

Bestimmungsschlüssel für die Larven und Puppen der in der Schweiz, in Österreich und in Deutschland vorkommenden Netzflügelmücken (Diptera : Blephariceridae), mit Hinweisen zu ihrer Verbreitung und Phänologie

Autor(en): **Frutiger, Andreas / Jolidon, Christa**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **73 (2000)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-402773>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Bestimmungsschlüssel für die Larven und Puppen der in der Schweiz, in Österreich und in Deutschland vorkommenden Netzflügel­mücken (Diptera: Blephariceridae), mit Hinweisen zu ihrer Verbreitung und Phänologie

ANDREAS FRUTIGER¹ & CHRISTA JOLIDON¹

Key to the larvae and pupae of the net-winged midges (Diptera: Blephariceridae) in Switzerland, Austria and Germany with remarks on their distribution and phenology. – Eight blepharicerid species and subspecies occur in Switzerland, Austria and Germany. *Hapalothrix lugubris* LOEW, *Liponeura cinerascens minor* BISCHOFF, *Liponeura cordata* VIMMER, *Liponeura decipiens* BEZZI and *Blepharicera fasciata fasciata* (WESTWOOD) are found in all three countries. *Hapalothrix lugubris* and *L. cinerascens minor* are restricted to alpine areas. In contrast, *Liponeura cinerascens cinerascens* LOEW is found only outside of the Alps. In Switzerland and Austria, *B. fasciata fasciata* is restricted to southern areas. In Germany some isolated populations of *B. fasciata fasciata* exist in Bavaria. *Liponeura vimmeri* MANNHEIMS is absent from Switzerland, and *L. brevisrostris* LOEW occurs only in Germany. The altitudinal distributions of the different species overlap substantially, except for *B. fasciata fasciata* which is limited to low altitudes. *L. cinerascens minor* and *H. lugubris* (and probably *L. brevisrostris*) reach the highest altitudes of all species. Postembryonic development of *L. cinerascens cinerascens* and *H. lugubris* takes place during the cold season (late summer to spring), whereas all other species develop during spring and summer. Blepharicerid larvae and pupae colonize torrential streams, where they adhere to stable substrata. Standard sampling methods like “kick-sampling” etc. are ineffective collecting techniques, but blepharicerids can be easily sampled from large stones from high velocity areas.

All species can be identified as pupae. Larval identification is possible for *B. fasciata fasciata*, *H. lugubris*, *L. cinerascens* s.l. and *L. cordata*. Larvae of *L. brevisrostris*, *L. decipiens* and *L. vimmeri* cannot be separated if they originate from sites where two or three species coexist. Separation between *L. cinerascens minor* and *L. cinerascens cinerascens* is usually possible because they only coexist in some very restricted areas and differ substantially in their life-cycle.

Keywords: Net-winged midges, blephariceridae, Switzerland, Austria, Germany, identification, key, distribution, phenology, sampling.

EINLEITUNG

Die Netzflügel­mücken (Blephariceridae)² stellen eine relativ kleine, weltweit verbreitete Familie der Zweiflügler (Diptera: Insecta) dar. Bisher sind etwa 300 Arten beschrieben (ZWICK & ZWICK, 1998). Die Blephariceriden-Fauna des Alpenraumes und der Gebiete nördlich davon ist artenarm, vermutlich als Folge der Vergletscherung während der letzten Eiszeit. Sie umfasst lediglich 3 Gattungen mit insgesamt 7 Arten: *Blepharicera* (1 Art), *Hapalothrix* (1 Art) und *Liponeura* (5 Arten; 2 Unterarten). Ihre Systematik und Synonymie sind seit den grundlegenden Arbeiten von MANNHEIMS (1937) und ZWICK (1978) weitgehend geklärt. Für diejenigen Arten, welche auch in Italien vorkommen (*B. fasciata*, *H. lugubris*, *L. cinerascens*,

¹ Abteilung Limnologie, EAWAG, CH-8600 Dübendorf, Schweiz

² Der häufig verwendete Name Blepharoceridae = Lidmücken geht auf einen Übersetzungsfehler zurück und ist nicht korrekt.



Fig. 1. Blephariceriden-Larven und -Puppen können oft in schnellfließenden, kalten Bächen gefunden werden. Bevorzugte Stellen sind mit Pfeilen markiert. Das Bild zeigt die Mara oberhalb von Maroggia am Luganersee.

L. cordata und *L. decipiens*), existieren bereits hervorragende Bestimmungsschlüssel in Englisch (ZWICK, 1980) und Italienisch (NICOLAI, 1983). *L. brevirostris* lässt sich mit Hilfe des Schlüssels von ZWICK (1992) für die spanischen Blephariceriden bestimmen. Bisher gibt es jedoch keinen in Deutsch abgefassten Bestimmungsschlüssel, der auf die Arten abgestimmt ist, welche in der Schweiz, in Österreich und in Deutschland vorkommen. Dies erklärt möglicherweise, weshalb in unserer Gegend nur selten versucht wird, Blephariceriden, die z.B. im Rahmen von Umweltgutachten oder ökologischen Forschungsarbeiten gefunden werden, weiter als bis zur Familie zu bestimmen.

Mit der vorliegenden Arbeit wird einerseits ein Überblick gegeben über die geographische und vertikale Verbreitung sowie über die Phänologie der in der Schweiz, in Österreich und in Deutschland vorkommenden Netzflügelmücken. Andererseits enthält die Arbeit einen Bestimmungsschlüssel, der auf die Blephariceriden-Besiedlung dieser Gebiete zugeschnitten ist.

MATERIAL UND METHODEN

Der erste Teil der vorliegenden Arbeit stellt im Wesentlichen eine Zusammenfassung der in der Literatur vorhandenen Information über die geographische und vertikale Verbreitung sowie die Phänologie der Blephariceriden dar. Sie wird ergänzt durch eigene Erfahrungen zum Sammeln von Blephariceriden-Larven und -Puppen sowie eigene, bisher nicht publizierte Daten zur Phänologie der in der Schweiz vorkommenden Arten. Letztere stammen aus umfangreichen Feld-Erhebungen in Gewässersystemen auf beiden Seiten der Alpen, bei denen die unter-

suchten Populationen während mehrerer Jahre mindestens monatlich quantitativ erfasst wurden.

Der Bestimmungsschlüssel im zweiten Teil der Arbeit lehnt sich weitgehend an die Arbeiten von ZWICK (1980) und NICOLAI (1983) an. Darüber hinaus wird Information aus den Veröffentlichungen von GIUDICELLI & LAVANDIER (1974) und ZWICK (1992) verwendet. In einigen Fällen werden, gestützt auf eigene Erfahrungen, andere Merkmale zur Bestimmung verwendet als in den Originalarbeiten. Die beiden *Liponeura*-Arten *L. vimmeri* und *L. breviostris*, welche bei ZWICK (1980) und NICOLAI (1983) nicht enthalten sind, wurden an den geeigneten Stellen in den Schlüssel eingefügt. Abbildungen aus den Originalarbeiten wurden in der Regel weitgehend unverändert übernommen, jedoch meist anders gruppiert und neu beschriftet. Die REM-Bilder wurden auf dem Rasterelektronenmikroskop (Philips XL30) der EAWAG hergestellt. Dazu wurden die Larven und Puppen zuerst je 10 Min. in einer Reihe aufsteigender Acetonkonzentrationen (10 %, 20 %, ..., 100 %) entwässert und danach bei 40 °C und 80 Bar getrocknet (KPT, Watford, Polaron Equipment Ltd.). Die Beschichtung erfolgte mit Gold (1–2 Min., 0.2 µm dick; Sputter Coater E5000, Polaron Equipment Ltd.).

RESULTATE

Verbreitung und Phänologie

Geographische Verbreitung – Die Tab. 1 gibt einen Überblick darüber, welche Blephariceriden-Arten in der Schweiz, in Österreich und in Deutschland vorkommen.

Die Gattung *Blepharicera* kommt in vielen Gegenden der Erde (Ferner Osten, Nordamerika, Kleinasien, Europa) vor und umfasst 34 Arten (ZWICK, pers. Mitt.). In Europa ist sie lediglich mit der Art *B. fasciata* (WESTWOOD) vertreten, von der 2 Unterarten beschrieben sind.

Blepharicera fasciata fasciata ist in Südeuropa von Portugal/Spanien bis Griechenland weit verbreitet. In der Schweiz kommt sie nur auf der Alpensüdseite vor (FRUTIGER & GAMMETER, 1998). Dasselbe dürfte für Österreich zutreffen. In Deutschland existieren Fundnachweise aus Oberbayern und aus dem Bayerischen Wald (ZWICK, 1978, 1990).

Blepharicera fasciata gynops (ZWICK), die zweite Unterart, ist endemisch auf Sardinien (ZWICK, 1970).

Tab. 1. Vorkommen der verschiedenen Blephariceriden-Arten in der Schweiz (CH), in Österreich (A) und in Deutschland (D). Bedeutung der Symbole: ● = weitverbreitet; ■ = selten, ○ = Vorkommen wahrscheinlich; ? = Vorkommen nicht auszuschliessen; – = kommt nicht vor.

Taxon	CH	A	D	Bemerkung
<i>B. fasciata fasciata</i>	■	○	■	in der Schweiz und in Österreich nur südlich der Alpen
<i>H. lugubris</i>	●	●	●	nur im Alpenraum
<i>L. breviostris</i>	–	○	●	fehlt im gesamten Alpenraum
<i>L. c. cinerascens</i>	?	?	●	fehlt im gesamten Alpenraum
<i>L. c. minor</i>	●	●	●	nur im Alpenraum
<i>L. cordata</i>	●	●	●	
<i>L. decipiens</i>	●	■	●	Verbreitung in Österreich wenig dokumentiert
<i>L. vimmeri</i>	–	■	■	in Österreich bisher nur im Mühlviertel nachgewiesen

Hapalothrix lugubris kommt in Deutschland, Österreich und der Schweiz vor, ist jedoch in diesen Ländern auf den Alpenraum beschränkt (FRUTIGER & GAMMETER, 1998). Ausserhalb der Alpen kommt die Art nur noch im Kosovo und Montenegro vor (ZWICK, 1982).

Die Verbreitung der Gattung *Liponeura* ist auf Europa (inklusive Kaukasus) und einige Gegenden Nordafrikas (Algerien, Marokko) beschränkt. Die Gattung umfasst insgesamt 45 Arten (ZWICK, pers. Mitt.). Im Alpenraum und nördlich davon ist sie jedoch lediglich mit 5 Arten vertreten, nämlich mit *L. cinerascens* LOEW, *L. cordata* VIMMER, *L. decipiens* BEZZI, *L. vimmeri* MANNHEIMS und *L. brevirostris* LOEW. Von *L. cinerascens* sind 3 Unterarten beschrieben: *L. cinerascens cinerascens* LOEW, *L. cinerascens minor* BISCHOFF und *L. cinerascens jugoslavica* KOMAREK & VIMMER.

Liponeura cinerascens cinerascens kommt nördlich, westlich und südlich der Alpen vor (Frankreich, Deutschland, Italien), fehlt aber im gesamten Alpenraum (ZWICK, 1978). In der Schweiz und in Österreich ist die Unterart bisher nicht nachgewiesen, kann aber in grenznahen Gewässern nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Liponeura cinerascens minor kommt nur im Alpenraum vor. In der Schweiz und in Österreich ist sie weit verbreitet, in Deutschland auf alpennahe Gebiete im Süden beschränkt.

Die dritte Unterart, *L. cinerascens jugoslavica*, ist in ihrer Verbreitung auf den Balkan und Kleinasien beschränkt (ZWICK, 1978).

Liponeura cordata ist in Europa weit verbreitet, fehlt aber in Spanien, in Italien südlich der Linie Venedig–Genua und im Gebiet nordwestlich der Linie Clermont-Ferrant - Schwarzwald - Harz (ZWICK, 1982). In der Schweiz kommt *L. cordata* in allen hügeligen und gebirgigen Gegenden vor, ist allerdings in der Zentral-, Ost- und Südschweiz häufiger als im Norden und Westen (FRUTIGER & GAMMETER, 1998). In Österreich ist die Art ebenfalls weit verbreitet.

Liponeura decipiens ist in Mitteleuropa weit verbreitet und kommt in allen drei hier behandelten Ländern vor.

Die westliche Verbreitungsgrenze von *Liponeura vimmeri* liegt in Deutschland bei der Rhön (MANNHEIMS, 1954) und im Harz (ZWICK, 1978). In Österreich ist die Art bisher erst im Mühlviertel nachgewiesen (ZWICK, pers. Mitt.). In der Schweiz kommt *L. vimmeri* nicht vor.

Liponeura brevirostris fehlt in den Alpen und in der gesamten Schweiz. In Deutschland liegt ihre südliche Verbreitungsgrenze im Schwarzwald und im Bayerischen Wald (ZWICK, 1982). In Österreich wurde die Art bisher nicht nachgewiesen, ihr Vorkommen (in nördlicher Grenznähe) kann jedoch nicht ausgeschlossen werden (ZWICK, pers. Mitt.).

Höhenverbreitung – Die höhenzonale Verbreitung der verschiedenen Arten wird durch das Temperatur- und Abflussregime der Gewässer bestimmt. In südlicheren Lagen kann eine Art daher in grösseren Höhen gefunden werden als weiter im Norden. *Liponeura cinerascens minor* und *L. cinerascens cinerascens* sind bei uns diejenigen Blephariceriden, welche von allen Arten die grössten Höhen erreichen. Abgesehen von *B. fasciata* kommen aber alle hier berücksichtigten Arten über einen weiten Höhenbereich vor und weisen eine ausgeprägte höhenzonale Überlappung auf. Aus diesem Grund ist die Höhenlage eines Blephariceriden-Fundes wenig hilfreich für die Artdifferenzierung.

Hapalothrix lugubris und *L. cinerascens cinerascens*, die beide ihre larvale Entwicklung im Winter durchmachen (siehe Tab. 3), sind auf Gewässer beschränkt,

Tab. 2. Höhenverteilung der in der Schweiz vorkommenden Blephariceriden-Arten. Es sind die Meereshöhen der untersten (Min.) und obersten (Max.) Fundstellen sowie diejenigen der 5%-, 25%-, 50%-, 75%- und 95%-Perzentilen angegeben (aus FRUTIGER & GAMMETER, 1998).

Taxon	Meereshöhe (m ü. M.)						Max.
	Min.	5%	25%	50%	75%	95%	
<i>L. cinerascens minor</i>	300	435	760	1120	1560	1790	2270
<i>L. cordata</i>	198	273	488	700	950	1216	1652
<i>L. decipiens</i>	236	298	509	730	985	1390	1780
<i>H. lugubris</i>	424	460	780	995	1373	1705	1960
<i>B. fasciata fasciata</i>	198		210	243	323		450

welche im Winter genügend Wasser führen. Bei *H. lugubris* wird die obere Verbreitungsgrenze vermutlich häufig durch diese Abhängigkeit von hinreichendem Abfluss im Winter bestimmt.

Blepharicera fasciata fasciata ist eine thermophile Art und daher auf tiefe Höhenlagen beschränkt. In der Schweiz liegt ihre obere Verbreitungsgrenze bei 450 m ü. M. (FRUTIGER & GAMMETER, 1998), in den Pyrenäen erreicht sie 750 m ü. M. (GIUDICELLI & LAVANDIER, 1974).

In der Tab. 2 ist die Höhenverteilung der Blephariceriden in der Schweiz wiedergegeben. Für Österreich dürfte die Verteilung der in der Tabelle erwähnten Arten ähnlich sein. Von *L. brevirostris* und *L. vimmeri* sind nicht genügend Fundorte mit Höhenangaben bekannt, um ähnlich differenzierte Aussagen zur Höhenverteilung dieser Arten in Deutschland und Österreich machen zu können. Von *L. brevirostris* darf allerdings vermutet werden, dass sie dieselben Höhenlagen besiedeln kann wie *L. cinerascens*, da die Art in den französischen Pyrenäen zusammen mit *L. cinerascens cinerascens* Gewässer bis 2200 m. ü. M. besiedelt (GIUDICELLI & LAVANDIER, 1974).

Für mehr Information über die höhenzonale Verteilung der Blephariceriden siehe: MANNHEIMS (1935), GULICKA (1966), VAILLANT (1968), GIUDICELLI & LAVANDIER (1974) und FRUTIGER & GAMMETER (1998).

Bevorzugte Standortwahl der Larven und Puppen – Blephariceriden sind hochspezialisierte Fließwasserbewohner. Mit Hilfe von speziellen Haftorganen sind sie in der Lage, der hydraulischen Krafteinwirkung des reissenden Wassers zu widerstehen. Um nicht fortgeschwemmt zu werden, besitzen die Larven 6 ventrale Saugnäpfe, mit denen sie sich an glattem, sauberem Substrat festsaugen können (Fig. 2b und 3g). Sie ernähren sich als Weider vom dünnen Algenbelag, der sich auf der Oberseite der Steine bildet. Im Unterschied zu den Larven sind die Puppen mit speziellen Haftscheiben am Untergrund festgeklebt und nicht mobil (Fig. 2c).

Die bei uns vorkommenden Larven und Puppen besiedeln ausschliesslich stabiles Substrat (v.a. grosse Steine und Felsbrocken) an Stellen mit hoher Strömung (bis > 2 m/s). Bevorzugte Standorte sind turbulente, schäumende Weisswasserbereiche (z.B. gerade unterhalb kleiner Kaskaden) und die Oberseite von glatt überströmten Steinen. Zudem werden Stellen mit dünnem Aufwuchs bevorzugt, da allzu viel Aufwuchs die Wirksamkeit der Saugnäpfe beeinträchtigt. Gelegentlich können die Larven auch knapp ausserhalb des Wassers, in der sog. Spritzwasserzone gefun-

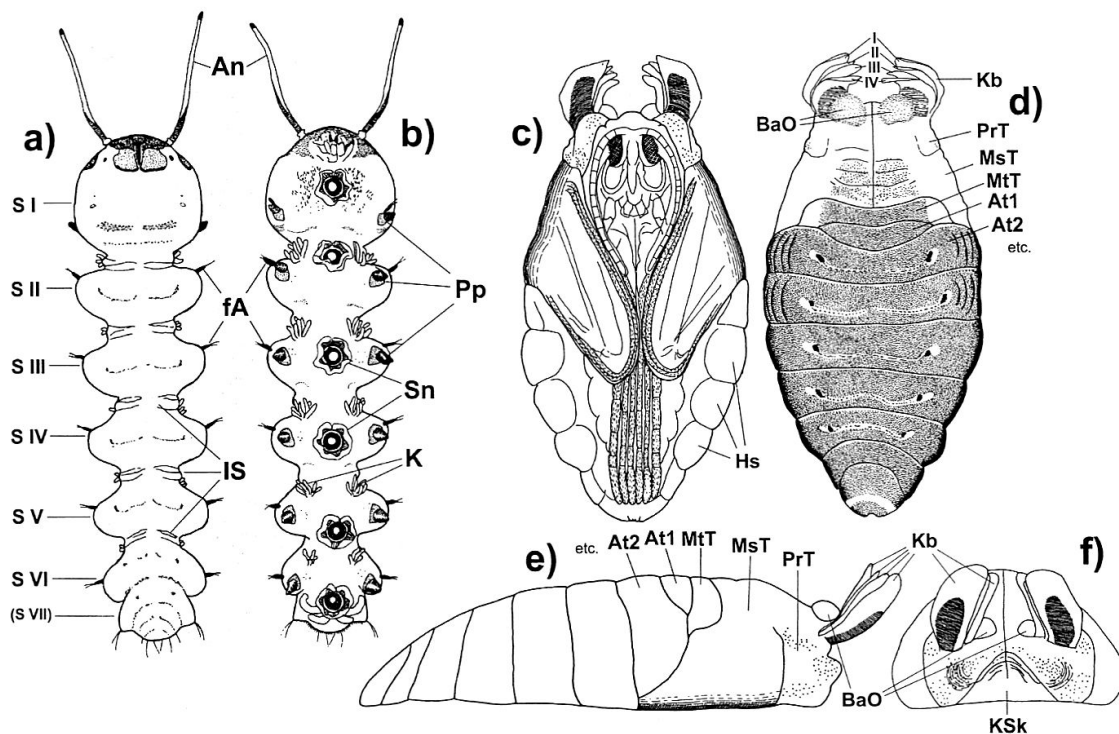


Fig. 2. Übersicht über die Morphologie der Larven und Puppen der Blephariceriden (am Beispiel von *Liponeura* sp.): a) Larve, dorsal: S I = 1. Körpersegment, S II = 2. Körpersegment, etc., An = Antennen, fA = «fühlerartige» Anhänge, IS = Intercalarsegment («Halsstück»). b) Larve, ventral: Pp = Pseudopodien, Sn = Saugnapf, K = Kiemen. c) Puppe, ventral: Hs = Haftscheiben. d) Puppe, dorsal: BaO = Basalorgane, Kb = Kiemenblättchen, PrT = Prothorax, MsT = Mesothorax, MtT = Metathorax, At1 = Abdominaltergit 1, At2 = Abdominaltergit 2. e) Puppe lateral. f) Puppe frontal: KSk = Kopfsklerite (alle Zeichnungen aus Nicolai 1983, verändert).

den werden. Bei Strömungen von weniger als ca. 50–80 cm/s werden sie nur selten gefunden. In der Fig. 1 sind einige Standorte, an denen Blephariceriden-Larven- oder -Puppen typischerweise zu finden sind, mit Pfeilen markiert.

Phänologie – In der Tab. 3 wird eine Übersicht gegeben über das jahreszeitliche Auftreten der verschiedenen hier berücksichtigten Arten. Es ist allerdings darauf hinzuweisen, dass sich die Arten in grösseren Höhenlagen (bzw. unter kälteren Verhältnissen) langsamer entwickeln als in tieferen Lagen, und man daher die Puppe einer Art im Unterlauf früher findet als im Oberlauf desselben Gewässers (die Angaben in der Tab. 3 beziehen sich auf mittlere Höhenlagen von ca. 500–1000 m ü. M.). Zudem ist zu bedenken, dass die Entwicklung der meisten Blephariceriden-Arten wenig synchronisiert verläuft und daher fast zu jeder Jahreszeit vereinzelte Larven oder Puppen gefunden werden können (MANNHEIMS, 1935).

Bezüglich ihres Entwicklungszyklus können die hier behandelten Blephariceriden grob in zwei Gruppen aufgeteilt werden. Die Vertreter der einen Gruppe machen ihre postembryonale Entwicklung in der warmen Jahreszeit (Frühling bis Herbst) durch und überdauern den Winter als Dauereier. Die ersten Puppen treten stets etwa 1–2 Monate nach den ersten Larven auf. Zu dieser Gruppe gehören *B. fasciata* sowie alle *Liponeura*-Arten ausser *L. cinerascens cinerascens*. Demgegenüber entwickeln sich die Larven von *H. lugubris* und *L. cinerascens cinerascens* im Herbst und Winter und verpuppen sich im Spätwinter und Frühling.

Von den Vertretern der ersten Gruppe tritt *L. cinerascens minor* in der Regel als erste Art bereits Ende Winter (Februar bis März) auf und wird bereits ab ca. Juli

wieder selten. Die anderen *Liponeura*-Arten sowie *Blepharicera fasciata* treten dagegen erst ab April/Mai auf. Die grössten Häufigkeiten werden normalerweise im Juni bis August erreicht. Die Verpuppung findet v.a. im Juli und August statt, wobei einzelne Puppen manchmal noch im Oktober gefunden werden können.

Hapalothrix lugubris und *L. cinerascens cinerascens* entwickeln sich über den Winter. Die Larven können ab Mitte Sommer gefunden werden. *L. cinerascens cinerascens* erreicht bereits im Herbst das 4. Larvenstadium und überwintert in diesem Stadium als weitgehend inaktive Larve. Die Puppen findet man im Frühling von ca. März bis Mai. Die Larven von *H. lugubris* entwickeln sich langsamer als diejenigen von *L. cinerascens cinerascens*, wachsen aber auch im Winter noch langsam weiter. Bereits ab Ende Dezember können vereinzelt Puppen gefunden werden. Die Hauptverpuppung findet allerdings von März bis Mai statt.

Hinweise zum Sammeln der Larven und Puppen – Die hohe Widerstandsfähigkeit der Blephariceriden gegen hydraulische Krafteinwirkungen und ihre selektive Besiedlung von Stellen mit hoher Strömung haben zu Folge, dass sie bei routinemässigem Aufsammeln von Benthosorganismen nur selten gefunden werden. Möglicherweise erklärt sich damit die weitverbreitete, aber unrichtige Meinung, dass Blephariceriden selten und schwierig zu sammeln sind. Tatsächlich sind sie aber relativ leicht zu finden, wenn beim Sammeln ihr Entwicklungszyklus sowie ihre bevorzugte Standortwahl berücksichtigt werden.

Aus der Tab. 3 wird ersichtlich, dass alle Arten mit Ausnahme von *H. lugubris* und *L. cinerascens cinerascens* in den Monaten Mai bis Juli mit recht grosser Häufigkeit gefunden werden. *H. lugubris* und *L. cinerascens cinerascens* werden am erfolgreichsten im Winter und Frühling gesammelt.

Tab. 3. Zeitliches Vorkommen der verschiedenen Blephariceriden-Arten. LLL = Larven häufig, LL = Larven vorhanden, L = einzelne Larven können gefunden werden; PPP = Puppen häufig, PP = Puppen vorhanden, P = vereinzelt Puppen können gefunden werden. (*) In der Mara (Fig. 1) ist *L. cordata* offensichtlich bivoltin. Neben der Sommergeneration entwickelt sich im Winter noch eine zweite Generation. Deren Larven findet man von Januar bis März, die Puppen von Februar bis April (eigene, unveröffentlichte Daten). Es ist uns z.Z. nicht bekannt, wie häufig derartige «Winter-Generationen» bei *L. cordata* sind.

Taxon	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
<i>B. fasciata s.s.</i>					L	LL	LLL	LL				
						P	PPP	PPP	P			
<i>L. breviostris</i>				L	LL	LLL	LL	L				
					P	P	PPP	PP	P			
<i>L. c. cinerascens</i>	LLL	LLL	LLL	LL	L					L	LLL	LLL
			P	PPP	PP							
<i>L. c. minor</i>		L	LL	LLL	LLL	LL	L					
				P	PP	PPP	PP	P				
<i>L. cordata</i> (*)			L	LL	LLL	LLL	LLL	LL	L	L		
				P	PP	PPP	PPP	PPP	PP	P		
<i>L. decipiens</i>				L	LL	LLL	LL	LL	L			
					P	P	PPP	PP	P	P		
<i>L. vimmeri</i>			L	LLL	LLL	L						
				PP	PPP	PP	P					
<i>H. lugubris</i>	LLL	LLL	LLL	LL	L		L	LL	LLL	LLL	LLL	LLL
	P	P	PP	PPP	PP							

Tab. 4. Bestimmbarkeit der verschiedenen Entwicklungsstadien der Blephariceriden (L1 = 1. Larvenstadium, L2 = 2. Larvenstadium, etc., Pu = Puppe). Bedeutung der Symbole: ● = sichere Bestimmung aufgrund morphologischer Merkmale möglich; ■ = sichere Bestimmung ev. unter Berücksichtigung faunistischer und phänologischer Aspekte möglich; ○ = Bestimmung unsicher, – = Bestimmung nicht möglich.

	L1	L2	L3	L4	Pu
<i>B. fasciata fasciata</i>	●	●	●	●	●
<i>H. lugubris</i>	●	●	●	●	●
<i>Liponeura</i> spp.	●	●	●	●	●
<i>L. brevis</i>	–	–	–	–	●
<i>L. cinerascens</i> s.l.	–	○	●	●	●
<i>L. cinerascens cinerascens</i>	–	○	■	■	■
<i>L. cinerascens minor</i>	–	○	■	■	■
<i>L. cordata</i>	–	○	●	●	●
<i>L. decipiens</i>	–	○	■	■	●
<i>L. vimmeri</i>	–	–	–	–	●
<i>L. brevis/decipiens/vimmeri</i>	–	○	●	●	●

Die besten Chancen Blephariceriden-Larven und -Puppen zu finden bestehen an denjenigen Stellen im Bach, an denen das Wasser am schnellsten fließt. Blephariceriden-Larven und -Puppen haften allerdings derart gut am Substrat, dass die üblichen Probenahmetechniken (z.B. Kick-Sampling, Surber-Sampler) kaum erfolgreich sind. Dagegen lassen sie sich von Hand leicht von Steinen absammeln, welche von Stellen mit starker Strömung entnommen wurden. Am besten verwendet man dazu eine Pinzette aus Federstahl, mit welcher man unter die Tiere fährt und sie damit seitlich wegschiebt. Wenn versucht wird, die Tiere nach oben wegzuziehen, werden sie oft zerrissen! Da die Puppen festgekittet sind, müssen sie vom Untergrund mit der einen Hälfte der Pinzette oder einem Messer abgelöst werden.

Tiere, welche sich auf unverrückbarem Untergrund (z.B. anstehendem Fels) befinden, können mit einer Federpinzette (Puppen) oder einem Rasierpinsel (Larven) vom Substrat gelöst werden und mit einem stromabwärts platzierten Handnetz aufgefangen werden. Damit die ganz kleinen, frisch geschlüpften Larven nicht verloren gehen, darf die Maschenweite des Netzes nicht grösser sein als ca. 250 µm. Um zu vermeiden, dass bei den hohen Strömungsgeschwindigkeiten ein hydraulischer Stau vor dem Netz entsteht, muss dieses eine genügend grosse Poren-Oberfläche aufweisen (Faustregel: Summe aller Poren \geq 10 mal Einströmöffnung des Netzrahmens).

Wenn alle Tiere, also auch ganz junge Larvenstadien gesammelt werden sollen, oder wenn die absolute Besiedlungsdichte (Tiere/m²) interessiert, wird das von COURTNEY (1991) vorgeschlagene Vorgehen empfohlen. Das Prinzip dabei ist, dass die Larven nicht von Hand einzeln abgesammelt, sondern mit Alkohol und einem Rasierpinsel abgebürstet werden. Um die absolute Besiedlungsdichte berechnen zu können, müssen zudem die Steine, von denen die Tiere gewonnen wurden, vermessen werden.

BESTIMMUNGSSCHLÜSSEL

Vorbemerkung – Es werden jeweils diejenigen Bestimmungsmerkmale zuerst aufgeführt, die nach unseren Erfahrungen am ehesten eine eindeutige Entscheidung

zulassen. Ergänzend dazu werden, soweit vorhanden, weitere Merkmale angegeben, welche bei unsicheren Fällen für die Entscheidung beigezogen werden können. Bei diesen zusätzlichen Merkmalen handelt es sich z.B. um morphologische Merkmale, die eher eine graduelle Abstufung aufweisen (für die Bezeichnungen der morphologischen Merkmale der Larven und Puppen siehe Fig. 2). Die Bestimmbarkeit der hier berücksichtigten Arten ist in der Tab. 4 zusammengestellt.

Neben den morphologischen Merkmalen können der Fundort (nicht die Höhenlage!) und ev. das Datum des Fundes zusätzliche Entscheidungshilfe beim Bestimmen sein, indem sie erlauben, gewisse Arten aufgrund ihrer Verbreitung oder ihrer jahreszeitlichen Entwicklung auszuschliessen. Es ist allerdings darauf hinzuweisen, dass diese Information nicht gleich verwendet werden darf wie morphologische Merkmale, weil sich einerseits das Verbreitungsgebiet einer Art ändern kann, und weil andererseits bei jeder Population Individuen auftreten können, deren jahreszeitliche Entwicklung vom hier beschriebenen Muster abweicht.

Bestimmung des Entwicklungsstadiums – Die Larven der Blephariceriden durchlaufen insgesamt 4 Larvenstadien, die sich anhand der Anzahl Tracheenkiemen seitlich der Saugnäpfe bestimmen lassen (siehe unten). Am Ende der larvalen Entwicklung (Präpuppe = verpuppungsreife Larve) werden dorsal im 1. Segment die (noch nicht aufgerichteten) Kiemenblättchen der zukünftigen Puppe deutlich sichtbar. Die Präpuppen zeichnen sich zudem durch dunkel gefärbte Tergite aus, weil diese bereits die zukünftige Puppengranulierung enthalten (Fig. 4c).

- | | | | |
|---|----|---|----|
| 1 | a) | keine Kiemen vorhanden: 1. Larvenstadium | 2 |
| | b) | je 1 Kieme auf jeder Seite: 2. Larvenstadium | 4 |
| | c) | je 3 oder 4 Kiemen auf jeder Seite: 3. Larvenstadium | 4 |
| | d) | je 5 oder 7 Kiemen auf jeder Seite: 4. Larvenstadium | 8 |
| | e) | Aussehen wie in Fig. 2c bis 2f: Puppe | 12 |

Bestimmung der Larven im 1. Stadium

- | | | | |
|---|----|--|-----------------------------------|
| 2 | a) | Auf der Oberseite des 1. Körpersegmentes sind 4 Querlinien zu erkennen, welche durch zahlreiche eckige, aufgerichtete (nicht verschmolzene) Sklerite gebildet werden (Fig. 3a) | <i>Hapalothrix lugubris</i> |
| | b) | Sklerite auf der Oberseite des 1. Körpersegmentes sind zu gratartigen Linien verschmolzen (Fig. 3b) | 3 |
| 3 | a) | Auf allen Segmenten ist die vordere, durch die Sklerite gebildete Linie deutlich kürzer als die hintere. Neben den tergopleuralen Borsten der Körperabschnitte 2 bis 7 je 2 Dornen, aber kein Grat (Fig. 3d) | <i>Blepharicera fasciata</i> s.l. |
| | b) | Die vorderen und hinteren, durch die Sklerite gebildeten Linien aller Segmente sind etwa gleich lang (Fig. 3b). Ein Grat, aber keine Dornen neben den tergopleuralen Borsten (Fig. 3c und 3e) | <i>Liponeura</i> spp. |

Bestimmung der Larven im 2. und 3. Stadium

- | | | | |
|---|----|---|---|
| 4 | a) | Antennen kurz, bestehend aus 2 Gliedern, die durch einen kurzen, gut sichtbaren oder längeren, weniger gut erkennbaren, membranösen Abschnitt verbunden sind (Fig. 3h und 3i) | 5 |
| | b) | Antennen lang, bestehen aus einem einzigen, langen, membranösen Glied (Fig. 3j). Intercalarsegmente ("Halsstücke") deutlich ausgebildet (Fig. 2a und 2b) | 6 |

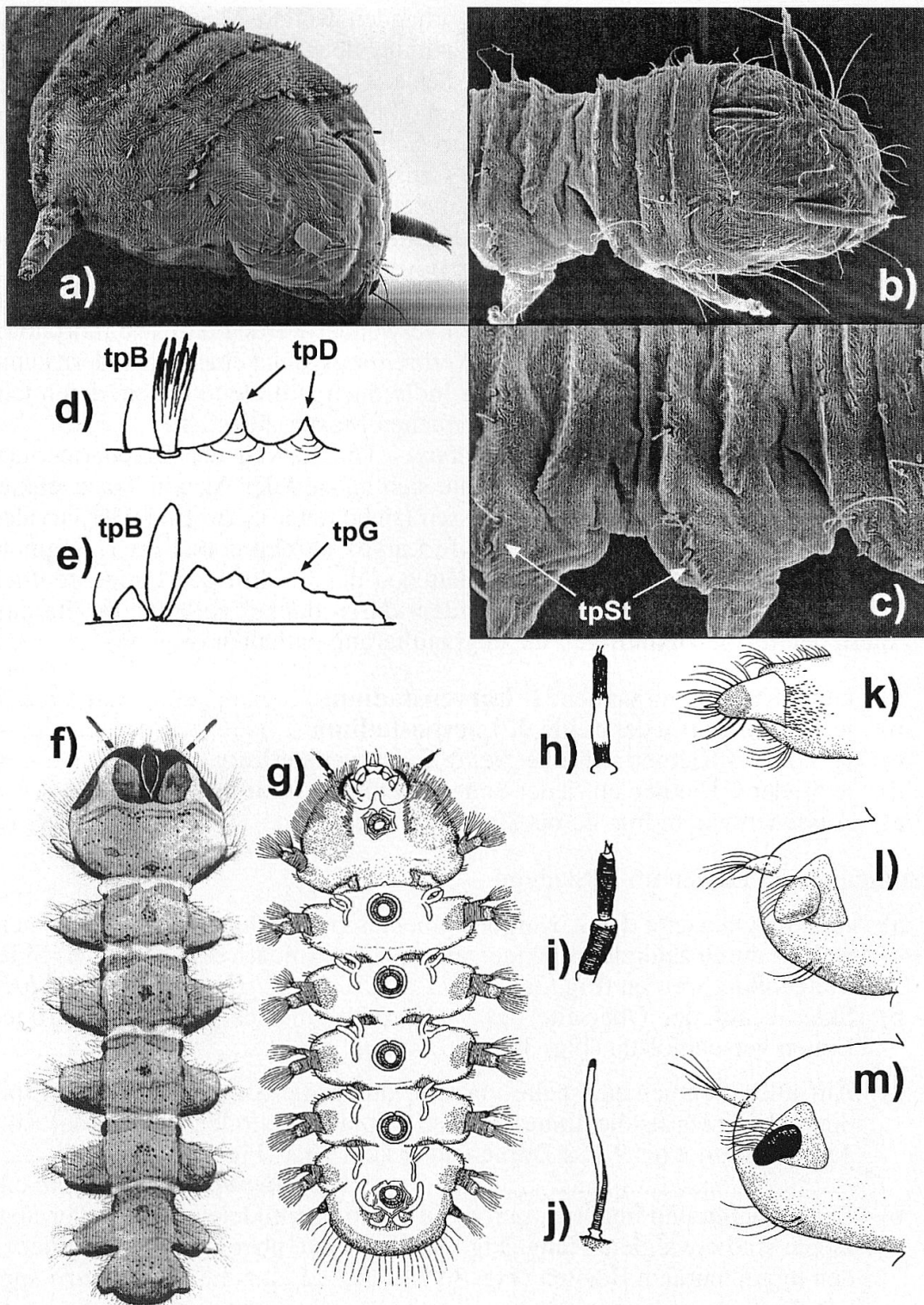


Fig. 3. Larven der Blephariceriden: a) Erstes Larvenstadium von *Hapalothrix lugubris*. b) Erstes Larvenstadium von *Liponeura* sp. c) tpSt = tergopleurale Strukturen am 2. und 3. Körpersegment von *Liponeura* sp. (1. Larvenstadium). d) Tergopleurale Strukturen von *Blepharicera fasciata*: tpB = tergopleurale Borsten, tpD = tergopleurale Dornen. e) Tergopleurale Strukturen von *Liponeura* sp.: tpB = tergopleurale Borsten, tpG = tergopleuraler Grat. f) Ausgewachsene Larve von *B. fasciata*. g) Drittes Larvenstadium von *Hapalothrix lugubris*. h) Antenne von *B. fasciata*. i) Antenne von *H. lugubris*. j) Antenne von *Liponeura* sp. k) Pseudopodium von *B. fasciata*. l) Pseudopodium von *L. decipiens*. m) Pseudopodium von *L. cordata* (Zeichnungen d) und e) aus ZWICK, 1980, f) bis m) aus NICOLAI, 1983, teilweise verändert).

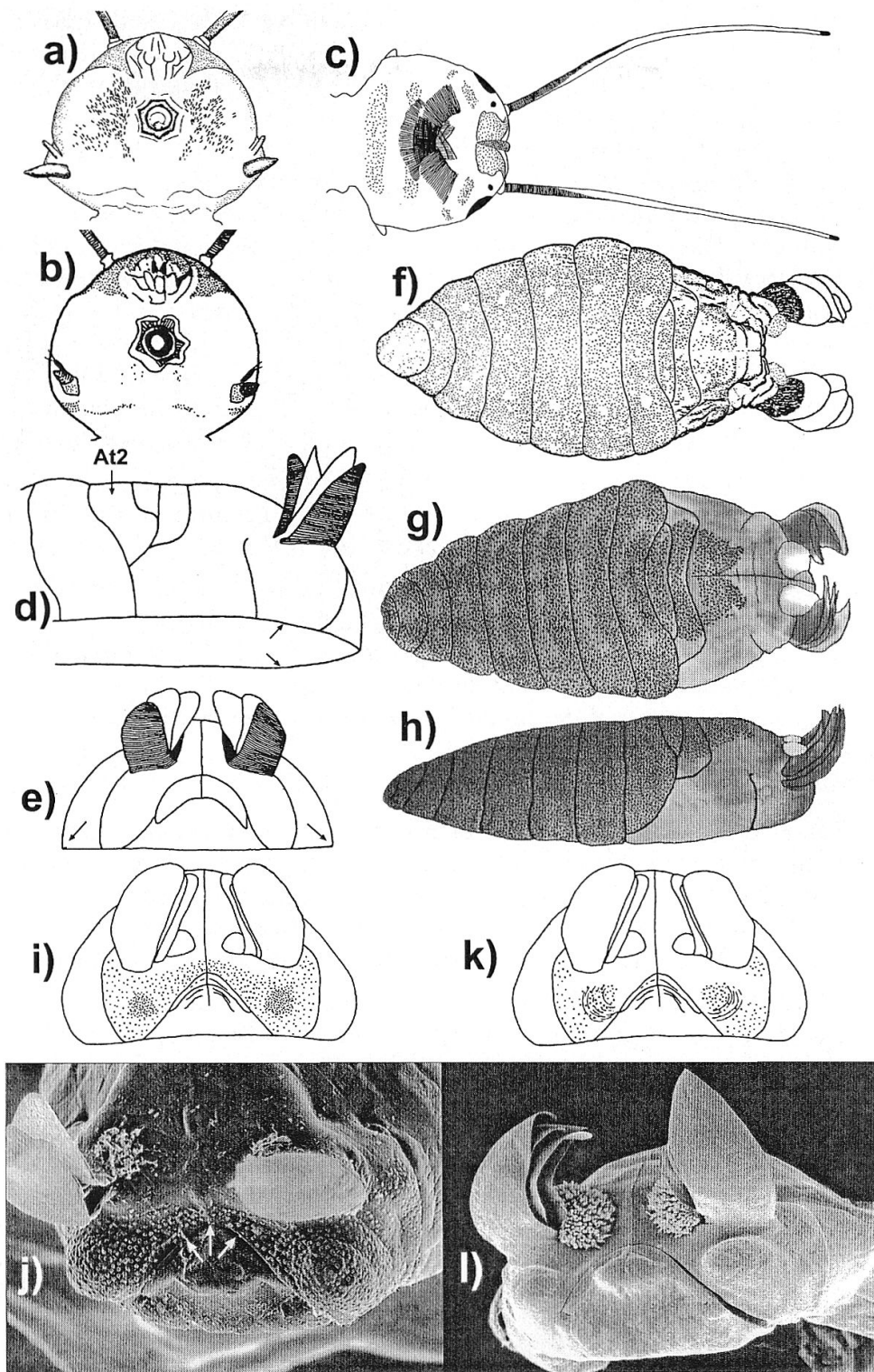


Fig. 4. Larven (Fortsetzung) und Puppen der Blephariceriden: a) Ventralansicht des ersten Segmentes von *L. cinerascens*. b) Ventralansicht des ersten Segmentes von *L. cordata*. c) *Liponeura cordata*, Präpuppe. d) Puppe von *B. fasciata fasciata*, lateral (At2 = 2. Abdominal-Tergit). e) Puppe von *B. fasciata fasciata*, frontal. f) Puppe von *Liponeura brevirostris*, dorsal. g) Puppe von *L. vimmeri*, dorsal. h) Puppe von *L. vimmeri*, lateral. i) und j) Puppe von *L. cinerascens* s.l., frontal. k) und l) Puppe von *L. cordata*, frontal (Zeichnungen a) bis e), i) und k) aus NICOLAI, 1983, verändert; f) aus GIUDICELLI & LAVANDIER, 1974, verändert).

- 5 a) Antennen bestehen aus zwei schwarzen, deutlich unterscheidbaren Gliedern (Fig. 3i). Je 1 oder 3 Kiemen auf jeder Seite des Saugnapfes. Bei den Larven im 3. Stadium (je 3 Kiemen) sind die Pseudopodien deutlich gegabelt (Fig. 3g). Bei den Larven im 2. Stadium (je 1 Kieme) ist die Gabelung noch nicht vollständig ausgebildet, der vordere Ast ist erst als Höcker angedeutet. Gedrungener Körperbau, Intercalarsegmente ("Halsstücke") zwischen den Körpersegmenten nur in sehr reduzierter Form vorhanden. Kräftiger seitlicher Haarsaum umgibt den ganzen Körper. Larven dorsal dunkelbraun bis schwarz gefärbt, ventral heller (Fig. 3g) ***Hapalothrix lugubris***
- b) Antennen zweigliedrig, die Glieder sind mit einem langen, hellen, membranösen Abschnitt verbunden (Fig. 3h). Je 1 oder 4 Kiemen auf jeder Seite des Saugnapfes. Pseudopodien nicht gegabelt. Keine "fühlerartigen" Anhänge vor oder über den Pseudopodien (Fig. 3k). Intercalarsegmente deutlich ausgebildet (wie in Fig. 3f) ***Blepharicera fasciata*** s.l.
- 6 a) Dunkle Borsten auf der Unterseite des 1. Körpersegmentes (Fig. 4a) ***Liponeura cinerascens*** s.l.
- b) Keine dunklen Borsten auf der Unterseite des 1. Körpersegmentes (Fig. 4b)...7
- 7 a) Pseudopodien auffällig dunkel (Fig. 3m), auch bei sonst sehr fahlen Individuen. Larven meist ziemlich hell und nur schwach gezeichnet ***Liponeura cordata***
- b) Pseudopodien nicht auffällig dunkel gefärbt (Fig. 3l) ***Liponeura brevirostris*, *L. decipiens* oder *L. vimmeri***

Bestimmung der Larven im 4. Stadium

- 8 a) Antennen kurz, höchstens $\frac{1}{2}$ so lang wie das 1. Körpersegment, bestehend aus 2 Gliedern, die entweder mit einem gut erkennbaren, schmalen, oder einem unauffälligen breiten, membranösen Stück verbunden sind (Fig. 3h und 3i) ... 9
- b) Antennen lang, deutlich länger als $\frac{1}{2}$ des 1. Körpersegmentes, membranös, 1-gliedrig (Fig. 2a und 2b). Je 7 Kiemen auf jeder Seite des Saugnapfes 10
- 9 a) Membranöses Verbindungsstück der Antennen sehr kurz (Fig. 3i); Pseudopodien gegabelt. 5 Kiemen auf jeder Seite des Saugnapfes. Gedrungener Körperbau, Intercalarsegmente ("Halsstücke") zwischen den Körpersegmenten nur in sehr reduzierter Form vorhanden. Auffälliger Haarsaum umgibt seitlich den ganzen Körper (wie in Fig. 3g). Färbung dorsal dunkelbraun bis schwarz, ventral heller ***Hapalothrix lugubris***
- b) Membranöses Verbindungsstück bei den Antennen lang und gut erkennbar (Fig. 3h). Keine „fühlerartigen“ Anhänge vor oder über den Pseudopodien (Fig. 3k). Je 7 Kiemen auf jeder Seite des Saugnapfes. Intercalarsegmente gut ausgebildet (Fig. 3f) ***Blepharicera fasciata*** s. l.
- 10 a) Auffällige, dunkle Borsten auf der Unterseite des 1. Körpersegmentes (Fig. 4a) ***Liponeura cinerascens*** s.l.
- b) Keine auffälligen, dunklen Borsten auf der Unterseite des 1. Körpersegmentes (Fig. 4b) 11
- 11 a) Pseudopodien auffällig dunkel gefärbt, selbst bei sonst hellen Individuen (Fig. 3m). Larven bleich-grau, keine auffällige, dorsale Zeichnung. Antennen meist mindestens $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie das 1. Körpersegment (Fig. 4c) ***Liponeura cordata***
- b) Pseudopodien nicht auffällig dunkel gefärbt (Fig. 3l). Antennen in der

Regel höchstens ca. 1½ mal so lang wie das 1. Körpersegment (Fig. 2a und 2b) *Liponeura brevisrostris*, *L. decipiens* oder *L. vimmeri*

Bestimmung der Puppen

- 12 a) 3 Haftscheiben auf jeder Seite (an den Segmenten 4–6; Fig. 2c). Puppen leicht bis deutlich abgeflacht 13
 b) 4 Haftscheiben auf jeder Seite (an den Segmenten 3–6). Atemorgane bestehen aus 4 einfachen Lamellen, keine Basalorgane vorhanden. Abdominal-Tergit 2 reicht seitlich nicht bis zum Substrat. Puppen dunkelbraun bis schwarz, nicht abgeflacht, im Querschnitt halbkreisförmig *Hapalothrix lugubris*
- 13 a) Mittlere Kiemenblättchen (II & III) auffällig hell, gold-orange. Puppe hellbraun, glänzend, mit spärlicher Granulierung. Die ventrale Seite der Puppe ist rundherum durch einen scharfen, seitlichen Falz von der dorsalen Seite getrennt (Fig. 4e). Abdominal-Tergit 2 reicht seitlich nicht bis zum Substrat (Fig. 4d) *Blepharicera fasciata* s.l.
 b) Alle Kiemenblättchen von ähnlicher, dunkler Färbung. Im Bereich des Kopfes und des Prothorax kein scharfer Falz vorhanden (Fig. 4i und 4k). Abdominal-Tergit 2 reicht seitlich praktisch bis zum Substrat (Fig. 2e). Basalorgane vorhanden (siehe z.B. Fig. 4l), gelegentlich jedoch nur noch Überreste davon erkennbar: *Liponeura* spp. 14
- 14 a) Kiemenblättchen nach vorne gerichtet (überragen den höchsten Teil der Puppe nicht), ± parallel (nicht konvergierend), nicht eng gepackt, sondern aufgefächert (von dorsal alle vier Lamellen sichtbar). Lamellenpaar II nach innen, Lamellenpaar III deutlich nach aussen gerichtet (Fig. 4f). Pronotum mit einfacher Granulierung, höchstens einige wenige Punkte im Bereich des hinteren Endes des Prothorax. Keine Granulierung in der Mitte des Pronotums über den Kopfskleriten (wie in Fig. 4k) *Liponeura brevisrostris*
 b) Kiemenblättchen nach oben gerichtet (überragen den höchsten Teil der Puppe) und konvergierend (Fig. 4i bis 4l) 15
- 15 a) Prothorax meist mit durchgehender Granulierung, oder mindestens vereinzelte Punkte auch im mittleren Bereich über den Kopfskleriten vorhanden (Fig. 4i) und j) *Liponeura cinerascens* s.l.
 b) Prothorax im mittleren Bereich über den Kopfskleriten ohne Granulierung (wie in Fig. 4k und 4l) 16
- 16 a) Mesonotum auffällig glänzend, nur wenige Punkte darauf. Puppen oft dunkelbraun bis schwarz gefärbt *Liponeura cordata*
 b) Mesonotum seidenmatt glänzend, zahlreiche bleiche, wenig auffällige Punkte *Liponeura decipiens*
 c) Puppe flach (Fig. 4h). Auffällig kräftige Granulierung (Fig. 4g). Relativ helles Integument *Liponeura vimmeri*

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Blephariceriden sind aufgrund ihrer hohen Spezialisierung streng an bestimmte physiographische Bedingungen (stabiles, glattes Substrat und hohe Strömungsgeschwindigkeit) gebunden. Daher, und wegen ihrer ausgeprägten Adhäsion am Substrat sind sie in einem Fliessgewässer, in dem sie vorkommen, leicht zu fin-

den. Die meisten Arten weisen eine weiträumige Verbreitung auf und kommen über einen recht grossen Höhenbereich vor. Da die postembryonale Entwicklung einer Population zudem nur wenig synchronisiert ist, kommen in der Regel die verschiedenen Entwicklungsstadien während einer längeren Zeit (mehrere Monate) nebeneinander vor. Aus all diesen Gründen können Blephariceriden einfach und ohne Spezialkenntnisse oder -ausrüstung in grösserer Anzahl gesammelt werden.

Verglichen mit anderen Dipterenfamilien ist die Familie zwar artenarm, aber taxonomisch sehr gut bearbeitet. Die Larven und Puppen der in Mitteleuropa vorkommenden Arten weisen gut erkennbare morphologische Strukturen auf, welche für ihre Identifikation verwendet werden können. Die Gattungen lassen sich bereits im ersten Larvenstadium sicher unterscheiden. Eine Bestimmung bis zur Art ist bei allen Puppen und bei den meisten Arten auch bereits im späten Larvenstadium möglich. Einzig die Larven der drei *Liponeura*-Arten *L. cordata*, *L. vimmeri* und *L. breviostris* sowie der verschiedenen *L. cinerascens*-Unterarten lassen sich anhand morphologischer Merkmale nicht unterscheiden. Je nach Fundort können gewisse dieser schwierig zu unterscheidenden Arten jedoch aufgrund zoogeographischer Kriterien ausgeschlossen werden. So weist *L. vimmeri* eine deutliche Verbreitungsgrenze gegen Westen, *L. breviostris* eine solche gegen Süden auf. Die Unterarten von *L. cinerascens* sind meistens vikarisierend und kommen nur an ganz wenigen Orten gemeinsam vor.

Er ist zu wünschen, dass in Zukunft mit dem hier vorgestellten Bestimmungsschlüssel vermehrt versucht wird, Blephariceriden-Funde möglichst bis zur Art zu bestimmen.

VERDANKUNGEN

Wir möchten Peter ZWICK für die hilfreichen Kommentare zu einer frühen Fassung dieses Bestimmungsschlüssels und für das Überlassen von *Liponeura breviostris*-Larven und -Puppen herzlich danken. Christopher ROBINSON hat uns beim Verfassen des Abstract sprachlich unterstützt, Simone BLASER hat für uns das Résumé geschrieben, und ein anonymes Gutachter hat wertvolle Verbesserungsvorschläge zum Text gemacht. Auch Ihnen möchten wir unseren herzlichen Dank aussprechen.

ZUSAMMENFASSUNG

Bestimmungsschlüssel für die Larven und Puppen der in der Schweiz, in Österreich und in Deutschland vorkommenden Netzflügel­mücken (Diptera: Blephariceridae) mit Hinweisen zu ihrer Verbreitung und Phänologie. – In der Schweiz, in Österreich und in Deutschland existieren acht Blephariceriden-Arten bzw. –unterarten. *Hapalothrix lugubris* LOEW, *Liponeura cinerascens minor* BISCHOFF, *Liponeura cordata* VIMMER, *Liponeura decipiens* BEZZI und *Blepharicera fasciata fasciata* (WESTWOOD) kommen in allen drei Ländern vor, wobei *H. lugubris* und *L. cinerascens minor* auf alpine Gegenden beschränkt sind. Im Unterschied dazu kommt *Liponeura cinerascens cinerascens* LOEW nur ausserhalb der Alpen vor. *B. fasciata fasciata* ist in der Schweiz und Österreich auf Gegenden südlich der Alpen beschränkt. In Deutschland sind einige isolierte *B. fasciata fasciata*-Populationen in Bayern bekannt. *L. vimmeri* MANNHEIMS fehlt in der Schweiz, und *L. breviostris* LOEW ist bisher nur in Deutschland nachgewiesen worden.

Abgesehen von *B. fasciata fasciata*, welche nur tiefe Lagen besiedelt, kommen alle Blephariceriden-Arten in einem weiten Höhenbereich vor. *L. cinerascens minor* und *H. lugubris* (und eventuell *L. breviostris*) erreichen grössere Höhen als die anderen Arten. Die Larven- und Puppenentwicklung von *L. cinerascens cinerascens* und *H. lugubris* findet während der kalten Jahreszeit (Spätsommer bis Frühling) statt. Die anderen Arten entwickeln sich dagegen in der Zeit vom Frühling bis Spätsommer. Die Larven und Puppen der Blephariceriden besiedeln stabiles Substrat (grosse Steine, Felsbrocken) in schnellfliessenden Bächen. Da sie sich sehr gut am Substrat festhalten können, werden sie mit den üblichen Sammelmetho­den (z.B. "Kicksampling") kaum gefunden. Dagegen können sie leicht von grossen Steinen, die Stellen mit hoher Strömungsgeschwindigkeit entnommen wurden, abgesammelt werden.

Als Puppen lassen sich alle Arten bestimmen. Eine Artbestimmung der Larven ist dagegen nur bei *B.*

fasciata fasciata, *H. lugubris*, *L. cinerascens* s.l. und *L. cordata* möglich. *L. brevirostris*, *L. decipiens* und *L. vimmeri* können anhand von morphologischen Kriterien nicht unterschieden werden. Bei Proben, die von Orten stammen, an denen zwei oder drei dieser Arten gemeinsam vorkommen, ist daher eine Artbestimmung der Larven nicht möglich. *L. cinerascens minor* und *L. cinerascens cinerascens* kommen nur an ganz wenigen Orten gemeinsam vor und unterscheiden sich zudem in ihrem Entwicklungszyklus deutlich. Daher lassen sie sich die beiden Unterarten anhand des Fundortes und –datums meist sicher trennen.

RÉSUMÉ

Clé de détermination pour les larves et nymphes de Blépharicérides (Insecta: Diptera) de Suisse, d'Autriche et d'Allemagne avec des remarques sur leur distribution et phénologie. – En Europe centrale (Suisse, Autriche et Allemagne) se rencontrent huit espèces et sous-espèces de la famille des Blépharicérides. *Hapalothrix lugubris* LOEW, *Liponeura cinerascens minor* BISCHOFF, *Liponeura cordata* VIMMER, *Liponeura decipiens* BEZZI et *Blepharicera fasciata fasciata* (WESTWOOD) sont présente dans les trois pays, mais *H. lugubris* et *L. cinerascens minor* seulement dans les régions alpines. Par contre, *Liponeura cinerascens cinerascens* LOEW ne vit qu'en dehors des régions alpines. En Suisse et en Autriche *B. fasciata fasciata* ne colonise que les régions au sud des Alpes. En Allemagne il y a quelques populations de *B. fasciata fasciata* isolées en Bavière. *Liponeura vimmeri* MANNHEIMS est absente de Suisse, et *L. brevirostris* LOEW n'est connue que d'Allemagne. *Blepharicera fasciata fasciata* est la seule espèce à ne se trouver qu'à basse altitude, tandis que toutes les autres espèces colonisent aussi des altitudes élevées. Aux plus hautes altitudes ne se rencontrent plus que *L. cinerascens minor* et *H. lugubris* (et peut-être *L. brevirostris*).

Les larves et nymphes de *L. cinerascens cinerascens* et de *H. lugubris* se développent pendant la période froide (fin d'été jusqu'au printemps). Les autres espèces se développent du printemps à la fin d'été. Les larves et nymphes des Blépharicérides ont besoin de points d'attache stables (grosses pierres et blocs de rochers) et d'un cours d'eau rapide. Comme elles tiennent très bien au substrat, on ne peut pas les échantillonner avec les méthodes normalement employées („Kicksampling“ etc.). Par contre, on les récolte facilement au moyen de pincettes sur des grosses pierres retirées du cours d'eau, dans les secteurs à courant rapide.

Les nymphes de toutes les espèces et les larves de *B. fasciata fasciata*, *H. lugubris*, *L. cinerascens* s.l. et *L. cordata* sont identifiables, ce qui n'est pas le cas des larves de *L. brevirostris*, *L. decipiens* et *L. vimmeri* dans les régions où deux ou trois espèces coexistent. *L. cinerascens minor* et *L. cinerascens cinerascens* se laissent différencier dans la plupart des cas parce qu'elles ne coexistent que rarement et que leurs cycles de développement sont très différents.

LITERATUR

- COURTNEY, G.W. 1991. Life history patterns of Nearctic mountain midges (Diptera: Deuterophlebiidae). *J. NABS* 10: 177–197.
- FRUTIGER, A. & GAMMETER, S. 1998. Faunistics and altitudinal distribution of net-winged midges (Diptera: Blephariceridae) in Switzerland and Liechtenstein. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.* 71: 115–124.
- GIUDICELLI, J. & LAVANDIER, P. 1974. Les Blépharocérides de la Vallée d'Aure (Hautes-Pyrénées, France). Systématique et écologie (Dipt., Nematocera). (The Blepharoceridae from the valley of the Aure (High Pyrenees, France): systematics and ecology). *Ann. Limnol.* 10: 245–261.
- GULICKA, J. 1966. Die Blepharoceriden (Diptera) Mittel- und Südeuropas und des Kaukasus. *Acta Rer. Nat. Mus. Natn. Slov., Bratislava* 12: 45–150.
- MANNHEIMS, B.J. 1935. Beiträge zur Biologie und Morphologie der Blepharoceriden (Dipt.). *Zool. Forsch. (Leipzig)* 2: 1–155.
- MANNHEIMS, B.J. 1937. Zur Synonymie der europäischen Blepharoceriden (Dipt.). *Mitt. Deutsch. Ent. Ges.* 7: 90–96.
- MANNHEIMS, B.J. 1954. Die Blepharoceriden Griechenlands und Mitteleuropas (Dipt.). *Bonn. Zool. Beitr., SB 1954 I*: 87–110.
- NICOLAI, P. 1983. Blephariceridi (Diptera: Blephariceridae). 45 pp. In: RUFFO, S. (ed.) *Guide per il Riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*. Vol. 25. Consiglio Nazionale delle ricerche.
- VAILLANT, F. 1968. Les Diptères Blephariceridae de la France Continentale. *Trav. Lab. Hydrobiol. Piscicult. Univ. Grenoble* 59–60: 103–115.
- ZWICK, P. 1970. *Blepharocera fasciata* ssp. *gynops* nov. ssp. aus Sardinien. *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.* 43: 56–58.
- ZWICK, P. 1978. Beitrag zur Kenntnis europäischer Blephariceridae (Diptera). *Bonn. Zool. Beitr.* 29: 242–266.

- ZWICK, P. 1980. The net-winged midges of Italy and Corsica (Diptera: Blephariceridae). *Aquatic Ins.* 2: 33–61.
- ZWICK, P. 1982. Verbreitung und Herkunft mitteleuropäischer Blephariceridae (Diptera). *Acta Mus. Reginaehradec. Series A, Suppl. 1980*: 152–155.
- ZWICK, P. 1990. Systematic notes on Holarctic Blephariceridae (Diptera). *Bonn. Zool. Beitr.* 41: 231–257.
- ZWICK, P. 1992. Notes on the Spanish Net-Winged Midges (Diptera, Blephariceridae), with description of two new species. *Misc. Zool.* 15(1991): 147–163.
- ZWICK, P. & ZWICK, A. 1998. Net-winged midges (Diptera: Blephariceridae) from the Philippines, mainly from Palawan. *Aquatic Ins.* 20: 1–27.

(erhalten am 10. Oktober 1999; nach Revision angenommen am 17. Januar 2000)