

Über Verbreitung und Biologie von *Phorbia (Pegohylemyia) phrenione* (Séguy 1937)

(Diptera: Anthomyiidae)

Von JAN KOHLMAYER, Berlin-Grünwald

(Mit 2 Tafeln)

Es soll Aufgabe dieser Mitteilung sein, die Aufmerksamkeit auf eine hochinteressante Diptere zu lenken, die wegen ihrer spezialisierten Biologie zumeist der Beobachtung der Faunisten entgeht. Arbeiten über *Phorbia phrenione* sind in der Literatur bisher nur selten zu finden. Genauere Beschreibungen der Eier, Larven, Puppen und Imagines liegen von GIRAUD (1872) und TRÄGÅRDH (1913) vor.

Dem lebenswürdigen Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. W. HENNIG verdanke ich folgende systematische Klarstellung, die hier wörtlich zitiert sei:

Name und systematische Stellung

„Die an *Epichloë typhina* lebende Anthomyiide ist zwar seit langem bekannt, bisher aber mit verschiedenen, offenbar unrichtigen Namen bezeichnet worden:

GIRAUD (1872), der ihre Lebensweise zuerst beschrieb, bezeichnete sie als *Anthomyia spreta* Meigen. Ihm folgten LUCAS (1909, p. 241, Taf. 6), TRÄGÅRDH (1913), KRAMER (1917, p. 49), VIMMER (1922, p. 77) und GHESQUIÈRE (1950, p. 67). Nachdem STEIN (1900) festgestellt hatte, daß der Typus von *Anthomyia spreta* Meigen zu *Paregle radicum* Linn. gehört, wurden mit dem Namen *spreti* vielfach auch die an diesen Namen geknüpften Angaben über die Lebensweise der Larve (an *Epichloë typhina*) unkritischerweise auf *Paregle radicum* L., eine bekannte „Wurzelfliege“, übertragen. Daß dies offenbar zu Unrecht geschehen ist, habe ich 1952 und 1953 festgestellt.

Ich selbst konnte durch die freundliche Vermittlung des inzwischen verstorbenen H. STARKE, Bautzen, die von KRAMER (1917) erwähnten, auf *Epichloë* gezogenen Tiere untersuchen und kam dabei zu der Überzeugung, daß es sich um die von SÉGUÏ 1937 als *Hylemyia phrenione* Ség. bezeichnete Art handeln müsse. Gewisse Zweifel, die zunächst an der Identität noch bestanden, konnten inzwischen durch Untersuchungen an Sammlungstieren,

die einen Einblick in die Variationsbreite der Merkmale dieser Art gestattet, behoben werden. Ich bin daher heute überzeugt, daß es sich bei der an *Epichloë typhina* lebenden Anthomyiide tatsächlich um *phrenione* Séguy handelt.

Der Name *phrenione* wurde von SÉGU Y 1937 als nomen novum für die von SCHNABL & DZIEDZICKI (1911, p. 109 und Fig. 243, 244, 247) fälschlich unter dem Namen „*infirma* Meigen“ beschriebene und abgebildete Art eingeführt. Der Name „*infirma* Meigen 1826“ hat nach STEIN (1900) als Synonym zu *dissecta* Meigen 1826 zu gelten. Diese Art hat mit *phrenione* nichts zu tun.

Außer SCHNABL & DZIEDZICKI (1911) haben aber noch RINGDAHL (1933, p. 28) und KARL (1936, p. 139) die Art *phrenione* unter dem Namen *infirma* Meigen angeführt.

Während der Artname „*phrenione* Séguy 1937“ für die in Frage stehende, an *Epichloë typhina* lebende Anthomyiide also hinreichend gesichert erscheint, läßt sich über den Gattungsnamen z. Zt. nichts Endgültiges sagen. SÉGU Y stellt die Art *phrenione* in die Gattung *Hylemyia*. Er zieht unter diesem Namen aber, wie viele Autoren, die beiden Verwandtschaftsgruppen zusammen, die früher meist als *Hylemyia* und *Chortophila* unterschieden wurden. Ich bin der Ansicht, daß diese Trennung der beiden Gattungen, die z. B. auch KARL (1928) durchführt (wenn auch nicht völlig richtig), sachlich berechtigt war, da die echten *Hylemyia*-Arten mit den „*Chortophila*“-Arten nicht näher verwandt sind. Leider ist aber aus formalnomenklatorischen Gründen der Name *Chortophila* nicht verwendbar, da ältere Namen vorliegen. Ich habe daher für die früher oft als *Chortophila* bezeichnete Verwandtschaftsgruppe in mehreren Arbeiten den Gattungsnamen *Phorbia* verwendet. Eine ausführliche Begründung für diese Maßnahme habe ich bisher aber nicht geben können. Sie ist auch an dieser Stelle nicht möglich.

Da unter dem Namen „*Phorbia*“ aber vielfach auch eine engere Artengruppe des „*Chortophila*“-Komplexes zusammengefaßt wird, dürfte es zweckmäßig sein, zur Vermeidung von Mißverständnissen die systematische Stellung von *phrenione* noch durch Angabe eines Untergattungsnamens näher zu bezeichnen. Mit RINGDAHL könnte man dafür den Namen *Pegohylemyia* empfehlen. Es ist aber noch nicht sicher geklärt, ob dieser Name nach den Nomenklaturregeln wirklich gültig ist. Bis zur endgültigen Klärung, die wahrscheinlich noch lange auf sich warten lassen wird, dürfte aber gegen die Verwendung des Namens *Pegohylemyia* nichts einzuwenden sein. Auf jeden Fall dürften Mißverständnisse ausgeschlossen sein, wenn man die in Frage stehende Art *Phorbia* (*Pegohylemyia*) *phrenione* (Séguy 1937) nennt.“

Der Wirt *Epichloë typhina* (Pers.) Tul.

In der zweiten Maihälfte und im Monat Juni, je nach der Entwicklung der verschiedenen Grasarten, können die ersten Fruchtlager des Kolben-

pilzes *Epichloë typhina* auf den Grassprossen beobachtet werden. In älteren Arbeiten wird der Pilz zumeist noch nach seiner Nebenfruchtform als *Sphaelia typhina* (Pers.) Sacc. oder *Sphaeria typhina* Pers. bezeichnet. Dieser Ascomycet ist auf fast allen Gräsern nachgewiesen worden. Er ist systemisch in der ganzen Pflanze verbreitet und bricht in einem bestimmten Entwicklungsstadium des Grases mit seinen Hyphen aus der Epidermis hervor. Der Parasit umschließt mit seinem Mycel die oberste Blattscheide des Halmes und bildet das typische weiße, kolbenförmige Stroma, auf dem anfangs die vegetativen Konidien ausgebildet werden. Der Blütenstand des Grases bleibt zumeist innerhalb dieses Kolbens stecken. Im Juli bis August entsteht auf dem Lager die Hauptfruchtform des Pilzes, die schon makroskopisch an einer Orangefärbung des Kolbens zu erkennen ist. In flaschenförmigen Perithechien, die in regelmäßiger Anordnung mit ihren Mündungen nach außen zeigen (Taf. 14, Fig. 1 rechts und Taf. 15, Fig. 1), sitzen die je 8 Ascosporen enthaltenden Asci.

In einer früheren Arbeit (KOHLMAYER, 1956) konnte gezeigt werden, daß außer dem „normalen“ Kolben des Pilzes auch eine andere Wuchsform weit verbreitet ist. Es handelt sich hier um einen Pilzmantel, der nicht die Blattscheide, sondern die Achse des Blütenstandes umgreift (Taf. 14, Fig. 4 und 5). Dieses sogenannte „Rhachis-Stroma“ ist meist dünner und härter als das „Blattscheiden-Stroma“. Zwischen diesen beiden Wuchsformen kommen alle Übergänge vor.

In der erwähnten Veröffentlichung wurde auch die Ökologie von *Epichloë typhina* beschrieben. Bei den Funden des Pilzes aus der Hamburger Umgebung fiel es auf, daß er fast ausschließlich auf Gräsern halbschattiger Standorte parasitierte. So konnte er vorwiegend an Waldrändern, unter Büschen, einzeln stehenden Bäumen oder in hochwüchsigen Unkrautgesellschaften angetroffen werden. Dieses Meiden besonnener Plätze wird auf den trockenen Sommer des Jahres 1955 in Nordwestdeutschland zurückgeführt.

Das Ei von *Phorbia phrenione*

Über die Lebensweise von *Phorbia phrenione* ist bisher sehr wenig bekannt. Allein in den beiden Arbeiten von GIRAUD (1872) und TRÄGÅRDH (1913) wird einiges über ihre Biologie mitgeteilt. GIRAUD gelang es, verpuppte Tiere in den letzten 14 Tagen des April zum Schlüpfen zu bringen. In der Natur sind die Fliegen von Ende Mai ab zu finden. Dies ist wegen ihrer Abhängigkeit von *Epichloë typhina*, die auch erst zu dieser Zeit erscheint, verständlich. Die frühesten Eifunde wurden vom Verfasser am 23. Mai 1956 (Fundort Nr. 35) und auf Herbarmaterial vom 18. Mai 1912 (Fundort Nr. 32) gemacht. Möglicherweise waren die Eier aber schon einige Tage vor dem Fund abgelegt worden.

Die weißen Eier mit der typischen Netzstruktur saßen einheitlich auf allen Kolben mit ihrer Längsachse parallel zur Halmachse, zumeist genau in der Mitte des Pilzstromas (Taf. 14, Fig. 1 links und Taf. 15, Fig. 4). GIRAUD

und TRÄGÅRDH geben an, daß auf die Fruchtlager 1 Ei, höchst selten 2 Eier abgelegt werden. Aus Tabelle 1 ist zu ersehen, daß bei dem vorliegenden Material auf 61 Pflanzen zwei bis mehrere Eier gefunden wurden, was einer Häufigkeit von fast 10% aller parasitierten Kolben entspricht. In einem Falle (Fundort Nr. 20) saßen sogar 10 Eier auf einem Pilzlager. Der Besatz mit mehreren Eiern könnte damit erklärt werden, daß eine oder mehrere Fliegen an einem Standort nicht genug Kolben zur Eiablage fanden und daher einzelne Stromata doppelt oder vielfach belegten. Auf diesen Pflanzen können dann auch mehrere Larven schlüpfen und auf einem Pilzlager zur Entwicklung kommen, wie die Funde Nr. 6, 13, 18 und 21 zeigen¹⁾.

Bau der Larvenhöhle

Nachdem die Larve aus dem Ei geschlüpft ist, beginnt sie, sich eine Höhle zu bauen, indem sie unter der schützenden Eihülle hervorkriecht und das Pilzmycel abweidet, wie auch von den älteren Autoren beschrieben wurde (Taf. 15, Fig. 3). Auf dem jungen Stroma ist der oberflächliche Abfraß in Form von schmalen Streifen zu erkennen, die von der Höhle als Zentrum radial nach allen Seiten ausstrahlen. Mit dem Wachstum der Larve nimmt auch die Larvenhöhle an Umfang zu, auf deren Rücken die Eischale ständig angeheftet bleibt (Taf. 14, Fig. 1 links und Taf. 15, Fig. 3). Das Larvengehäuse ist ebenfalls in allen Fällen parallel zur Grasachse ausgerichtet, wie es oben für das Ei erwähnt wurde (Taf. 14, Fig. 1 links). Bisher war es noch nicht genau geklärt, aus welchem Material die Larve ihre Höhle baut. GIRAUD (1872) vermutete Teile der Perithezien oder Exkremente als Baustoff des Deckels. TRÄGÅRDH (1913) nahm an, daß die Hülse entweder aus Kot gebildet wird, da er keine Fäces in der Höhle fand, oder daß die Larve Pilzpartikel mit Hilfe eines Mundsekretes zusammenskittet. Der Autor gab aber der ersten Hypothese den Vorzug.

Die mikroskopische Untersuchung junger Larvenhöhlen ergab, daß die Deckel aus einer amorph-körnigen Masse bestehen. Dabei ließ sich nicht feststellen, ob sich dieses Material aus ganz fein zerkauten Hyphen zusammensetzt, die mit Mundsekret vermischt worden waren, oder ob der Baustoff den Darmkanal passiert hatte. Letzteres ist aber wahrscheinlicher, da innerhalb der Deckelsubstanz keine Spuren von Hyphen oder Asci zu entdecken waren, die sicherlich im ersten Falle bisweilen dem vollständigen Zerkauen entgangen wären.

TRÄGÅRDH nimmt an, daß die Larve erst nach dem Auffressen des Pilzkolbens in das Innere des Grashalmes eindringt. Wie auf Taf. 15, Fig. 1 zu sehen ist, beginnt der Angriff auf die Blattscheide und den erstickten Blütenstand auch schon früher, wenn noch erhebliche Mengen von Peri-

¹⁾ Nach Drucklegung der vorliegenden Arbeit konnten am 18. 6. 1956 am Teufelsfenn in Berlin-Grünwald *Epichloë*-Kolben auf *Dactylis glomerata* gefunden werden, die bis zu 32 Eier trugen.

thecien und Stroma-Material vorhanden sind. Die Larve frißt sich in das Innere des Kolbens ein, dessen freie Räume zwischen Blatt und Infloreszenz vollständig mit Mycel ausgefüllt sind. In den älteren Larvenhöhlen kann man nun auch Zellfragmente finden. Durch Anfärbung dünner Querschnitte mit Methylenblau läßt sich sehr gut erkennen, daß der Höhlendeckel vollständig mit Grasbruchstücken austapeziert ist, die einen blauen Farbton annehmen, während alle Pilzsubstanz und die Hülse ungefärbt bleiben. Man findet in dem Deckel vorwiegend unverdauliches Material, wie verkieselte Epidermiszellen, kurze Haare und zerstückelte Ring-, Spiral- oder Tüpfelgefäße. Manche alten Kolben, z. B. von Fundort Nr. 21, waren fast vollständig von einem hellen Pulver erfüllt, das aus den erwähnten Grasfragmenten bestand.

Die Larve weidet nach und nach das ganze Stroma mit den Perithechien ab und frißt sich weiter in den Halm hinein (Taf. 15, Fig. 2; Taf. 14, Fig. 2 und 3). Die Tiere sind meist gelblich-weiß, daher fiel es auf, daß an Fundort Nr. 13 alle Larven eine orange Farbe trugen. Diese Erscheinung ist darauf zurückzuführen, daß die Tiere hier auf den stark mit reifen Perithechien besetzten Kolben parasitierten, die sich natürlicherweise bei der Fruchtkörperbildung orange färben.

Da die Höhle im Laufe der Larvenentwicklung erheblich an Umfang zunimmt (Taf. 15, Fig. 2 und 3), müßte man eine Erklärung dafür finden, daß das Ei auf den alten Hülsen meistens ebenso in der Mitte sitzt (Taf. 14, Fig. 1 links), wie auch zu Beginn bei den ganz kleinen Deckeln (Taf. 15, Fig. 3). Die Larve vergrößert das Gehäuse wahrscheinlich in der Weise, daß sie parallel zu ihrem Körperzuwachs die Hülse gleichmäßig verbreitert, indem sie das Dach an der Ansatzstelle ablöst und nach Anheftung neuen Materials den Rand weiter außen mit dem Pilzkolben verbindet. Unter diesen Umständen würde die Eihülle immer auf der Mitte der Hülse sitzenbleiben¹).

Auf der Oberseite älterer Hülsen konnten bisweilen braune, septierte Hyphen sekundärer Pilze beobachtet werden.

Bei manchen *Agropyrum repens*-Exemplaren knickten die Halme in der Mitte des Kolbens, wo die Larvenhöhle saß, um, so daß der obere Teil des Grases schräg abstand. Dies ist auf die besonders starke Aushöhlung der Kolben dieser Gräser zurückzuführen, die meist nur ein ziemlich dünnes und hornartiges Stroma besitzen, so daß die Larven gezwungen sind, ihre Nahrung vorwiegend aus dem Inneren des Halmes zu holen.

Verbreitung der *Phorbia phrenione*

Die Abhängigkeit der Diptere von dem als Nährsubstrat dienenden Pilz bedingt, daß sie auch an den gleichen Standorten zu finden ist, die oben für *Epichloë typhina* angegeben wurden. In der folgenden Tabelle, deren Angaben, neben einigem älteren Material aus Pilzsammlungen, vor-

¹) Im Sommer dieses Jahres wurden Larven beim Höhlenbau beobachtet, die tatsächlich in der vermuteten Weise ihr Gehäuse vergrößerten.

Tabelle 1

Fundorte	Datum	Grasarten	Zahl d. <i>Epichloë</i> -Kolben	davon Kolben		Gesamtzahl d. parasitierten Kolben	Besondere Bemerkungen
				mit Ei oder jg. Larvenhöhle	mit alter leerer Höhle		
Am Fuß des Steilufers, Lü- becker Bucht b/Haffkrug	31. 7. 1955	<i>Agropyrum junceum</i> P. B. (oder <i>A. junceum</i> × <i>A. repens</i>)	52	—	18	18	—
Uferpromenade, Blankenese Hamburg	9. 7. 1955	<i>Agropyrum repens</i> P. B.	80	—	3	3	—
Uferpromenade, Blankenese Hamburg	11. 8. 1955	<i>Agropyrum repens</i> P. B.	231	—	60	60	—
Uferstrand a. Elbdeich, Hamburg-Stillhorn	17. 8. 1955	<i>Agropyrum repens</i> P. B.	69	6	14	20	—
Uferstrand, Hamburg-Kirchdorf	24. 8. 1955	<i>Agropyrum repens</i> P. B.	68	—	25	25	—
Uferstrand a. Elbdeich, Ham- burg-Stillhorn	26. 8. 1955	<i>Agropyrum repens</i> P. B.	101	2	8	10	1 Kolben 3 Larven
Uferstrand, Hamburg- Kirchdorf	8. 9. 1955	<i>Agropyrum repens</i> P. B.	9	—	2	2	1 " 2 "
Uferstrand b/Lübeck	3. 7. 1955	<i>Agrostis alba</i> L.	181	—	—	—	—
Uferstrand, Jesteburg b/Harburg	17. 7. 1955	<i>Agrostis alba</i> L.	3	—	—	—	—
Uferstrand b/Hamburg- Kirchdorf	30. 7. 1955	<i>Agrostis alba</i> L.	45	—	3	3	—
Wiesenrand, Hamburg-Kirchdorf	6. 8. 1955	<i>Agrostis alba</i> L.	257	4	73	77	1 Kolben mit Puppe
Wiesenrand, Wilhelmsburger Reichsstr. b/Hamburg	12. 8. 1955	<i>Agrostis alba</i> L.	3	—	—	—	—
Waldwiese a. Lütfensee /Trittau	14. 8. 1955	<i>Agrostis alba</i> L.	284	13	93	106	1 Kolben 2 Larven

J. Kohlmeier, *Phorbta phrenione* (Séguy)

14	Lagerplatz, Hamburg-Kirchdorf	24. 8. 1955	<i>Agrostis alba L.</i>	21	—	2	—	—
15 ¹⁾	Zwieselwiese b/Heilbrunn, Oberbayern	14. 7. 1938	<i>Agrostis vulgaris</i> <i>Withering</i>	66	17	—	17	—
16 ¹⁾	Fuchsfarm b/Heilbrunn, Oberbayern	12. 7. 1939	<i>Agrostis vulgaris</i> <i>Withering</i>	15	7	—	7	4 Kolben 2 Eier
17	Junge Schonung, Stöckheimer Wald b/Braunschweig	4. 7. 1953	<i>Agrostis vulgaris</i> <i>Withering</i>	54	20	—	20	—
18	Waldrand b/Lübeck a. d. Straße nach Mölln	3. 7. 1955	<i>Arrhenatherum elatius</i> <i>M. & K.</i>	39	29	—	29	2 K. 3 Eier u. Höhle 5 K. 2 „ „
19 ²⁾	Polenztal, Sächsische Schweiz	27. 6. u. 8. 7. 1895	<i>Calamagrostis villosa</i> <i>Mutel</i>	9	7	—	7	—
20 ¹⁾	A. d. Loisach, b/Bhf. Heilbrunn, Oberbayern	8. 7. 1938	<i>Dactylis glomerata L.</i>	5	5	—	5	4 Kolben 10 Eier 1 „ 4 „ 2 „ 2 „
21	Waldrand b/Benz i. d. Hol- steinischen Schweiz	5. 8. 1955	<i>Dactylis glomerata L.</i>	44	—	34	34	1 Kolben 3 Höhlen 2 „ „
22	Wegrand, Jesteburg b/Harburg	27. 6. 1955	<i>Festuca ovina L.</i>	2	2	—	2	—
23	Waldrand, Nähe Pechsee, <i>Berlin-Grünwald</i>	5. 6. 1955	<i>Festuca rubra L.</i>	49	?	—	?	einzelne Kolben mit Eiern, nicht ausgezählt
24	Junge Schonung, Nähe Pech- see, Berlin-Grünwald	5. 6. 1955	<i>Holcus lanatus L.</i>	22	?	—	?	—
25 ³⁾	Bei Kamenz	24. 7. 1898	<i>Holcus mollis L.</i>	6	4	—	1	—
26	Waldrand b/Lübeck a. d. Straße nach Mölln	26. 6. 1955	<i>Holcus mollis L.</i>	6	5	—	5	1 Kolben 3 Eier 2 „ 2 „
27	Waldrand b/Lübeck a. d. Straße nach Mölln	3. 7. 1955	<i>Holcus mollis L.</i>	13	10	—	10	1 Kolben 2 Eier
28	Wegrand, Jesteburg b/Harburg	18. 7. 1955	<i>Holcus mollis L.</i>	325	115	—	115	1 Kolben 4 Eier 2 „ 3 „ 6 „ 2 „
29	Waldrand b/Lübeck a. d. Straße nach Mölln	25. 9. 1955	<i>Holcus mollis L.</i>	200	—	107	107	—

1) Herbar W. KIRSCHSTEIN; Mykothek des Botanischen Museums, Berlin-Dahlem

2) W. KRIEGER: Fungi saxonicæ, Nr. 1417; Mykothek d. Bot. Mus., Bln.-Dahlem

3) W. KRIEGER: Fungi saxonicæ, Nr. 1423;

Tabelle 1 Fortsetzung

Fundorte	Datum	Grasarten	Zahl d. <i>Epichloë</i> -Kolben	davon Kolben		Gesamtzahl d. parasitierten Kolben	Besondere Bemerkungen
				mit Ei oder jg. Larvenhöhle	mit alter leerer Höhle		
Berlin-Zehlendorf Waldrand, Teufelsenn, Berlin-Grünwald	Juni 1896 18. 6. 1955	<i>Poa compressa</i> L. <i>Poa nemoralis</i> L.	23 28	10 4	— —	10 4	— —
Auwälder, Eisgrub in Mähren in feuchten Wäldern, Mudaniku b/Tartu, Estland	18. 5. 1912 16. 7. 1935	<i>Poa trivialis</i> L. <i>Poa trivialis</i> L.	11 3	3 2	— —	3 2	— 1 Kolben 2 Eier
Waldrand b/Lübeck i. d. Straße nach Mölln	26. 6. 1955	<i>Poa trivialis</i> L.	97	63	—	63	3 Kolben 3 Eier
Ufer der Fulda, Tanzwender in Hannoverseh Münden	23. 5. 1956	<i>Poa trivialis</i> L.	457	7	—	7	17 " " 2 "
Kaufunger Wald, (Fa. Esche- ode), bei Hann. Münden	25. 5. 1956	<i>Poa trivialis</i> L.	48	5	—	5	—

Sydow: Mycotheca Marchica, Nr. 4575; Mykothek des Botanischen Museums, Berlin-Dahlem, und Mykothek der Amt-
 lanzenbeschau Hamburg
 Petrak: Flora Bohemiae et Moraviae exsiccata. Liefg. 12, II. Serie, 1. Abt., Pilze, Nr. 588; Mykothek der Amtlichen
 beschau Hamburg
 Lepik: Fungi estomici exsiccati, fasc. V—VI, Tartu 1942, Nr. 271; Mykothek d. Bot. Mus., Bln.-Dahlem

wiegend auf eigenen Funden des Jahres 1955 beruhen, werden 14 verschiedene Grasarten als *Epichloë*-Wirte aufgeführt. Alle diese Spezies trugen Spuren der *Phorbia phrenione* in Form von Eiern, Larven oder Larvenhöhlen. In der Literatur wurden bisher nur folgende *Epichloë*-tragende Gräser mit Dipteren-Befall erwähnt: *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* und *Holcus lanatus* (GIRAUD, 1872), *Dactylis glomerata* und *Phleum pratense* (TRÄGÅRDH, 1913).

Eine Zusammenstellung der untersuchten Pflanzen ergibt, daß von 2350 Exemplaren 767 Spuren der *Phorbia phrenione* trugen, d. h. ein Drittel aller pilzkranken Grashalme war von der Diptere befallen (s. Tab. 1).¹⁾

Wie in der kürzlich veröffentlichten Untersuchung gezeigt wurde (KOHLMAYER, 1956), ist *Epichloë typhina* ein häufig anzutreffender Grasparasit, der allerdings in trockenen Jahren auf Gräser halbschattiger Standorte beschränkt bleibt. Wegen der strengen Spezialisierung von *Phorbia phrenione* auf den Kolbenpilz und wegen der oben dargelegten Befallshäufigkeit von einem Drittel, kann man nun mit Sicherheit annehmen, daß die Diptere überall dort zu finden ist, wo auch der Pilz vorkommt. Die Fliege ist also durchaus nicht selten, sie wird nur zumeist übersehen. Durch intensives Suchen an den entsprechenden Standorten des Wirtspilzes wird man *Phorbia phrenione* auch in vielen anderen, bisher noch nicht beschriebenen Gegenden nachweisen können. Bei den von VLADIMIRSKAYA (1928) erwähnten parasitischen Fliegenlarven auf *Epichloë*-Stromata aus der Gegend von Leningrad wird es sich wahrscheinlich auch um *Phorbia phrenione* gehandelt haben, so daß durch diesen Literaturhinweis ein noch weiter östlich gelegenes Vorkommen angegeben werden kann.

Die Eier oder Larvenhöhlen sind auch auf älteren Herbarstücken von *Epichloë* sehr gut zu erkennen. Daher konnte an Pflanzen verschiedener Sammlungen das Vorkommen der Fliege ebenfalls auf 8 früheren *Epichloë*-Funden entdeckt werden. Durch solche Herbar-Untersuchungen läßt sich nachträglich also noch mancher unbekannte Lebensraum auffinden.

Die folgenden ergänzenden Notizen wurden ebenfalls von Herrn Prof. Dr. W. HENNIG zur Verfügung gestellt:

„An Fundorten dieser Art sind mir aus der Literatur und durch eigene Untersuchung von Sammlungsmaterial bekannt:

England (nach LUCAS, 1909; wohl der Wohnort des Autors: Kingston bei London; unter dem Namen *spretæ Meigen*)

Frankreich (Vincennes (nach GIRAUD, 1872) unter dem Namen *spretæ Meigen*)

¹⁾ Die Pflanzen von Fundort Nr. 23 und 24 wurden hierbei nicht mitverwertet, da bei diesen Exemplaren der Befall durch *Phorbia phrenione* nicht genau ausgezählt worden war. Die Fundorte Nr. 35 u. 36 blieben ebenfalls unberücksichtigt, da die Kolben z. T. gerade erst aus den Blattscheiden heraustraten und die Eiablage zur Zeit der Funde offenbar erst begonnen hatte.

Schweden (Stockholm, nach TRÄGÅRDH, 1913 unter dem Namen *spretta Meigen*; Hälsingborg nach RINGDAHL, 1933 unter dem Namen *infirma Meigen*)

Deutschland (Moritzburg, nach KRAMER, 1917 unter dem Namen *spretta Meigen*; Stolp nach KARL, 1936 unter dem Namen *infirma Meigen*; vom gleichen Fundort im Deutschen Entomologischen Institut auch ein von KARL gesammeltes Tier, das von KARL aber nicht als *infirma*, sondern als *exigua Meade* bezeichnet worden war; Berlin nach Exemplaren im Deutschen Entomologischen Institut)

Jugoslawien (Ragusa nach einem Tier im Deutschen Entomologischen Institut)

Als Parasiten sind von GIRAUD (1872) *Pimpla graminellae* Schr. und von GHESQUIÈRE (1950) *Aphaereta minuta cephalotes* Hal. gemeldet worden.“

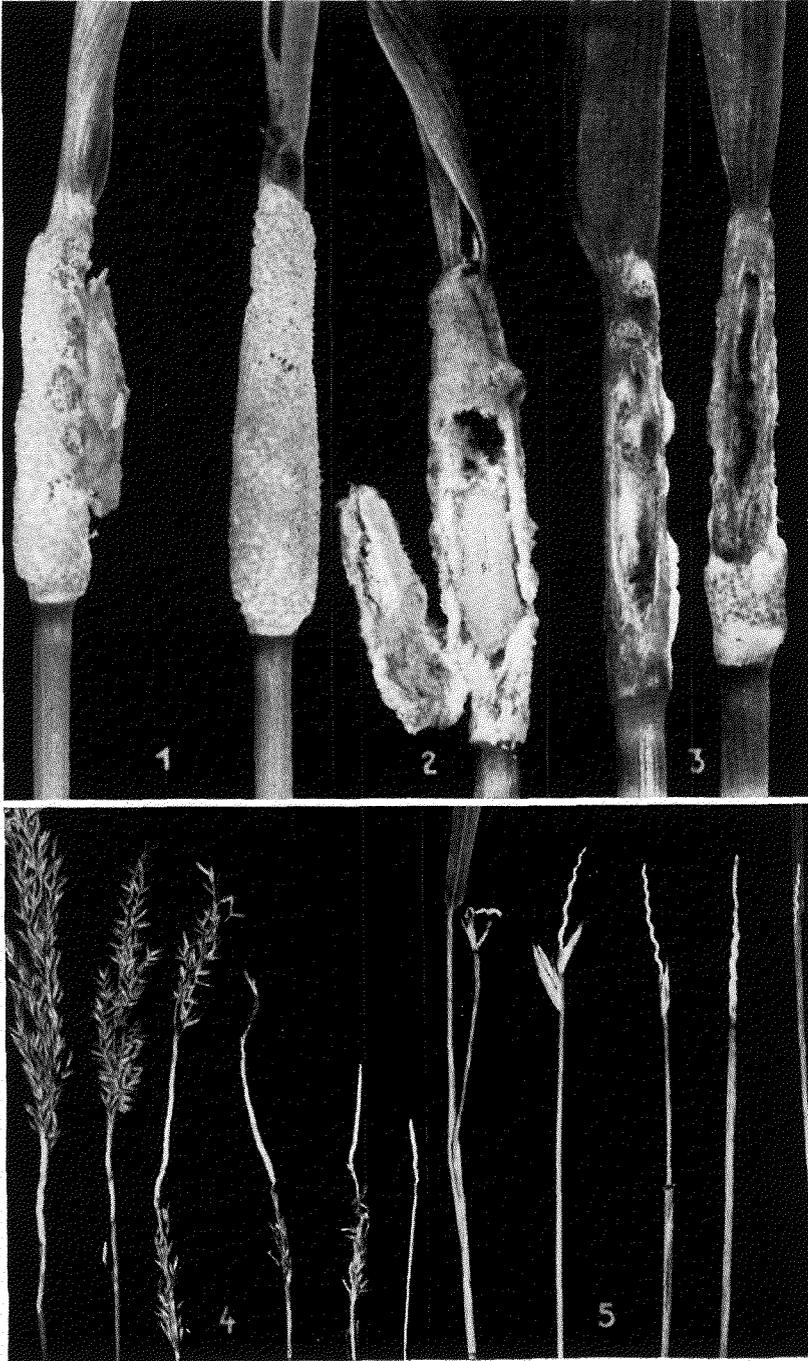
Am 3. 6. 1956 gelang auf dem Grundstück des Verfassers in Berlin-Grünwald der Fang von 4 ♀♀ der *Phorbia phrenione*, die auf den *Epichloë*-Kolben von *Festuca rubra* saßen und gerade 8 Stromata mit Eiern belegt hatten. Kurz darauf wurden zwei räuberische Milben der Gattung *Anystis* beobachtet, die nacheinander 4 der frisch gelegten Eier aussaugten, so daß nur noch die eingedellten Eihüllen übrigblieben, die dann z. T. abfielen.

(Herrn Dr. W. KNÜLLE von der Biologischen Bundesanstalt in Berlin-Dahlem danke ich für die Bestimmung der Milben.)

Abhängigkeit von Grasart und Pilzlager

Durch das vorliegende umfangreiche Material scheint auch die Frage geklärt zu sein, ob *Phorbia phrenione* nur auf Pilzkolben bestimmter Gräser spezialisiert ist und andere Grasarten möglicherweise ganz meidet. Da die Diptere vom Verfasser bisher auf allen pilzbefallenen Grasarten gefunden wurde, ist die Wirtspflanze der *Epichloë* für das Insekt offenbar ohne Bedeutung.

Der Befall von *Epichloë* durch *Phorbia phrenione* scheint dagegen sehr von der Beschaffenheit des Pilzkolbens abzuhängen. Die bei fast allen Grasarten vorkommenden „Rhachis-Stromata“ (Taf. 14, Fig. 4 und 5) waren in keinem Falle von der Diptere parasitiert. Dies traf z. B. bei den Pflanzen von *Agrostis alba* an Fundort Nr. 8 und 9 zu, die alle das pilzliche Lager auf dem Blütenstand trugen. Diese Fruchtlager sind meist sehr hart, und die Achse des Blütenstandes ist zu dünn, um die Ausbildung einer Larvenhöhle zu gestatten. Die Fliege scheint bei der Eiablage die für die Larvenentwicklung ungünstigen Pilzlager von den brauchbaren unterscheiden zu können, da auf den Blütenstands-Stromata keine Eier zu entdecken waren. Die Bevorzugung von dickeren und weicheren Kolben vor den meist harten Stromata von *Agropyrum* und *Agrostis* geht auch aus der folgenden Zu-



J. Kohlmeier, *Phorbia phrenione* (Séguy)

sammenstellung hervor, die eine Übersicht über die Befallshäufigkeit von *Phorbia phrenione* auf den einzelnen Grasgattungen gibt:¹⁾

Gattung	Anzahl der <i>Epichloë</i> - Kolben	davon mit <i>Phorbia</i> <i>phrenione</i>	Befall in %
<i>Agropyrum</i>	610	138	23
<i>Agrostis</i>	929	212	23
<i>Holcus</i>	550	238	43
<i>Poa</i>	162	82	51
<i>Dactylis</i>	49	39	80

Zucht

Zum Abschluß soll noch die Frage des Verhaltens von *Phorbia phrenione* in künstlicher Kultur besprochen werden. An den Fundorten Nr. 4, 6, 11, 13 und 28 konnten lebende Larven eingesammelt werden. Zuerst wurde versucht, einige Larven in Petrischalen auf Agar-Agar-Kulturen von Schimmelpilzen (*Alternaria* spec. u. a.) am Leben zu erhalten. Es stellte sich aber heraus, daß die Nährböden offenbar zu feucht waren, da die meisten Tiere nach 1 bis 3 Wochen starben. Sie krochen anfangs auf und in dem Agar herum. Einige verpuppten sich, nachdem sie zuvor aus Agar und Pilzmycel einen „Hügel“ angefertigt hatten, in dessen Mitte die Puppen dann zu finden waren. Zum Aufschieben des Materials waren die Larven mehrfach im Kreis herumgekrochen, wie Spuren im Nährboden erkennen ließen. Man kann vermuten, daß die Tiere in der Natur in ähnlicher Weise im Erdboden ihr Puppenlager ausbilden. In einem Falle (Fundort Nr. 11) wurde sogar eine Puppe in einer Larvenhöhle innerhalb des *Epichloë*-Kolbens gefunden. Die Larve war aus irgendeinem Grunde nicht mehr rechtzeitig in den Erdboden gelangt.

Bei den späteren Larvenfunden wurden die Tiere in Röhrchen mit Zellstoffwatte und *Epichloë*-Material gesetzt. Hier gelang es, alle Larven in der Watte zur Verpuppung zu bringen. Vorher waren die Tiere sehr unruhig und fraßen viel. Die letzten Larvenfunde des Sommers 1955 stammen vom 26. August von *Agropyrum repens* (Fundort Nr. 6). Ein Tier dieses Fundes verpuppte sich am 9. September, zwei weitere folgten am 10. 9., die letzten beiden am 12. September. Die Aufbewahrung der Puppen erfolgte in Petrischalen zwischen Filtrierpapier in mäßig feuchter Atmosphäre. Bis Ende Oktober 1956 war noch keine der Fliegen geschlüpft.

Literatur

- Ghesquière, J., Un parasite de la *Ceratitis capitata* Wied. en France. Bull. Soc. ent. France, 55, 66—68, 1950.
GIRAUD, J., Note sur les moers de l'*Anthomyia spreta* Meig. Ann. Soc. ent. France, 2, 503, 1872.

1) Hier nicht berücksichtigte Funde wie in der vorhergehenden Fußnote.

- HENNIG, W., Die Larvenformen der Dipteren. Berlin, **3**, 1—628, 1952.
- , Diptera. In: Sorauer, Handb. d. Pflanzenkrankh., Berlin, **5**, 5. Aufl., 1, Lfg., 1—166, 1953.
- KARL, O., Die Fliegenfauna Pommerns. *Diptera Brachycera*. Stettin. ent. Ztg., **97**, 125—159, 1936.
- , *Muscidae*. In Tierwelt Deutschlands, Jena, Teil 13, 1—232, 1928.
- KOHLMEYER, J., Beobachtungen über die Lebensweise von *Epichloë typhina* (Pers.) Tul. Ber. Dtsch. Bot. Ges., **69**, 149—157, 1956.
- KRAMER, H., Musciden der Oberlausitz. Abh. naturf. Ges. Görlitz, **28**, 257—352, 1917.
- LUCAS, W. J., Some points in the life-history of *Anthomyia spreta* Meig. Entomologist, **42**, 241—242, 1909.
- RINGDAHL, O., Översikt av i Sverige funna *Hylemyia*-arter. Ent. Tidskr., **54**, 1—35, 1933.
- SCHNABL, J. & DZIEDZICKI, H., Die Anthomyiden. Nova Acta, Abh. Leopold.-Carol. Akad. Naturf., **95**, 55—358, 1911.
- TRÄGÅRDH, I., Bidrag till kändedomen om dipterlaverna. II. En svampätande Anthomyid-larv. *Egle* (*Anthomyia*) *spretta* Meig. Ark. Zool., **8**, 1—16, 1913.
- VIMMER, A., Příspěvek k metamorfoze některých Českých Anthomyií (*Dipt.*). Časopis čsl. spol. Ent., **19**, 71—77, 1922.
- VLADIMIRSKAYA, N. N., (Contribution to the biology of *Epichloë typhina* TUL.). La défense des plantes, Leningrad, **5**, 335—347, 1928.

Figurenerklärung der Tafeln 14—15

Tafel 14

- Fig. 1. *Epichloë typhina*, rechts unbeschädigt, links mit Larvenhöhle von *Phorbia phrenione* Séguy, darauf das Ei. Perithezien z. T. abgefressen. Auf *Agrostis alba*. 14. August 1955, bei Trittau. Vergr. 4×
- Fig. 2. Larve von *P. phrenione* in ihrer Höhle, Deckel aufgeklappt, Perithezien abgefressen. Daten wie Fig. 1. Vergr. 4×
- Fig. 3. Leere Larvenhöhle von *P. phrenione*. Deckel abgefallen, Perithezien fast vollständig abgeweidet. Larve zur Verpuppung in die Erde gegangen. Daten wie bei Fig. 1. Vergr. 4×
- Fig. 4. *E. typhina*. „Rhachis-Stromata“ auf *Agrostis alba*. 3. Juli 1955, bei Lübeck. Natürliche Größe
- Fig. 5. *E. typhina*. „Rhachis-Stromata“ auf *Agropyrum repens*. 9. Juli 1955, bei Blankenese. Natürliche Größe

Tafel 15

- Fig. 1. *E. typhina* im Querschnitt mit älterer Larvenhöhle von *P. phrenione*, einseitig abgerissen. Beginn der Zerstörung des Grasgewebes. Perithezien z. T. abgeweidet. Daten wie bei Taf. 14, Fig. 1. Vergr. 40×
- Fig. 2. Wie Fig. 3. Endstadium der Höhlenbildung. Vergr. 40×
- Fig. 3. *E. typhina* mit jg. Larvenhöhle von *P. phrenione*, darauf die Eischale. Abfraß der Perithezien. Auf *Agrostis vulgaris*. 4. Juli 1953, bei Braunschweig. Vergr. 40×
- Fig. 4. Ei von *P. phrenione* im Querschnitt auf dem Stroma von *E. typhina*. Auf *Holcus mollis*. Juni 1953, Berlin-Grünwald. Vergr. 120×