = Juist, N = Norderney, B = Baltrum, L = Langeoog, S = Spiekeroog, W = Wangeroog, MM = Mellum).



Abb. 2: (links) Agromyziden aus einer Kescherprobe von einer Wiese: Herbstaspekt.



Abb. 3: (rechts) Blattminen einer Agromyzide (*Chromatomyia spec.*) an *Lonicera spec.*

[*Apodemus sylvaticus* (L.)]. Die Insel beherbergt eine große Silbermöwenkolonie (*Larus argentatus* PONT.). Besonders zur Zugzeit ist sie Rastplatz großer Vogelscharen. Viele nähere Einzelheiten zu Genese und zum anthropogenen Einfluss hat HÄESELER (1988) zusammengestellt. Beide Inseln kann man wegen ihrer geringen Größe und ganzjähriger Beherrschung durch Küstenvögel als naturbelassene „Vogelinseln“ bezeichnen, auf denen Sukzessionen natürlich ablaufen. Notwendigste Maßnahmen zum Küstenschutz haben auf die natürliche Dynamik des Sukzessionsgeschehens wenig Einfluss. Im dicht besiedelten Mitteleuropa kann man sich kein besseres Terrain für entomologische Forschungstätigkeit wünschen.

Die Farbschalen aus Glas, außen hellgelb bzw. weiß gestrichen, hatten obere und untere Durchmesser von 140 mm bzw. 120 mm und eine Tiefe von 60 mm. Als Fangflüssigkeit diente eine Formaldehydlösung (0,6–1,0 %) versetzt mit einem Detergenz („Agepon“ aus dem Fotohandel) zur Oberflächenentspannung. Die Schalen wurden je paarweise in unterschiedlicher Vegetation am Boden aufgestellt und wöchentlich entleert, die Fänge anschließend in 70 % Alkohol konserviert. Auf Mellum standen die Schalen innerhalb eines kleinen, 45 Jahre alten Ringdeichs, in Salzwiesen und Dünen. Die Fallenzahlen und Standzeiten sind aus Tab. 1 ersichtlich.

Tab. 1: Ausgewertete Proben und Individuenzahlen von den Inseln Memmert, Mellum, Juist und Baltrum. – „Acal.“ = „Acalyptratae“; B = Brake; BN = Bröring & Niedringhaus; selektiv = selektiv determinierte Anzahl; FS = Farbschalenfänge; G = Gelbschalen; H = Haeseler und Mitarbeiter; K = Kämpfer; KP = Kescherproben; vT = von Tschirnhaus; W = Weißschalen; Σ = Summe; ? = „Acalyptratae“ nicht gezählt; (...) = separiertes Gesamtmaterial – Determination bis zum Familienniveau; * = da von 31 Proben bis zur Art determiniert.

FS und KP	Wochen mal Anzahl FS	Dauer	vom ... bis ...	Insel	“Acal.”	Agromyzidae	Chloropidae
FS H 618	11 x 15 + 9 x 16 je W+G	20 Wochen	4.05.-21.09.85	Mellum	109.407	1.136	7.075
FS H 160	5 x 16 je W+G	5 Wochen	5.05.-14.06.86	Mellum	?	selektiv 139	selektiv 17
FS B 34	1 x 17 W+G	1 Woche	02(?) - 09.5.86	Mellum	?	39	21
FS H 466*	24 x 18 + 2 x 17 je W+G	26 Wochen	23.4.-22.10.94	Mellum	65.536	(1.047) 292	(23.012) 77
FS H 18	1 x 9 W+G	1 Woche	30.08. - 4.9.84	Memmert	700	15	125
FS H 526	4x11+15x14+1x9 je W+G	20 Wochen	30.04.-23.9.85	Memmert	42.919	526	13.350
FS H 728	26 x 14 je W+G	26 Wochen	21.4.-20.10.94	Memmert	27.964	(1.290) 452	(13.784) 77
KP BN (135) 12	20.9.84, 26.7.1985, 14.+17.7., 14.8.1986			Memmert	?	61	320
KP vT 1	15.09.1986			Memmert	?	45	83
KP BN (203) 203	14.6., 6.-11.+27.-30.8.85; 14.6., 29.6.-16.7., 9.-13.8., 25.9.86"			Mellum	?	671	6.646
KP K 1	15.08.1984			Juist	?	22	32
KP vT 1	16.09.1990			Baltrum	?	10	10
Σ 2.768	Σ der bis zum Familienniveau bestimmten Exemplare:			alle 4 Ins.	246.517	5.001	84.475
	Σ (= 51.241) der bis zur Art determinierten Exemplare:					3.408	47.842

Die Schalen waren auf beiden Inseln so aufgestellt, dass die Habitatvielfalt repräsentativ berücksichtigt wurde, allerdings wurden die sturmflutsicheren terrestrischen Bereiche bevorzugt. Das Jahr 1985 war wie das Jahr 1984 durch einen verregneten Sommer gekennzeichnet. Während der Fallen- Standzeiten 1985 fielen auf Borkum (nächstgelegen zum Memmert) und auf Wangerooge (nächstgelegen zur Mellum) vom 30.4.–23.9./4.5.–21.9. in den 20 Fang-„Wochen“ (vgl. Tab. 4–7, Anzahl der Tage etwas unterschiedlich) folgende Niederschlagsmengen (Angaben in Zehntel Millimeter): 75/19, 1/3, 64/47, 58/11, 168/218, 422/419, 403/107, 148/622, 131/151, 94/92, 448/608, 517/308, 343/208, 235/269, 419/437, 34/217, 102/87, 92/317, 250/22 und 68/299, zusammen also 407,2 bzw. 446,1 mm. Vom 1.5.–30.9.1985 waren es 407,0 bzw. 460,0 mm, Mellum war also die niederschlagsreichere Insel; auch im gesamten Jahr unterschieden sich beide Inseln entsprechend (846/865 mm). Die Durchschnittstemperatur vom 1.5.–30.9.1985 lag für Borkum (Memmert) bei 14,5 °C, für Wangerooge (Mellum) bei 14,4 °C.

Die 37 nachgewiesenen Familien der „Acalyptratae“

Hinsichtlich der systematischen Stellung und Abgrenzung des phylogenetisch umstrittenen Taxons „Acalyptratae“, einer Gruppierung von Fliegen, die in Deutschland mit 51, auf den Ostfriesischen Inseln mit bisher 37 nachgewiesenen Familien und 495 Arten vertreten sind, sei hier auf den Übersichtsartikel zur Fauna der Inselkette verwiesen (VON TSCHIRNHAUS 2008). In der Praxis hat sich die Bezeichnung „Acalyptratae“ bewährt, weil weltweit alle Bestimmungsschlüssel die große Zahl ähnlicher und sehr schwer bestimmbarer Fliegenfamilien mit einer Anzahl von gemeinsamen (vielleicht aber teilweise polyphyletisch entstandenen) Merkmalen ausgrenzt. Nur wenige Fliegenkundler bearbeiten überhaupt eine einzelne oder gar mehrere Familien der „Acalyptratae“. In der aktuellen Liste 116 deutscher Dipterologen sind nur 20 Personen als Interessenten für einzelne Familien verzeichnet (www.akdiptera.de), und nur 17 der 51 Familien sind als Interessengebiete einiger Kollegen angegeben. Zur Determination ist ein mindestens bis zu 80-fach vergrößerndes Stereomikroskop erforderlich, dazu eine Unzahl teils schwer beschaffbarer Spezialliteratur in den verschiedensten (vielfach osteuropäischen) Sprachen. Die Präparation der männlichen, seltener auch der weiblichen Genitalien ist zur eindeutigen Bestimmung in vielen Gruppen unerlässlich und bedarf der Mazeration in heißer Kalilauge, der anschließenden Neutralisation in Essigsäure und der Aufbewahrung in Glycerin und Mikropräparaten, in denen Strukturen von teils nur 20 Mikrometer Länge wieder auffindbar und aus verschiedenen Blickwinkeln studierbar bleiben müssen. Eine weitere Schwierigkeit der Bestimmung erschwert die Arbeit: Die Bestimmungswerke verwenden vielfach geänderte, verwirrend uneinheitliche Fachtermini und Abkürzungen für Borsten, Körperplatten und Flügelgeäde, weil alteingeführte Begriffe nicht immer mit neuen phylogenetischen Erkenntnissen in Einklang stehen. Hinzu kommt, dass konservative Fliegensammler immer noch ihre Objekte, seien sie noch so klein, einzeln auf Minutien spießen. Das erschwert die spätere Genitalpräparation und eine Kenntnis reichhaltigen Alkoholmaterials aus automatischen Fallenfängen, unabdingbare Voraussetzung für genauere Faunenanalysen und die Kenntnis der Variabilität morphologischer Merkmale. Alkoholmaterial zeigt nämlich andere Strukturen deutlicher als Trockenmaterial, und umgekehrt lassen minutiöse Fliegen besser die Verteilung von Oberflächenpubeszenz (Bestäubung, Toment) erkennen. So stehen sich zwei Lager von ganz unterschiedlich sammelnden Dipterologen gegenüber, jedes „schwört“ auf seine Methode.

Die vielfältigsten larvalen Entwicklungssubstrate wurden in der Evolution von den Arten der „Acalyptratae“ besiedelt. Ihren Ausgang nahm die Radiation von Larven, die mit einem speziellen Filterapparat im horizontal zweigeteilten Mundraum Mikroorganismen, insbesondere einzellige Hefepilze und Bakterien, aus einem faulenden oder gärenden sehr feuchten Medium in der oberen „Etag“ des Mundraums konzentrierten. Die Maschenweite des Filters beträgt 1 Mikrometer und weniger! Die ausgepresste Flüssigkeit wird aus der unteren Mundetage wieder ausgespien. Eine Vielzahl von Formen mit saprophagen Larven hat diese Ernährungsweise seit mindestens 65 Millionen Jahren (Übergang Kreide/Tertiär) beibehalten. Dazu gehören auch manche „sehr große“ Formen mit einer Länge von über 1 cm, zum Beispiel Dryomyzidae, Ulidiidae oder tropische Platystomatidae. Aber andere Formen wurden zu Pflanzenparasiten und Tierparasitoiden (im Gegensatz zu Parasiten töten diese ihren Wirt), teils spezialisiert auf einzelne Schnecken- oder Tausendfüßer-Arten (Sciomyzidae, bzw. Phaeomyiidae) oder auf Samen einer einzigen Pflanzenart (z. B. *Phytomyza krygeri* (Agromyzidae) in den Samen unserer Garten-Akelei, *Aquilegia vulgaris*). Sie haben den Filterapparat reduziert. Die sehr auffälligen braun und gelb gezeichneten, oft großen Arten der Conopidae parasitieren in Heuschrecken und Bienen und erfreuen sich mit ihrer Wespenmimikry besonderer Beliebtheit bei Dipterologen. Entsprechend gut ist ihre Faunistik untersucht.

Gegenüber dem Katalog von SCHUMANN et al. (1999) ist inzwischen die Streichung der Familien Otitidae, Neottiophilidae und Thyreophoridae auf Grund von Synonymie, der Zugang von Cnemospathidae durch Erstfund (STUKE & MERZ 2004) sowie der Borboropsidae und Heterocheilidae durch Splitting erfolgt (Otitidae = Ulidiidae; Neottiophilidae und Thyreophoridae = Piophilidae; Borboropsidae ausgegliedert aus Heleomyzidae; Heterocheilidae ausgegliedert aus Helcomyzidae). Viele Familien werden ausschließlich unter ihrem wissenschaftlichen Namen behandelt. Ein ansprechendes Fotobuch über einen Querschnitt der deutschen Fliegenfamilien (HAUPT & HAUPT 1998, 2000) präsentiert einige zuvor

Tab. 2: Individuenzahlen der „Acalyptratae“ [ohne Conopidae] aus allen in den Jahren 1985 und 1994 auf den Vogelinseln Mellum und Memmert exponierten Farbschalen jeweils mit Angabe des prozentualen Anteils am Gesamtfang des Jahres (* = Individuenzahl < 0,1 %).

FAMILIE	Arten	Individ.	Individuen				Anteil in %				Ø alle
			MEMMERT		MELLUM		MEMMERT		MELLUM		
			1985	1994	1985	1994	1985	1994	1985	1994	
Agromyzidae	108	3.999	526	1.290	1.136	1.047	1,2	4,6	1	1,6	1,63
Anthomyzidae	6	351	17	20	276	38	*	0,1	0,3	0,1	0,14
Asteiidae	1	168	19	13	99	37	*	0,1	0,1	0,1	0,07
Camillidae	2	370	270	97	2	1	0,6	0,4	0	0	0,15
Canacidae	1	326	195	12	41	78	0,5	*	0	0,1	0,13
Carnidae	5	106.280	12.735	2.750	65.512	25.283	29,7	9,8	59,9	38,6	43,23
Chamaemyiidae	?	169	94	40	21	14	0,2	0,1	0	0	0,07
Chloropidae	62	77.221	13.350	13.784	27.075	23.012	31,1	49,3	24,7	35,1	31,41
Chyromyidae	1	8	7	0	1	0	*	0	*	0	0
Diastatidae	1	8	1	5	2	0	*	*	*	0	0
Drosophilidae	10	8.778	3.843	771	2.917	1.247	9	2,8	2,7	1,9	3,57
Dryomyzidae	1	1	1	0	0	0	*	0	0	0	0
Ephyridae	?	21.022	2.127	4.820	4.437	9.638	5	17,2	4,1	14,7	8,55
Helcomyzidae	1	9	7	0	1	1	*	0	*	*	0
Heleomyzidae	12	685	331	148	52	154	0,8	0,5	*	0,2	0,28
Heterocheilidae	1	20	20	0	0	0	*	0	0	0	0,01
Lauxaniidae	9	3.852	2.505	835	214	298	5,8	3	0,2	0,5	1,57
Lonchaeidae	1	1	1	0	0	0	*	0	0	0	0
Micropezidae	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Milichiidae	1	123	2	59	48	14	*	0,2	*	*	0,05
Odiinidae	1	1	1	0	0	0	*	0	0	0	0
Opomyzidae	4	92	30	27	13	22	0,1	0,1	*	*	0,04
Otitidae	?	751	100	213	253	185	0,2	0,8	0,2	0,3	0,31
Pallopteridae	2	89	28	20	16	25	0,1	0,1	*	*	0,04
Piophilidae	4	160	51	7	84	18	0,1	*	0,1	*	0,07
Platystomatidae	1	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Psilidae	5	450	59	227	140	24	0,1	0,8	0,1	*	0,18
Sciomyzidae	11	29	4	5	9	11	*	*	*	*	0,01
Sepsidae	15	4.633	1.346	725	1.376	1.186	3,1	2,6	1,3	1,8	1,88
Sphaeroceridae	?	10.925	2.689	1.232	4.183	2.821	6,3	4,4	3,8	4,3	4,44
Tephritidae	?	700	4	20	654	22	*	0,1	0,6	0	0,28
Tethinidae	5	3.254	2.078	237	756	183	4,8	0,9	0,7	0,3	1,32
Trixoscelidae	1	1.347	479	607	89	172	1,1	2,2	0,1	0,3	0,55
SUMME	?	?	42.920	27.964	109.407	65.536	100	100	100	100	100
SUMME 1985+1994		245.827		70.884		174.943					

ungebräuchliche deutsche (bzw. französische) Namen, vermeidet aber nicht einige Doppelbenennungen gebräuchlicher Namen (Dungfliegen, Sumpffliegen [im gleichen Buch], Strandfliegen) oder verwendet einen Namen, der nur auf eine Ausnahme unter vielen Arten zutrifft (Carnidae – „Gefiederfliegen“, nach *Carus hemapterus*). In der Zusammenstellung aller Familien (VON TSCHIRNHAUS 2008) werden einige deutsche Namen erstmals vorgeschlagen, basierend auf der Ernährungsweise der Larven oder auf ökologischen Charakteristika der Imagines. Weitere Namen wurden aus anderen Sprachen übersetzt, so dass nunmehr alle hier behandelten Familien deutsche Namen tragen. Auch werden dort alle Arten mit Autor, Jahr, korrekten Klammern und teilweise mit Anmerkungen aufgelistet.

Ergebnisse für das Familienniveau

Obleich von den Inseln Memmert und Mellum keine identischen Anzahlen von Farbschalenfängen vorliegen – Überflutungsgefährdung, Ausfälle und die Dynamik der Inselveränderung ließen keine Einheitlichkeit zu – ist es doch sinnvoll, zwei komplette Jahresergebnisse im Vergleich nebeneinander zu stellen. Umrechnungsfaktoren auf eine einheitliche Fallenzahl würden eher das Bild verschleiern; ohnehin ist die Vegetation beider Inseln schon deshalb nicht identisch, weil der Memmert seit 1917 kontinuierlich und stark von Kaninchen beweidet wird, die Mellum aber nicht. Die prozentualen Individuenanteile der einzelnen „Acalyptratae“-Familien an der Gesamtzahl sind schon für sich eindrucksvoll und werfen Fragen auf, die nicht leicht interpretierbar sind. Das Fangergebnis in seiner Gesamtheit erscheint auch exemplarisch für die autochthone Fauna aller von Dünen und Salzwiesen geprägten Nordseeinseln. Es mag dazu ermuntern, sich denjeni-

gen weiteren unbearbeiteten Fliegenfamilien zuzuwenden, die mit einer so großen Individuenzahl in Erscheinung treten, dass neben Faunistik-Dokumentation auch ökologischen Fragestellungen nachgegangen werden kann. Die Verteilung aller „Acalypratae“ (ausgenommen der Conopidae) aus sämtlichen Farbschalenfängen der Jahre 1985 und 1994 ist in Tab. 2 zusammengestellt, in der allgemeinen Übersicht über die „Acalypratae“-Fauna (VON TSCHIRNHAUS 2008) findet sich ein nach Häufigkeit sortiertes Histogramm. Die vermutlich sehr wenigen Exemplare der „Blaskopffliegen“ sind wohl schon beim ersten Sortierdurchgang zusammen mit Aculeata (Stechimmen) und Syrphidae (Schwebfliegen) entnommen worden. J.-H. Stuke, Spezialist für diese Familie, hat sie nicht gesehen (persönliche Auskunft), und auch W. Barkemeyer und V. Haeseler können den Verbleib nicht klären. Möglicherweise befindet sich das Material in Händen von P. Claußen (Flensburg), bei dem noch die Pipunculidae (Augenfliegen) verwahrt werden.

Vergleich Jahresfang 1985 mit 1994 („Acalypratae“-Familienniveau)

Vergleicht man in ökologischen Freilanduntersuchungen Serien von identisch platzierten automatischen Fallen, so ist man stets über die Verschiedenheit der Ergebnisse überrascht (vgl. Tab. 2 und 4). Zehn Familien weisen wenigstens in einem Jahr mehr als 1 % Anteil am Gesamtfang auf und auch mehr als 1.000 ermittelte Exemplare in wenigstens einem Jahr, ausgenommen die Trixoscelididae mit 607 Exemplaren. Geordnet nach Dominanz der Flugaktivität – beide Inseln zusammengerechnet – ergibt sich nachstehende Reihung der Tab. 3, wobei die Vergleichswerte aus Untersuchungen mit 11 Malaise-Fallen in Westdeutschland (Umgebungen von Köln, Burscheid, Monheim) basierend auf 96.509 Individuen (VON TSCHIRNHAUS 1992) zum Vergleich beigelegt sind.

Tab. 3: Aktivitätsdominanz, ausgedrückt in % am Gesamtfang, der 10 häufigsten Familien der „Acalypratae“ in Farbschalen auf zwei Vogelinseln im Vergleich zu Jahres-Fängen aus Malaise-Fallen in Westdeutschland.

	Memmert / Mellum	Rheinland
Carnidae – Kadaverfliegen	43,2	0,1
Chloropidae – Halmfliegen	31,4	21,2
Ephydriidae – Sumpf- / Salzfliegen	8,6	4
Sphaoceridae – Kleine Dungfliegen	4,4	15,8
Drosophilidae – Essig- / Taufliegen	3,6	20,7
Sepsidae – Schwingfliegen	1,9	12,4
Agromyzidae – Miniierfliegen	1,6	16,1
Lauxaniidae – Faulfliegen	1,6	2
Tethinidae – Dünenfliegen	1,3	0
Trixoscelididae – Heidefliegen	0,5	0,1
Σ	98,2	92,4
Σ alle Acalypratae-Individuen	245.827	96.509

Im Binnenland findet sich selbstverständlich eine gegenüber den Düneninseln höhere Arten-Diversität der „Acalypratae“-Fauna, ersichtlich auch daraus, dass vergleichsweise ähnliche 98,2 % aller gefangenen Individuen dort erst durch Hinzunahme der Heleomyzidae, Lonchaeidae, Opomyzidae, Tephritidae, Diastatidae und Sciomyzidae (1,7 %, 1,2 %, 0,9 %, 0,5 %, 0,4 %, 0,4 %, 0,4 %) erreicht werden. Statt der Tethinidae (typische Fliegen von Dünen- und Salzbiotopen) wären im Binnenland die phytophagen Psilidae (0,3 %) einzusetzen, um die 10 dominanten Familien zusammenzustellen, alle anderen Familien mit höchster Farbschalen-Dominanz auf den Inseln stehen auch dort in den obersten Rangpositionen der Malaisefallen-Dominanz.

Am gleichförmigsten erweisen sich für beide Inseln bei Versuchswiederholung nach 9 Jahren die Chloropidae an zweiter Stelle der Dominanz (Memmert 103 %, Mellum 85 %), ganz im Gegensatz zu den Carnidae in oberster Dominanzposition. Die Kadaverfliegen erreichten 9 Jahre nach dem ersten Versuchsjahr auf Memmert nur 22 % und auf Mellum nur 39 %. Aas, Kot und Speiballen von Möwen dienen ihnen als Entwicklungssubstrat (BRAKE 1997), möglicherweise waren diese Ressourcen in den beiden Jahren ungleich verfügbar. Auch beherbergte unerklärlicherweise der Memmert *Meoneura bicuspadata* COLLIN, eine Art, die auf Mellum trotz der hohen berücksichtigten Individuenzahlen nicht

nachweisbar war. Auch die zweite Familie mit Aas und Exkrementen als Entwicklungs-substrat, die Sepsidae, zeigte diese Tendenz (1994: Memmert nur 54 % bzw. Mellum nur 86 %).

Drosophilidae flogen nach 9 Jahren auf beiden Inseln in deutlich geringerer Anzahl (Memmert 20 %, Mellum 43 %), ebenso Sphaeroceridae (46 % bzw. 67 %) und Tethinidae (11 % bzw. 24 %). Ganz gegensätzlich, nämlich mit Zunahme nach 9 Jahren präsentieren sich Ephydriidae (227 % bzw. 217 %) und Trixoscelididae (127 % bzw. 193 %). Eine dritte Gruppe verhielt sich uneinheitlich, indem auf jeder Insel unterschiedliche Tendenzen zu Tage traten: Zunahme auf Memmert, statisch auf Mellum: Agromyzidae (238 % bzw. 93 %); Abnahme auf Memmert, Zunahme auf Mellum: Lauxaniidae (33 % bzw. 139 %). Diese zehn Beispiele mögen ausreichen, um die Schwierigkeit der ökologischen Beurteilung auf dem Familienniveau zu beleuchten; der Interessent an individuenärmeren Familien kann „seine“ Fliegenfamilie analysieren und mit dem konservierten Originalmaterial detailliert bearbeiten. Die in Tab. 3 nachgestellten Rangstellungen in der Dominanz aus dem Rheinland zeigen darüber hinaus, dass tatsächlich abhängig vom unterschiedlichen Landschaftsraum ganz andere Familien individuenreich oder selten in Fallen einfliegen. Allein fünf Familien sind völlig gegensätzlich dokumentiert, die Carnidae am extremsten. In einem allerwärts vom Menschen überprägten Lebensraum fehlen ihnen Tierkadaver zur Entwicklung! Den halophilen Tethiniden fehlt der Salzboden. Die Agromyzidae profitieren im Binnenland von der höheren Wirtspflanzendiversität, insbesondere der der zweikeimblättrigen Pflanzen, die Drosophilidae vom Angebot an faulenden Früchten und anderen verrottenden Vegetabilien. Ephydriidae finden im Binnenland viel weniger ihre benötigten Schlammflächen und mikrobiereichen salzhaltigen Gewässer vor. Entsprechend ist ihre Aktivitätsdichte auf weniger als die Hälfte reduziert. Viele Sepsiden-Arten benötigen Kuhdung für ihre Entwicklung und zeigen auf dem alternden Kuhfladen eine regelrechte räumliche und zeitliche Artensukzession (PÜCHEL 1993). Auf den Vogelinseln ohne Anwesenheit von Wiederkäuern kommen sie deshalb nicht zur Massenentwicklung und nehmen nur einen Anteil von 1,9 % aller „Acalypratae“ gegenüber 12,4 % am Festland ein. Die Seltenheit der schon oben erwähnten artenarmen „Acalypratae“-Familien, die auf der Inselkette noch nicht oder nicht erneut nach 1976 nachgewiesen wurden (z. B. Acartophthalmidae, Clusiidae, Megamerinidae, Periscelididae inkl. Stenomicrinae) tritt auch in der Tabelle vom Rheinland (l. c.) mit nur 1 bzw. 55, 6 und 19 Tieren unter 96.509 Exemplaren deutlich hervor.

Vergleicht man die Gesamtfänge aller „Acalypratae“ aus den 498 einwöchigen Fallenfängen vom Memmert 1985 und aus den 618 einwöchigen Fallenfängen von der Mellum 1985 (Tab. 1) und rechnet auf die niedrigere Fallenzahl vom Memmert um, so stehen den Fängen auf Memmert (42.941 Individuen) immer noch mehr als doppelt so viele Exemplare (rechnerisch 88.250, 206 %) von Mellum gegenüber. Das trifft in ähnlichem Ausmaß (Mellum: rechnerisch 102.384 Exemplare, bzw. 156 %) auf den Vergleich der Fallenzahlen und Fangergebnisse aus dem Jahr 1994 zu. Darin spiegelt sich die größere Einheitlichkeit der artenarmen Vegetation auf Memmert wider, sicherlich bedingt durch die Beweidung durch die dortige Kaninchenpopulation mit ihrer Bevorzugung zweikeimblättriger Fraßpflanzen. In der Tab. 2 sind für beide verglichenen Jahre auf Memmert jeweils 11 Familien mit einem Individuenanteil am Gesamtfang von weniger als 0,05 % vertreten. Für Mellum, der Insel mit wesentlich höherem Gesamtfang aller „Acalypratae“ erscheinen sogar 16 (1985) und 17 (1994) Familien mit einer derartig niedrigen Aktivitätsdominanz, obgleich sich diese Insel hinsichtlich der beiden genau analysierten Familien Agromyzidae und Chloropidae insgesamt artenreicher ausnimmt. Die sich dort wohl ausschließlich in Blütenköpfen von Korbblütern (Asteraceae) entwickelnden Bohrfiegen (Tephritidae) sind 1985 auf Memmert entsprechend selten in Schalen eingeflogen. Für das Jahr 1994 ist dieser Unterschied allerdings nicht vorhanden, und auch die anderen Familien mit gänzlich oder überwiegend phytophager Entwicklung in zweikeimblättrigen Pflanzen (Agromyzidae, Pallopteridae, Psilidae) lassen diese Unterschiede vermissen. Die Uneinheitlichkeit der Ergebnisse tritt also auch unter diesem Aspekt in Erscheinung.

Auswertungen von Tierarten auf dem Familienniveau müssen problematisch erscheinen, weil Familien nur phylogenetische Ordnungsprinzipien darstellen. In Familien sind meistens Arten unterschiedlichster ökologischer Ansprüche und Flugzeit vereinigt, manche Arten dominieren in einem Biotop, während sie nahebei kaum in Erscheinung treten. Familiengruppen-Taxa sind ungeeignet für die Begutachtung von Biotopen. Dennoch sind sie hier kurz verwendet und besprochen worden, um

den Blick auf weithin unbearbeitete und unbekannt aber häufige Insekten zu richten und die Beschäftigung mit ihnen anzuregen. Ohne die Kenntnis, wie viele Individuenanteile einer taxonomisch schwierigen Gruppe in einer bestimmten Fauna oder einem speziellen Fallentyp in Erscheinung treten, würden artenreiche Faunenanteile erst gar nicht zur Bearbeitung in Angriff genommen, oder Material würde nicht an die wenigen noch in Europa verfügbaren Spezialisten weitergeben werden können. Erst die Beschäftigung mit solchen synökologisch fast noch nie bearbeiteten Gruppen eröffnet neue Fragestellungen und Einsichten, die bei Liebhaber-Insekten wie Libellen, Heuschrecken und Laufkäfern (Odonata, Saltatoria, Carabidae) reichhaltig gewonnen und beantwortet wurden.

Besiedlung von Inseln

Wie weit Fliegen aktiv oder passiv über das Meer in neue Lebensräume gelangen, ist in zahlreichen Arbeiten dokumentiert, eine umfängliche Literatursammlung ist vom Autor erhältlich. Für die deutsche Küste liegen Ergebnisse von HEYDEMANN (1967) und VON TSCHIRNHAUS (1981) vor. Auf drei Feuerschiffen in Nord- und Ostsee, überwiegend untersucht auf dem 41 km vom Festland entfernten Feuerschiff „Elbe I“, flogen 77 Arten Minierfliegen (Agromyzidae) (4.242 Exemplare) und 34 Arten Halmfliegen (Chloropidae) (33.015 Exemplare) in dort exponierte gelbe und blaue Farbschalen. Ein eindrucksvolles Beispiel für die Ausbreitungsintensität von Kleinfliegen ist weltweit weder mit Flugzeugfallen noch dauerhaft kreisenden Netztrichtern oder motorbetriebenen Saugfallen für das Aeroplankton nachgewiesen worden (z. B. zahlreiche Arbeiten von GRESSITT und YOSHIMOTO ab 1958 in Proc. Hawaiian ent. Soc. und Pacific Insects). Ursache ist nicht die artenreiche Fauna unserer Küsten, sondern der Mangel an synökologisch orientierten Spezialisten für die Bearbeitung der „Acalypratae“. Zwei „berühmte“, weil katastrophenartig neu entstandene Vulkaninseln, Anak-Krakatau (Indonesien) und Surtsey (Island) wurden über viele Jahrzehnte besonders intensiv hinsichtlich der Neubesiedlung durch Pflanzen und Tiere untersucht. Exemplarisch seien hier nur zwei Publikationen genannt: DAMMERMANN (1948) und LINDROTH et al. (1973). DAMMERMANN hielt die bis dahin erzielten Ergebnisse über die Besiedlung der jungen Düneninsel Memmert für seine Vergleiche zum Meeresüberflug so bedeutsam, dass er ihnen in seinem Buch ein eigenes Kapitel „Memmert“ widmete. In meiner Arbeit über die Besiedlung der nordfriesischen Küste (VON TSCHIRNHAUS 1981) werden ebenfalls in einem Kapitel „Verdriftung durch Wind (Distanzflug)“ für zwei Familien der „Acalypratae“, Agromyzidae und Chloropidae, Versuche und Ergebnisse zum Ausbreitungsverhalten geschildert. Sie erscheinen interessant, weil die jungen Düneninseln Memmert und Mellum in diesem Beitrag mit Originaldaten besondere Berücksichtigung erfahren und eine noch ärmere Flora als die von artenarmem Grasland dominierte Festlandsküste Nordfrieslands aufweisen. Artenzahlen und die hohen Individuenzahlen beider Fliegenfamilien bieten sich zum Vergleich an. Im Kapitel „Distanzflug“ werden einige Beispiele für die Dispersion von Minier- und Halmfliegen behandelt.

Ergebnisse für das Artniveau

Bemerkenswerte Arten aus 15 Fliegenfamilien

Manche Arten der „Acalypratae“ werden so selten in der Literatur erwähnt, dass einige in der Artenliste der Ostfriesischen Inseln (VON TSCHIRNHAUS 2008) nach Originaldaten von Memmert und Mellum verzeichnete und vom Autor oder von Kollegen bestimmte Arten hier kurz erwähnt werden sollen, um ihre Flugzeiten und andere Details zu dokumentieren. Kurzbemerkungen zum Entwicklungssubstrat finden sich in der einleitenden Familientabelle sowie der Artenliste im Anhang der bezeichneten Arbeit.

ANTHOMYZIDAE: Alle 7 nachgewiesenen Arten hat Dr. J. ROHÁČEK (Opava, Tschechien) nach zufällig ausgewählten 361 gestreiften und 43 aus Farbschalenfängen stammenden Exemplaren determiniert. Proben vom Memmert wurden von mir unzureichend berücksichtigt. Allein 308 Farbschalenfänglinge blieben noch unbestimmt: Nach Häufigkeit sortiert ergibt sich folgende Reihung: *Anthomyza paraneglecta* ELBERG, 1968: **Zweitnachweis für Deutschland:** 1 ♀, 7.8.1985, Memmert, Gelbschale; bisher nur ein Deutschlandfund: 7.7.1987 vom Autor in einem *Filipendula-Carex*-Sumpf bei Bielefeld gestreift (ROHÁČEK 2006: 131). Wenige Funde auch aus Estland, England, Finnland, Polen, Slowakei, Schweden und Tschechien (l. c.). Entwicklung vermutlich in *Carex*-Arten (Seggen);

Anagnota bicolor (MEIGEN, 1838): 1 ♂, 24.–31.8.1985, Mellum; *Stiphrosoma cingulatum* (HALIDAY, 1855): 1 ♀, 7.8.1985, Memmert; *Stiphrosoma sabulosum* (HALIDAY, 1837): 2 ♂, 2 ♀, 6.7. + 17.8.1985, 2.7.1986, Mellum; *Stiphrosoma laetum* (MEIGEN, 1830): 4 ♂, 1 ♀, 7. + 10.8., 7.9.1985, Mellum; *Anthomyza collini* ANDERSSON, 1976: 14 ♂, 18 ♀, 14.7., 9.8., 28.8.1985, 29.6., 10. + 13.8.1986, Mellum; *Anthomyza gracilis* FALLEN, 1823: 167 ♂, 150 ♀, 13.6. durchgehend bis 7.9.1985/1986, überwiegend von Mellum, wenige Tiere vom Memmert. Ausführliche Artbearbeitungen von „Einmieterfliegen“ finden sich bei ROHÁČEK (2006).

Anthomyza collini lässt sich in Deutschland regelmäßig aus Schilf-Gallen (*Phragmites australis*) unserer vier *Lipara*-Arten (Chloropidae) ziehen. Die Larven ernähren sich nicht obligatorisch von den durch die Schilffliegenlarve veränderten, gestauchten, zarten, und umeinander gewickelten „Zigarren“-Blättern, dort aber fast immer zusammen mit Cecidomyiidae (Gallmücken) und 2–7 weiteren Inquilinenarten aus der Familie der Halmfliegen (Chloropidae). Wie nachfolgend für Opomyzidae erwähnt, vermute ich eine phytosaprophage Ernährungsweise unter Beteiligung von Bakterien oder sogar Pilzhyphen. Gewinnt man hunderte Exemplare aus gemeinsam unter gleichen Versuchs- und Temperaturbedingungen isolierten Gallen, so ist *A. collini* nach eigenen Untersuchungen die im Mittel als zweite schlüpfende Art, wenig später als *Incertella zuercheri* (DUDA, 1933) und deutlich später gefolgt von *Cryptonevra flavitarsis* (MEIGEN, 1830) und als spätester Art *Calamoncosis minima* (STROBL, 1893). Die vier weiteren Arten *Calamoncosis aprica* (MEIGEN, 1830), *C. duinensis* (STROBL, 1909) sowie *Cryptonevra diadema* (MEIGEN, 1830) und *C. nigratarsis* (DUDA, 1933) bleiben meist seltener oder fehlen oft ganz. Über die mögliche interessante Konkurrenz zwischen diesen vielen Einmietern an gleichem Fraßsubstrat und ihren zugehörigen Chalcidoidea-Parasitoiden (Erzwespen) ist im Gegensatz zu den sehr zahlreichen *Lipara*-Studien noch nie gearbeitet worden! BODINO (1995) hat die Puparien der Dipteren-Arten unterschieden und abgebildet.

ASTEIIDAE: *Asteia concinna* MEIGEN, 1830 ist eine für Dünentäler, Sümpfe und Schilfgebiete charakteristische Art, die auch auf Memmert und Mellum indigen ist und nicht, wie unsere anderen Arten der Familie, bevorzugt Pilze aufsucht. In Farbschalen auf Memmert fingen sich im Jahr 1985 19 Exemplare, allwöchentlich vom 10.7.–21.8.; Farbschalen Mellum 1985: 98 Exemplare vom 6.7.–7.9. allwöchentlich, chronologisch nach den 20 Fang-Wochen (vgl. Tab. 6) geordnet: 0, 0, 0, 0, 0, 0, 2, 9, 22, 20, 11, 18, 5, 4, 6, 1, 0, 0. Bei den Untersuchungen in Köln (VON TSCHIRNHAUS 1992: 452, 454) flogen 135 Exemplare noch unbestimmter Asteiidae vom 4.4.–7.11. in Malaise-Fallen ein. In den Kescherproben von Mellum (vgl. Tab. 1) war *A. concinna* im Verhältnis zu anderen „Acalyptratae“ wesentlich häufiger als in den Farbschalen; wahrscheinlich meidet sie wegen ihrer besonders langen und schmalen Flügel freie Flugaktivität im offenen Gelände des windexponierten Küstenbereichs. Die Art konzentrierte sich in ausgeglichener Geschlechtsverhältnis Ende Juni auf Ruderalflächen mit *Galium* (Labkraut) und *Cirsium* (Kratzdistel) innerhalb des schützenden Ringdeichs.

CAMILLIDAE: Arten der Familie sind gebunden an Kotpillen von Hasenartigen, Nagern, Schliefern (*Hyrax*) (letztere in Afrika), Fledermäusen und Wiederkäuern (eigene Beobachtung an Ziegen-Rastplätzen in Höhlen der Felsenstadt Petra, Jordanien). BASDEN (1961) hat verschiedene Arten aus der Bodenstreu in Eingängen von Kaninchenbauten gezogen, nicht aber aus dem Nestmaterial selbst. *Camilla flavicauda* DUDA, 1932: Auf Mellum nur 2 Exemplare (10. + 17.8.1985), Entwicklung dort vermutlich bei der Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*) als einzigem terrestrischen Säuger; auf Memmert (Insel besetzt mit Kaninchen) in Farbschalen 1985 insgesamt 270 Exemplare in allen 18 Wochen vom 14.5.–23.9., Individuenzahl chronologisch für alle 20 Fallenwechsel des Jahres (vgl. Tab. 5) geordnet: 0, 0, 9, 11, 6, 60, 12, 16, 19, 38, 13, 12, 4, 7, 11, 5, 18, 12, 12, 1. Bei meinen Untersuchungen der Fauna von Köln (VON TSCHIRNHAUS 1992: 452, 454) wurde eine noch längere permanente Flugzeit vom 11.4.–31.10. an 190 Exemplaren (Art noch nicht determiniert) ermittelt. Eine so ausgedehnte Flugzeit erwähnt auch BASDEN (l. c.) für seine Zuchten.

Von *Camilla atrimana* STROBL, 1910 (= *C. atripes* DUDA, 1934) fanden sich 3 ♂, 1 ♀ in den Farbschalen auf Memmert: 25.6., 10. + 24.7., 21.8.1985.

Die Determination der Camillidae ist nicht einfach, weil PAPP (1982, 1985) zwar die in vielen Museen verstreuten Typen der beschriebenen Taxa bearbeitet hat, aber die Variabilität bestimmter Merkmale nicht in seinem Schlüssel (PAPP 1985) berücksichtigte und Genitalabbildungen in unterschiedlichen Positionen und ohne Benennungen von cranial und terminal beifügte. Kurze Bemerkungen zur Bestimmung des vorliegenden Materials sind deshalb hier erforderlich: Die meisten paläarktischen Camillidae neigen nach meiner Beobachtung dazu, eine mehr oder weniger deutlich gewinkelte Flügelspitze auszubilden, ein bei „Acalyptratae“ sehr seltener Befund. Der Schlüssel von PAPP (1985) bemerkt in Punkt 3 eine solche Spitze nur für eine Art, nämlich *Camilla acutipennis* (LOEW). Alle hier gefundenen *C. atrimana* besitzen jedoch ebenfalls eine leichte Flügelspitze, bei *C. flavicauda* ist das meist, aber nicht immer, erkennbar. In den Schlüsselpunkten 11 und 12 wird unterschieden, ob Arten 2 oder (wie bei *C. glabra*) 3 Vibrissenborsten besitzen, ebenfalls eine seltene Ausnahme bei „Acalyptratae“. Ich habe vom Memmert 87 ♂, 113 ♀ von *C. flavicauda* (= *C. glabrata* COLLIN) daraufhin untersucht: Die meisten Exemplare besitzen 2 + 2 (Anzahl rechts und links) Vibrissen, 9 ♂ und 4 ♀ haben 2 + 3 gleichstarke schwarze *vi*, 1 ♂ und 1 ♀ haben 3 + 3 *vi*, und 1 ♀ hat sogar 3 + 4 *vi*. Alle ♂-Tiere

wurden genitaler determiniert. Auch die Beinfarbe ist etwas variabler als in Punkt 13 (18) bei PAPP unterschieden: Bei einigen *C. flavicauda*-Exemplaren sind die Coxa 1 und die Femora 1, 2 und 3 hellbraun, nicht gelb, gefärbt. Mit solchen Stücken würde man zu *C. nigrifrons* COLLIN gelangen. Die isolierte Insellage ist eine gute Voraussetzung dafür, dass die umfangliche Serie nur einer Art angehört. So viele Tiere von einem Ort wurden erstmals untersucht. Ein Schlüssel bei BEUK & DE JONG (1994) berücksichtigt zusätzliche Bestäubungsmerkmale der Tergite. Ob diese europaweit konstant sind, muss sich noch erweisen.

CHYROMYIDAE: Zahlreiche bekannte oder erst in letzter Zeit von M. J. Ebejer beschriebene Arten der Familie fand ich vielfach massenhaft in Steppen Zentral-Asiens, in Südeuropa und Afrika in Höhleneingängen, an trockenen Viehlagerplätzen, an sandigen Meeresküsten oder massenhaft bei Kiel (Schleswig-Holstein) im Frühjahr auf frisch entrollten Blättern des Adlerfarns, *Pteridium aquilinum* (VON TSCHIRNHAUS 1992: 457). Über die saprophage Larvalentwicklung ist kaum etwas bekannt; gelegentlich wurden Zuchten aus Vogel- und Säugernestern gemeldet. Eine Angabe von YANG (1990) über eine Gallen erzeugende *Aphaniosoma* sp. als Wirt einer parasitoiden Tetracampidae fällt völlig aus dem Rahmen und beruht wahrscheinlich auf einer Verwechslung mit Asteiidae-Gallen. Alkoholkonservierte Chyromyidae sind für den Anfänger sofort an den leuchtend metallisch-goldgrün schimmernden Augen erkennbar (diese Interferenzfarbe tritt auch bei den Augen von Periscelididae (Stenomicroinae), einigen Genera tropischer Chloropidae und bei den Augen von Bernstein-Trichoptera auffällig in Erscheinung). Die drei Arten von Mellum wurden gemeinsam von Birken-Sträuchern (*Betula*) gekeschert, *Chyromya femorella* FALLÉN, 1820 und *C. flava* L., 1758 am 30.6.1985, *C. flava* und *C. oppidana* SCOPOLI, 1763 am 28.8.1985. Birken sind noch nie mit Chyromyidae in Zusammenhang gebracht worden. Der Baum mag Schutz für ein Vogelnest – Brutort verschiedener Goldaugenfliegen – geboten haben.

Die Determination ist nach ANDERSSON (1971, 1976) möglich, aber nicht einfach. Nach eigener Erfahrung gibt es weitere Unterscheidungsmerkmale der Arten *Chyromya femorella* und *C. flava*: Die Flügel von *C. femorella* sind deutlich gelb tingiert, die von *C. flava* schwach gelblich; Die ♂-Cerci von *C. femorella* tragen eine lange Endborste, die von *flava* nur kurze Härchen am Ende; alle Krallen von *C. femorella* sind deutlich größer als jene von *C. flava*; die Zahl der Dorsozentralborsten (dc) kann variieren, es kommen sogar 6 dc bei *C. femorella* und 5 dc bei *C. flava* vor.

Gymnochiromyia flavella (ZETTERSTEDT, 1848) fehlt in der Deutschland-Checkliste (SCHUMANN et al. 1999), ist aber offenbar schon als „*Scyphella flava* L.“ von SCHNEIDER (1898) und später von KRAMER (1917) aus der Oberlausitz (Sachsen) verzeichnet worden. Diese Art trat auch am 16. + 31.7.1985 (1 ♂, 2 ♀) in Gelbschalen auf Memmert auf, und zwar in der Weißdüne mit *Ammophila arenaria* und *Leymus arenarius* (3. **Nachweis für Deutschland, Neuzugang zur Checkliste**). Als Entwicklungssubstrat vermute ich Kotpillen von Nagern und Lagomorphen. Nicht alles vorliegende Material wurde bisher determiniert, weil in der Zoologischen Staatssammlung München befindlich.

DIASTATIDAE: *Diastata costata* MEIGEN, 1830 sensu CHANDLER, 1987 ist die einzige von mir identifizierte „Laubstreuffliege“ der Inseln: Memmert 14.8.1985, 1 ♀; Mellum 29.6. und 21.9.1985, je 1 ♀. Die 5 Tiere aus den Farbschalen vom Memmert 1994 befinden sich noch undeterminiert in der Zoologischen Staatssammlung München. Holarktisch verbreitet kommt die Art bevorzugt an offenen Stellen im feuchten Waldland, in Mooren und auch im Gebirge vor. Die neueste Übersicht zu Literatur und Ökologie und ein Phänologie-Histogramm finden sich bei MĀCA & ROHÁČEK (1994).

DRYOMYZIDAE: Trotz des ausgewerteten Fangmaterials von 246.517 „Acalypratae“ wurde nur eine Dryomyzidae ermittelt: *Neuroctera anilis* FALLÉN, 1820: 1 ♂, Memmert, Weißschale 18.9.1985. Der Inselbiotop scheint dieser ubiquitischen, oft synanthropen Art nicht zuzusagen, wahrscheinlich weil voluminöser Säugerkot und große Hutpilze (Basidiomycetes) als Entwicklungssubstrate fehlen.

EPHYDRIDAE: Nur die auf ihrem Vorzugshabitat (algenbedecktes Salz- und Brackwasser, Prile) extrem häufige, obligatorisch halobionte *Ephydra riparia* FALLÉN, 1813 wurde vom Autor nach neuem Material bestimmt. Sie tritt in Farbschalen der beiden jungen Inseln allerdings nur in wenigen Exemplaren in Erscheinung, verständlich wegen der „trockenen“ Standorte der Moericke-Schalen. Ein sehr umfangreiches Alkohol-Material zahlreicher „Salzfliegen“-Arten aus den Farbschalenversuchen von Haeseler und Mitarbeitern harzt der Bearbeitung. Dr. J.-H. Stuke (Leer) hat sich in die Familie eingearbeitet und viel eigenes Material von den Inseln bestimmt. Er beabsichtigt eine Original-Publikation seiner Daten aber keine Bearbeitung des vorliegenden Alkoholmaterials von mehr als 30.000 Exemplaren. So können die alten Meldungen von insgesamt glaubhaft vor 1975 verzeichneten 37 Arten in der Anhangsliste zur Übersichtsarbeit (VON TSCHIRNHAUS 2008) bedauerlicherweise nicht aktualisiert werden. Die Nomenklatur der Taxa hat Dr. T. Zatzwarnicki (Wrocław) dankenswerterweise überprüft. Das Material des Oldenburger Forschungsprojektes sollte unbedingt detailliert ökologisch und nicht nur faunistisch ausgewertet werden. Jede Einzel-Farbschale aus zwei Untersuchungsjahren (vgl. Tab. 1) ist durch ein separates Röhrchen repräsentiert, insgesamt etwa 2.300 Röhrchen. Es eignet sich als Grundlage für eine Examensarbeit! Das Gleiche gilt für die arten- und individuenreiche Familie der Sphaeroceridae.

HELCOMYZIDAE: *Helcomyza ustulata* CURTIS, 1825 fing sich in wenigen Farbschalen auf Memmert und Mellum von Mai bis September. STUKE (2005) meldet sie für fünf Inseln. Für die Art gelten die Anmerkungen für die nachfolgend besprochene Art in gleicher Weise. Manche Exemplare besitzen bis zu 4 *or* (Orbitalborsten) und eine verdoppelte hintere Flügelquerader, außerdem ist der Familienschlüssel in PAPP & SCHUMANN (1999) etwas verbesserungsbedürftig: Seite 188, Punkt 112 sollte es lauten: „... with many posterodorsal ..., Punkt 113, ... with one dorsal, one preapical ...“

HETEROCHEILIDAE sind in SCHUMANN et al. (1999) noch unter Helcomyzidae aufgeführt, von McALPINE (1998) aber als eigenständige Familie behandelt. Der Name „half-bridge flies“ (Halbbrückenfliegen) bezieht sich auf die Morphologie der Sklerite des Prosternum (Bereich zwischen den Vordercoxen). *Heterocheila buccata* FALLÉN, 1820 wurde nach SCHNEIDER (1898) und STRUVE (1939) wieder erneut durch STUKE (2005) für vier Ostfriesische Inseln gemeldet. Seine Funde fallen in den Juni und November. Die Art flog nach meinem Material auf Memmert auch abseits des Strandes, wo sie sich in Braunalgenanwurf entwickelt, in Farbschalen ein. 13 ♂, 7 ♀ vom Memmert verteilen sich auf 8 Einzelfallen im Juni, Juli und August, 4 ♂, 1 ♀ wurden von Juli bis Ende September gestreift. Die Arten der Familie weisen wie auch die anderen thalassobionten Arten der Coelopidae und Helcomyzidae weltweit extreme intraspezifische Größenvariabilität auf (vgl. ALFKEN 1924: 451; eigene Beobachtungen an den Küsten von Helgoland, Island und West-Australien). Offensichtlich können die Larven bei schnell austrocknendem Seetang (Phaeophyceae) ihre Entwicklung vorzeitig beendend und dann durch Notverpuppung der Mortalität entgehen. Vertreter aller drei Familien entwickeln sich auch in der kalten Jahreszeit: Die Imagines dienen dann rastenden Zugvögeln als willkommene Nahrung (vgl. DIERSCHKE 2003, GOETHE 1936). Auf der Insel Helgoland berichtete ein Vogelberinger dem Autor, dass die von Grönland und Nordeuropa kommenden in großer Zahl durchwandernden Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*) in der Hand des Beringers gelegentlich zusammen mit dem Kot lebende Tangfliegenlarven ausgeschieden hatten. Individuell farbberingte Vögel wurden auf Strandanwurf beobachtet und wiedergefangen, sie zeigten zunächst bei der erneuten Wägung Gewichtsabnahme. Die Larven überstehen nach dieser Aussage mit einer extrem resistenten Kutikula lebend die Darmpassage durch den Vogel, vielleicht auch deshalb, weil sich Zugvögel vor dem Langstreckenzug ihrer aufgenommenen Magen-Mahlsteine zur Gewichtsersparnis entledigen. Eine Spekulation: Larven können dann nicht im Vogelmagen zerquetscht werden, der Vogel erlangt trotz Sättigung keinen Energiegewinn.

MILICHIIDAE: *Phyllomyza securicornis* FALLÉN, 1823 fing sich auf Memmert und Mellum stets nur in einzelnen Exemplaren in den Farbschalen vom 7.6.–17.8. Erstaunlicherweise finden sich keine weiteren Arten dieser Familie im Fangmaterial, obgleich mehrere Spezies als Ubiquisten gelten, z. B. *Desmometopa m-nigrum* (ZETTERSTEDT, 1848), *Desmometopa sordidum* (FALLÉN, 1820) und *Madiza glabra* FALLÉN, 1820. Die Familie ist von I. Brake sehr gut dokumentiert worden (<http://milichiidae.info/imported/mi-intro>).

ODINIIDAE: *Odinia boletina* (ZETTERSTEDT, 1848) (1 ♂, Weißschale, 16.–24.7.1985, Memmert, vermutlich ein Zuflug vom Festland) ist eine äußerst schwierig zu bestimmende Art, weil die Merkmale Färbung, Stirnhärchen und Dorsozentralborsten intraspezifisch variabel sind und diese Variabilität noch nie untersucht wurde, auch nicht an der einzigen im Schrifttum erwähnten größeren Serie einer europäischen Art der Familie, nämlich an den Typen der spanischen *Odinia trifida* (vgl. CARLES-TOLRÁ 1996). Die Familie ist sehr revisionsbedürftig, vermutlich sind mehrere der 16 paläarktischen als valide geltenden *Odinia*-Taxa (meist wurden sie nur nach einzelnen Individuen beschrieben) synonym, die Genitalunterschiede wurden nie untersucht. Die einzige ausführlichere Bearbeitung paläarktischer Arten erschien in russischer Sprache (KRIVOŠEINA 1979), fasst einige Arten aber abweichend gegenüber anderen Autoren auf. Dem Autor lag viel eigenes Material aus Gelegenheitsfängen, z. B. aus Baumkronenfallen Süddeutschlands, zum Vergleich vor, auch ein ♀ einer deutschen unbeschriebenen Art mit vergrößertem 3. Fühlerglied. Die Familie und weitere Neufunde von *O. boletina* werden eingehender von VON TSCHIRNHAUS (2008b) behandelt.

OPOMYZIDAE: *Geomyza balachowskyi* MESNIL, 1934: 1 ♂, 18.9.1985, Memmert, Weißschale (det. J.-W. van Zuijlen); zweite Meldung für Deutschland. *Opomyza florum* (F., 1794): 1 ♂, 2 ♀, 17., 24. und 31.8.1985, Mellum, Gelb- und Weißschalen (det. J.-W. van Zuijlen). Weitere von van Zuijlen auswahlweise determinierte ubiquistische Arten enthält die Artenliste in der Übersichtsarbeit (VON TSCHIRNHAUS 2008 a). Manche „Grasfliegenarten“ wurden vielfach als „phytophage“ Getreide- und Futtergrasschädlinge bearbeitet. Offensichtlich benötigen die Larven aber wie die meisten Halmfliegen (Chloropidae) symbiotische Bakterien zur Zersetzung des Wirtsgewebes oder gar zur überwiegenden bakteriophagen Ernährung (vgl. VON TSCHIRNHAUS 1981: 122–123).

PALLOPTERIDAE: Mindestens zwei Arten kommen auf den beiden jungen Düneninseln vor: *Palloptera umbellatarum* (F., 1775) und *Palloptera ustulata* FALLÉN, 1820. (Memmert 1 ♂, 3 ♀ 14.6., 24.7., 28.8.; bzw. 2 ♀ *P. ustulata*, 28.8. und 18.9.1985). Tüpfelfliegen sind nicht häufig, diese beiden Arten sind aber am Festland überall zu finden; sie fliegen nach eigenen Beobachtungen gern nachts Lichtquellen an und sammeln sich dann in größerer Anzahl, überwiegend die ♀ ♀, in Lampenkupplungen un-

ter der Zimmerdecke. Das meiste Material (42 Exemplare) der Familie aus den Farbschalenfängen 1985 befindet sich noch unbestimmt in der Zoologischen Staatssammlung München, 41 Ex. vom Jahr 1994 stehen in der Biologischen Sammlung der Universität Bielefeld.

PIOPHILIDAE: Alle vier auf Memmert und Mellum nachgewiesenen „Käsefliegen“-Arten (*Parapiophila vulgaris* (FALLÉN, 1820), *Prochyliza nigricornis* (MEIGEN, 1826), *Prochyliza nigrimana* (MEIGEN, 1826), *Stearibia nigriceps* (MEIGEN, 1826)) sind eindeutig nach der aktuellen Literatur (z. B. MERZ 1996 oder STUBBS & CHANDLER 2001) determinierbar. Wie die Dryomyzidae finden die oft synanthropen Arten trotz der zahlreichen Möwen- und Kaninchenkadaver offensichtlich keine optimalen Entwicklungsbedingungen im offenen und salzbeeinflussten Küstenbereich vor. Auf Rentierknochen in Wäldern Nordost-Lapplands (Pasvik-Tal) fand sie der Autor hingegen in ungeheuren Mengen. Erst 13 der vorliegenden 160 Tiere wurden bestimmt, weitere Arten sind zu erwarten.

SEPSIDAE: Das einleitende Symbolfoto meiner Übersichtsarbeit (VON TSCHIRNHAUS 2008a) zeigt einen winzigen Ausschnitt aus einem herbstlichen, nach hunderttausenden Individuen zählenden Überwinterungsschwarm von *Sepsis fulgens* MEIGEN, 1826, der zweithäufigsten Inselart, am Fuß einer altersfaulen hohlen Winter-Linde (*Tilia cordata*) in Sieversdorf am Postsee, Schleswig-Holstein. PONT (1987) hat das Schwarm-Phänomen eindrucksvoll geschildert. Einen vergleichbar riesigen Schwarm einer anderen bisher derartig noch nicht beobachteten Art sah ich im Farmland Westaustraliens (23.2.1989, Farm Glenbourne nahe den Meekadarrabee-Waterfalls, 6 km SSE Grace Town, 115° 00' O, 33° 55' S). Frank Püchel-Wieling (Bielefeld) hat die Schwingfliegen der Fangserien von Memmert und Mellum determiniert und seine faunistischen Ergebnisse J.-H. Stuke zur Verfügung gestellt. Seine Daten sind verkürzt in die Fundortlisten der Arbeit von STUKE (2005) eingegangen.

In Tab. 7. wird eine Übersicht der summarischen Fangergebnisse aus dem Inselprojekt Memmert-Mellum präsentiert. Der Tabelle liegen fast gleich viele in Farbschalen gefangene Individuen von Memmert, Mellum und aus Streifnetzfängen von Mellum zugrunde. Sehr auffällig in dieser Tabelle ist, dass sich manche Arten hinsichtlich der ermittelten Individuenzahlen zum Gesamtfangergebnis sehr oder extrem unterschiedlich ausnehmen: (1) *Nemopoda nitidula* wurde auf dem Memmert häufig, aber mit beiden Fangmethoden auf Mellum nur in wenigen Exemplaren ermittelt: Die Kaninchenkadaver auf Memmert scheinen die hohe Abundanz zu bedingen. Die Fänge keiner anderen Art lassen eine entsprechende Deutung zu. Die Larvalsubstrate der Art sind sehr vielseitig: Kot von Wassergeflügel, Kleinsäugern, Hund und Mensch, Aas einschließlich Fisch und Schnecken. (2) Als weitere Art ist *Saltella sphondylii* auf der von Kaninchen besetzten Insel häufiger. Sie muss aber zugeflogen sein, da nur Kuhdung als Larvalsubstrat bekannt ist, Kot und Kadaver von Kaninchen sind für sie keine Ressourcen; Imagines sind „eifrige“ Blütenbesucher. (3) *Sepsis cynipsea*, *S. flavimana*, *S. orthocnemis* und *Themira minor* fingen sich auf Mellum häufiger. Hier ersetzen die zahlreichen Silbermöwen (*Larus argentatus*) mit ihren Kadavern die Kaninchen. Aber auch diese Arten müssen zugeflogen sein, da sich keine in Aas entwickelt. Die drei *Sepsis*-Arten sind auf Kuh- und Schafkot spezialisiert, bei *Themira minor* sind „manured soil“, vermutlich Schweinekot und einmal Kuhdung als Substrat publiziert. (4) In der Tabelle leicht erkennbar, treten sechs Arten auf beiden Inseln in gleicher Weise selten in Erscheinung: *T. superba* und *T. lucida* entwickeln sich im Kot von Wassergeflügel (bevorzugt Gänse) mit Massenvorkommen im Binnenland. Warum gerade diese und auch die anderen vier Arten auf den Vogelinseln so selten sind, ist rätselhaft. Gänse sind zur Zugzeit bis zum Mai und Brandgänse sind fast ganzjährig präsent. (5) Die zahlreichen Kescherfänge (vgl. Tab. 1) haben auf Mellum sowenig *Nemopoda nitidula* erbracht wie die zahlreichen Farbschalenfänge. Die Ursache scheint auch hier das ungeeignete Habitat zu sein, das Ergebnis war methodenunabhängig. (6) Ganz im Gegensatz dazu stehen *Saltella sphondylii* (Kuhdungbewohner) und die sehr agile, schnell fliegende *Themira lucida* (Vogelkotbewohner), bei der die Streifnetzfänge trotz ausreichender Präsenz der Art völlig oder fast völlig erfolglos blieben bzw. für *Sepsis duplicata* nur wenig erfolgreich waren. Die beiden ersten Arten halten sich nach Auskunft von F. Püchel-Wieling mehr in Bodennähe auf, wo sie vom Kescher kaum erfasst werden. (7) Dagegen waren auf Mellum die Kescherfänge für die Ermittlung von *Sepsis fulgens*, *S. orthocnemis* und *Themira putris* erfolgreicher als die Farbschalenmethode. *T. putris* entwickelt sich sehr vielseitig in Abwasserbecken, verrottendem Spülsaum-Genist, Vogelnestern und Menschenkot. Als ausgeprägte Blütenbesucher sind diese Arten vielleicht in dem oberen Vegetationshorizont leichter vom Streifnetz erfasst worden. (8) Für *S. nitidula*, *S. cynipsea*, *S. flavimana*, *S. punctum*, *S. violacea*, *T. annulipes*, *T. minor* und *T. superba* erscheinen beide Erfassungsmethoden etwa gleichwertig erfolgreich. (9) *Saltella sphondylii* ist von Ende Mai bis Ende Juni die häufigste Art in jeder Fallenleerung und fehlt später im Jahr fast ganz. Ab Ende Juli ist für *S. cynipsea*, *S. flavimana*, *S. fulgens*, mit Einschränkung auch für *S. orthocnemis*, *T. minor* und *T. lucida*, eine deutliche Zunahme der Farbschalen-Fangzahlen auffällig. Offensichtlich wandern diese Arten erst spät im Jahr vom Festland und von den alten Inseln zu. (10) Das Fazit, thematisch schon im Kapitel „Vergleich Jahresfang 1985 mit 1994 ...“ diskutiert, ist von grundsätzlicher Bedeutung: Selbst nah verwandte Arten ähnlicher Larvalentwicklung, Imaginal-Bionomie, Größe und Färbung wie die so einheitlich erscheinenden Sepsidae (Schwingfliegen) als unterschiedlich eingensichte Bewohner von Aas, Dung und verrottenden Vegetabilien (vgl. PÜCHEL 1993) dürfen nicht als Gesamtheit mit durch-

Tab. 4: Sepsidae-Ausbeute von Memmert und Mellum aus den Jahren 1985/1986 (zusammengestellt von F. Püchel-Wieling). N = Individuen, S = Arten

Art	Memmert	Mellum	Mellum
	1985	1985	1985/86
	Farbschalen	Farbschalen	Kescherfänge
<i>Nemopoda nitidula</i> (FALLÉN, 1820)	233	9	1
<i>Saltella sphondylii</i> (SCHRANK, 1803)	260	154	0
<i>Sepsis biflexuosa</i> STROBL, 1893	2	0	0
<i>Sepsis cynipsea</i> (LINNAEUS, 1758)	267	412	440
<i>Sepsis duplicata</i> HALIDAY, 1838	83	26	4
<i>Sepsis flavimana</i> MEIGEN, 1826	150	271	232
<i>Sepsis fulgens</i> MEIGEN, 1826	158	145	239
<i>Sepsis orthocnemis</i> FREY, 1908	75	111	281
<i>Sepsis punctum</i> (FABRICIUS, 1794)	3	3	7
<i>Sepsis violacea</i> MEIGEN, 1826	2	3	2
<i>Themira annulipes</i> (MEIGEN, 1826)	4	4	11
<i>Themira lucida</i> (STAEGER, 1844)	20	59	1
<i>Themira minor</i> (HALIDAY, 1833)	77	165	181
<i>Themira putris</i> (LINNAEUS, 1758)	8	4	18
<i>Themira superba</i> (HALIDAY, 1833)	1	1	4
N	1343	1367	1421
S	15	14	13

schnittlichen Ergebnissen in synökologischen Faunenanalysen beurteilt werden. Die unterschiedliche Präsenz und Häufigkeit auf den ihnen ohne Weidevieh biologisch nicht zusagenden Düneninseln lässt sich trotz hoher Fangzahlen ohne detaillierte Literaturkenntnis nicht spekulativ ergründen, selbst für die unter Punkt (1) genannte offensichtlich auf dem Memmert indigene *N. nitidula* nicht. Für 14 der 15 erfassten Arten scheint bei spezifischer Auswertung Verbreitungsflug über weite Distanz nach Populationsentfaltung in günstigeren Habitaten ein gemeinsamer biologischer Hintergrund für das quantitativ so unterschiedliche Erscheinen auf den jungen Düneninseln zu sein. SMITH & SMITH (1983, 1991) haben für die kleineren britischen „Offshore“-Inseln eine umfangliche entomologische Bibliographie zusammengestellt, mit deren Literatur-Auswertung die Sepsiden-Ergebnisse vom Memmert und von der Mellum noch eine Bereicherung hinsichtlich deren Phänologie, Dispersions- und Ansiedlungsverhalten erfahren könnte.

AGROMYZIDAE und CHLOROPIDAE

Der Autor ist mit Taxonomie und Ökologie von zwei Familien, den Minier- und Halmfliegen (Agromyzidae und Chloropidae), vertraut. So soll ein Blick auf die Bestimmungsergebnisse an den 3.408 determinierten Minier- und 47.842 Halmfliegen geworfen werden. Das in Tab. 1 ausgewiesene Fangmaterial des Jahres 1994 wurde nur in wenigen Stichproben determiniert. Alle artspezifisch erwähnten Ergebnisse beziehen sich also vorwiegend auf die Farbschalenfänge des Jahres 1985 und die Kescherfänge der Jahre 1985 und 1986, zusammengestellt in Tab. 5–8.

Bei Agromyzidae sind in sehr vielen Fällen Präparate der ♂-Genitalien für die richtige Bestimmung anzufertigen, auch bei den Chloropiden trifft das für einige Gattungen zu. Bei dem noch weitgehend weichen Alkoholmaterial genügt es oft auch, die Terminalien mit Minutien, eingespannt in entsprechende Halter, freizulegen. Die Strukturen sind so charakteristisch, dass die Anfertigung von aufwendigen Präparaten teilweise unterbleiben kann. Sprödes Trockenmaterial wäre bei den hier vorliegenden Individuenzahlen völlig unbearbeitbar, da jeweils erst das ganze Abdomen einer Fliege abgelöst und, wie in der Einleitung erwähnt, weiteren Prozeduren unterzogen werden muß.

In einer früheren Arbeit (VON TSCHIRNHAUS 1981) wurde bereits die nordfriesische Küste mit zwei Halligen entsprechend untersucht. Besonders die ubiquitären Arten, die sich in Gräsern entwickeln, treten dort in ähnlicher Artenkombination wie auf den Ostfriesischen Inseln in Erscheinung. Der Küstenraum mit seinem stetigen Wind und der einheitlichen Vegetation ist aber eine Zone, in der verdriftete Arten auf der Suche nach ihren Wirtspflanzen viel umherirren und dann – angelockt durch leuchtende Farben – in Farbschalen geraten, Agromyzidae bevorzugt in Löwenzahn-gelbe, Chloropidae artspezifisch unterschiedlich

Tab. 5: Memmert: Agromyzidae; Phänologie, Fangzahlen, Farbpräferenzen und Sexualindex nach allen Farbschalenfängen 1985 sowie selektiv nach Farbschalen- und Kescherfängen 1984–1986 und 1994. (Angegeben sind die Leerungstermine der Farbschalen (FS) und die Original-Individuenzahlen; ■ (oberhalb der Ergebnisleisten) = Erstaufreten einer Art in der FS-Serie 1985; (unterhalb der Ergebnisleisten) = Erstaufreten einer Art in Kescherproben oder selektiven FS 1994, ▨ = Präsenz einer Art in einer FS-Fangwoche 1985;

■	= Präsenz in Kescherproben 1985, 1986 und FS 1994,	∅	= Mittelwert,
+	= FS-Präsenz in Fangwoche 30.8. – 4.9.1984,	≥	= mehr als,
●	= Präsenz in selektiven FS 1994,	∑	= Summen aller Tiere in allen FS,
(+ ■ ●)	= Fangzahlen nicht in Summen eingerechnet,	A	= FS-Dominanz: ♂ oder ♀ oder = (= indifferent),
→	= Zuschlag der Fangzahl zum nächsten Feld,	(H...)	= Position des Schlüssels, zu der man in HENDEL (1931–1936) und allen Ergänzungen dazu gelangt,
		W, Weiß bzw. G, Gelb	= Weiß- bzw. Gelbschalen

„1 weitere Art erfordert ...“ zeigt an, wie viele Exemplare in einer Woche in die Farbschalen einfliegen mussten, damit eine weitere Art der Synusie im Jahresgang ermittelt werden konnte.)

in gelbe oder weiße Schalen. MOERICKE (1951) hat entsprechenden Distanzflug von Blattläusen erstmals mit seinen heute „Moericke-Schalen“ genannten Fallen ermittelt und Fangzahlen für Befalls-Prognosen verwendet. In meiner Arbeit (l. c.) sind für zahlreiche Arten die Reaktionen auf verschiedene Farben getrennt nach ♂♂ und ♀♀ dokumentiert, der Sexualindex in Gelbschalen (sofern angefliegen) ist für alle dort nachgewiesenen 162 Agromyziden- und 97 Chloropidenarten (37.144 bzw. 419.441 Individuen) dokumentiert. Die Ergebnisse von Memmert und Mellum sind entsprechend vergleichbar in Tab. 5–8 dargestellt. Allerdings unterscheiden Agromyzidae sehr genau zwischen Löwenzahn-Gelb (*Taraxacum officinale*) und Raps-Gelb (*Brassica napus*), wobei die dunklere gelbe Farbe wesentlich attraktiver wirkt, wie tabellarisch von VON TSCHIRNHAUS (1981: 79, 83) nachgewiesen. Die Farbschalen auf den Vogelinseln waren rapsgelb gestrichen, außerdem war durch den Außenanstrich die Leuchtkraft der Farbe im Inneren der Schalen durch die Glasbedeckung nicht so kräftig, wie es optimal gewesen wäre. Das ist sicherlich ein Grund dafür, dass fast alle Minierfliegenarten nur in mäßiger Anzahl durch die Schalen erfasst wurden. Dennoch waren an der nordfriesischen Küste von 135.306 in paarweise exponierte dunkelgelb und weiß gestrichene Schalen eingeflogenen Agromyziden und Chloropiden nur 2.725 Exemplare Agromyziden (2,01 %). Auf den beiden Düneninseln standen der Gesamtzahl von 81.420 Agromyzidae + Chloropidae aus vollständig determinierten Farbschalenfängen (vgl. Tab. 2) aber 4.053 (= 4,98 %) Agromyzidae gegenüber. Die Ursache dieses höheren Anteils ist die wesentlich geringere Abundanz der drei Salzwiesen-Chloropiden *Aphanotrigonum fasciellum*, *A. femorellum* und *Osciniomorpha albisetosa* auf den beiden Düneninseln und die auf diesen von Nordfrieslands Küste abweichende Dominanzstruktur der Halmfliegenfauna.

Bemerkungen zu Tab. 5, Agromyzidae: Durch schwarze Rechtecke ist das Erstaufreten von Minierfliegenarten auf Memmert über den Jahresgang hinweg gekennzeichnet. In der obersten Ergebniszeile sind die berücksichtigten Individuenzahlen in jedem Fangabschnitt ersichtlich. Das stetige Auftreten weiterer Arten weist bei häufigeren Arten auf eine artspezifische zeitliche Einnischung hin, bei geringen Fangzahlen einer Art ist das Erscheinen eher zufallsbedingt. Am Fuß der Tabelle sind die Fänge aus selektiv determinierten Farbschalenfängen aus dem Jahr 1994 angegliedert, um zu zeigen, dass weitere Fallenauswertungen immer noch weitere Arten nachweisen lassen. Der Artenzuwachs flacht sich im Jahresverlauf weniger stark ab als nach der hohen Zahl der eingesetzten Farbschalen zu erwarten gewesen wäre. Die wöchentlich ausgewiesene Anzahl eingeflogener Individuen ändert sich bis zum 4. September nur unwesentlich, die Abnahme von Individuen- und Artenzahl im September ist auf die späte Jahreszeit zurückzuführen, in der grundsätzlich nur noch wenige Minierfliegenarten fliegen. Im Jahr 1994 fingen sich auf Memmert in den Farbschalen mehr als doppelt so viele Agromyziden (1.290 gegenüber 525), entsprechend stehen 452 selektiv determinierte Exemplare den gesamten 525 Exemplaren des Jahres 1985 recht gleichwertig gegenüber. Die unveränderte Steigung

	(ab 30.4.) Mai	Juni	Juli	August	September	Σ	Weiß	Gelb	A
Datum:	7. 14. 22. 30.	7. 14. 25.	2. 10. 16. 24. 31.	7. 14. 21. 28.	4. 9. 18. 23.		♂:♀	♂:♀	
<i>Chromatomyia milii</i>	■	■	■	■	■	119	14:5	93:7	♂
<i>Chromat. obscuriceps</i>	■	■	■	■	■	17	1:1	12:3	♂
<i>Chromatomyia nigra</i>	■	■	■	■	+	23	2:5	5:11	
<i>Phytomyza ranunculi</i>	■	■	■	■	■	6		4:2	
<i>Liriomyza orbona</i>	■	■	■	■	■	16	5:2	6:3	
<i>Phytomyza spinaciae</i>	■	■	■	■	+	18	2:0	7:9	
<i>Agromyza spec.</i>	■	■	■	■	■	1		1:0	
<i>Liriomyza pusilla</i>	■	■	■	■	■	10		6:4	
<i>Liriomyza infusata</i>	■	■	■	■	■	7	1:0	4:2	
<i>Liriomyza strigata</i>	■	■	■	■	■	6	1:1	0:4	
<i>Cerodontha denticornis</i>	■	■	■	■	+	25	6:2	7:10	
<i>Pseudonapomyza atra</i>	■	■	■	■	■	7	3:1	1:2	
<i>Pseudonapom. europaea</i>	■	■	■	■	■	83	31:8	33:11	♂
<i>Chromatomyia horticola</i>	■	■	■	■	+	46	6:3	27:10	♂
<i>Agromyza pseudoreptans</i>	■	■	■	■	■	8	2:1	1:4	
<i>Liriomyza phryne</i>	■	■	■	■	■	1	0:1		
<i>Cerodontha fasciata</i>	■	■	■	■	■	8	0:2	1:5	♀
<i>Liriomyza congesta</i>	■	■	■	■	■	1	0:1		
<i>Liriom. hampsteadensis</i>	■	■	■	■	■	4	1:1	2:0	
<i>Liriomyza sonchi</i>	■	■	■	■	■	20	1:4	7:8	
<i>Phytomyza plantaginis</i>	■	■	■	■	■	1		1:0	
<i>Liriomyza flaveola</i>	■	■	■	■	■	5	1:0	1:3	
<i>Cerodontha (Poemyza) sp.</i>	■	■	■	■	■	1	0:1		
<i>Napomyza spec. nov.</i>	■	■	■	■	+	8	0:1	3:4	
<i>Agromyza mobilis</i>	■	■	■	■	+	7	0:2	3:2	
<i>Cerodontha flavocingulata</i>	■	■	■	■	■	1	0:1	1:0	
<i>Phytomyza tetrasticha</i>	■	■	■	■	■	5	1:1	2:1	
<i>Cerodontha imbuta</i>	■	■	■	■	■	3	1:0	2:0	
<i>Cerodontha bimaculata</i>	■	■	■	■	■	1		1:0	
<i>Ophiomyia pulicaria</i>	■	■	■	■	■	1	1:0		
<i>Liriomyza taurica</i>	■	■	■	■	■	7	0:1	5:1	
<i>Phytomyza chaerophylli</i>	■	■	■	■	■	1		0:1	
<i>Agromyza albipennis</i>	■	■	■	■	■	9	0:1	6:2	
<i>Agromyza nigripes</i>	■	■	■	■	■	2	1:1		
<i>Liriomyza taraxaci</i>	■	■	■	■	+	5		5:0	♂
<i>Phytomyza rufipes</i>	■	■	■	■	■	13	0:3	6:4	
<i>Liriomyza bryoniae</i>	■	■	■	■	+	8	1:2	3:2	
<i>Cerodontha muscina</i>	■	■	■	■	■	1	0:1		
<i>Chromatomyia fuscula</i>	■	■	■	■	■	1		0:1	
<i>Phytomyza isais</i>	■	■	■	■	■	2	1:1	1:1	
<i>Phytomyza continua</i>	■	■	■	■	■	3	0:2	1:0	
<i>Cerodontha superciliosa</i>	■	■	■	■	■	2		1:1	
<i>Napomyza inquilina</i>	■	■	■	■	+	3		0:3	
<i>Napomyza spec. 1</i>	■	■	■	■	■	1		0:1	
<i>Cerodontha fulvipes</i>	■	■	■	■	■	3	0:1	2:0	
<i>Phytomyza ? lappae</i>	■	■	■	■	■	1		0:1	
<i>Agromyza reptans</i>	■	■	■	■	■	1		0:1	
<i>Liriomyza spec.</i>	■	■	■	■	■	2		0:2	
<i>Phytomyza autumnalis</i>	■	■	■	■	■	1		1:0	
<i>Liriomyza amoena</i>	■	■	■	■	■	1		1:0	
Σ	49: 34: 12: 25	23: 13: 13	25: 33: 25: 26: 81	20: 43: 31: 24	31: 9: 9: 0	526	138	388	
Arten je Woche in FS	6: 6: 7: 15	8: 7: 5	10: 11: 10: 12: 22	10: 17: 11: 8	14: 6: 7: 0	Ø10			
1 weitere Art erfordert	8: 34: 4: 3	8: 2: →	14: 8: 25: 13: 12	10: 43: 16: 24	31: →: 9:	Ø11			
1994 selektiv	Mai	Juni	Juli	August	September	452			
<i>Phytomyza flavicornis</i>	■	■	■	■	■	↑ Σ aller selektiv det. Exemplare in FS 1994			
<i>Phytomyza cineracea</i>	■	■	■	■	■				
<i>Napomyza bellidis</i>	■	■	■	■	■				
<i>Agromyza nigrella</i>	■	■	■	■	■				
<i>Agromyza nana</i>	■	■	■	■	■				
<i>Cerodontha biseta</i>	■	■	■	■	■				
<i>Metopomyza junci</i>	■	■	■	■	■				
<i>Agromyza spec. (H46)</i>	■	■	■	■	■				
<i>Phytomyza enigmoides</i>	■	■	■	■	■				
<i>Agromyza salicina</i>	■	■	■	■	■				
<i>Agromyza frontella</i>	■	■	■	■	■				
<i>Napomyza carotae</i>	■	■	■	■	■				
<i>Phytomyza glechomae</i>	■	■	■	■	■				
<i>Napomyza scrophulariae</i>	■	■	■	■	■				
<i>Amauromyza luteiceps</i>	■	■	■	■	■				
<i>Amaurom. chenopodivora</i>	■	■	■	■	■				
<i>Melanagromyza ? sativae</i>	■	■	■	■	■				
<i>Ophiomyia spec. nov.</i>	■	■	■	■	■				
<i>Agromyza spec. (H26)</i>	■	■	■	■	■				
<i>Metopomyza nigriorbita</i>	■	■	■	■	■				

der aus den Rechtecken ersichtlichen Kurve für das Jahr 1994 demonstriert, dass immer noch kein Rückgang der Artenzunahme mit Zunahme ausgewerteter Individuen abzusehen ist. Dasselbe gilt für Mellum, wo zusätzlich selektiv bestimmte 139 Farbschalenfänge aus dem Frühjahr 1994 (vgl. Tab. 1) weitere 7 Arten für Mellum und 6 Erstnachweise für die Inselkette erbrachten.

Nur 17 von 52 Arten, die 1985 in Farbschalen einflogen, traten einmalig mit einem Exemplar auf. Berücksichtigt man die zusätzliche selektive Erfassung des Jahres 1994, so verbleiben noch 7 Arten mit singulärem Auftreten. *Phytomyza plantaginis* ist eine sich in allen *Plantago*-Arten entwickelnde häufige kosmopolitische und fakultativ parthenogenetische Minierfliege. Trotz ihrer zur Flora gehörigen halobionten Insel-Wirte *P. maritima* und *P. coronopus* tritt nur 1 ♂ in der Tab. 5 in Erscheinung, unerklärlicherweise ganz im Gegensatz zu den Farbschalenversuchen an der nordfriesischen Küste (VON TSCHIRNHAUS 1981: 52–53). *Chromatomyia fuscula* fand der Autor häufig auf dänischen Dünen, bewachsen mit Strandhafer (*Ammophila*) und Strandroggen (*Leymus*). Auch diese Art trat nur mit 1 ♀ im Juli in Erscheinung, obgleich ANDERSEN die Art für norwegische Verhältnisse in zahlreichen Arbeiten (z. B. 1991) als einzige Minierfliegenart mit obligatorisch überwinternden Imagines erkannt hat. Die Seltenheit der übrigen 5 Arten ist auf die artenarme Vegetation der Insel zurückzuführen.

Bemerkungen zu Tab. 6 und 8, Chloropidae: Für den Memmert verringert sich der Zuwachs an ermittelten Chloropiden-Arten bis Mitte August mit zunehmender Standzeit der Farbschalen kaum. Erst in den letzten drei Wochen tritt eine gewisse Sättigung der Artenkurve ein. Von Mai bis Juli bedarf es des Fanges von 18 bis 113 Exemplaren, um eine weitere Chloropidenart nachzuweisen, danach erhöht sich dieser Wert auf 197 bis 1.468 Exemplare. Die Werte erscheinen gesondert nach Wochen am Fuß der Tabelle. 13.350 eingeflogene Individuen verteilen sich bis Ende September auf 53 Arten, ein Viertel aller namentlich benennbarer Arten Deutschlands.

Auch früh und spät im Jahr oder permanent fliegende Arten treten deutlich in Erscheinung. Solche phänologischen Daten lagen für manche Arten bisher noch gar nicht vor. *Siphonella oscinina*, eine sich in Spinnenkokons entwickelnde Art (in den USA einmalig nachgewiesen durch COQUILLET (1898: 75)) und *Parectecephala longicornis* (nach Vermutung des Autors wohl phytophag in *Carex arenaria* oder *Corynephorus canescens*) sind die prägnantesten Beispiele. Arten hoher Abundanz, zum Beispiel die halophile *Oscinimorpha albisetosa* (Bionomie unbekannt, auf Mellum sehr selten!), flog nur von Ende Juni bis 21. August. Nur vier Arten können als häufig bezeichnet werden: *Oscinella frit*, *Microcercis albipalpis*, *Oscinimorpha minutissima* und *Oscinimorpha albisetosa*. In den Salzwiesen der nordfriesischen Küste war das hiervon nur die erste und letztgenannte Art (VON TSCHIRNHAUS 1981: 54–55). Dort waren andere halophile Arten mit den höchsten Dominanzen ermittelt worden. Betrachtet man Arten mit hinreichend repräsentativer Individuenzahl, so flogen 11 Arten bevorzugt in weiße, nur 3 hingegen überwiegend in gelbe Schalen. Besonders auffällig ist das für *Siphonella oscinina*, bei der 84 % aller Exemplare Weiß bevorzugten, die Farbe von Spinnenkokons, ihrer Eiablagersource. Auch die ♂♂ zeigen erstaunlicherweise diese Präferenz – sie könnte auf eine Treffpunktstrategie der Geschlechter hinweisen. Für *Calamoncosis aprica*, eine sich in Schilfhalmen (*Phragmites australis*) entwickelnde völlig schwarz gefärbte Art, ist die ähnliche Vorliebe (94 %) für Weiß nicht erklärbar. Die halophile *Oscinimorpha albisetosa* wurde früher in Küstensalzwiesen beim häufigen Anflug an die weißen Blüten von *Spergularia*-Arten (Schuppenmiere) beobachtet, wo auch die Kopulation erfolgte (VON TSCHIRNHAUS 1981: 88 f.). Die Weiß-Präferenz (80 %) dieser Art mit unbekanntem Larvalsubstrat mag dadurch erklärbar sein. Auch die zweithäufigste Inselart, *Oscinimorpha minutissima*, ist hinsichtlich des Larvalsubstrats unzureichend erforscht, der Autor zog sie einmal aus fruchtenden *Silene dioica*-Pflanzen (Nachtnelke), sicherlich ein Zufallsubstrat oder Substrat einer in deren Stängeln oder Samenkapseln verborgenen Insektenlarve (l. c.: 75). Gräser gelten sonst als Larvalsubstrat der Art. 65 % von 4.782 Memmert-Tieren und 85 % der 1.440 Mellum-Tiere bevorzugten Weiß vor Gelb. Ähnlich ist es andernorts an der Küste (76 %) und im Binnenland (80 %, Wald am Schierensee westlich von Kiel, Schleswig-Holstein, basierend auf 531 Exemplaren, eigenes Ergebnis nach Farbschalenversuchen von V. Haeseler). Auf Memmert überwogen bei 5 Arten die ♂♂, bei 6 Arten die ♀♀, 7 Arten verhielten sich in dieser Hinsicht indifferent. Besonders rätselhaft ist der ungleich gewichtete Sexualin-

	Mai (ab 4.)	Juni			Juli		August			September	Σ	Σ	W	G	A
Datum:	11.;18.;25.	1.; 8.;15.;22.;29.	6.;13.; 20.;27.	3.; 10.;17.;24.; 31.	7.;14.;21.	FS	Netz	♂:♀	♂:♀						
<i>Agromyza frontella</i>		1	2				1				4	1			
<i>Agromyza vicifoliae</i>		1									2	1			
<i>Agromyza spec. (H27)</i>		1									1	0			
<i>Cerodontha atra</i>		2	1				2				5	3			
<i>Napomyza tripolii</i>			6	1	1						7	4			
<i>Agromyza ambigua</i>			1								1	0			
<i>Phytomyza cecidonomia</i>			1						1		2	1			
<i>Cerodontha atra</i> -Gruppe			1								1	0			
<i>Aulagromyza incognita</i>			1								1	1			
<i>Liriomyza angulicornis</i>			1						12		18	6			
<i>Agromyza albitarsis</i>			1		4				1		2	1			
<i>Phytomyza wahlgreni</i>			1								1	0			
<i>Agromyza conjuncta</i>				1							1	1			
<i>Cerodontha suturalis</i>				1							1	0			
<i>Napomyza inquilina</i>				1							6	1			
<i>Phytomyza tenella</i>											16	7			
<i>Cerodontha fasciata</i>									15		3	1			
<i>Liriomyza flaveola</i>											2	2			
<i>Liriomyza amoena</i>											1	1			
<i>Phytomyza ? tanacetii</i>											4	0			
<i>Chromatomyia fuscula</i>											1	0			

Weitere Arten aus Kescherfängen: 1985-86

genmatten und Strandanwurf als Substrat in Betracht. Tropische *Eutropha*-Arten kommen in der Alten Welt an Sandstränden mit Algenanwurf und *Ipomoea*-Bewuchs (Convolvulaceae) nach eigenen Beobachtungen zur Massenentwicklung, Gräser dürften dort als Wirte ausscheiden. Auch SPENCER (1986) diskutiert Ähnliches. ALFKEN (1924) beobachtete *E. fulvifrons* als vorwiegende Bestäuberin von *Salsola kali* (Salzkraut). Erstaunlicherweise konnte KARPA (2000) die Art auf Dünen und Küstenwiesen eines Naturparks in Lettland unter 19 Chloropidenarten (und 53 „Acalypratae“-Arten) nicht nachweisen. Für Mellum ist eine entsprechende Dokumentation der Halmfliegenfauna in Tab. 8 dargestellt. Hier ist erwähnenswert, dass Kescherproben 9 Chloropiden-Arten ermittelten, die nicht in Farbschalen eingeflogen waren. Umgekehrt konnten 14 Arten nicht durch Netzfänge nachgewiesen werden, obwohl sie sich in Farbschalen fanden. Beide Erfassungsmethoden sind also ergänzend erforderlich, um sich ein Bild von der Diversität zu machen. Der Artenzuwachs nach den Fängen in Farbschalen von Mellum flacht sich zum Jahresende noch weniger ab als jener vom Memmert. Der Vergleich der beiden Phänologie-Darstellungen dokumentiert, dass sicherlich noch längst nicht alle tatsächlich vorkommenden Arten erfasst wurden. Die Tabelle zeigt aber auch den enormen Bestimmungsaufwand an 33.721 Halmfliegen, der notwendig ist, um einen so vergleichsweise übersichtlichen Lebensraum wie eine kleine Vogelinsel hinsichtlich nur einer einzigen von 37 bisher auf der Inselkette nachgewiesenen „Acalypratae“-Familien zu analysieren. Es wird auch (durch die schwarzen Quadrate, sie stehen für Kescherproben) deutlich, dass die Flugzeit bei 22 Arten, die mit beiden Erfassungsmethoden nachweisbar waren, vielfach erheblich eher begann, als allein durch Farbschalen erfasst werden konnte. Durchschnittlich erbrachten die Moericke-Schalen wöchentlich 15 von insgesamt 46 mit dieser Methode erfasste Arten. Hoher Arten- und auch Individuenreichtum wird von den Halmfliegen viel später im Jahresgang erreicht als von Minierfliegen. Dieses Phänomen tritt nach eigenen Sammelerfahrungen auch im Nord-Süd-Transsekt durch Europa hervor. Für die Agromyziden ist das gegensätzliche Ergebnis von VON TSCHIRNHAUS (1991) für Frühjahrs-Sammelreisen in die Mediterraneis, die Alpen und in Gebirge Norwegens zusammengestellt worden. Je wärmer und südlicher, je mehr Chloropidae-Arten und Chloropidae-Individuen, je gemäßigteres Klima und je „grüner“ der Vegetationsaspekt, je mehr Agromyzidae. Im Durchschnitt waren auf Mellum mit der Farbschalenmethode 589, mit der Keschermethode 739 Halmfliegen zu fangen, bis eine weitere Art für die Insel nachgewiesen werden konnte, also erstaunlich ähnliche Werte.

Bemerkungen zur Tab. 7, Agromyzidae: Die Übersicht über die Minierfliegen der Insel Mellum bestätigt ein Ergebnis der Tab. 5: Die Kurve der Artenzunahme ist auch noch am Ende der Fangsaison auffallend steil, die faunistische Erfassung bei weitem nicht abgeschlossen. Die Abflachung im Herbst ist nicht auf Artensättigung, sondern auf die ungünstige späte Jahreszeit zurückzuführen. Das zeigt der unerwartet steile Anstieg der Kurve bei Hinzunahme der Kescherfänge aus den Jahren 1985–1986 an. Dass die iso-

Tab. 8: Mellum: Chloropidae; Phänologie, Fangzahlen, Farbpräferenzen und Sexualindex nach allen Farbschalenfängen 1985 sowie selektiv nach Farbschalen- und Kescherfängen 1984–1986 und 1994. Erläuterungen siehe Tab. 5, aber: ■ = Präsenz in Kescherproben 1985 und 1986.

Datum:	Mai (ab 4.)			Juni			Juli			August					September			Σ	Σ	WEISS	GELB	A				
	11.	18.	25.	1.	8.	15.	22.	29.	6.	13.	20.	27.	3.	10.	17.	24.	31.						7.	14.	21.	FS
<i>Microceris albipalpis</i>	■	1		88	76	■18	60	■248	■309	547	■515	135	98	■155	■129	69	■102	31	13	■14	2598	1017	873:1192	228:307	♀	
<i>Oscinella frit</i>	■	9	577	576	650	187	■92	75	■253	■484	576	■1212	946	7522	■2573	■1704	525	■826	858	269	■274	20168	3494	7415:6983	2967:2803	♂♂
<i>Aphanotrigonum trilineatum</i>	■	3	1																							
<i>Thaumatomyia notata</i>	■	1			1	2													1	1	12	13	4	2		
<i>Oscinomorpha sordidissima</i>					9	4		1				1	6	13	3	1	1	2	2	1	46	3	21:14	3		
<i>Oscinella nitidissima</i>					10	9	■5		1		1	2	6	13	4	13	■9	5			80	10	20:34	5:21	♀	
<i>Oscinomorpha albisetosa</i>					■14	203	■95	283	■211	■260	257	■146	38	8	6	5			1			1527	28	763:719	22:23	=
<i>Aphanotrigonum nigripes</i>					■1										2						4		0			
<i>Oscinomorpha minutissima</i>					■3	■14	■14	■20	■70	■112	161	■236	220	122	■246	■117	38	■44	11	2	■2	111		592:631	105:104	=
<i>Oscinella maura</i>					■1			1													2		0	1		
<i>Thaumatomyia hallandica</i>					■17	39	2	8	■6	■4	2	■1									82	13	15:28	14:25	♀	
<i>Eutropha fulvifrons</i>					■1			1	1	2	6	6	3	6	1	1	1				1	30	10:8	5:7	=	
<i>Aphanotrigonum femorellum</i>					■1	19		7	13	16	14	3			4	2	■6	4			89	1	46:41	0:2	=	
<i>Aphanotrigonum mejerei</i>					■1										1						6	18	2:2	0:2	=	
<i>Dicraeus vagans</i>					■5	■9	3	■11	■5	1											34	62	11:9	5:9	=	
<i>Microceris trigonella</i>					■1			1	3	■9	11	■34	20	14	■12	■16	94	■13	6	7		241	153	79:89	28:45	♀
<i>Incertella zuercheri</i>					■1				1					31	8	135	2	55	11	1		245	2	46:74	49:76	♀
<i>Calamconosis glyceriae</i>					■2																	4		1	0	
<i>Aphanotrigonum fasciellum</i>					■1	2	4	■11	1	■11	4	3				1	1				39	2	17:18	2:2	=	
<i>Conioscinella zetterstedti</i>					■1										1	1						3		1	0	
<i>Meromyza saltatrix</i>					■2	■1		■1		■5	1	■2			3	2	■1					17	83	1:4	6:6	=
<i>Conioscinella frontella</i>									■1								1					2		1	1	
<i>Thaumatomyia glabra</i>									■1								3				1	5	4	0	2	
<i>Chlorops calceatus</i>									■8	■12	■42	47	48	■9	1	1				168	251	66:58	25:19	=		
<i>Melanum laterale</i>									■2	1	■3		1								7	14	4	3		
<i>Dicraeus fennicus</i>									■4	■14	32	18	32	■8	1						77	366	15:27	20:15	=	
<i>Cetema neglectum</i>									■1												1	1		0		
<i>Meromyza rufa</i>										■1	■7	4	1	■3	■		■				16	661	3:11	1:1		
<i>Tricimba cincta</i>										■1			1		2		■1	2			7	2	1	3	0	3
<i>Meromyza triangulina</i>										■3	■3			2	1						9	15	2	3	2	2
<i>Meromyza pratrum</i>										■4			1	5	7	5					22	8	5	4	7	6
<i>Siphonella oscinina</i>												■1									35	2	13:19	1:2	=	
<i>Meromyza curvinervis</i>										■1			1					1	1		9	18	3	3	0	3
<i>Eribolus hungaricus</i>												■1									1	49	0	1		
<i>Meromyza spec.</i>												■1		1							2	1	0	1	0	1
<i>Elachiptera comuta</i>												■1									4	2	3	1		
<i>Calamconosis aprica</i>														■1							1			1	0	
<i>Siphunculina nidicola</i>														■1							1					
<i>Cetema cereris</i>															■1						2		1	1		
<i>Aphanotrigonum ineme</i>															■1						1			0	1	
<i>Chlorops hypostigma</i>															■2					1	5		1	1	1	
<i>Cetema elongatum</i>																■1					1	1		0	1	
<i>Chlorops serenus</i>																					1	4	1	0		
<i>Meromyza nigriventris</i>																	■1				1	1	0	1		
<i>Incertella scotica</i>																					1				0	1
Σ	10	581	580	797	562	236	456	816	1208	1598	2255	1471	7890	3061	2151	771	1083	947	309	293	27075	6646	20065	7010		
Anzahl Arten je Woche	2	3	5	13	13	8	12	12	18	18	20	20	23	21	25	19	19	17	9	6	Ø 14	1				
1 weitere Art erfordert ...	5	291	290	100	141	236	228	→	506	320	2255	294	3945	3061	2151	193	→	2030	→	≥ 602	Ø 602					
<i>Calamconosis duinensis</i>	Kescherfänge														■							20	13	fänge erbrachten 41 Arten. Eine weitere Art erforder- te den Fang von 162 Individuen		
<i>Meromyza femorata</i>																						4	3			
<i>Cryptonevra flavitarsis</i>																						2	2			
<i>Cryptonevra diadema</i>																						1	0			
<i>Oscinella pusilla</i>																						191	119			
<i>Eurina lurida</i>																						2	1			
<i>Chlorops scutellaris</i>																					13	5				
<i>Aphanotrigonum spec.</i>																					2	1				
<i>Meromyza rohdendorfi</i>																					1	1				

lierte Insel in ihrer Artenzahl gegenüber einem ökologisch vielfältigeren Binnenlandbiotop zurückbleibt, wird bei einem Vergleich der Kurve mit den Verhältnissen in einem aufgelassenen Weinberg der Eifel (VON TSCHIRNHAUS 1994) deutlich: Auf der Mellum sind mit 1.136 gefangenen Exemplaren 72 Arten bis zum 21. September durch die Farbschalenserie ermittelt worden, in der Eifel entfielen auf eine vergleichbare Menge Malaisefallen-Fänglinge 103 Minierfliegenarten. Diese höhere Anzahl war bereits am 4. Juli erreicht! Die entsprechende Kurve aus einem Vorstadtgarten in Köln (VON TSCHIRNHAUS 1992) dokumentiert sogar bei vergleichbarer Individuenzahl 115 bis zum 22. August in eine Malaise-falle eingeflogene Minierfliegenarten.

Wie auch in allen früheren Studien belegt worden ist, wurden die Agromyzidae auf Mellum überwiegend von Gelbschalen angelockt (20 Arten), während weiße Schalen von nur 5 Arten bevorzugt angefliegen wurden (die Chloropidae verhalten sich in dieser Hinsicht ganz anders). Besonders interessant ist, dass auch in weit entferntem und andersartigem Gelände der nordfriesischen Küste zwei Arten auffällig Weiß bevorzugten oder jedenfalls

Weiß gegenüber Gelb nicht mieden: Die überwiegend gelb gezeichnete *Liriomyza hampsteadensis* (vom Autor 1981 als Parasit von *Achillea millefolium*, Schafgarbe, erkannt) und die pechscharze *Pseudonapomyza atra* (Minierer in Gräsern). In Alternativ-Versuchen Weiß/Gelb und Rapsgelb/Löwenzahngelb (VON TSCHIRNHAUS 1981: 79–83) bevorzugten beide Arten in Nordfriesland die hellere Farbe, z. B. flogen von *L. hampsteadensis* keine Tiere in Weißschalen, hingegen 79 ♂, 5 ♀ in Gelbschalen ein. Auf Mellum und Mellum wurden nur hellgelbe Fangschalen verwendet, entsprechend verwischerter ist der Attraktivitätsunterschied in den Tab. 5 und 7 für *L. hampsteadensis*, *P. atra* und die nahverwandte *P. europaea* auf wenigstens einer der beiden Inseln. Der wissenschaftliche Name weist schon darauf hin, dass *Amauromyza luteiceps* durch eine goldgelbe Stirn ausgewiesen ist. Die Art wurde von mir (1981) als Stängelbohrer aus *Atriplex*-Arten (Melde) gezogen. Von 57 über das Jahr hinweg auf Mellum in die Fangschalen eingeflogenen Exemplaren flogen 52 Gelb, aber nur 5 Weiß an, und zwar 5-fach mehr ♂ als ♀. Offensichtlich zeigt diese immer selten bleibende Art eine farborientierte Suchstrategie nach ihrem Geschlechtspartner, die Wirtspflanze bietet diese Farbe nicht. In neotropischen Regenwäldern sind *Phytobia*-Arten durch eine im Waldesdunkel silbrig schimmernde Lunula (siehe Einleitung und Foto unter Forschung in www.uni-bielefeld.de/biologie/sammlung/index.htm) ausgezeichnet, die offenbar in vergleichbarer Weise der Arterkennung und Balz dient (VON TSCHIRNHAUS 1991).

Die holarktische *Pseudonapomyza lacteipennis* wurde in Europa nur sehr selten gefunden, vom Autor (1981) bereits ebenfalls auf Küstendünen. Strandhafer (*Ammophila*) oder Strandroggen (*Leymus*) mögen ihre Wirte sein, denn alle 5 Exemplare fanden sich in Gelbschalen inmitten dieser Pflanzenbestände. Auch *Napomyza tripolii*, Stängelbohrer in *Aster tripolium* (Strandaster), ist bisher erst wenige Male in England und vom Autor in Dänemark und Nordfriesland (l. c.) gesammelt worden. Wie die Tabelle zeigt, wurde sie ausschließlich mit dem Streifnetz am 29.6. und 15.7.1986 (in der Salzwiese) nachgewiesen. Auch die holarktische *Liriomyza angulicornis* (Wirt: *Triglochin*) ließ sich nur durch Netzfang ermitteln. Aus der Neuen Welt sind nur der Holotypus aus den USA und wenige Exemplare von vier kanadischen Fundorten in drei Provinzen bekannt (SPENCER 1969). Ich konnte die Art auf weitläufigen *Triglochin*-Fluren im östlichen Ästuar des St. Lorenz-Stromes erstmals für Québec nachweisen. Trotz kilometerlanger Kescherläufe ließen sich nur wenige Exemplare erbeuten, auch dort blieb die Art also selten: 3 ♂, 7 ♀, 23.8.1994, 2 km sw Grandes Bergeronnes, NE Tadoussac; 1 ♀, 25.8.1994, Rivière Portneuf-Ästuar, N` Sainte-Anne-de-Portneuf. Die sympatrische Zwillingart *L. latipalpis* erscheint ebenfalls in der Mellum-Tabelle, ganz überwiegend durch Kescherfänge eingebracht. Beide Arten entwickeln sich erfolgreich nebeneinander in denselben Herzblättern des Dreizacks (l. c.). Die Evolution beider Arten muss durch frühere geographische Separation und späteres Wiederzusammentreffen am selben Wirt erfolgt sein, wenn man die Möglichkeit einer sympatrischen Artbildung ablehnt. Die ♂-Genitalstrukturen beider Arten sind immer noch sehr ähnlich, obwohl äußere Eidonomie-Merkmale (Färbung, Gestalt des 3. Fühlergliedes, Form der Palpen) sehr verschieden erscheinen. Das Artenpaar ist ein prägnantes Beispiel für die Unzuverlässigkeit äußerer Merkmale bei der Beurteilung von Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der Familie der Minierfliegen. In einer Tabelle mit 36 offensichtlich nah verwandten *Liriomyza*-Arten (l. c.: 319) stehen beide Arten neben vorwiegend an Monocotyledoneae und Equisetales, aber auch an Dicotyledoneae und sogar Hepaticopsida (Lebermoose) lebenden Arten.

Im Durchschnitt der Mellum-Übersicht überwiegen die ♂♂ der Agromyzidae in Farbschalen, gleichgültig, welche Farbe präferiert wird. In der letzten Spalte der Tab. 7 sind 14 Arten entsprechend gekennzeichnet. Bei weiteren 15 Arten mit einem Sexualindex zu Gunsten der ♂♂ sind die Fangzahlen für eine positive Beurteilung zu gering.

Im Vergleich der Gesamtfangzahlen jeder Art in den automatisch erfassenden Farbschalen und den individuell gehandhabten Streifnetzfangen fallen zwei Arten auf: *Chromatomyia obscuriceps* (früher wurde sie nicht von *C. nigra* getrennt, die Art ist in Küstensalzwiesen häufig, im Binnenland selten) ist mit 77 gegenüber 238 (Farbschalen gegenüber Kescher) Tieren in den Netzfängen viel reichlicher vertreten. Rechnet man die Gesamtzahl gekescherter 671 Minierfliegen auf den Level der 1.136 Farbschalenfänge hoch, so würden rechnerisch sogar 404 gestreifte *C. obscuriceps* den 77 Farbschalen-Fänglingen gegenüberstehen. Der große Unterschied ist auf die Habitatpräferenz zurückzuführen. Die Art entwickelt sich vermutlich in der unteren Salzwiese an *Puccinellia maritima* (Salz-

schwaden) oder *Festuca rubra* (Rotschwengel), wo Farbschalen nicht exponiert worden waren. Ein noch auffälligerer Unterschied besteht bei *Liriomyza lutea* im Verhältnis Farbschalen- und Netzfangergebnis (1 : 37, hochgerechnet 1 : 63). Diese kleine, auffällig gelbe Art entwickelt sich ausschließlich in den heranreifenden Samen bestimmter Doldenblüter; auf Mellum kommen nur *Pastinaca sativa* (Pastinak) und *Anthriscus sylvestris* (Kerbel) in Betracht. Wie im Kapitel „Distanzflug“ für *Phytomyza tenella* an *Pedicularis* erwähnt, entfaltet sich auch diese Art, wenn erst einmal etabliert, zu Massenvorkommen. In der Wildnis von Kamtschatka (Fernost) konnte ich dies auf *Angelica*-Arten beobachten. Das Abstreifen einer entsprechenden außendeichs wachsenden Pflanzengruppe mit Pastinak und Kerbel führte auf Mellum am 7.8.1985 zum Fang von 16 ♂, 21 ♀ und damit zu dem methodenabhängig ungleichen Ergebnis. Es zeigt, dass sich die Imagines dieser Art nur während der kurzen Zeitspanne der Samenreife auf ihrem Wirtspflanzenbestand aufhalten, dann, nach der kurzen Larvalentwicklung, geschützt als Puparium 10–11 Monate im Boden ruhen. Der Zeitgeber für den synchronen Schlupf der Fliegen zur Blütezeit der Wirtspflanze ist unbekannt. In eigenen Versuchen zum Schlupf von *Phytomyza rostrata* HERING und *P. euphrasiae* KALTENBACH aus den Samen von *Odontites rubra* (Zahnrost) schlüpfen die Fliegen beider Arten auch unter einem stark erhöhten Temperaturregime im sommerlich überhitzten Gewächshaus im Folgejahr exakt zur Blütezeit ihres Wirtes.

Die Blütenpflanzen als Larvalsubstrat

Alle Gefäßpflanzen (Schachtelhalme, Farne und Blütenpflanzen) der Inselkette werden von METZING et al. (2008) zusammengestellt. Ich notierte im Jahr 1986 noch zusätzlich für Memmert *Scirpus sylvaticus* sowie für Mellum *Corynephorus canescens*. Für den Memmert wird damit das aktuelle Vorkommen von 179 Arten, für die Mellum von 191 Arten dokumentiert. Viele aufgelistete Pflanzengenera sind bisher niemals für die ausschließlich phytophagen Agromyzidae als Larvalsubstrat bekannt geworden. Wegen der guten Kenntnis der Blattminienfauna Europas ist kaum damit zu rechnen, dass sich bisher noch unbekannte Wirte unter den 24 folgenden auf Memmert oder Mellum vorkommenden Pflanzengattungen finden lassen: *Arenaria*, *Armeria*, *Blysmus*, *Calystegia*, *Corylus*, *Crataegus*, *Descurainia*, *Dryopteris* (nur in Japan mit einer spezifischen Minierfliege), *Eleocharis*, *Epilobium*, *Fallopia*, *Glaux*, *Hippophae*, *Honckenya*, *Ophioglossum*, *Persicaria*, *Pyrola*, *Pyrus*, *Sagina*, *Salsola*, *Schoenus*, *Sorbus*, *Spartina*, *Syringa*.

Die drei europäischen Arten von Kambiumminierern der Gattung *Phytobia* LLOY im Holz von *Corylus*, *Crataegus* und *Sorbus* blieben hier unberücksichtigt, weil sie nicht in einzeln stehenden windexponierten Büschen der Küste zu erwarten sind.

Zusätzlich zur vorangehenden Liste sind 7 Genera zu erwähnen (*Arabidopsis*, *Glauclium*, *Limonium*, *Lycium*, *Oenothera*, *Salicornia*, *Spergularia*), die ausschließlich und nur ausnahmsweise von einigen der 3 auf den Inseln vorkommenden polyphagen Agromyzidae-Arten befallen werden, nämlich von *Chromatomyia horticola*, *Liriomyza bryoniae* und *L. strigata*. Der Autor hat an diesen Pflanzengattungen noch nie Blattminien in Deutschland gesehen. *Salicornia*- und *Suaeda*-Arten beherbergen nur im Süden Spaniens je eine wirtsspezifische Art, die alle nicht in Mitteleuropa zu erwarten sind. Es verbleiben dann noch 120 Pflanzengenera für beide Inseln, die als Minierfliegen-Wirtsgenera in Betracht kommen, 91 für den Memmert und 94 für die Mellum (Tab. 9). Diese gegenüber Festlandsbiotopen geringe Anzahl mag zusätzlich zu den ungünstigen abiotischen und biotischen Faktoren (Wind, Meeresüberflutungen, Salz, Süßwassermangel, Schattenlosigkeit, Kaninchenbeweidung auf Memmert) die beiden Inseln als Extrembiotop für die exemplarisch phytophage Insektenfamilie ausweisen. Ihre Auflistung ist für die Beurteilung der Diversität der Minierfliegenfauna interessant, weil sich zeigt, dass trotz des umfangreich ausgewerteten Fangmaterials allein für 43 (= 36 %) der 120 Pflanzengattungen keine der zahlreichen bekannten spezifischen Minierfliegenarten nachgewiesen werden konnten. Die aktuelle Gefäßpflanzenliste täuscht selbstverständlich eine reichhaltigere Flora vor, als sie sich dem Besucher darstellt, weil auch Einzelpflanzen, wie Apfelbaum (*Malus*), Baldrian (*Valeriana*) oder Sonnenblume (*Helianthus*) kartiert wurden, für die Phytophagen-Fauna eines so weitläufigen Küstenbiotops aber bedeutungslos bleiben.

Phytomyza rufipes ist ein prägnantes Beispiel einer oligophagen Minierfliegenart, die fast alle Kreuzblütler (Brassicaceae) befallen kann, wenn deren Blätter für die Entwicklung die ei-

ner Larve groß genug sind. In Raps- und Blumenkohlfeldern kommt sie zur Massenvermehrung (FREY 1951, viele weitere Autoren). Die Art wurde von mir während Hochdruckwetterlagen bei Meeresüberfahrten auf Schiffsdecks beobachtet und zeigte auf landfernen Feuerschiffen (ebenso wie *Napomyza lateralis*) aktiven Masseneinflug in Gelbschalen (VON TSCHIRNHAUS 1981). Trotz ihrer Küsten-Wirte *Brassica* (Meerkohl), *Cakile* (Meersenf) oder *Cochlearia* (Löffelkraut) und trotz weiterer 6 potenzieller Wirtsgenera dieser Familie (*Arabidopsis*, *Barbarea*, *Capsella*, *Cardamine*, *Diplotaxis*, *Lepidium*), ließen sich nur 13 Exemplare auf Memmert fangen, keine auf Mellum, auch nicht dort durch 203 Kescherproben: Offensichtlich sind derartig exponierte Küstenbiotope nicht für eine dauerhafte Besiedlung geeignet. Insbesondere der eindeutige Nachweis zugeflogener Arten („Alieni“) ist durch das Fehlen der spezifischen Wirtspflanzen auf den beiden Inseln leicht zu erbringen, ein exemplarisches Beispiel für den Vorteil von Insel-Untersuchungen. Der Abgleich wird durch eine erste tabellarische einigermaßen vollständige Wirtspflanzenliste aller Minierfliegen der Welt (BENAVENT-CORAI et al. 2005) erleichtert.

Für die Chloropidae mit ihrer verborgenen und überwiegend phytosaprophagen Lebensweise der Larven sind Wirtspflanzen ungleich schwerer zu ermitteln. Entsprechend liegen nur viel unvollständigere Wirtslisten vor (NARČUK 1972a, b, KANMIYA 1983; für die Nordseeküste: VON TSCHIRNHAUS 1981: 44–47, 108–116). Später ermittelte Wirtsbeziehungen sind noch nie zusammengefasst worden und verbergen sich in einer Vielzahl von Publikationen. Gelegentlich stellen Wirtspflanzenangaben auch Fehlinterpretationen oder nicht exakt bestätigte Larvalsubstrate dar, weil geschlüpfte Fliegen sich an anderen phytophagen Insektenlarven in einem vermeintlichen Wirt entwickelt haben. Für *Aphanotrigonum mejerei*, gezogen aus *Leymus arenarius*-Ähren (als *Elymus arenarius*) (vgl. NARČUK 1962) kann man Derartiges vermuten, weil andere nah verwandte *Aphanotrigonum*-Arten nie als phytophage, sondern als phyto- oder zoosaprophage Arten beurteilt werden.

Weltweit entwickelt sich ein beträchtlicher Anteil der „Halmfliegen“ (Chloropidae) nicht in Vegetationskegeln, Halmen und den Herzblättern von einkeimblättrigen Pflanzen, sondern zoophag oder zoosaprophag (vgl. NARČUK 1972b), häufig an toten Insektenlarven, aber auch räuberisch und sogar parasitisch in Fröschen (Australien). Auf den Ostfriesischen Inseln sind bisher nur bemerkenswert wenige zoophage Arten nachgewiesen, wie die vier *Thaumatomyia*-Arten, deren Larven im Boden Wurzelläuse (Pemphigidae) vertilgen. Mehrere Arten können sich gemeinsam entwickeln, aber *Thaumatomyia hallandica* zeigt doch eine gewisse Halophilie und dominiert im Küstenbereich und an Binnenlandsalzstellen, interessanterweise auch an Bachläufen der Alpen oberhalb der Baumgrenze (eigene Beobachtung).

Lasiambia palposa wurde erstmals von VON FRAUENFELD (1863) aus Eigelegen von Feldheuschrecken gezogen, neuere Daten finden sich auch bei VON TSCHIRNHAUS (1992: 483). Zwar liegt nur ein gefangenes Exemplar vor, aber *Chorthippus albomarginatus* kommt als häufiger Grashüpfer und Wirtsorganismus auf beiden Inseln vor. Ebenfalls erwähnt wurde bereits *Siphonella oscinina*. Nach NARČUK (1972b) wurde diese Art aus Schildlauskolonien, Gattung *Greenisca*, an *Agrostis* (Straußgras) gezogen. Die Larven fraßen im Petrischalen-Versuch die Läuse! Diese Beobachtung erscheint sehr konträr zu der besprochenen Beziehung zu Spinnenkokons. Allgemeine Zoophagie könnte die verbindende Ursache so unterschiedlich gemeldeter Substrate sein. Schließlich meldet NARČUK (1969: 441) aus den Steppen Kasachstans ein Zuchtergebnis von *Aphanotrigonum fasciellum* aus einer Zünsler-Larve, *Bradyrrhoa gilveolella* (Zusatz des Autors: Lepidoptera, Pyralidae, Phycitinae). Die halophile Halmfliegenart kann überaus häufig in Salzwiesen von Küste und Binnenland sein; VON TSCHIRNHAUS (1981: 54–55) hat allein 18.513 Tiere der Art bearbeitet und sie aus vielen Pflanzenproben gezogen. Vermutlich liegt der gemeldeten Zoophagie eine allgemeine Saprophagie zugrunde. In den überwiegend von Seesand geprägten Habitaten von Memmert und Mellum ist die Art nur in wenigen Exemplaren aufgetreten, ein Zeichen für ihre Präferenz für feuchte und schlickreiche Salzwiesenböden. KOVALEV (1973) erwähnt für *Aphanotrigonum cinctellum* (ZETT.) aus Zentral-Asien eine Zucht durch NARČUK aus Wurzeln von *Chondrilla* (Zusatz des Autors: Kronlattich, Asteraceae). Die vielfach aus Europa gemeldete Art ist wahrscheinlich ein Synonym von *A. fasciellum* (eigene Vermutung aufgrund der Farb-Variabilität des oben erwähnten Massenmaterials, vgl. auch ANDERSSON 1966: 74 f.). Also trifft auch für jenes Taxon offensichtlich die Entwicklung an in Pflanzen verborgenen toten Insektenlarven zu. Gleiches könnte für

Tab. 9: Indigene mögliche Wirtspflanzen-Genera der Inseln Memmert (MT) und Mellum (ML) sowie deren monophage oder oligophage Arten der Agromyzidae und Chloropidae. Für Wirtsgenera mit ausschließlich polyphagen Arten sind keine Fliegenarten vermerkt. – (! = Pflanzenart vom Autor aufgefunden; * = phytosaprophag; 00 = Die zugehörigen Minierfliegenarten Deutschlands ließen sich nicht nachweisen). Angefügt sind einige Entwicklungsmodi und Larvalsubstrate von Chloropidae.

Wirtsgattung	MT	ML	AGROMYZIDAE	CHLOROPIDAE
<i>Achillea</i>		X	<i>Lir. hampsteadensis</i> , <i>Lir. ptarmicae</i> , <i>Napomyza achilleanelle</i> , <i>Phyt. pullula</i>	
<i>Agrostis</i>		X	siehe Poaceae	<i>Cetema neglectum</i> , <i>Oscinella nitidissima</i> , siehe Poaceae
<i>Aira</i>	X	X	<i>Chromatomyia miii</i> , <i>Chromatomyia nigra</i> , siehe Poaceae	
<i>Allium</i>		X	00	
<i>Alnus</i>	X		00	
<i>Ammophila</i>	X	X	<i>Pseudonapomyza lacteipennis</i> ?	<i>Conioscinella zetterstedti</i> , <i>Eutropha fulvi-</i> <i>frons</i> ?, <i>Meromyza curvinnervis</i> ?, <i>M. pratorum</i>
<i>Anthoxanthum</i>	X		siehe Poaceae	siehe Poaceae
<i>Anthriscus</i>	X	X	<i>Napomyza carotae</i> , <i>Phyt. chaerophylli</i>	
<i>Anthyllis</i>		X	<i>Agromyza nana</i>	
<i>Arabidopsis</i>		X	(<i>Phytomyza rufipes</i> ist möglich, aber nie bestätigt, weitere siehe unten)	
<i>Arrhenaterum</i>		X	siehe Poaceae	<i>Dicraeus vagans</i> (in Karyopsen)
<i>Artemisia</i>	X	X	<i>Liriomyza artemisicola</i> , <i>L. gudmanni</i> , <i>Napomyza maritima</i> , <i>Phytom. pullula</i>	
<i>Asparagus</i>		X	00	
<i>Aster</i>	X	X	<i>Calyc. humeralis</i> , <i>Chr. asteris</i> , <i>Lirio.</i> <i>pusilla</i> , <i>Melanagr. tripolii</i> , <i>Nap. tripolii</i>	
<i>Atriplex</i>	X	X	<i>Amauromyza luteiceps</i>	<i>Elachiptera cornuta</i> phytosaprophag (VON TSCHIRNHAUS 1981)
<i>Barbarea</i>	X	X	(<i>Phytomyza rufipes</i> ist möglich, s.o.)	
<i>Beta</i>		X	00	
<i>Betula</i>		X	00	
<i>Bolboschoenus</i>	X	X	00	<i>Elachiptera cornuta</i> , <i>Eurina lurida</i> , <i>Incertella zuercheri</i> (v. TSCHIRNHAUS 1981)
<i>Brassica</i>	X		<i>Phytomyza rufipes</i>	
<i>Bromus</i>	X	X	siehe Poaceae	<i>Oscinella maura</i> , siehe Poaceae
<i>Cakile</i>	X	X	<i>Phytomyza rufipes</i>	
<i>Calamagrostis</i>	X	X	siehe Poaceae	siehe Poaceae
<i>Capsella</i>	X	X	(<i>Phytomyza rufipes</i> ist möglich, s.o.)	
<i>Cardamine</i>	X	X	(<i>Phytomyza rufipes</i> ist möglich, s.o.)	
<i>Carex</i>	X	X	<i>Cerodontha suturalis</i>	<i>Parectecephala longicornis</i> ?
<i>Centaurium</i>	X	X	00	
<i>Cerastium</i>	X	X	00	
<i>Chenopodium</i>	X	X	<i>Amauromyza chenopodivora</i>	
<i>Cirsium</i>	X	X	<i>Phytomyza autumnalis</i> , <i>Phytomyza</i> <i>continua</i> , <i>Phytomyza spinaciae</i>	
<i>Cochlearia</i>	X	X	<i>Phytomyza rufipes</i>	
<i>Convolvulus</i>	X		00	
<i>Coryza</i>		X	00	
<i>Corynephorus</i> !		X	siehe Poaceae	<i>Parectecephala longicornis</i> ?
<i>Dactylis</i>	X	X	<i>Cerodontha biseta</i> , siehe Poaceae	<i>Oscinella maura</i> , siehe Poaceae
<i>Daucus</i>		X	<i>Napomyza carotae</i> , <i>Phyt. chaerophylli</i>	
<i>Diplotaxis</i>	X		00	
<i>Dryopteris</i>	X		(nur eine Art in Japan bekannt)	
<i>Elymus</i> [= <i>Agropyron</i> p.p.]	X	X	<i>Cerodontha lateralis</i> , <i>C. superciliosa</i> , siehe Poaceae	<i>Aphanotrigrion nigripes</i> , <i>Coniosc. zetterstedti</i> , <i>Cetema elongata</i> , <i>Dicraeus fennicus</i>
<i>Erodium</i>	X	X	00	
<i>Eryngium</i>		X	(nur polyphage Arten bekannt)	
<i>Festuca</i>	X	X	siehe Poaceae	<i>Chlorops calceatus</i> , <i>Meromyza triangulina</i> , siehe Poaceae
<i>Galium</i>	X	X	<i>Aulagromyza discrepans</i> , <i>Aulagromyza</i> <i>incognita</i> ?, <i>Ophiomyia galii</i>	
<i>Geranium</i>	X		00	
<i>Glaucium</i>	X		(nur polyphage Arten bekannt)	
<i>Helianthus</i>	X	X	00	
<i>Hieracium</i>	X	X	<i>Ophiomyia pulicaria</i>	
<i>Hierochloa</i>	X		siehe Poaceae	siehe Poaceae
<i>Holcus</i>	X	X	siehe Poaceae	<i>Oscinella maura</i> , siehe Poaceae

Wirtsgattung	MT	ML	AGROMYZIDAE	CHLOROPIDAE
<i>Hypochaeris</i>		X	<i>Phytomyza cecidonomia</i>	
<i>Juncus</i>	X	X	<i>Metopomyza junci</i>	<i>Melanum laterale</i> , <i>Microcercis trigonella</i>
<i>Lathyrus</i>	X	X	<i>Liriomyza congesta</i>	
<i>Leontodon</i>	X	X	<i>Lir. taraxaci</i> , <i>Oph. pinguis</i> , <i>Ophiomyia pulicaria</i> , <i>Phytomyza wahlgreni</i>	
<i>Lepidium</i>		X	(<i>Phytomyza rufipes</i> ist möglich, s.o.)	
<i>Leymus</i>	X	X	00	<i>Aphanotrigonum mejerei</i> , nach NARČUK (1962) in Ähren
<i>Limonium</i>	X	X	(nur polyphage Art bekannt)	
<i>Linaria</i>	X	X	<i>Napomyza inquilina</i>	
<i>Linum</i>	X	X	00	
<i>Lolium</i>		X	siehe Poaceae	siehe Poaceae
<i>Lonicera</i>	X		<i>Aulagromyza luteoscutellata</i> oder <i>Aulagromyza luteoscutellata</i>	
<i>Lotus</i>	X	X	<i>Liriomyza congesta</i>	
<i>Luzula</i>	X		<i>Cerodontha bimaculata</i>	
<i>Lycium</i>	X	X	(nur polyphage Arten bekannt)	
<i>Lycopersicon</i>	X	X	(nur polyphage Arten bekannt)	
<i>Lycopus</i>	X		00	
<i>Malus</i>		X	00	
<i>Medicago</i>		X	<i>Agromyza frontella</i> , <i>Agromyza nana</i>	
<i>Melilotus</i>		X	<i>Agromyza frontella</i> , <i>Agromyza nana</i>	
<i>Mentha</i>	X		<i>Phytomyza tetrasticha</i>	
<i>Myosotis</i>	X		00	
<i>Odontites</i>	X	X	<i>Phytomyza isais</i> , <i>Phytomyza rostrata</i>	
<i>Oenanthe</i>	X		00	
<i>Oenothera</i>	X	X	(nur eine polyphage Art bekannt)	
<i>Ononis</i>	X		00	
<i>Parapholis</i> (= <i>Pholiurus</i>)	X	X	<i>Chromatomyia nigra</i> , siehe Poaceae	
<i>Papaver</i>	X	X	(nur polyphage Arten bekannt)	
<i>Pastinaca</i>		X	<i>Liriomyza lutea</i> (in Samen), <i>Phytomyza pastinacae</i>	
<i>Phleum</i>		X	siehe Poaceae	siehe Poaceae
<i>Phragmites</i>	X	X	00	<i>Calamoncosis aprica</i> , <i>C. duinensis</i> , <i>Cryptonevra diadema</i> , <i>Cr. flavitarsis</i> , <i>Eribolus hungaricus</i> , <i>Eurina lurida</i> , <i>Incertella zuercheri</i>
<i>Plantago</i>	X	X	<i>Phytomyza plantaginis</i>	
<i>Poa</i>	X	X	<i>Cerodontha fasciata</i> , siehe Poaceae	siehe Poaceae
<i>Polygonum</i>	X	X	00	
<i>Populus</i>	X		<i>Agromyza albitarsis</i>	
<i>Potentilla</i>	X	X	00	
<i>Puccinellia</i>	X	X	siehe Poaceae	siehe Poaceae
<i>Ranunculus</i>	X	X	<i>Phytomyza albipennis</i> , <i>P. clematidis</i> , <i>P. enigmoides</i> , <i>P. fallaciosa</i> , <i>P. nigritula</i> , <i>P. ranunculi</i> , <i>Phyt. ranunculicola</i>	
<i>Rhinanthus</i>		X	<i>Phytomyza rostrata</i> , <i>P. varipes</i>	
<i>Rosa</i>	X	X	00	
<i>Rubus</i>	X		00	
<i>Rumex</i>	X	X	00	
<i>Salicornia</i>	X	X	(in Mitteleuropa nur 1 polyph. Art)	
<i>Salix</i>	X	X	<i>Agromyza albitarsis</i>	
<i>Sambucus</i>	X	X	<i>Liriomyza amoena</i>	(<i>Tricimba cincta</i> aus Beeren bekannt, sapr.)
<i>Saponaria</i>	X		00	
<i>Schoenoplectus</i>		X	00	
<i>Scirpus sylvaticus</i> !	X		00	
<i>Scorzonera</i>		X	00	
<i>Scutellaria</i>	X		<i>Ophiomyia labiatarum</i>	
<i>Sedum</i>	X	X	00	
<i>Senecio</i>	X	X	00	
<i>Silene</i>	X	X	00	<i>Oscinimorpha minutissima</i> (phytosaprophag, siehe Text !)
<i>Sisymbrium</i>		X	00	
<i>Solanum</i>	X	X	00	
<i>Sonchus</i>	X	X	<i>Liriomyza taraxaci</i> , <i>Lir. sonchi</i> , <i>Phytoliriomyza arctica</i> , <i>Phytol. perpusilla</i> ?, <i>Ophiomyia pulicaria</i>	
<i>Sorbus</i>	X	X	00 (1.,Kambiumminierfl.“ bekannt)	
<i>Spergularia</i>	X	X	(nur polyphage Arten bekannt)	
<i>Stellaria</i>	X	X	00	

Wirtsgattung	MT	ML	AGROMYZIDAE	CHLOROPIDAE
<i>Taraxacum</i>	X	X	<i>Liriom. taraxaci</i> , <i>Ophiomyia pinguis</i> , <i>Oph. pulicaria</i> , <i>Phytomyza wahlgreni</i> <i>Agromyza nana</i> , <i>Agromyza frontella</i>	
<i>Trifolium</i>	X	X		
<i>Triglochin</i>	X	X	<i>Liriomyza angulicornis</i> , <i>Lir. latipalpis</i>	<i>Elachiptera cornuta</i> (v. TSCHIRNHAUS 1981)
<i>Tripleurospermum</i>	X	X	<i>Napom. lateralis</i> , <i>Phytomyza pullula</i>	
<i>Trisetum</i>		X	siehe Poaceae	siehe Poaceae
<i>Tussilago</i>		X	00	
<i>Urtica</i>	X	X	<i>Agromyza pseudoreptans</i> , <i>Agromyza reptans</i> , <i>Phytomyza flavicornis</i> 00	
<i>Valeriana</i>	X		00	
<i>Verbascum</i>	X		<i>Napomyza scrophulariae</i> 00	
<i>Veronica</i>	X		00	
<i>Vicia</i>	X	X	<i>Agromyza nana</i> , <i>A. vicifoliae</i> 00	
<i>Viola</i>	X		00	
Dicotyledoneae: polyphag			<i>Chromatomyia horticola</i> , <i>Liriomyza bryoniae</i> , <i>Liriomyza strigata</i>	keine! Phytosaprophage Arten kommen nur selten vor
Poaceae (ohne Phragmites)			<i>Agromyza albipennis</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Agr. bromi</i> , <i>A. conjuncta</i> , <i>A. mobilis</i> , <i>Agr. nigrella</i> , <i>A. nigripes</i> , <i>A. spec. n. aff. phragmitidis</i> , <i>Cerodontha atra</i> , <i>C. biseta</i> , <i>C. denticornis</i> , <i>C. fasciata</i> , <i>Cer. flavocingulata</i> , <i>Cer. fulvipes</i> , <i>Cer. imbuta</i> , <i>Cer. incisa</i> , <i>C. lateralis</i> , <i>C. muscina</i> , <i>C. pygmaea</i> , <i>C. superciliosa</i> , <i>C. (Poemyza) spec.</i> , <i>Chromatomyia fuscula</i> , <i>Chom. milii</i> , <i>Ch. nigra</i> , <i>Ch. obscuriceps</i> , <i>Liriomyza flaveola</i> , <i>Lir. infusata</i> , <i>Lir. orbona</i> , <i>L. phryne</i> , <i>L. taurica</i> , <i>Pseudonapomyza atra</i> , <i>Pseudonapomyza europaea</i> , <i>Pseudon. lacteipennis</i>	<i>Aphanotrigonum nigripes</i> *, <i>Aphanotrigonum trilineatum</i> *, <i>Cetema cereris</i> , <i>Cetema elongatum</i> , <i>Cetema neglectum</i> , <i>Chlorops calceatus</i> , <i>Chlorops hypostigma</i> , <i>Chlorops pumilionis</i> , <i>Chlorops troglodytes</i> , wahrscheinlich weitere 7 <i>Chlorops</i> spp., <i>Conioscinella frontella</i> *, <i>Conioscinella mimula</i> *, <i>Elachiptera brevipennis</i> *, <i>Elachiptera cornuta</i> *, <i>Meromyza femorata</i> , <i>Meromyza triangulina</i> , <i>Meromyza nigriventris</i> , <i>Meromyza saltatrix</i> , <i>Microcercis albipalpis</i> *, <i>Oscinella nitidissima</i> , <i>Oscinella frit</i> , <i>Oscinella maura</i> , <i>Oscinella pusilla</i> , <i>Oscinimorpha minutissima</i> *
phytosaprophag und saprophag			keine (weltweit)	siehe die mit * markierten Arten in Zeilen Poaceae; siehe Artenliste „Acalyptatae“ (VON TSCHIRNHAUS 2008)
in Spinnenkokons an Heuschrecken- eiern			keine (weltweit) keine (weltweit)	<i>Siphonella oscinina</i> <i>Lasiambia palposa</i>
Räuber von Wurzelläusen			keine (weltweit)	<i>Thaumatomyia glabra</i> , <i>Thaum. hallandica</i> , <i>Thaumatomyia notata</i> , <i>Thaumat. trifasciata</i>

Aphanotrigonum femorellum und *Oscinimorpha albisetosa* gelten, zwei nah verwandte auf unseren Inseln auftretende, in den Salzwiesen Nordfrieslands aber extrem häufige Arten mit weitgehend unbekannter Bionomie.

Distanzflug

Aus der aktuellen Liste der nach 1980 kartierten Gefäßpflanzen (METZING et al. 2008) geht eindeutig hervor, dass einige nachgewiesene Fliegen auf den beiden Inseln nicht indigen sein können, weil ihre Wirte dort fehlen. Wie schon einleitend für Feuerschiffe erwähnt, befanden sie sich beim Einflug in die Schalen auf Dispersionsflug. Eindeutig belegen lässt sich das aus den Memmert-Fängen für *Liriomyza hampsteadensis* (*Achillea* fehlt), *Napomyza spec. nov.* (*Crepis* fehlt), *Phytomyza ?lappae* (*Arctium* fehlt), *Calamoncosis glyceriae* (*Glyceria* fehlt), *Oscinimorpha koeleriae* (*Koeleria* fehlt, ist aber auf den Nachbarinseln indigen) und für den sonst häufigen und ubiquitären Getreideschädling *Chlorops pumilionis*, der keine für seine Entwicklung geeigneten Gräser auf den Inseln vorfindet.

Auf Mellum fingen sich *Ophiomyia labiatarum*, obgleich keine Lamiaceae kartiert wurden, sowie *Napomyza bellidis* und *Cerodontha iridis*, obgleich das Gänseblümchen (*Bellis perennis*) bzw. Schwertlilien (*Iris* spp.) fehlten. Am 9. und 30.8.1985 wurden in der Salzwiese in den Juncetum gerardii- und Puccinellietum maritimae-Assoziationen insgesamt 7 ♂, 9 ♀ *Phytomyza tenella* gestreift, eine spezifische auf die Samenkapseln von Läusekraut (*Pedicularis* spp.) spezialisierte Art. Wo immer *Pedicularis* vorkommt, z. B. *P. palustris* in kleinen Relikt-Beständen auf anmoorigem Boden Schleswig-Holsteins westlich und östlich von Kiel, hat der Autor diese Art aufgefunden. Offensichtlich durch Verbreitungsflug

erreicht sie die insulären Vorkommen dieser im norddeutschen Flachland selten gewordenen Pflanze ebenso wie auch verschiedene andere *Phytomyza*-Arten, die sich in Samenkapseln ihrer spezifischen Scrophulariaceae-Wirte (*Euphrasia*, *Odontites*, *Melampyrum*, [eine unbeschriebene Art in] *Veronica*) entwickeln und sich gelegentlich durch Massenvermehrung auszeichnen (vgl. auch das Kapitel „Bemerkungen zu Tab. 7“).

Zwei Minierfliegen, *Phytomyza rufipes* und *Napomyza lateralis*, wurden bereits im Kapitel „Die Wirtspflanzen als Larvalsubstrat“ mit ihrem früher festgestellten Masseneinflug in Moericke-Schalen auf Feuerschiffen erwähnt. *N. lateralis* entwickelt sich massenhaft in Blütenköpfen und Stängeln von *Matricaria* (Kamille) und *Tripleurospermum* (Hundskamille) auf landwirtschaftlichen Flächen. Die Ausbreitungsaktivität dieser beiden Arten trat auf den beiden Inseln nicht in Erscheinung, offensichtlich wegen einer fehlenden Hochdruckwetterlage im verregneten Sommer 1985 zur Hauptschlupfzeit der zweiten Jahrgeneration.

Schließlich ist noch *Liriomyza amoena* zu erwähnen, die einzige an beiden Holunder-Arten (*Sambucus*) lebende Minierfliege weltweit. An ihren Wirtsbäumen, schattig oder besonnt, hat der Autor die Minen zwar überall, aber noch nie in größerer Häufigkeit gesehen und dies Phänomen auch kurz diskutiert (VON TSCHIRNHAUS 1991). Der Holunder siedelt sich überall an, wo Stare, Drosseln und Grasmücken rasten. Auf diese Weise werden mit deren Kot auch erste Holundersamen auf die Inseln Memmert und Mellum gelangt sein. Auf beiden Inseln fing sich jeweils eine einzelne *L. amoena*, und auf Mellum beobachtete ich auch verlassene Minen.

Die enge Bindung an ihre Wirtspflanzen ist bei mindestens zwei Arten der Chloropidae dafür verantwortlich zu machen, dass diese Arten nicht in den zahlreichen Farbschalen auf beiden Inseln nachweisbar waren: *Microcercis* sp. nov. an *Triglochin maritimum* und *T. palustre* (Meerstrand- und Sumpfdreizack) sowie *Meromyza virescens* VON ROSER, 1840 (= *hercyniae* DUDA, 1933, = *lucida* PÉTERFI, 1962, = *depressa* FEDOSEEVA, 1971 sensu ISMAY) an *Puccinellia maritima* (Salzschwaden). Beide Arten wurden von VON TSCHIRNHAUS (1981) unter den nomina nuda „*Tropidoscinis triglochinis* sp. n.“ und „*Meromyza puccinelliae* sp. n.“ zahlreich in den Salzwiesen der nordfriesischen Küste nachgewiesen. Mit Sicherheit kommen sie auch auf den Ostfriesischen Inseln vor. Die Farbschalen waren allerdings auf Mellum und Memmert wegen der Überflutungsgefahr nicht in den Bereichen der charakteristischen Salzwiesen unterhalb der Mitteltidehochwasserlinie exponiert. Aus diesen Pflanzenassoziationen haben die beiden stationären Arten nie ihre Flugaktivität bis zu den Farbschalen ausgedehnt! *Meromyza virescens* weist zudem gegenüber anderen *Meromyza*-Arten deutlich verkürzte Flügel und einen leicht depressen Körperbau auf, vielleicht eine Anpassung an windexponierte Küsten- und salzbeeinflusste Steppengebiete. Zusätzliche Erörterungen zur Windverdriftung finden sich im Kapitel „Faunenvergleich der beiden jüngen Inseln Memmert und Mellum“.

Kambiumminierfliegen in der Erlen-Anpflanzung auf Langeoog

Im letzten Weltkrieg wurde im Westen Langeoogs ein Militärflugplatz eingerichtet, später wurden die Betonbahnen durch Sprengung unbrauchbar gemacht. Das großflächige Ruderalgelände lag Jahrzehnte hindurch brach und wurde vermutlich nach 1970 mit Erlen (*Alnus glutinosa*) bepflanzt. Bei einem winterlichen Besuch zur Jahreswende 1981/82 stellte der Autor fest, dass jeder an seiner Basis überprüfte Erlenstamm zahlreiche larvale Fraßgänge der Kambiumminierfliege *Phytobia cambii* HENDEL aufwies (die ausgewachsenen Larven wandern im Herbst aus dem Stammholz in die Wurzeln ein und bohren sich von dort zur Verpuppung in den Boden aus). Die Gänge treten nach kleinflächiger Abschälung der Baumrinde und Beschnitzen des dann freigelegten Spätholzes als abwärts verlaufende, braun oxidierte Gänge mit abwechselnd rechts und links abzweigenden, zum Boden gerichteten und blind endenden Seitengängen auffällig in Erscheinung. STARK (1996) hat eine interessante Analyse dieser Gänge durchgeführt und ein umfangreiches Literaturverzeichnis zum Thema beigefügt. *Phytobia betulae* KANGAS wurde von VON TSCHIRNHAUS (1992) mit *P. cambii* synonymisiert, da keinerlei morphologische Unterschiede zwischen Fliegen feststellbar sind, die mühevoll aus dem Jungholz von Betulaceae (*Betula* und *Alnus*) oder Salicaceae (*Populus* und *Salix*) gezüchtet wurden. Auch konstante Genitalunterschiede, für die Unterscheidung von Minierfliegenarten unverzichtbar, sind nicht feststellbar. Allerdings wird die Synonymie in den zahlreichen weiterführenden Arbeiten von YLIOJA (z. B. 2000) nicht berücksichtigt, um eine Art- oder Rassendiagnose nach DNA-Analyse (NYMAN et al. 2002) abzuwarten. YLIOJA hat viele neue Aspekte zur Biologie beigetragen und nachgewiesen, dass die Larven der Gattung *Phytobia* LIOY nicht – wie der seit 101 Jahren gebräuchliche Name

der Fliegengattung vermuten lässt – Kambiumzellen, sondern die jüngsten Xylemzellen des Wirtsbaumes fressen.

Die auf Langeoog isolierte Insel-Population mit ihrer Massenentfaltung ist vielleicht durch die angepflanzten und dabei bereits befallenen Jungbäume auf die Insel gelangt. Weiden und Pappeln müssten aber auf der Insel noch auf larvale Fraßgänge überprüft werden; eine DNA-Analyse der Larven könnte dann Unterschiede zwischen der Population an Erlen und Weidengewächsen zu Tage fördern. Die Population an den Erlen würde ein interessantes Forschungsobjekt zur Inselbiologie darstellen, weil sie kaum durch Genfluss vom Festland beeinflusst werden dürfte (Westwinde herrschen vor; Wald an der ostfriesischen Festlandsküste als Reservoir für verbreitungsfähige Fliegen ist nur sehr spärlich vorhanden; *Phytobia*-Arten wurden, wenn überhaupt, noch niemals abseits ihrer Wirtsbäume gefangen). Auch unterliegt die Population in Meeresnähe sehr abweichenden abiotischen Faktoren. Möglicherweise ist auch der Einfluss der verschiedentlich nachgewiesenen spezifischen Parasitoiden (*Symphya* spp., Braconidae, Dacninae; *Hemiteles* (*Cremnoides*) *atricapillus* GRAVENHORST, Ichneumonidae, Gelinae) im Inselbereich wenig ausgeprägt oder weicht von den Binnenlandverhältnissen ab. An polierten Stammquerschnitten lässt sich die Populationsdynamik der Art anhand der typischen dauerhaft konservierten „Markflecke“ (Bezeichnung für die Querschnitte der Fraßgänge in den Jahrringen) bis zum Zeitpunkt der Baumpflanzung zurückverfolgen.

Hinweise auf unbekanntes Wirtspflanzen

Unter den zahlreichen nachgewiesenen Minierfliegenarten befinden sich – abgesehen von den unbestimmten – nur einige, deren Wirtspflanzen bisher ungeklärt sind. Die Fangumstände erlauben für sie aber nur wenige Spekulationen über das Larvalsubstrat. Unter den Halmfliegen ist *Meromyza rufa* in Anzahl in Fallen und Fangnetz vertreten. Die Art wurde noch nicht in Deutschland nachgewiesen, war allerdings bisher auch schwer von anderen *Meromyza*-Arten nach der verwirrend widersprüchlichen Literatur zu unterscheiden. *M. rufa* trat auf Mellum nur in einer einzigen Farbschalenkombination Weiß/Gelb in Strandnähe, allwöchentlich vom 13.7. bis zum 10.8.1985 in Erscheinung. Dies war die einzige Stelle weit und breit mit 1 Meter hohem *Rosa rugosa*-Gebüsch (Windschutz und Blütenangebot !) und reichlich *Leymus arenarius* (Strandroggen). An einem zweiten Standort mit *Leymus* und zusätzlich auch stark vergalltem Strandhafer (*Ammophila arenaria*) in unmittelbarer Strandnähe fingen sich weitere 2 ♀. Nur zwei von 16 erfolgreichen Kescherproben vom 29.6. und 3.7.1985 lieferten die Art in auffälliger Häufung (349 ♂, 265 ♀) im nordöstlichen Übergangsbereich zwischen Düne und Salzwiese. Auf Memmert flogen 44 Tiere in die Fallen vom 16.7., 24.7. und 14.8.1985 (Tab. 6); an denselben Terminen wurden sie dort auch per Netz erbeutet. Die Fallenstandorte lagen wiederum im Bereich der Weißdüne, wo andere Poaceae-Arten fehlten. Entsprechend müssen *Leymus* oder (weniger wahrscheinlich) *Ammophila* als die Wirtspflanzen-Genera angesehen werden.

Auch die Memmert-Fänge von *Chlorops frontosus* sind durchaus auffällig, weil sie ausschließlich in die frühe Jahreszeit von Mitte Mai bis Anfang Juni fallen (vgl. Tab. 6). Auf Mellum fehlt die Art. Wahrscheinlich wurde sie schon von STRUVE (1939) als die Blütenbesucherin „*Anthracophaga strigula*“ fehlbestimmt für Borkum gemeldet, denn beide Arten sind groß und habituell sehr ähnlich. So früh fliegende und große Chloropinae suchen meist junge Schösslinge von Gräsern oder Seggen auf, wo mache Arten Spitzengallen erzeugen. Für die nächst verwandte Art, *Chlorops strigulus* F. trifft genau dies zu. Beide Arten sind in einem Schlüssel von NARTSHUK (1998) nebeneinander gestellt gut bestimmbar, nachdem *C. frontosus* in einem Schlüssel für europäische *Chlorops*-Arten von DELY-DRASKOVITS (1978) – zusammen mit etlichen anderen Arten – unberücksichtigt blieb.

Faunenvergleich der beiden jungen Inseln Memmert und Mellum

Die Ähnlichkeit in Alter, Lage und Vegetation der beiden jungen Inseln würden nahelegen, dass sich ihre Minier- und Halmfliegenfauna kaum unterscheidet. In Tab. 10 sind alle vom Autor nachgewiesenen Arten so aufgelistet, dass die beiden Inseln gemeinsamen Arten jenen gegenübergestellt sind, die nur auf Memmert oder nur auf Mellum nachweisbar waren. Für beide Fliegenfamilien ergibt sich auch hier ein recht unterschiedliches Bild: Der Memmert ist die Insel mit der geringeren Diversität der Minierfliegen (74 Arten) gegenüber der Mellum (106 Arten). Ausschließlich auf Memmert ließen sich 28 Agromyziden-Arten

Tab. 10: Faunenvergleich der Agromyzidae und Chloropidae auf Memmert und Mellum nach allen Farbschalen- und Kescherfängen – (* = Minierer in Gräsern, Binsen, Seggen und dem „Dreizack“, aff. = affinis / ähnlich, H26 = Position 26 im Bestimmungsschlüssel von HENDEL (1931–1936), s. = sensu / im Sinne des revidierenden Autors.

AGROMYZIDAE			
	nur auf MEMMERT	auf MEMMERT + MELLUM	nur auf MELLUM
1.	* <i>Agromyza mobilis</i>	* <i>Agromyza albipennis</i>	<i>Agromyza albitarsis</i>
2.	* <i>Agromyza nigrella</i>	<i>Agromyza frontella</i>	* <i>Agromyza ambigua</i>
3.	<i>Agromyza reptans</i>	<i>Agromyza nana</i>	* <i>Agromyza bromi</i>
4.	<i>Agromyza salicina</i>	* <i>Agromyza nigripes</i>	* <i>Agromyza conjuncta</i>
5.	* <i>Agromyza</i> sp. 2, H26	<i>Agromyza pseudoreptans</i>	* <i>Agromyza</i> sp. 4, H23
6.	<i>Agromyza</i> sp. 3, H46	<i>Agromyza</i> sp. 1	* <i>Agromyza</i> sp. n. aff. <i>phragmitidis</i>
7.	<i>Amauromyza chenopodivora</i>	<i>Amauromyza luteiceps</i>	<i>Agromyza</i> sp. n., orobi-Gruppe
8.	* <i>Cerodontha (Poemyza)</i> sp.	* <i>Cerodontha denticornis</i>	<i>Agromyza vicifoliae</i>
9.	* <i>Cerodontha bimaculata</i>	* <i>Cerodontha fasciata</i>	<i>Aulagromyza discrepans</i>
10.	* <i>Cerodontha biseta</i>	* <i>Cerodontha imbuta</i>	<i>Aulagromyza incognita</i>
11.	* <i>Cerodontha flavocingulata</i>	* <i>Cerodontha superciliosa</i>	<i>Calycomyza humeralis</i>
12.	* <i>Cerodontha fulvipes</i>	* <i>Chromatomyia fuscula</i>	* <i>Cerodontha atra</i>
13.	* <i>Cerodontha muscina</i>	<i>Chromatomyia horticola</i>	* <i>Cerodontha atra</i> -Gruppe
14.	<i>Liriomyza ?beata / ?samogitica</i>	* <i>Chromatomyia milii</i>	* <i>Cerodontha incisa</i>
15.	<i>Liriomyza eupatorii</i>	* <i>Chromatomyia nigra</i>	<i>Cerodontha iridis</i>
16.	* <i>Liriomyza infuscata</i>	* <i>Chromatomyia obscuriceps</i>	* <i>Cerodontha lateralis</i>
17.	* <i>Liriomyza phryne</i>	<i>Liriomyza amoena</i>	* <i>Cerodontha pygmaea</i>
18.	<i>Liriomyza</i> spec. 2	<i>Liriomyza bryoniae</i>	* <i>Cerodontha suturalis</i>
19.	<i>Melanagromyza ? sativae</i>	<i>Liriomyza congesta</i>	<i>Chromatomyia asteris</i>
20.	* <i>Metopomyza nigrirorbata</i>	* <i>Liriomyza flaveola</i> s. Zlobin	* <i>Liriomyza angulicornis</i>
21.	<i>Napomyza scrophulariae</i>	<i>Liriomyza hampsteadensis</i>	<i>Liriomyza artemisicola</i>
22.	<i>Ophiomyia</i> spec. nov.	* <i>Liriomyza orbona</i>	<i>Liriomyza gudmanni</i>
23.	<i>Phytomyza ? lappae</i>	<i>Liriomyza pusilla</i>	* <i>Liriomyza latipalpis</i>
24.	<i>Phytomyza autumnalis</i>	<i>Liriomyza sonchi</i>	<i>Liriomyza lutea</i>
25.	<i>Phytomyza cineracea</i>	<i>Liriomyza</i> spec. 1, H48	<i>Liriomyza ptarmicae</i>
26.	<i>Phytomyza enigmoides</i>	<i>Liriomyza strigata</i>	<i>Liriomyza</i> sp. 3, aff. <i>solivaga</i>
27.	<i>Phytomyza glechomae</i>	<i>Liriomyza taraxaci</i>	<i>Melanagromyza chaerophylli</i>
28.	<i>Phytomyza tetrasticha</i>	* <i>Liriomyza taurica</i>	<i>Melanagromyza</i> spec.
29.		* <i>Metopomyza junci</i>	<i>Melanagromyza tripolii</i>
30.		<i>Napomyza bellidis</i>	<i>Napomyza achilleanella</i>
31.		<i>Napomyza carotae</i>	<i>Napomyza hirticornis</i>
32.		<i>Napomyza inquilina</i>	<i>Napomyza lateralis</i>
33.		<i>Napomyza</i> spec. 1	<i>Napomyza maritima</i>
34.		<i>Napomyza</i> sp. nov. (<i>Crepis</i>)	<i>Napomyza tripolii</i>
35.		<i>Ophiomyia pulicaria</i>	<i>Ophiomyia beckeri</i>
36.		<i>Phytoliriomyza arctica</i>	<i>Ophiomyia galii</i>
37.		<i>Phytomyza chaerophylli</i>	<i>Ophiomyia labiatarum</i>
38.		<i>Phytomyza continua</i>	<i>Ophiomyia pinguis</i>
39.		<i>Phytomyza flavicornis</i>	<i>Phytoliriomyza perpusilla</i>
40.		<i>Phytomyza isais</i>	<i>Phytomyza artemisivora</i>
41.		<i>Phytomyza plantaginis</i>	<i>Phytomyza cecidonomia</i>
42.		<i>Phytomyza ranunculi</i>	<i>Phytomyza cicutae</i>
43.		<i>Phytomyza rufipes</i>	<i>Phytomyza clematidis</i>
44.		<i>Phytomyza spinaciae</i>	<i>Phytomyza fallaciosa</i>
45.		* <i>Pseudonapomyza atra</i>	<i>Phytomyza medicaginis</i>
46.		* <i>Pseudonapomyza europaea</i>	<i>Phytomyza nigrifula</i>
47.			<i>Phytomyza pastinacae</i>
48.			<i>Phytomyza pullula</i>
49.			<i>Phytomyza ranunculicola</i>
50.			<i>Phytomyza rostrata</i>
51.			<i>Phytomyza</i> sp., H205
52.			<i>Phytomyza</i> sp., H212
53.			<i>Phytomyza</i> sp., H70
54.			<i>Phytomyza ? tanaceti</i>
55.			<i>Phytomyza tenella</i>
56.			<i>Phytomyza thysselini</i>
57.			<i>Phytomyza varipes</i>
58.			<i>Phytomyza wahlgreni</i>
59.			* <i>Pseudonapomyza lacteipennis</i>

CHLOROPIDAE			
	nur auf MEMMERT	auf MEMMERT + MELLUM	nur auf MELLUM
1.	<i>Chlorops frontosus</i>	<i>Aphanotrigonum fasciellum</i>	<i>Aphanotrigonum</i> spec.
2.	<i>Chlorops scalaris</i>	<i>Aphanotrigon. femorellum</i>	<i>Calamoncosis duinensis</i>
3.	<i>Chlorops troglodytes</i>	<i>Aphanotrigonum inerme</i>	<i>Chlorops scutellaris</i>
4.	<i>Conioscinella mimula</i>	<i>Aphanotrigonum mejerei</i>	<i>Chlorops serenus</i>
5.	<i>Dasyopa scutellata</i>	<i>Aphanotrigonum nigripes</i>	<i>Conioscinella frontella</i>
6.	<i>Dicraeus</i> spec.	<i>Aphanotrigonum trilineatum</i>	<i>Cryptonevra diadema</i>
7.	<i>Elachiptera brevipennis</i>	<i>Calamoncosis aprica</i>	<i>Cryptonevra flavitarsis</i>
8.	<i>Lasiambia palposa</i>	<i>Calamoncosis glyceriae</i>	<i>Dicraeus fennicus</i>
9.	<i>Meromyza mosquensis</i>	<i>Cetema cereris</i>	<i>Dicraeus vagans</i>
10.	<i>Meromyza</i> spec. 2	<i>Cetema elongatum</i>	<i>Eurina lurida</i>
11.	<i>Meromyza</i> spec. 3	<i>Cetema neglectum</i>	<i>Incertella scotica</i>
12.	<i>Oscinimorpha koeleriae</i>	<i>Chlorops calceatus</i>	<i>Meromyza curvinervis</i>
13.	<i>Parectecephala longicomis</i>	<i>Chlorops hypostigma</i>	<i>Meromyza femorata</i>
14.	<i>Platycephala planifrons</i>	<i>Chlorops pumilionis</i>	<i>Meromyza nigriventris</i>
15.	<i>Thaumatomyia trifasciata</i>	<i>Conioscinella zetterstedti</i>	<i>Siphunculina nidicola</i>
16.		<i>Elachiptera cornuta</i>	
17.		<i>Eribolus hungaricus</i>	
18.		<i>Eutropha fulvifrons</i>	
19.		<i>Incertella zuercheri</i>	
20.		<i>Melanum laterale</i>	
21.		<i>Meromyza pratorum</i>	
22.		<i>Meromyza rohdendorfi</i>	
23.		<i>Meromyza rufa</i>	
24.		<i>Meromyza saltatrix</i>	
25.		<i>Meromyza</i> spec. 1	
26.		<i>Microcercis albipalpis</i>	
27.		<i>Microcercis trigonella</i>	
28.		<i>Oscinella frit</i>	
29.		<i>Oscinella maura</i>	
30.		<i>Oscinella nitidissima</i>	
31.		<i>Oscinella pusilla</i>	
32.		<i>Oscinimorpha albisetosa</i>	
33.		<i>Oscinimorpha minutissima</i>	
34.		<i>Oscinimorpha sordidissima</i>	
35.		<i>Siphonella oscinina</i>	
36.		<i>Thaumatomyia glabra</i>	
37.		<i>Thaumatomyia hallandica</i>	
38.		<i>Thaumatomyia notata</i>	
39.		<i>Tricimba cincta</i>	

nachweisen, während es auf Mellum 60 Arten waren. Bei den Chloropiden unterscheidet sich die Artenzahl nicht, auf beiden Inseln wurden 54 Arten ermittelt, und beiden Inseln waren je 15 Arten eigen. Für die Unterschiede sind sechs Gründe anzuführen:

(1) Der Auswertung liegen viel mehr Individuen Chloropiden als Agromyziden zugrunde (47.833, bzw. 3.408), entsprechend ist die Wahrscheinlichkeit höher, einen hohen Anteil des tatsächlichen Artenbestandes an Halmfliegen erfasst zu haben, ein ausgeglichenes Ergebnis für beide Inseln ist die Folge.

(2) Die Artenzahl der Agromyzidae in Deutschland ist wesentlich größer als die der Chloropidae (558 [zusätzlich noch weitere 103 unbeschriebene Arten], bzw. 213 binär benennbare Arten), entsprechend viel mehr biotopfremde Arten sind als zugeflogene „Alieni“ zu werten.

(3) Die deutlich artenreichere Insel Mellum liegt nach drei Himmelsrichtungen hin stärker eingebettet in dem umgebenden Küstenverlauf des Weser-Ästuars, entsprechend wahrscheinlicher ist ein Zuflug von Binnenlandarten bei wechselnden Windrichtungen. Versuche mit Windreusen an der Hochwasserlinie im Salzwiesen-Vorland der nordfriesischen Küste (VON TSCHIRNHAUS 1981: 102–106) haben gezeigt, dass in jenem ungünstigen und kurz beweideten Lebensraum allein 40 Arten Agromyziden und 20 Arten Chloropiden lebend aus allen vier Himmelsrichtungen eingeweht wurden. Von den verdrifteten Minierfliegen waren nur 33 % der Individuen und 18 % der Arten im Biotop indigen! Aber 97 % von 3.485 Halmflie-

gen-Individuen rekrutierten sich aus nur 40 % indigenen Arten. Die hohe Anzahl von 60 Agromyziden-Arten, die nur auf Mellum nachweisbar waren, ist aber nicht nur auf Zuflug vom Festland zurückzuführen. Etliche Salzwiesenarten, z. B. *Liriomyza gudmanni* und *Napomyza maritima* (Wirt von beiden: *Artemisia maritima*), *Liriomyza latipalpis* (Wirte: *Triglochin maritimum* und *T. palustre*), *Melanagromyza tripolii* und *Napomyza tripolii* (Wirt von beiden: *Aster tripolium*) finden auf beiden Inseln ihre Wirtspflanzen vor und wurden dennoch nicht auf dem Memmert nachgewiesen, sicherlich deshalb, weil die Farbschalen nicht im überflutungsgefährdeten Vorzugsbereich dieser Pflanzen exponiert waren.

(4) Die Mellum weist eine größere Diversität von Gefäßpflanzen als der Memmert auf (aktuell 190 gegenüber 178 Arten, entsprechend der Tab. 9 aber nur 95 gegenüber 92 potentiellen Wirtspflanzengenera) und ist auch durch den eingedeichten Zentralteil partiell vor Sturmfluteinfluss geschützt. Arten können dort sicherer überdauern.

(5) Von Mellum wurden 202 Kescherproben ausgewertet, vom Memmert nur 12 (Tab. 1), entsprechend artenreicher präsentiert sich diese Insel hinsichtlich der Minierfliegen. Die zusätzliche selektive Durchsicht von Memmert-Farbschalenfängen des Jahres 1994 hat mit 452 Exemplaren Agromyzidae und 77 Exemplaren Chloropidae die Artenliste der Minierfliegen um 20, die der Halmfliegen um 2 Arten erweitert, ein Ausgleich für die von dort nur geringe Anzahl sortierter und determinierter Streifnetzfänge.

(6) Neunzig Jahre Beweidung durch Kaninchen (mit Bevorzugung der Dicotyledoneae) lässt die Flora vom Memmert noch ärmlicher und einheitlicher erscheinen als jene von Mellum. Entsprechend artenärmer stellte sich auch die Synusie der phytophagen Minier- und der überwiegend phytophagen Halmfliegen heraus. In Tab. 10 sind – ausgenommen die zugeflogene *Cerodontha iridis* – alle weiteren 42 Minierfliegenarten von Einkeimblättrigen Pflanzen (Monocotyledoneae) durch einen * markiert. Die unmarkierten Arten als Parasiten von Zweikeimblättrigen Pflanzen treten auf dem Memmert mit nur 47 Arten viel stärker zurück als auf Mellum (75 Arten). Dreizack-Arten (*Triglochin*, Juncaginaceae) werden von herbivoren Säugern bevorzugt gefressen, entsprechend selten sind diese Pflanzen und ihre Phytophagen in Sumpf- und Salzwiesen. Nimmt man die beiden monophagen Dreizack-Parasiten *Liriomyza angulicornis* und *L. latipalpis* noch zu den sich an Zweikeimblättrigen entwickelnden Arten hinzu, so stehen sich zu Ungunsten der „Kaninchen-Insel“ Memmert sogar 47 zu 77 beweidungsempfindliche Minierfliegenarten gegenüber. Auch in den Kapiteln über Camillidae und Sepsidae ist der Kaninchen-Einfluss besprochen.

Angaben zu Erstnachweisen und Taxonomie einiger Agromyzidae und Chloropidae

Der ♂-Typus von *Liriomyza beata* HENDEL, 1931 aus Niederösterreich wurde noch nie genitaler untersucht. Das Taxon könnte mit *L. samogitica* PAKALNIŠKIS, 1997 synonym sein. Die Genitalabbildung von Pakalniškis' Art lässt Synonymie mit *L. hieracivora* SPENCER, 1971 vermuten. Auf Memmert habe ich am 15.9.1986 1 ♀ gestreift: Flügel leicht rauchig, nur eine Orbitalborste (*ors*), Mesopleura vorn und unten in halber Fläche dunkel, 6 Reihen von Arostichalborstchen (*acr*), hintere *acr* spärlich, verlängert und einwärts gerichtet. Femora überwiegend gelb, Tibien tiefschwarz, Fühlerpubeszenz und Palpen normal. Diese Art ist bisher nicht aus Deutschland bekannt.

Liriomyza taurica ZLOBIN, 2003 wurde von mir in verschiedenen Arbeiten (z. B. VON TSCHIRNHAUS 1981, 1992) als nomen nudum „*L. poacearum* sp. n.“ oder als *L. spec.* behandelt. Die Art ist bisher nur nach dem ♂-Typus-Exemplar von der Krim (Ukraine) bekannt. Die ♀♀ besitzen, weltweit abweichend von den vielen verwandten beschriebenen grasminierenden Arten der *L. flaveola*-Gruppe, ein lateral deutlich kompresses (etwas verlängertes und unbestäubtes) Oviskap (Legescheideröhre). Ein derartig außergewöhnliches Oviskap kommt auch bei *Pseudonapomyza europaea* vor; derartiges wurde noch nie publiziert. *L. taurica*- ♂♂ sind an einem langen geraden ungewöhnlichen Epandrium-Anhang leicht bestimmbar. Vermutlich hat die Art wegen ihres glatten, abgeflachten Legeapparates gegenüber verwandten Arten eine abweichende Bionomie, möglicherweise ist das Larvalsubstrat ein besonders hartes Gras, oder die Eier werden hinter stängelumhüllende Blattscheiden deponiert. Eine weitere ähnliche noch unbeschriebene deutsche Art aus der Eifel und aus Schleswig-Holstein mit ebenfalls apikal kompresses Oviskap (kürzer und weniger abgeflacht, Mesopleura überwiegend schwarz mit Grenze Schwarz/Gelb parallel zur Oberkante) könnte parthenogenetisch sein, da nur 20 ♀♀ aus verschiedenen Proben vorliegen. Erster namentlicher Nachweis für Europa außerhalb der Krim, **neu für die Checkliste Deutschlands!** Weiteres Material in meiner Sammlung stammt aus Norwegen, Deutschland, aus Kroatien und von den Kanarischen Inseln. Nachfolgend genannt sind jeweils Land, Bundesland, Sammlungs-Chiffre von Tschirnhaus (kursiv), Sammler, ♂♂/♀♀, Datum, Ort; alle Tiere ohne genannten Sammler habe ich selbst gesammelt.

Deutschland: Schleswig Holstein: 52, 0/1 14.5.1967 Kiel; 89, 0/1 25.5.1966 Satruper Moor SSE Flensburg; 212, 1/0 10.8.1989 Dobersdorfer See, Kreis Plön; 304, 0/1 7.6.1972 Kiel-Schulensee; 463, 1/0 Dosenmoor bei Neumünster; 489, 0/1 2.10.1994 Insel Helgoland, Klinik-Krater; *F261*, leg. Burmeister, 1/0 28.7.1971 Apfelplantage Kurzenmoor N' der Unterelbe und 0/1 25.8.71 Seestermühe N' der Unterelbe, Apfelplantage; *F262*, 14.5.–1.6.1975 Sieversdorf am Postsee, Kreis Plön, gelbe Fluoreszenz-Klebfalle im Erlenbruchwald; *F263*, 0/4 + 0/2 ibidem 23.–30.5.1989 + 19.–26.9.1989 Gelbschale im Garten; *W357*, leg. H. Meyer, 1/0 24.6.1970 Insel Sylt, Ellenbogen, auf *Eleocharis* gestreift; *W370* und *W370c*, 1/1 22.6. + 26.6.1971, Sylt, Ellenbogen, Weißdüne und Brackwassertümpel; *W379b*, leg. B. Heydemann, 0/1 22.6.1972 Sylt, *Empetrum*-Heide; *W380b*, leg. R. Sommer, 0/1 20.6.1972 Sylt; *W467*, 1/0 31.8.–14.9.1967 Dagebüll, Nordseedeich, Farbschale; *W525*, 0/1 14.9.–2.10.1967, Christianskoog bei Meldorf, Nordsee-Salzwiese, Windreuse; *W606a*, 0/1 23.8.–1.9.1964 Feuerschiff Fehmarn-Belt in der Ostsee, Farbschale; Niedersachsen: 324, 1/1 3.9.1977 südl. Elbufer W' Gorleben; 399, 2/0 15.9.1986 Memmert; 439, 0/1 16.9.1990 Baltrum, auf reiner *Agropyron*-Fläche, *Festuca rubra* in der Nähe; *F265*, 1/0 10.–16.7.1985, 2/1 28.8.–4.9.1985, 2/1 4.–9.9.1985 Memmert, Farbschalen; *F273*, leg. V. Haeseler et al., 0/1 7.9.1985 Mellum, Gelbschale; Mecklenburg-Vorpommern: 453, 0/1 Lebus, Ufer der unteren Oder; Nordrhein-Westfalen: *F282*, leg. J. Franzen, 7/0 19.–26.9.1989 Köln-Dünnwald, Kiesgrube; *F283*, dito 0/1 + 0/1 13.–20.6.1989 + 25.7.–1.8.1989, Köln-Poll, Garten; Thüringen: *P171*, leg. W. Adaschkiewitz, 1/0 23.5.1996 Leutratl bei Jena, Halbtrockenrasen.

Kroatien: X26, 0/1 29.9.1972, Omiš, Mündung des Flusses Cetina; **Norwegen:** *P79*, leg. F. Midtgaard, 1/0 + 1/1 „EIS28 AK Bærum Ostøya C + B“, 20.5.–10.6.1984 + 30.5.–10.6.1984 (= Akershus Province around Oslo, community Bærum, island Ostøya in the Oslo Fjord, about 10° 06' E, 59° 08' N, Malaise trap C and B); X746, 0/1, 4.7.91 69° 23' N, 29° 28' E, Eastern Finnmark, Pasvik-Gebiet westlich der russischen Grenze, anmoorige Birkenwald-Taiga östlich des Berges Soadnoa'vi; **Spanien**, Kanarische Inseln: *P100*, leg. N. P. Ashmole, 0/1 17.–31.3.1984 Tenerife, Pic de Teide, Narices Tray, Las Cañadas, 2075 m, on barren lava flow.

Aulagromyza incognita (HERING, 1956) **stat. rev.** wurde von SPENCER (1976) mit „*Paraphytomyza*“ *buhri* (DE MEJERE, 1938) synonymisiert. Die Genitalien der auf Mellum wiedergefundenen Art hat von TSCHIRNHAUS (1969) abgebildet. An weiterem mir vorliegenden Material ist ersichtlich, dass die Synonymie unberechtigt ist. *A. incognita* ist gegenüber *A. buhri* kleiner, hat viel tiefer abgesenkte Backen kleinere Postgonite, im Detail unterschiedlichen Aedoeagus, auch fehlt im Gegensatz zu *A. buhri* die hintere Querader *tp*. Das Taxon wird hier wiedererrichtet und ist **neu für die Checkliste Deutschlands**.

Oscinimorpha koeleriae NARČUK, 1970 ist bisher aus den Steppen im südöstlichsten Teil Europas bekannt (NARČUK 1970: 416, 1989: 692–693). Die Wirtsgattung *Koeleria* (mit *K. arenaria*, dem Sand-Schillergras) ist auf den Ostfriesischen Inseln heimisch und macht das Vorkommen der möglicherweise an dieses Gras gebundenen Art auf trockenen Dünen verständlich. Unter den weit über 6.000 von Mellum und Memmert determinierten *O. minutissima* ist diese kleine Art deutlich unterscheidbar. **Neu für Deutschland** und Westeuropa!

Incertella scotica (COLLIN, 1946) wurde von ISMAY (1993) anhand der beiden Typusexemplare und 16 weiteren Individuen aus Schottland gründlich nachuntersucht. Dr. John Ismay schenkte mir ein im Jahr seiner Publikation noch nicht vorliegendes ♂ aus England: „OXON Trap Grounds SP 501087 19.vi.1995 J. W. Ismay“ mit 1,7 mm langen, auffallend rauchfarbenen und recht schmalen Flügeln. Die Art ist konspezifisch mit 1 ♂ vom Memmert, Weißschale, 2.–10.7.1985, Weißdüne bewachsen mit *Ammophila arenaria*. Ein weiteres ♂ fing ich am 30.5.1993 auf *Carex gracilis*, Gödfeld-Teich, südlich von Selent, Kreis Plön, Schleswig-Holstein. Auch für einige der Tiere aus Schottland meldet ISMAY „swept from plant species-rich bog with many *Carex* species ...“. Möglicherweise entwickelt sich die Art in Seggen (*Carex* spp.), *Carex arenaria* wäre dann ein geeigneter Wirt auf der Düneninsel. Bei den drei vorliegenden Exemplaren erreicht das Stirndreieck nicht ganz die Lunula. Die Ausdehnung der kahlen Flecke auf dem Stirndreieck ist, wie auch bei der ähnlichen *Incertella nigrifrons* (DUDA, 1933) und einer ähnlichen unbeschriebenen deutschen Art in der Sammlung des Autors variabel. Die Behaarung des Metatarsus der Hinterbeine wird im nächsten Abschnitt diskutiert. Zwei Erstfunde auf dem europäischen Festland, **neu für Deutschland!**

Microcercis albipalpis: Diese farblich leicht erkennbare, sehr häufige Fliege wird im Zusammenhang mit taxonomischen Erörterungen über die Gattungsabgrenzung der Taxa *Tropidoscincis* ENDERLEIN, 1911, *Conioscincella* DUDA, 1929, *Microcercis* BESCHOVSKI, 1978 und *Incertella* SABROSKY, 1980 erwähnt. Ich habe die brasilianischen Typusexemplare *Tropidoscincis luederwaldti* ENDERLEIN, Typusart der Gattung *Tropidoscincis*, untersucht. Diese Art entspricht der gängigen weltweiten Auffassung von *Conioscincella*. Eine Bevorzugung des älteren Taxons *Tropidoscincis* würde zahlreiche Umbenennungen bekannter Arten nach sich ziehen, meiner Meinung nach aber für eine stabilere Nomenklatur sor-

gen, weil sich weitere Genera als Synonyme herausstellen werden. SABROSKY (1980) hat sich dieser Entscheidung durch Errichtung einer neuen Gattung *Incertella* entzogen und ihr provisorisch auch die paläarktische Art *I. albipalpis* zugeordnet. Ihm war nicht bewusst, dass kurz zuvor BESCHOVSKI (1978) die Gattung *Oscinella* aufgrund geringfügiger Umrissunterschiede der ♂-Surstyli (Edita) in drei Untergattungen untergliederte, ohne das als Synonym geltende afrotropische Taxon *Paroscinella* BECKER, 1913 zu berücksichtigen. Eine davon nannte er *Microcercis* (Typusart: *M. trigonella*). Deren Surstyli haben tatsächlich eine von vielen europäischen *Oscinella*-Arten etwas abweichende Form, auslaufend in eine gewinkelte Spitze. Sie entsprechen ebenso wie die ♂-Cerci vollständig den Strukturen bei *I. albipalpis*. Wäre das farbliche Aussehen und die Pubeszenz von Körper und Stirndreieck nicht so abweichend von der glänzend schwarzen Typusart *Microcercis trigonella* (VON TSCHIRNHAUS, 1981, hat die Art aus *Juncus* (Binsen) gezüchtet), hätte man *I. albipalpis* umgehend in *Microcercis* unterbringen müssen. Das hat BESCHOVSKI schon kurze Zeit später (1981) erkannt und vollzogen, indem er sein Taxon *Microcercis* als Subgenus zu *Tropidoscincis* ENDERLEIN stellte. Nachdem später NARTSHUK in verschiedenen Arbeiten *Microcercis* als eigenständige Gattung behandelte, muss *Microcercis albipalpis* **comb. nov.** für *Tropidoscincis albipalpis* eintreten. Ohne formellen Transfer wurde die Art seit 1984 im Genus *Incertella* untergebracht. Für die Arten *I. scotica* und *I. zuercheri* sowie weitere paläarktische, im Genus *Incertella* stehende Arten ist noch keine Entscheidung sinnvoll. Diese beiden Arten besitzen rundlich umgrenzte Surstyli vom *Oscinella*-Typ und könnten in diesem Merkmal mit der bisher nicht untersuchten nearktischen Typusart des Genus *Incertella*, *Oscinella incerta* BECKER, 1912, übereinstimmen. Die taxonomischen Probleme sind hier nur kurz angesprochen, auch ISMAY (1993) ist nur provisorisch auf die komplizierte Taxonomie eingegangen. Das *Oscinella*-Konzept wäre zu überdenken, und auch Arten mit bestäubtem Stirndreieck und, wie in der Afrotropischen Region verbreitet, Arten mit partieller gelblicher Kopf- und Fühlerfärbung in *Oscinella* wären einzubeziehen. Auch ein älteres Synonym von *Oscinella* BECKER, *Melanochaeta* BEZZI, 1906 mit seiner Typusart *M. capreolus* HALIDAY, müsste in die Entscheidung einbezogen werden! Färbungs- und Pubeszenzunterschiede sind für Gattungsdiaagnosen zu schwach! Zu starkes „Splitting“ in der Familie Chloropidae hat die taxonomische Arbeit zunehmend erschwert und keine phylogenetisch fundierte Basis.

Unbedingt erwähnenswert ist, dass ein gewisser Prozentsatz des umfangreichen *M. albipalpis*-Materials von unseren untersuchten Inseln und ebenso vom ganzen europäischen Kontinent 1 vordere + 2 hintere Notopleuralborsten besitzt – eine Abweichung von den unkorrekten Angaben bei SABROSKY (1980) und denen späterer Autoren, ausgenommen CHERIAN (2003), der zwei indische Arten mit 1 + 2 *n* in die Gattung aufnahm. Diese Erkenntnis muss bei den künftig anstehenden taxonomischen Entscheidungen berücksichtigt werden. Der Autor hält aber die Reduktion der oberen Notopleuralborste für kein gattungsspezifisch brauchbares Merkmal, in der Gattung *Dicraeus* LOEW (und vielen anderen) wird das Merkmal für Artunterschiede verwendet. Ein weiteres bisher übersehenes morphologisches Detail befindet sich auf der Unterseite des Metatarsus der Hinterbeine (*mt3*), bei ♂♂ teilweise stärker ausgeprägt als bei ♀♀: An der *mt3*-Basis treten bei der Typusart *Microcercis trigonella* und anderen Arten im Profil ein oder zwei Paare verlängerter meist heller, seltener dunklerer Börstchen aus dem Umfeld der übrigen dicht stehenden Behaarung der Tarsusunterseite hervor. Sie fehlen den typischen *Oscinella*-Arten und auch der zuvor besprochenen Art *Incertella scotica*. Bei *Microcercis albipalpis* sind die Börstchen äußerst schwer auffindbar, bei der nächstverwandten *Microcercis kerteszi* (BECKER, 1910) **comb. nov.** hingegen sind sie deutlicher ausgeprägt. Bei dieser Art entsprechen die Surstyli aber nicht exakt denen von *M. albipalpis*, ihre Enden laufen nicht in eine feine Spitze aus. *Incertella zuercheri* hat Surstyli vom *Oscinella*-Typ und besitzt keine basalen *mt3*-Börstchen.

Resümee

Studien auf zwei jungen, optimal geeigneten und vergleichbaren ostfriesischen Nordseeinseln enthüllten eine reiche, teils unerwartete Fliegenfauna, obgleich die abiotischen und floristischen Gegebenheiten dafür eher ungünstig erschienen und das ausgewertete Untersuchungsjahr „verregnet“ war. Die 90-jährige Beweidung durch Kaninchen auf der einen Insel hat gegenüber der unbeweideten Insel deutliche Faunenunterschiede bewirkt. Neuland im Meer wird von vielen Arten schnell, von zu erwartenden anderen gar nicht besiedelt. Erneut zeigte sich, dass pauschalisierte ökologische Aussagen für Insekten auf dem Familienniveau die Vielfalt der Einnischungen verschleiern würden – jede Art muss für sich betrachtet werden. Für eine befriedigende faunistisch-ökologische Erfassung erwies sich wieder einmal, dass neben automatischen Fangmethoden unbedingt auch regelmäßige synchron Handfänge erforderlich sind. Mit den Vergleichsuntersuchungen auf Gley-Böden in Nordfriesland ist nun die Minier- und Halmfliegenfauna eines ersten europäischen Küstenabschnitts ausführlich durchforscht.

Auf zwei von Mensch und Vieh unbewohnten, vor etwa 140 Jahren entstandenen deutschen Düneninseln in der Nordsee wurde die Fliegenfauna der sogenannten „Acalypratae“ untersucht. Die unter Naturschutz stehenden Inseln Memmert und Mellum liegen 90 km voneinander entfernt. Seit 1917 wird der Memmert von ausgesetzten Hauskaninchen bevölkert. Von den in Deutschland bekannten 51 „Acalypratae“-Familien wurden 37 auf zehn der elf Ostfriesischen Inseln nachgewiesen. Von den beiden speziell untersuchten Inseln wurden 246.517 Individuen bis zum Familienniveau bestimmt. 3.408 Agromyzidae verteilten sich auf 133 Arten, 47.833 Chloropidae auf 69 Arten. Ausgewählte Arten weiterer 15 Familien werden hinsichtlich ihrer Ökologie kommentiert; besondere Berücksichtigung finden Salzwiesenarten und Kambiumminierer. Tabellen enthalten zu allen Minier- und Halmfliegen aus Farbschalen Angaben zu Diversität, Aktivitätsdichte und -dominanz, Phänologie, Sexualindex sowie Farbpräferenz. Es wird gezeigt, wie viele Individuen wöchentlich zu erfassen sind, um weitere Arten zu ermitteln. Die Studie basiert hauptsächlich auf Fängen von Moericke-Farbschalen, platziert auf beiden Inseln in den Jahren 1985 und 1994. Für alle Familien werden die Fangzahlen beider Inseln einander gegenübergestellt und teilweise diskutiert. Die Farbschalen-Aktivitätsdominanz der zehn individuenreichsten Familien auf den Inseln wird mit derjenigen vom westdeutschen Festland verglichen. Die faunistische Erfassung wird durch Kescherfänge ergänzt. Die unterschiedlichen Ergebnisse beider Erfassungsmethoden sind dargestellt. Ergebnisse zum „Überflug übers Meer“ und die Eignung der Kambiumminierfliege *Phytobia cambii* für allgemeine Fragen zur „Inselbiologie“ werden diskutiert. Die Fauna der von Kaninchen beweideten Insel unterscheidet sich von der Fauna der anderen Insel, auf der nur ein anderer terrestrischer Säuger, die Waldmaus, vorkommt. Das Vorkommen von Agromyzidae, Camillidae und einer Art der Sepsidae wird besonders beeinflusst. Alle kartierten potentiellen Wirtspflanzengenera beider Inseln und alle nachgewiesenen phytophagen Minier- und Halmfliegen werden einander tabellarisch gegenübergestellt.

Acht Arten sind Neuzugänge zur deutschen Checkliste: *Aulagromyza incognita* (HERING, 1956) stat. rev., *Liriomyza taurica* ZLOBIN, 2002 (Agromyzidae), *Chlorops scutellaris* (ZETTERSTEDT, 1838), *Meromyza rufa* FEDOSEEVA, 1962, *Incertella scotica* (COLLIN, 1946), *Oscinimorpha koeleriae* NARČUK, 1970 (Chloropidae), *Gymnochiromyia flavella* (ZETTERSTEDT, 1848) (Chyromyidae) und *Minettia desmome-topa* (DE MEJERE, 1907) (Lauxaniidae). Die Chloropiden *Siphunculina nidicola* NARTSHUK, 1971 und *Meromyza rohdendorfi* FEDOSEEVA, 1974 sowie die Anthomyzide *Anthomyza parneglecta* ELBERG, 1968 werden zum zweiten Mal für Deutschland gemeldet. Faunistische Daten (Erstnachweise) werden auch für Kanada, Kroatien, Norwegen und Spanien, Kanarische Inseln, angefügt. Für mehrere Arten werden neue Determinationsmerkmale aufgezeigt. Die Taxonomie von *Incertella* SABROSKY und *Microcercis* BESCHOVSKI wird besprochen.

Danksagung

Prof. Dr. Volker Haeseler (Oldenburg) hat mir sein wertvolles Fangmaterial überlassen und viele Auskünfte zu seinem interessanten Forschungsprojekt gegeben. Dr. Rolf Niedringhaus (Oldenburg) war wesentlich an der Durchführung dieser Studie durch Probenentnahmen und hilfreiche Vorschläge beteiligt. Dr. Marion Kotrba hat mir benötigte Proben aus der Zoologischen Staatssammlung München herausgesucht. Frank Püchel-Wieling (Bielefeld) stellte die Sepsiden-Tabelle zur Verfügung. Dr. Jindřich ROHÁČEK (Opava, Tschechien) hat alle Anthomyzidae und Jan-Willem van Zuijlen (Waalwijk, Niederlande) hat alle Opomyzidae bestimmt. Allen Kollegen für ihre Hilfe mein herzlicher Dank! Ganz besonders danke ich Silvia Verwiebe, Mitarbeiterin und Präparatorin in der von uns gemeinsam 22 Jahre lang aufgebauten Biologischen Sammlung der Universität Bielefeld. Sie war kenntnisreich an der aufwendigen Sortierung der Dipteren aus tausenden Proben beteiligt!

Literatur

- ALFKEN, J. D. (1891): Erster Beitrag zur Insekten-Fauna der Nordsee-Insel Juist. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **12**: 97–130.
- ALFKEN, J. D. (1924): Die Insekten des Memmert. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **25**: 358–481.
- ANDERSEN, A. (1991): Life-cycle of *Chromatomyia fuscula* (ZETT.) (Dipt., Agromyzidae), a pest in Norwegian cereal fields. – Journal of Applied Entomology **111**: 190–196.
- ANDERSSON, H. (1966): A revision of the species of Oscinides described by J. W. Zetterstedt (Dipt. Chloropidae). – Opuscula Entomologica **31**: 61–76.
- ANDERSSON, H. (1971): The Swedish species of Chyromyidae (Diptera), with lectotype designations. – Entomologisk Tidskrift **92**: 95–99.

- ANDERSSON, H. (1976): *Chyromya miladae* n. sp. from Czechoslovakia (Diptera: Chyromyidae). – Entomologica Scandinavica **7**: 187–189.
- ANDERSSON, H. (1991): Aktuell klassifizierung av inhemska tvåvingar (Diptera), med svenska namn på familjerna. – Entomologisk Tidskrift **112**: 49–52.
- BÄHRMANN, R. (2005): *Siphunculina nidicola* NARTSHUK, 1971 (Dipt., Chloropidae) in Thüringen. – Entomologische Nachrichten und Berichte **49**: 45.
- BASDEN, E. B. (1961): Notes on the Camillidae (Diptera) in Strobl's collection and on the biology of *Camilla*. – Notulae Entomologicae **41**: 124–129.
- BENAVENT-CORAI, J., M. MARTINEZ & R. J. PEYDRÓ (2005): Catalogue of the host-plants of the world Agromyzidae (Diptera). – Bolletino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura. Ser. 2, **37**(Suppl.): I–II, 1–97.
- BESCHOVSKI, V. L. (1978): Subdivision of the genus *Oscinella* BECKER, 1909 (Diptera, Chloropidae) with description of a new species. – Acta Zoologica Bulgarica **10**: 21–29.
- BESCHOVSKI, V. L. (1981): On the systematic status of *Oscinella* (*Microcercis*) *trigonella* DUDA, 1933. – Reichenbachia **19**: 59–61.
- BEUK, P. L. T. & H. DE JONG (1994): De Nederlandse soorten van de Camillidae (Diptera). – Entomologische Berichten **54**: 1–6.
- BODINO, Frauke (1995): Untersuchung zum biozönotischen Konnex in den Gallen von *Lipara lucens* Mg. (Dipt., Chloropidae). – Unveröff. Diplomarbeit, Fachbereich Biologie der Universität Hamburg: III + 87 S., 1 Karte.
- BRAKE, I. (1997): Ecological studies on Carnidae (Diptera) on the bird island Mellum. – Studia Dipterologica **4**: 201–210.
- CARLES-TOLRÁ, M. (1996): *Odinia trifida* sp. n., a new odiniid species from Spain (Diptera: Odiniidae). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. A **545**: 1–3.
- CHERIAN, P. T. (2003): Studies on *Incertella* SABROSKY (Diptera: Chloropidae) from the Oriental Region. – Records of the Zoological Survey of India **101**: 225–231.
- COQUILLET, D. W. (1898): On the habits of the Oscinidæ and Agromyzidæ, reared at the United States Department of Agriculture. – United States Department of Agriculture, Division of Entomology, Bulletin, N. S. **10**: 70–79.
- DAMMERMAN, K. W. (1948): The fauna of Krakatau 1883–1933. – Verhandelingen der koninklijke Nederlandsche Akademie van Wetenschappen, Afdeling Natuurkunde, Reeks 2 **44**: III–XII, 1–594, pls. 1–11.
- DELY-DRASKOVITS, Á. (1978): Beiträge zur Kenntnis der europäischen Arten der Gattung *Chlorops* MEIGEN, 1803 (Diptera: Chloropidae). – Acta Zoologica Hungarica **24**: 27–40.
- DIERSCHKE, V. (2003): Rastverhalten von Steinschmätzern *Oenanthe oenanthe* in Abhängigkeit von den Ernährungsbedingungen während des Wegzugs auf Helgoland. – Vogelwelt **124**: 165–176.
- FRAUENFELD, G. R. VON (1863): Beitrag zur Metamorphosengeschichte aus dem Jahre 1862. – Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien **13**: 1223–1236.
- FREY, W. (1951): Über das Auftreten der Minierfliege *Phytomyza rufipes* Mg. an Raps. – Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz **58**: 10–20.
- GRIFFITHS, G. C. D. (1972): The phylogenetic classification of Diptera Cyclorrhapha with special reference to the structure of the male postabdomen. – Series Entomologica **8**. Junk, The Hague. III + 340 S.
- GRIMALDI, D. & M. S. ENGEL (2005): Evolution of the insects. – Cambridge University Press, Cambridge. XV + 755 S.
- GOETHE, F. (1936): Tangfliegenlarven als Nahrung der bei Helgoland durchziehenden Limikolen. – Vogelzug **7**: 135–137.
- HAESSELER, V. (1988): Entstehung und heutiger Zustand der jungen Düneninseln Memmert und Mellum sowie Forschungsprogramm zur Besiedlung durch Insekten und andere Gliederfüßer. – Drosera **'88**: 5–46.
- HAUPT, J. & H. HAUPT (1998): Fliegen und Mücken. Beobachtung, Lebensweise. – Naturbuch-Verlag, Augsburg. 351 S.
- HAUPT, J. & H. HAUPT (2000): Guide des Mouches et des Moustiques. Identification guide to European species. – Delachaux & Niestlé, Neuchâtel & Paris. 352 S.
- HENDEL, F. (1931–1936): 59. Agromyzidae. – In: E. LINDNER (Hrsg.): Die Fliegen der paläarktischen Region **6**(2): XII + 570 S., Taf. I–XVI. Schweizerbart, Stuttgart.
- HEYDEMANN, B. (1967): Der Überflug von Insekten über Nord- und Ostsee nach Untersuchungen auf Feuerschiffen. – Deutsche Entomologische Zeitschrift, N. F. **14**: 185–215.
- HUISKES, A. H. L. (1979): Damage to marram grass *Ammophila arenaria* by larvae of *Meromyza pratorum* (Diptera). – Holarctic Ecology **2**: 182–185.
- ISMAY, J. W. (1993): Rediscovery of *Incertella scotica* (COLLIN) (Dipt., Chloropidae) in Scotland. – Entomologist's Monthly Magazine **129**: 49–53.
- KANMIYA, K. (1983): A systematic study of the Japanese Chloropidae (Diptera). – Memoirs of the Entomological Society of Washington **11**: 1–370.

- KOVALEV, O. V. (1973): Modern outlooks of biological control of weed plants in the U.S.S.R. and the international phytophagous exchange. – In: P. H. PAUL (ed.): Proceedings of the second international Symposium on biological Control of Weeds, October 1971. Commonwealth Institute of Biological Control, Miscellaneous Publication **6**: 166–172. Commonwealth Agricultural Bureau, Farnham Royal.
- KRAMER, H. (1917): Die Musciden der Oberlausitz. – Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft zu Görlitz **28**: 257–352.
- KRIVOŠEINA, N. P. (1979): K sistematike i biologii paleoarktičeskich vidov dvukrylych semejstva Odiinidae (Diptera) – entomofagov ksilofil'nych nasekomych. – In: F. N. PRAVDIN (ed.): Nasekomye – razrušiteli drevesiny i ich entomofagi: 130–157. Izdatel'stvo „Nauka“, Moskva.
- LINDROTH, C. H., H. ANDERSSON & H. BÖDVARSSON (1973): Surtsey, Iceland. The Development of a New Fauna, 1963–1970. Terrestrial Invertebrates. – Entomologica Scandinavica, Supplement **5**: 2–280.
- MÁČA, J. & J. ROHÁČEK (1994): The genus *Diastata* MEIGEN (Diptera, Diastatidae) of the Czech and Slovak Republics. – Časopis Slezského Muzea (Opava), Ser. A Vědy Přírodní **43**: 97–111.
- McALPINE, D. K. (1998): 3.33. Family Heterocheilidae. – In: L. PAPP & B. DARVAS (eds): Contributions to a manual of Palaearctic Diptera (with special reference to flies of economic importance). Vol. **3**: Higher Diptera: 344–347. Science Herald, Budapest.
- MERZ, B. (1996): Die Piophilidae (Diptera) der Schweiz mit Beschreibung einer neuen Art. – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft **69**: 345–360.
- METZING, D., HEINE, K., EGGERS, P. & KUHBIER, H. (2008): Die Farn- und Blütenpflanzen der Ostfriesischen Inseln. Eine Auswertung des historischen und rezenten Artenbestandes als Beitrag zur Biodiversität der Ostfriesischen Inseln. – Schriftenreihe Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer **11**: im Druck.
- MOERICKE, V. (1951): Eine Farbfalle zur Kontrolle des Fluges von Blattläusen, insbesondere der Pfirsichblattlaus, *Myzodes persicae* (SULZ). – Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes (Stuttgart) **3**: 23–24.
- NARČUK, Ě. P. (1962): K faune i ekologii zlakovykh much (Diptera, Chloropidae) Leningradskoj oblasti. – In: A. A. ŠTAKEL'BERG (ed.): Fauna Leningradskoj oblasti i Karelii. Materialy po faune bespozonočnykh. Trudy zoologičeskogo instituta akademii nauk SSSR **31**: 250–275.
- NARČUK Ě. P. (1969): Zlakovye muchi (Chloropidae, Diptera). – in L. V. ARNOL'DI (ed.): Biokompleksnyye issledovanija v Kazachstane. Č. I: Rastitel'nye soobščestva i životnoe naselenie stepej i pustyn' Central'nogo Kazachstana: 437–443. Izdatel'stvo „Nauka“, Akademija Nauk SSSR, Leningradskoe otdelenie; Leningrad.
- NARČUK, Ě. P. (1972a): Fitofagija u zlakovykh much (Diptera, Chloropidae) i puti ee razvitiya. Doklady na dvadcat' tret'em [= 23-em] ežegodnom čtenii pamjati N. A. Cholodkovskogo 2 apreļa 1970 g.: 3–49. – Izdatel'stvo „Nauka“, Akademija Nauk SSSR, Leningradskoe otdelenie, Leningrad.
- NARČUK, Ě. P. (1972b): Chiščničestvo i parazitizm v evolucii zlakovykh much (Diptera, Chloropidae). – Zoologičeskij Žurnal **51**: 1342–1352.
- NARČUK, Ě. P.; E. S. SMIRNOV & L. I. FEDOSEEVA (1970): 99. Sem. Chloropidae – Zlakovye muchi. – in: G. J. BEJ-BIENKO (ed.): Opredelitel' nasekomych Evropejskoj časti SSSR **5**(1). Dvukrylye, blochi. Vtoraja čast': 399–439. Izdatel'stvo „Nauka“, Akademija Nauk SSSR, Leningradskoe otdelenie, Leningrad.
- NARTSHUK, E. P. (1998): A revision of grassflies of the tribe Chloropini (Diptera, Chloropidae) of Finland, Estonia and North-West Russia. – Entomologica Fennica **9**: 153–183.
- NARČUK, Ě. P.; E. S. SMIRNOV & L. I. FEDOSEEVA (1989): 30. Order Diptera. 99. Family Chloropidae. – In: G. Y. BEI-BIENKO G. STEYSKAL (eds): Keys to the insects of the European part of the USSR. Vol. **5**: Diptera and Siphonaptera, part 2: 667–731. Amerind, New Delhi [u. a.].
- NYMAN, T., T. YLIOJA & H. ROININEN (2002): Host-associated allozyme variation in tree cambium miners, *Phytobia* spp. (Diptera: Agromyzidae). – Heredity **89**: 394–400.
- PAKALNIŠKIS, S. A. (1997): The Lithuanian Agromyzidae (Diptera). Descriptions of 4 new species and other notes. – In: A. SKIRKEVIČIUS, A. (ed.): Lietuvos entomologu darbai. Lietuvos entomologu draugijos 30-mečiui, 1996:17–34. Lietuvos entomologu draugija, Vilnius.
- PAPP, L. (1982): A revision of the species of *Camilla* HALIDAY described by J. E. Collin (Diptera: Camillidae). – Memoirs of the Entomological Society of Washington **10**: 125–135.
- PAPP, L. (1985): Key to the world species of Camillidae (Diptera). – Acta Zoologica Hungarica **31**: 217–227.
- PAPP, L. & H. SCHUMANN: 1.5. Key to families – adults (1999). – In: L. PAPP & B. DARVAS (eds): Contributions to a manual of Palaearctic Diptera (with special reference to flies of economic importance). Vol. **1**: General and Applied Dipterology: 163–239. Science Herald, Budapest.
- PONT, A. (1987): 'The mysterious swarms of sepsid flies': an enigma solved? – Journal of Natural History **21**: 305–317.
- PÜCHEL, F. (1993): Untersuchungen über die Besiedlung von Kuhdung durch Sepsiden (Diptera). – Unveröff. Diplomarbeit, Fakultät für Biologie, Universität Bielefeld. IV + 77 S.

- ROHÁČEK, J. (2006): A monograph of Palaearctic Anthomyzidae (Diptera). Part 1. – Časopis slezského zemského Muzea (Opava), Sér. A Vědy přírodní, **55** (Suppl. 1): 1–328.
- SABROSKY, C. W. (1980): New genera and new combinations in Nearctic Chloropidae (Diptera). – Proceedings of the Entomological Society of Washington **82**: 412–429.
- SCHNEIDER, O. (1898): Die Tierwelt der Nordseeinsel Borkum unter Berücksichtigung der von den übrigen ostfriesischen Inseln bekannten Arten. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **16**: 1–174.
- SCHUMANN, H., R. BÄHRMANN & A. STARK (Hrsg.) (1999): Checkliste der Dipteren Deutschlands. – Studia Dipterologica, Supplement **2**: 1–354.
- SMITH, K. G. V. & V. SMITH (1983): A bibliography of the entomology of the smaller British offshore islands: with an appendix on spiders. – Claxsey, Faringdon: XII + 115 S.
- SMITH, K. G. V. & V. SMITH (1991): A bibliography of the entomology of the smaller British offshore islands: with an appendix on spiders. Supplement. – Entomologist's Monthly Magazine **127** (1991): 34.
- SPENCER, K. A. (1969): The Agromyzidae of Canada and Alaska. – Memoirs of the Entomological Society of Canada **64**: 1–311.
- SPENCER, K. A. (1976): The Agromyzidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. – Fauna Entomologica Scandinavica **5**: 3–606, 1 map.
- SPENCER, K. A. (1986): A new species of *Eutropha* from India (Diptera: Chloropidae). – Colemania **3**: 13–15.
- STARK, M. (1996): Untersuchungen über Markflecke und Fraßtätigkeit der Kambiumminierfliege *Phytobia cambii* (HENDEL, 1931) (Diptera, Agromyzidae) im Birkenholz (*Betula pendula* ROTH). – Unveröff. Diplomarbeit, Fakultät für Biologie, Universität Bielefeld: 99 S.
- STRUVE, R. (1939): Ein Beitrag zur Dipterenfauna der Nordseeinsel Borkum. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **31**: 567–571.
- STUBBS, A. E. & P. J. CHANDLER (2001): A provisional key to British Piophilidae (Diptera) and *Parapiophila flavipes* (ZETTERSTEDT, 1847) new to Britain. – Dipterists Digest **8**: 71–78.
- STUKE, J.-H. (2005): Die Sciomyzoidea (Diptera: Acalypratae) Niedersachsens und Bremens. – Drosera **2005**: 135–166.
- STUKE, J.-H. & MERZ, B. (2004): *Prosopantum flavifrons* (TONNOIR & MALLOCH, 1927) in Mitteleuropa nachgewiesen (Diptera: Heleomyzoidea s. l.: Cnemospathidae). – Studia Dipterologica **11**: 358.
- STUKE, J.-H. & MERZ, B. (2007): Die Lauxaniidae (Diptera: Acalypratae) Niedersachsens und Bremens. – Studia Dipterologica: im Druck.
- THÉODORIDÈS, J. (1950) : Sur un rassemblement de *Chlorops* (*Eutropha*) *fulvifrons* HAL. (Diptera Chloropidae). – Vie et Milieu **1**: 364.
- TSCHIRNHAUS, M. VON (1969). Zur Verbreitung und Systematik einiger *Paraphytomyza* (*Rubiomyza*)-Arten (Diptera: Agromyzidae). – Faunistisch-ökologische Mitteilungen **3**: 278–285.
- TSCHIRNHAUS, M. VON (1981): Die Halm- und Minierfliegen im Grenzbereich Land-Meer der Nordsee. Eine ökologische Studie mit Beschreibung von zwei neuen Arten und neuen Fang- und Konservierungsmethoden (Diptera: Chloropidae et Agromyzidae). – Spixiana, Supplement **6**: 1–405, 11 Taf.
- TSCHIRNHAUS, M. VON (1991): New results on the ecology, morphology, and systematics of Agromyzidae (Diptera). – In: L. WEISMANN, I. ORSZÁGH & A. C. PONT (eds): Proceedings of the 2nd international Congress of Dipterology held in Bratislava, Czechoslovakia, August 27 – September 1, 1990: 285–313. SPB Academic Publishing, The Hague.
- 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-Beihefte **31**: 445–497, Taf. 13–15.
- TSCHIRNHAUS, M. VON (1994): Minierfliegen (Diptera: Agromyzidae) aus Malaise-Fallen in spezifischen Pflanzengesellschaften: Ein Weinberg der Ahr-Eifel in Entwicklung zu einem Felsenbirnen-Gebüsch (*Cotoneastro-Amelanchieretum*). – Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz **16** (1993): 481–534.
- TSCHIRNHAUS, M. VON (2008a): Die acalypraten Fliegen (Diptera: Schizophora, „Acalypratae“) der Ostfriesischen Inseln. Kritisches Artenverzeichnis anhand von Literaturdaten, Neufunden und unter Mitarbeit von Fachkollegen. – Schriftenreihe Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer **11**: im Druck.
- TSCHIRNHAUS, M. VON (2008b): Diptera of the families Opetiidae (Cyclorrhapha: Aschiza) and Acartophthalmidae, Borboropsidae, Chyromyidae, Micropezidae, Odiiniidae, Periscelididae, Pseudopomyzidae, Tanypezidae (Schizophora: „Acalypratae“) from the Alps, obtained from the Diptera stelviana project in the South Tyrol, Italy. – Studia Dipterologica, Supplement: im Druck.
- YANG, Z. (1990): The discovery of Tetracampidae (Hymenoptera) from China with description of a new species. – Entomotaxonomia **12**: 145–150.
- YLIJOJA, (2000): Relationship between *Phytobia betulae* and the host tree *Betula* sp. – D. Sc. thesis. Faculty of Forestry, University of Joensuu, Finland: 6, 26, 1, 7, 1, 6, 1, 11, 1, 13, 1 + 17 S. [ISBN 951-708-936-8].

Anschrift des Verfassers:

Dr. Michael von Tschirnhaus
Biologische Sammlung
Fakultät für Biologie, Universität Bielefeld
Postfach 100 131
D – 33501 Bielefeld
E-Mail: m.tschirnhaus@uni-bielefeld.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Drosera](#)

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: [2007](#)

Autor(en)/Author(s): Tschirnhaus Michael von

Artikel/Article: [Acalyptrate Fliegen \(Diptera: Schizophora, „Acalyptratae“\) der jungen Düneninseln Memmert und Mellum unter besonderer Berücksichtigung der Agromyzidae und Chloropidae 99-136](#)