©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Carinthia II	185./105. Jahrgang	S. 535–552	Klagenfurt 1995

Zur Kenntnis der Schwammfliegen (Neuroptera: Sisyridae), ihrer Wirte und Wohngewässer in Kärnten

Von Werner WEISSMAIR und Paul MILDNER

Mit 17 Abbildungen und 1 Tabelle

Kurzfassung: In den Jahren 1993 und 1994 wurde die Sisyridae-Fauna von ausgewählten Gebieten Kärntens untersucht. Es konnte nur *Sisyra fuscata* in 12 Stillgewässern festgestellt werden, wo sie auf 4 Arten von Süßwasserschwämmen: *Spongilla lacustris, Spongilla fragilis, Ephydatia fluviatilis, Ephydatia mülleri,* und 2 Bryozoen-Spezies: *Cristatella mucedo* und *Hyalinella punctata* parasitierte. Anhand chemisch-physikalischer Parameter werden die Ansprüche der Wirte und somit der Schwammfliegen an das Wohngewässer diskutiert. Eine ausgewählte aquatische Begleitfaunenliste ergänzt die Beschreibung der Wohngewässer.

Summary: In 1993 and 1994 the spongilla-flies of selected areas of Carinthia, Austria, were investigated. Only one species, *Sisyra fuscata,* could be recorded from 12 stagnant water bodies. Four species of fresh-water sponges: *Spongilla lacustris, Spongilla fragilis, Ephydatia fluviatilis, Ephydatia mülleri* und two bryozoan-species: *Cristatella mucedo* und *Hyalinella punctata,* were found to serve as hosts for the larval stages. The requirements of the spongilla-flies and the hosts to the inhabit waters are discussed by means of chemical and physical water quality data and some selected aquatic animals.

EINLEITUNG

Die kosmopolitische Familie der Sisyridae HANDLIRSCH 1908 (Schwammfliegen oder Schwammhafte) aus der Ordnung Planipennia (Neuroptera sensu stricto) vereinigt kleine Neuropteren, deren Habitus jenem der Hemerobiidae sehr ähnlich ist.

Bisher wurden aus der sehr artenarmen Familie nur etwa 50 Spezies beschrieben, und es sind auch künftig keine hohen Artenzahlen zu erwarten. Aus Mitteleuropa sind derzeit 4 Arten, aus Österreich 3 Arten der Gattung *Sisyra* BURMEISTER 1839 nachgewiesen: *Sisyra fuscata* (FABRICIUS 1973), *Sisyra terminalis* CURTIS 1854 und *Sisyra jutlandica* ESBEN-PETERSEN 1915 (ASPÖCK et al. 1980).

In Kärnten wurde bisher nur eine Art gefunden (H. HÖLZEL 1964, 1973; H. HÖLZEL et al. 1980).

Die Sisyridae sind hoch spezialisierte, stenöke Neuroptera und eng in das Ökoton Wasser–Land eingenischt (WEISSMAIR 1994b). Die Imagines leben am unmittelbaren Ufer stehender und fließender Gewässer. Die Eier werden an über das Wasser hängenden Objekten abgelegt, so daß die schlüpfenden Erst-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

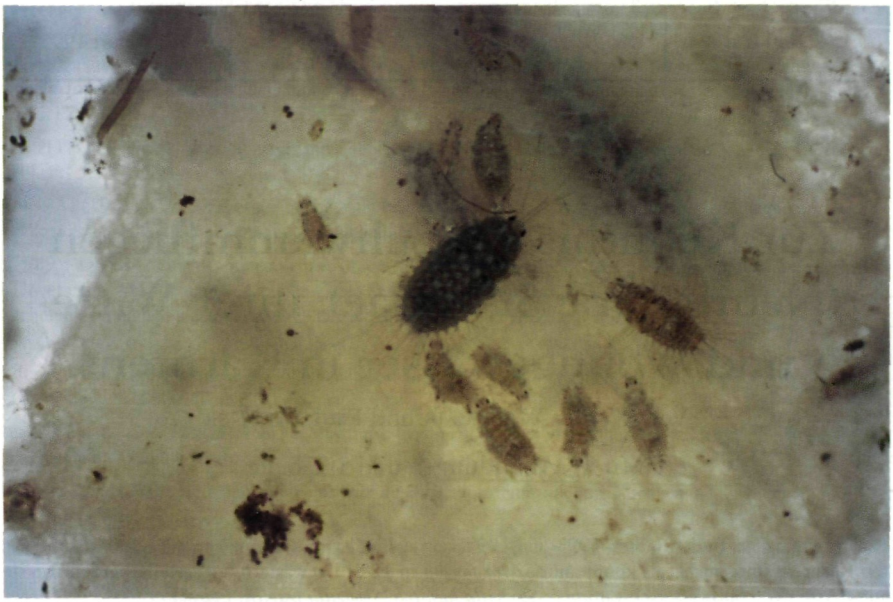

Abb. 1: *Sisyra fuscata*, Larven.

larven ins Wasser fallen. Die 3 aquatischen Larvenstadien (Abb. 1) parasitieren an Spongillidae (Süßwasserschwämmen) und manchen Bryozoa (Moostierchen). Am Ende des dritten Larvenstadiums (L3) vollzieht sich der Übergang zur terrestrischen Lebensweise. Die L3 spinnt sich zur Verpuppung (Abb. 2) bzw. Überwinterung (bei *S. terminalis* können auch die Larven überwintern) einen engmaschigen Kokon in Ufernähe.

Methodik

Die Aufsammlungen wurden in den Sommermonaten 1993 und 1994 durchgeführt.

Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag vor allem in Unterkärnten, im Zentralkärntner Raum und im Klagenfurter Becken.

Um den aquatischen Larven habhaft zu werden, wurden die Wirtsorganismen (Schwämme und Moostierchen) samt ihrem Aufwuchssubstrat (meist Totholz, Makrophyten, Steine etc.) vom Ufer aus gesammelt und mit Alkohol (90%) konserviert. Die Larven wurden mittels Stereolupe (bis 40fache Vergrößerung) von den Wirten getrennt und in 70%igem Alkohol aufbewahrt.

Für die Erbeutung der Imagines wurde die Ufervegetation mittels in der Entomologie üblichen Kescher und Streifnetze (Maschenweite ca. 1 mm, Bügeldurchmesser ca. 40 cm) abgekeschert und abgeklopft.

Die Messung der Wassertemperaturen erfolgte mittels Quecksilber-Thermometer bzw. Schöpfthermometer (Fehler +/– 0,2 Grad C) am 1. August 1993 und am 22./23. August 1994. Von 9 Gewässern wurden Wasserproben für chemisch-physikalische Analysen entnommen (6. 9. 1994, Webersee 2. 8. 1990).

Die Wasseranalysen wurden vom Umweltschutzlabor des Landes Kärnten durchgeführt.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 2:
Sisyra fuscata,
Puppenstadium.

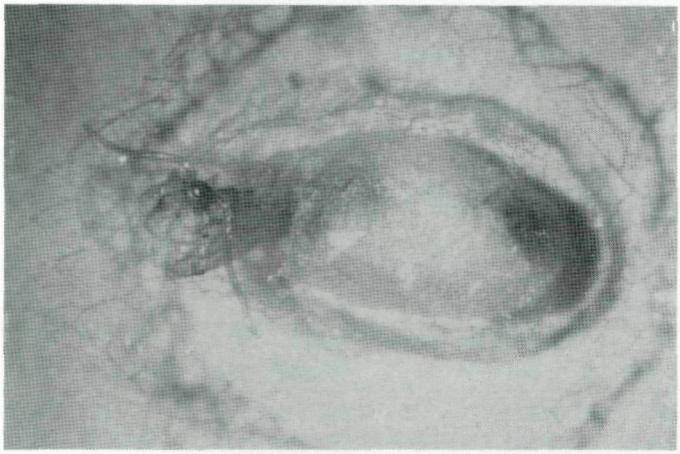

Abb. 3:
Sisyra fuscata,
Kokon mit
Exuvie.

Abb. 4:
Sisyra fuscata,
leerer Kokon.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

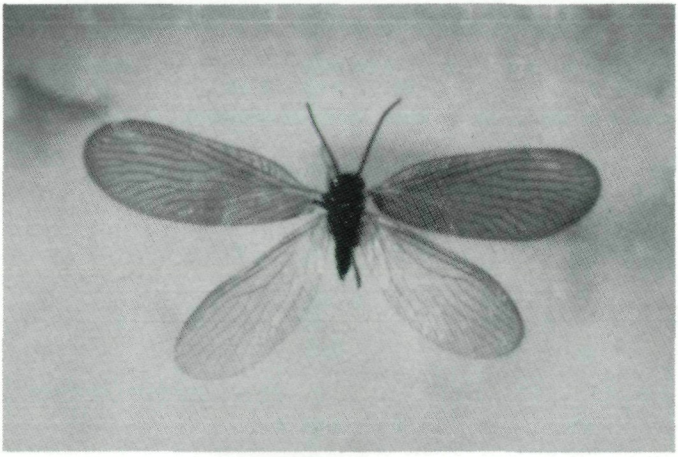

Abb. 5:
Sisyra fuscata,
Imago.

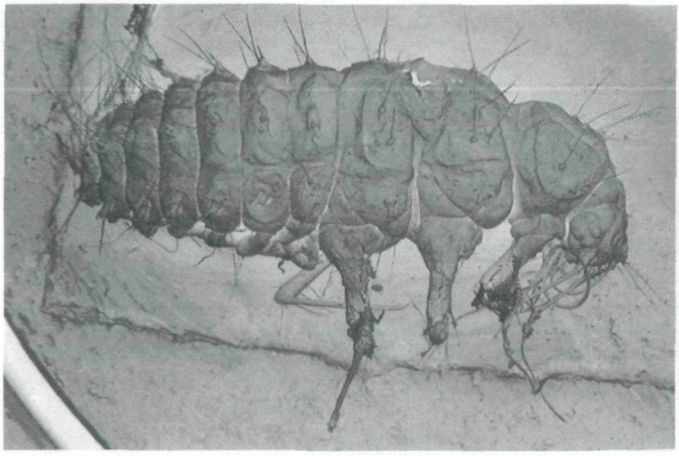

Abb. 6:
Sisyra fuscata, Larve,
Portendorfer
Schloßteich.
REM-Aufnahme.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Im Rahmen der Freilanderhebungen 1993 und 1994 konnte in Kärnten nur eine der drei in Österreich vorkommenden Schwammfliegen-Arten nachgewiesen werden.

Die 12 Fundorte von *Sisyra fuscata* verteilen sich auf Stillgewässer (Seen, Teiche, Moore und deren Abflüsse) im Zentralkärntner Raum, Klagenfurter Becken, Drau-, Gail- und Lavanttal (Abb. 1).

Neben den besiedelten Wirten (Porifera: Spongillidae, bestimmte Bryozoa) werden auch vorkommende Moostierchen-Arten, Hirudinea, Mollusca und Amphibia als Begleitfauna angeführt (MILDNER & KOFLER 1988, TROYER-MILDNER & MILDNER 1987 und 1992, HONSIG-ERLENBURG et al. 1992).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 7: Portendorfer Schloßteich.

Abb. 8: Wodipkateich.

PORTENDORFER SCHLOSSTEICH (Abb. 7)

(Gemeinde: Magdalensberg, Ortschaft: Portendorf)

Österreichkarte (ÖK) d. Bundesamtes f. Eich- und Vermessungswesen Wien: 202, Zoodat Koordinaten (Geographische Koordinaten, 1° jedoch auf 100' aufgeteilt, K): 14 38'/46 65', 440 m.

Wirte: Porifera:

Spongilla lacustris (L.)

Begleitfauna:

Mollusca: *Viviparus contectus* (MILLET), *Acroloxus lacustris* (L.), *Bathyomphalus contortus* (L.), *Segmentina nitida* (MÜLLER), *Radix auricularia* (L.), *Lymnaea stagnalis* (L.).

Hirudinea: *Boreabdella verrucata* (MÜLLER); *Erpobdella octoculata* (L.).

Amphibia: *Triturus carnifex* (LAURENTI), *Triturus vulgaris* (L.), *Bombina variegata* (L.), *Bufo bufo* (L.), *Hyla arborea* (L.), *Rana dalmatina* (BONAPARTE), *Rana* klepton *esculenta, Rana temporaria* (L.).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

WODIPKATEICH (Abb. 8)

(Gemeinde Völkermarkt, Ortschaft Waisenberg)
ÖK 203, K 14 56'/46 70', 480 m.
Wirte: Porifera:
Ehydatia mülleri (LIEBERKÜHN)
Begleitfauna:
Mollusca: *Galba trunculata* (MÜLLER), *Radix peregra* (MÜLLER), *L. stagnalis.*
Hirudinea: *Hirudo medicinalis* L.
Amphibia: *B. bufo, R. temporaria.*

LANZENDORFER MOOR (Abb. 9)

(Gemeinde Poggersdorf, Ortschaft Lanzendorf)
ÖK 203, K 14 43'/46 65', 465 m.
Begleitfauna:
Mollusca: *Viviparus contectus* (MILLET), *Bithynia tentaculata* (L.), *Gyraulus albus* (MÜLLER), *Hippeutis complanatus* (L.), *L. stagnalis, Sphaerium corneum* (L.).
Hirudinea: *Theromyzon tessulatum* (MÜLLER), *H. medicinalis, E. octoculata.*
Bryozoa: *Plumatella repens* (L.).
Amphibia: *T. carnifex, T. vulgaris, B. variegata, B. bufo, H. arborea, Rana arvalis wolterstorffi* (FEJERVARY), *R. dalmatina, R.* klepton *esculenta, R. ridibunda* (PALLAS), *R. temporaria.*

GROSSER FALKENBERGER TEICH (Abb. 10)

(Gemeinde Klagenfurt-Stadt, Bezirk St. Martin)
ÖK 202, K 14 25'/46 63', 506 m.
Wirte: Porifera:
Spongilla fragilis LEIDY

Abb. 9:
Lanzendorfer Moor.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 10:
Großer Falkenberger Teich.

Bryozoa:
Hyalinella punctata (HANCOCK)

Begleitfauna:
Mollusca: *G. albus, R. auricularia.*
Amphibia: *T. vulgaris, R. dalmatina, R.* klepton *esculenta.*

DAMNIGTEICH (Abb. 11)

(Gemeinde Moosburg)
ÖK 202, K 14 15'/46 65', 530 m.

Wirte: Porifera:
S. lacustris (L.)

Begleitfauna:
Mollusca: *Radix auricularia* (MÜLLER), *Unio pictorum* (L.), *Unio crassus* PHILIPSSON, *Anodonta cygnea* (L.), *Anodonta anatina* (L.).

Abb. 11:
Damnigteich.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

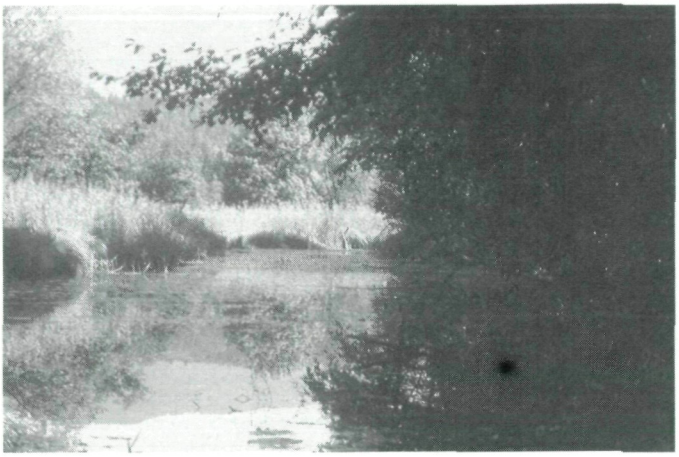

Abb. 12:
Webersee.

WEBERSEE (Abb. 12)

(Gemeinde St. Stefan im Gailtal)
ÖK 199, K 13 48'/46 60', 560 m.

Wirte: Porifera:
E. mülleri (LIEBERKÜHN)

Begleitfauna:

Mollusca: *B. contortus, G. albus, Gyraulus crista* (L.), *G. trunculata, Stagnicola corvus* (GEMLIN), *L. stagnalis, A. anatina.*

Hirudinea: *H. medicinalis, E. octoculata.*

Bryozoa: *Plumatella casmiana* OKA, *P. repens.*

Amphibia: *B. bufo, H. arborea, R. dalmatina, R.* klepton *esculenta.*

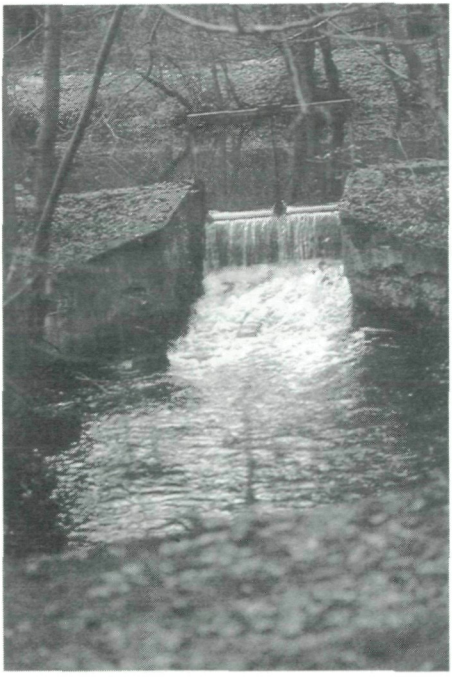

Abb. 13:
Großer Treimischerteich, Abfluß.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

GROSSER TREIMISCHERTEICH (Abfluß) (Abb. 13)

(Gemeinde Klagenfurt-Stadt, Bezirk Viktring)
ÖK 202, K 15 25'/46 58', 489 m.
Wirte: Porifera:
S. lacustris (L.)
Bryozoa:
Cristatella mucedo CUVIER
Begleitfauna:
Mollusca: *B. tentaculata, U. pictorum, U. crassus, A. cygnea, A. anatina.*
Hirudinea: *E. octoculata*

ÖSTLICHER KLEINMÜHLNERTEICH (Abb. 14)

(Gemeinde Klagenfurt, Bezirk Wölfnitz)
ÖK 202, K 14 23'/46 63', 477 m.
Wirte: Porifera:
S. fragilis LEIDY, *E. fluviatilis* (L.).
Begleitfauna:
Mollusca: *V. contectus, Acroloxus lacustris* (L.), *H. complanatus, G. trunculata, R. auricularia, A. cygnea.*
Hirudinea: *Hemiclepsis marginata* (MÜLLER), *E. octoculata.*
Bryozoa: *P. casmiana, Plumatella fungosa* (PALLAS).

MALTSCHACHER SEE

(Gemeinde Feldkirchen, Ortschaft Klein St. Veit)
ÖK 202, K 14 23'/46 63', Sh 477 m.
Wirte: Bryozoa:
C. mucedo CUVIER

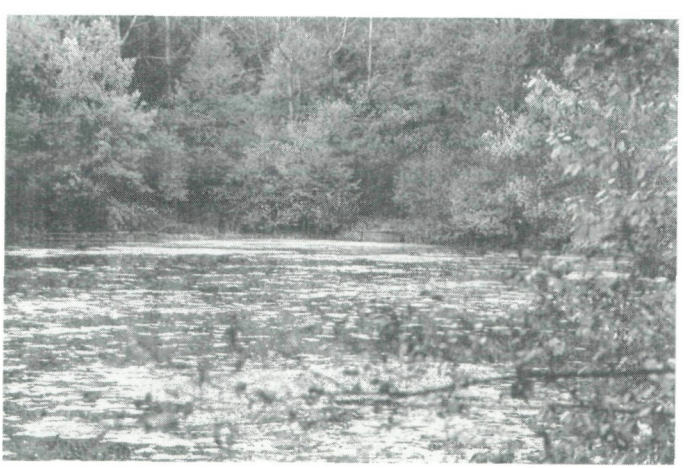

Abb. 14: Östlicher Kleinmühlnerteich.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 15:
Krapflhofteich.

Begleitfauna:
Mollusca: *V. contectus, Valvata piscinalis* (MÜLLER), *B. tentaculata, Planorbis planorbis* (L.), *Planorbarius corneus* (L.), *G. albus, L. stagnalis, U. pictorum, A. anatina.*
Bryozoa: *P. repens.*

KRAPFLHOFTEICH (Abb. 15)

(Gemeinde St. Paul/Lavanttal, Ortschaft Allersdorf)
ÖK 205, K 14 86'/46 63', Sh. 380 m.
Wirte: Porifera:
E. mülleri (LIEBERKÜHN)
Begleitfauna:
Mollusca: *A. lacustris, Musculium lacustre* (MÜLLER).
Amphibia: *B. bufo, H. arborea, R. temporaria.*

Abb. 16:
Sablatnigmoor, Abfluß.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

SABLATNIGMOOR (Abfluß, Abb. 16)

(Gemeinde Eberndorf, Ortschaft Pudab)

ÖK 204, K 14 60'/45 56', Sh 460 m.

Wirte: Porifera:

S. lacustris (L.), *E. fluviatilis* (L.)

Bryozoa:

C. mucedo CUVIER

Begleitfauna:

Mollusca: *R. auricularia, U. crassus, A. anatina.*

Bryozoa: *P. casmiana, P. repens.*

Amphibia: *R.* klepton *esculenta.*

HAFNERSEE (Abfluß, Abb. 17)

(Gemeinde Keutschach, Ortschaft Plescherken)

ÖK 202, K 14 13'/46 58', Sh 508 m.

Wirte: Porifera:

S. lacustris (L.)

Begleitfauna:

Mollusca: *B. tentaculata, U. crassus, A. anatina.*

Amphibia: *R. ridibunda.*

Abb. 17:
Hafnersee, Abfluß.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Aus der ZOODAT (Tiergeographischen Datenbank Österreichs) liegen folgende Fundmeldungen von *S. fuscata* (Imagines, Lichtfallen-Fänge) aus Kärnten vor:

Metschach westl. Zweikirchen:

1990: 29. 6. (1 m/1 w), 17. 7. (1 m), 23. 7. (1 m/4 w).
1991: 24. 7. (1 w).
1992: 22. 7. (1 m), 23. 7. (1 m/1 w), 4. 8. (2 w), 26. 8. (2 m).
1993: 25. 8. (1 w).

Wölfnitz:

1994 (Lichtfallenmaterial, noch nicht ausgewertet)

Klagenfurt-Botanischer Garten:

1992: 23. 7. und 25. 8. je 1 m.

Lassendorf nordöstlich von Klagenfurt:

1990: 27. 6. (1 m/1 w), 23. 7. (1 m), 31. 7. (1 w), 3. 8. (1 w), 7. 8. (1 m/1 w), 11. 8. (1 w).
1991: 11. 8. (2 w), 13. 8. (1 m/1 w).
1992: 22. 7. (1 m), 29. 7. (1 m), 1. 8. (1 w), 22. 8. (1 w).
1993: 5. 8. (1 w).

Eppersdorf nordöstlich von Klagenfurt:

1990: 21. 5. (1 w).

Obermöschach nordwestlich von Hermagor:

1991: 20. 7. (1 m), 25. 8. (1 w).

Unter der Annahme, daß die Imagines aus den Lichtfallen-Fängen von Gewässern aus der näheren Umgebung angeflogen sind, wird die Zuordnung von Wohngewässern zu den Lichtfallenstandorten diskutiert:

Beim Fundort Metschach bei Zweikirchen, NNW von Klagenfurt, kommen mehrere Stillgewässer (Teiche und kleine Seen) in Frage, die Ziel späterer Untersuchungen sein werden. Der Fundort Wölfnitz, im Stadtgebiet von Klagenfurt, liegt unweit der Hallegger Teiche, die wahrscheinlich das Wohngewässer darstellen. Im Botanischen Garten von Klagenfurt sind die Imagines von *S. fuscata* mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit vom „Lehrmoor" angeflogen, wo *Spongilla lacustris* vorkommt. In Lassendorf existiert ein geeignet erscheinender Teich, aus dem nahegelegenen Eppersdorf ist kein adäquates Stillgewässer bekannt. Für beide Funde können aber auch die Gurkauen als Lebensraum nicht ausgeschlossen werden. Der Fundort Obermöschach bei Hermagor kann derzeit keinem adäquaten Gewässer zugeordnet werden. Möglicherweise stammen die Tiere von weiter entfernten Habitaten, und waren gerade in Ausbreitung.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Über die Faunistik der Schwammfliegen von Kärnten berichten 3 Literaturzitate: PUSCHNIG (1922) schreibt, daß er eine „*Sisyra* spec. (*fuscata* Fabr.) – Larve aus den Siebenhügel-Lachen bei Klagenfurt mit einem Wasserkätscher gefangen hat". Eine ungewöhnliche Fangmethode. Offenbar hatte er zufällig eine gerade an Land gehende L3 gefangen. H. HÖLZEL (1964) nennt als Kärntner Fundorte von *S. fuscata* nur einen Hausgarten in Viktring (Klagenfurt), wo alljährlich im Juli Imagines ans Licht kommen. In H. HÖLZEL (1973) sind neben den Viktringer Teichen (dazu zählt auch der Große Treimischerteich) auch Nachweise von *S. fuscata* aus St. Andrä am Ossiacher See, Techendorf am Weissensee und aus Kreuzberg bei Weißbriach angeführt.

In Abbildung 2 sind alle bisher bekannten Fundorte (aufgetrennt in jene aus der Literatur bzw. ZOODAT-Nachweise und Fundorte der Autoren) von *S. fuscata* in Kärnten ersichtlich. *S. fuscata* ist die häufigste und weit verbreitetste Art in Österreich (WEISSMAIR 1994a) und in Europa.

Die Vertikalverbreitung von *Sisyra fuscata* in Kärnten:

Die eigenen Nachweise an den Wohngewässern reichen von 380 m (Krapflhofteich, St. Paul/Lavanttal) bis 560 m (Webersee, Gailtal) Seehöhe. Auch alle Fundorte aus der ZOODAT liegen mit Ausnahme von Obermöschach (ca. 670 m) in diesem Bereich. Bei den Nachweisen aus der Literatur fallen 2 benachbarte Fundmeldungen von H. HÖLZEL (1973) stark heraus: Techendorf/Weissensee mit ca. 930 m (August 1973) und Kreuzberg-Sattel (1074 m Seehöhe) zwischen Weißbriach und Weissensee. In beiden Fällen wurden Imagines am Licht gefangen.

Nach WEISSMAIR (1994a) liegen die Wohngewässer von *S. fuscata* in den östlicheren Bundesländern (W, NÖ, OÖ, Stmk., Bgld.) zwischen 115 m und 630 m Seehöhe.

Der höchste, unpublizierte Nachweis von *S. fuscata* in ihrem Wohngewässer stammt von Herrn Univ.-Doz. Dr. K. THALER (Universität Innsbruck) aus dem Lanser Moor (850 m) bei Innsbruck, der am 27. 7. 1963 eine Imago in einer mit Formol beschickten Barberfalle erbeutete. Nach Herrn Dr. THALER kommen im Lanser Moor Schwämme vor. Das Tier befindet sich in der Sammlung von H. und R. RAUSCH (Scheibbs).

Die festgestellten Wirte von *Sisyra fuscata*

Spongillidae:

Spongilla lacustris

Spongilla fragilis

Ephydatia fluviatilis

Ephydatia mülleri

Bryozoa:

Cristatella mucedo

Hyalinella punctata

Nach MILDNER (1995) kommt in Kärnten noch eine fünfte, sehr seltene Spongillidae-Art, *Heteromeyenia stepanowii* (DYBOWSKY, 1884), vor. Sie wurde bisher nur im Grünsee bei Villach (22. 8. 1989) nachgewiesen. Eine Besiedelung von

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

S. fuscata ist anzunehmen, da bisher keine Wirtsspezifität der Sisyridae zu erkennen war (POIRRIER & ARCENEAUX 1972, WEISSMAIR 1994b). POIRRIER & ARCENEAUX (1972) geben *Heteromeyenia ryderi* und *Heteromeyenia baileyi* als Wirte amerikanischer Schwammfliegen an.

Süßwasserschwämme werden gegenüber Moostierchen deutlich als Wirte bevorzugt.

Innerhalb der Moostierchen kommt auch *Lophopus crystallinus* (PALLAS), ebenfalls eine Art mit gallertigem Körperbau, als Wirt der Schwammfliegen in Betracht. Diese Spezies wurde aber bisher noch nicht aus Kärnten nachgewiesen (TROYER-MILDNER & MILDNER 1992).

Charakterisierung der aquatischen Lebensräume von *Sisyra fuscata* anhand chemisch-physikalischer Parameter

Das Vorkommen von Schwammfliegen setzt die Anwesenheit ihrer Wirte, Süßwasserschwämme oder bestimmte Moostierchen, voraus. Diese Wirtsorganismen stellen spezifische, im Detail noch wenig bekannte Ansprüche an das Gewässer. Eine wesentliche Rolle spielen neben der Hydrologie die trophischen Verhältnisse, die Größe und Dichte an filtrierbaren Partikeln (Detritus, für Schwämme wahrscheinlich Bakteriendichten sehr wichtig), und die Temperatur- und Sauerstoffverhältnisse. Für Schwämme könnte die Konzentration von Kieselsäure limitierend sein.

Von 9 Kärntner Stillgewässern und ihren Abflüssen, Wohngewässer von *S. fuscata*, stehen Stichproben von Wasseranalysen und Temperaturmessungen zur Verfügung. Obwohl derartige Einzelmessungen diese Gewässer natürlich nicht limnologisch charakterisieren können, wird anhand der Daten und einem Vergleich mit Literaturwerten versucht, die Ansprüche der Wirte – und damit indirekt der Schwammfliegen – an ihr Gewässer zu beschreiben und abzugrenzen.

Auch etwaige unterschiedliche Ansprüche der Schwamm- und Moostierchen-Arten müßten berücksichtigt werden. Auf diese Unterschiede kann vorerst aufgrund der geringen Daten nicht eingegangen werden.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 1: Chemisch-physikalische Parameter von Stillgewässern mit Vorkommen von Spongillidae und/oder Bryozoa, welche von *Sisyra fuscata* parasitiert werden.
Wassertemperaturen: Meßwerte vom August 1993/94
Wasseranalysen: Stichproben vom 6. 9. 1994 (Webersee 2. 8. 1990)
Quelle der Wasseranalysen: Umweltschutzlabor Land Kärnten

Parameter / Gewässer	Wodipkateich	Lanzendorfer Moor	Webersee	Gr. Falkenberger Teich	Damnigteich	Ö. Kleinmühlnerteich	Gr. Treimischerteich-Abfluß	Hafnersee-Abfluß	Sablatnigmoor-Abfluß
Wassertemperatur (°C)	20,5	25,8	17,8	28	26,8	24,4	23,5		23,5
Leitfähigkeit K 25 (µs/cm)	615	339	264	178	282	272	308	347	296
pH-Wert	7,75	7,92	8,02	7,18	7,82	7,23	7,75	7,98	7,58
Alk. (mval/l)	5,55	3,21	2,77	1,72	2,63	2,53	3,15	3,53	3,13
TOC (mg/l)	5,84	15,15	3,64	20,32	10,11	11,84	4,74	6,28	10,45
Nitrit-N (µg/l)	1,3	0,5	1,1	1,9	0,5	0,5	2,2	0,7	4,8
Nitrit (mg/l)	0,004	0,002	0,003	0,006	0,002	0,002	0,007	0,002	0,016
Nitrat-N (µg/l)	100	100	1981	100	100	100	151	100	100
Nitrat (mg/l)	0,44	0,44	8,7	0,44	0,44	0,44	0,67	0,44	0,44
Ammonium-N (µg/l)	84	13	15	13	66	27	58	73	141
Ammonium (mg/l)	0,108	0,107	0,019	0,017	0,085	0,035	0,075	0,094	0,182
Ges. Phosphor (µg/l)	30,5	46,5	21	143,5	27,5	97	26,5	16	32,5
PO 4-P (µg/l)	1,6	2,2	1,6	3,1	1,9	14,6	1,8	1,3	3
Phosphat (mg/l)	0,005	0,007	0,004	0,009	0,006	0,045	0,006	0,004	0,009
Ca (mg/l)	75	49	39,3	24,2	41,8	34,7	39,8	48,1	43,1
Mg (mg/l)	33,2	13	9,9	4,9	9,5	7,9	14,4	16,4	11,6
K (mg/l)	5,3	0,6	1	1,7	2	4,9	1,1	1,1	1,1
Na (mg/l)	8,8	3	0,7	2,7	3,4	7	2,2	2,9	2,3
Fe (mg/l)	0,05	0,05	–	1,27	0,05	0,07	0,06	0,05	0,66
Pb (µg/l)	3,4	1,2	–	3,2	0,9	0,8	0,5	1,1	2,4
Cd (µg/l)	0,3	0,1	–	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Cu (µg/l)	3	1	–	1	1	1	1	1	1
Zn (mg/l)	0,01	0,01	–	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
B (µg/l)	20	20	–	20	20	20	20	20	20
SO 4 (mg/l)	52,3	3,2	5	5,6	13,2	5,8	8,3	9,7	3,3
Cl (mg/l)	13,3	15,2	1,7	2,5	4,3	8	2,4	3,5	3,3
Karbon.-Härte (°d/H)	15,54	8,988	7,756	4,816	7,364	7,084	8,82	9,884	8,764
Härte gesamt (°d/H)	18,162	9,858	7,784	4,517	8,042	6,679	8,894	10,518	8,709
Kationen	6,993	3,661	2,831	1,772	3,067	2,881	3,295	3,904	3,234
Anionen	7,022	3,713	3,063	1,914	3,033	2,884	3,401	3,838	3,299

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Wassertemperaturen erreichen im Sommer Werte zwischen 18 und 28 Grad C. (Tab. 1). Als realtiv kühle Sisyridae-Wohngewässer für Kärntner Verhältnisse sind der Wodipka-Teich und der Webersee zu betrachten. Im Wodipka-Teich betrug die Wassertemperatur Anfang August 93 20,5 Grad C, Mitte August des sehr warmen Sommers 1994 22 Grad C. Im Webersee war die Temperatur Mitte August 94 mit 17,8 Grad C niedrig. HONSIG-ERLENBURG et al. (1992) ermittelten hier Anfang August 1990 eine Wassertemperatur von 20,7 Grad C. Die meisten untersuchten Gewässer hatten im August etwa 23–25 Grad C. Als beachtlich warme Wohngewässer für Sisyridae sind der Damnigteich mit 26,8 Grad C und vor allem der Gr. Falkenberger Teich mit 28 Grad C im August 94 zu nennen. Derart hohe Temperaturen von Schwammfliegen-Wohngewässern in Österreich waren den Autoren bisher nur aus Ostösterreich (z. B. Neusiedler See) bekannt.

Für die Höhe der Wassertemperatur ist u. a. die Seehöhe des Gewässers von Bedeutung. Sie kann jedoch wesentlich zugunsten anderer Faktoren an Bedeutung verlieren, wie ein Vergleich der beiden Stillgewässer Webersee (560 m) – Gr. Falkenberger Teich (506 m) zeigt. Beide liegen etwa auf gleicher Seehöhe, zeigen aber eine sommerliche Temperaturdifferenz von beinahe 10 Grad C. Vermutlich führen kühle Grundwassereintritte im Webersee zu den niedrigeren Wassertemperaturen.

Wesentlich für ein Vorkommen von Schwammfliegen und deren Wirte sind die unteren und oberen Grenzbereiche der mittleren Wassertemperatur während der Larvalentwicklung (für *S. fuscata* die Zeit etwa zwischen Mai und September/Oktober). WEISSMAIR (1994) ermittelte aus Zuchtversuchen für *S. fuscata* eine untere Durchschnittstemperatur von etwa 15 Grad C, bei der die Larven noch, aber sehr langsam wachsen. Diese Verhältnisse dürften selbst bei den kühleren untersuchten Stillgewässern gegeben sein. Ein oberer Temperaturbereich kann schwer angegeben werden, da wahrscheinlich nicht die hohen Wassertemperaturen limiterend wirken, sondern der damit einhergehende Sauerstoffschwung vor allem bei Stillgewässern, und eventuell auch auftretender Nahrungsmangel der Wirte. Bei steigenden Temperaturen nimmt der im Wasser physikalisch gelöste Sauerstoffgehalt ab, und gleichzeitig nimmt der Sauerstoff- und Nahrungsbedarf der Organismen aufgrund der erhöhten Stoffwechseltätigkeit zu.

Bei der elektrischen Leitfähigkeit werden Bereiche zwischen 178 und 615 µs (25 Grad C) toleriert. Ein Vergleich von 5 Sisyridae-Wohngewässern in WEISSMAIR (1993), dem wesentlich mehr Meßdaten zugrunde liegen, zeigt eine mittlere Leitfähigkeit von ca. 450 µs, also ähnliche Werte.

Die untersuchten Stillgewässer sind mit pH-Werten zwischen 7,18 und 8,02 als neutral bis schwach alkalisch zu bezeichnen. WEISSMAIR (1993) nennt pH-Mittelwerte um 8,3 mit geringen Schwankungen.

Hinsichtlich Sauerstoffversorgung ist nur ein Wert aus dem Webersee bekannt. Hier ist sie am 2. 8. 1990, mittags, mit nur 66% Sättigung (HONSIG-ERLENBURG et al. 1992) relativ gering. In WEISSMAIR (1993) zeigen die untersuchten Gewässer im Mittel hohe Sauerstoffsättigungen oder leichte Übersättigungen. Es treten jedoch auch Sauerstoffzehrungen auf, die den Sauerstoffgehalt auf etwa 60% Sättigung absenken. Ein Mindestgehalt an Sauerstoff kann derzeit nicht angegeben werden.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Als Vergleichswert für den Nährstoffgehalt wird der in aquatischen Systemen oft limitierende Phosphorgehalt herangezogen. Die untersuchten Stillgewässer zeigen Gesamt-Phosphor-Werte (P-Tot.) zwischen 16 und 143,5 (µg/l). Nach dem Trophie-Klassifikationssystem von VOLLENWEIDER (1979) und VOLLENWEIDER & KEREKES (1989) handelt es sich um mesotrophe (P-Tot.: im Mittel 27,7 µg/l, Bereich 14,5–49 µg/l) bis eutrophe Gewässer (P-Tot.: im Mittel 84,4 µg/l, Bereich 38–189 µg/l)). Auch WEISSMAIR (1993) stuft die untersuchten Gewässer anhand des P-Tot. bzw. Chlorophyll a Konzentration als meso- bis eutroph ein.

Solange die Sauerstoffversorgung ausreichend gegeben ist, und es zu keinem „Umkippen" des Gewässers kommt, dürften sich die teilweise sehr hohen Nährstoffkonzentrationen für die Sisyridae und bestimmten Spongillidae- und Bryozoa-Arten nicht nachteilig auswirken.

Wesentlich entscheidender ist der „untere Grenzwertbereich" der Nährstoffkonzentration, welcher für ein Wachstum der Schwämme notwendig ist. Die geringsten P-Tot.-Einzelwerte zeigen der Hafnersee-Abfluß mit 16,0 µg/l und der Webersee mit 21 µg/l. In WEISSMAIR (1993) beträgt der niedrigste Mittelwert P-Tot. 30 µg/l.

Über den Kieselsäuregehalt ist leider nur ein Wert (3,6 mg/l) aus dem Webersee bekannt.

Nach JEWEL (1935) findet bei einem Kieselsäuregehalt von unter 0,4 mg/l und geringer Leitfähigkeit bei *S. lacustris* eine Reduktion der Spicula statt.

HARRISON (1974) gibt für *E. mülleri* einen Bereich von 0,7–11,6 mg/l Kieselsäure an. CLARK (1985) nennt für die gleiche Schwammart aus dem Snake River einen mittleren Kieselsäuregehalt von 14,8 mg/l und einen Bereich zwischen 3 und 25 mg/l.

DANK

Der ZOODAT, Herrn Dir. Herbert HÖLZEL (Eppersdorf) und Herrn Dr. Christian WIESER (Klagenfurt) danken wir für die Verbreitungsdaten, Herrn Univ.-Doz. Dr. Konrad THALER, Universität Innsbruck, für die Informationen zu seinem Fang von *Sisyra fuscata* im Lanser Moor. Herrn H. und Frau R. RAUSCH (Schibbs) seien für die Einsicht in ihre Sammlung gedankt.

Herrn Dr. Wolfgang HONSIG-ERLENBURG und den Kolleginnen und Kollegen vom Umweltschutzlabor des Landes Kärnten danken wir für die Durchführung der Wasseranalysen.

LITERATUR

ASPÖCK, H., U. ASPÖCK & H. HÖLZEL (1980): Die Neuropteren Europas – Goecke und Evers, Krefeld, Bd. 1: 459 pp., Bd. 2:355 pp.

CLARK, W. H. (1985): First record of *Climacia californica* (Neuroptera, Sisyridae) and its host sponge Ephydatia mulleri (Porifera, Spongillidae) from Idaho with water quality relation ships. – Great Basin Nat. 45(3):391–394.

HARRISON, F. W. (1974): Sponges (Porifera: Spongillidae). Pages 29–66 in C. W. Hart, Jr., and S. L. H. FULLER, eds., Pollution ecology of freshwater invertebrates. Academic Press, New York. 389 pp.

HONSIG-ERLENBURG, W., H. KRAINER, P. MILDNER & C. WIESER (1992): Zur Flora und Fauna des Webersees. – Carinthia II, 182./102. Jahrgang, S. 159–173, Klagenfurt.

HÖLZEL, H. (1964): Die Netzflügler Kärntens. – Carinthia II, 74:97–156, Klagenfurt.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

– (1973): Die Netzflügler Kärntens, 1. Nachtrag. – Carinthia II, 83:497–506, Klagenfurt.

HÖLZEL, H., H. ASPÖCK & U. ASPÖCK (1980): Neuroperoidea. Catalogus Fauna Austriae Teil 17, 26 pp. Verlag Österr. Akad. Wissensch. Wien.

JEWEL, M. E. (1935): An ecological study of the freshwater sponges on northeastern Wisconsin. Ecol. Monogr., vol. 5, pt. 4, pp. 462–501.

MILDNER, P., & A. KOFLER (1988): Zur Verbreitung von Egeln (Annelida: Hirudinea) in Kärnten und Osttirol. – Carinthia II, 98:515–521, Klagenfurt.

MILDNER (1995): Süßwasserschwämme aus Kärnten. – Carinthia II. Im Druck.

POIRRIER, M. A., & Y. M. ARCENEAUX (1972): Studies on southern Sisyridae with a key to the third instar larvae and additional sponge host records. – The American Midl. Nat. 88:455–458, Notre Dame, Indiana.

PUSCHNIG, R. (1922): Beitrag zur Kenntnis der Netzflügler und Scheinnetzflügler Kärntens. – Carinthia II, 31:58–85, Klagenfurt.

TROYER-MILDNER, J., & P. MILDNER (1987): Beitrag zur Kenntnis der Moostierchen (Tentaculata; Bryozoa) Kärntens. – Carinthia II, 97:131–144, Klagenfurt.

– (1992): Zur Kenntnis der Bryozoenfauna Kärntens (Tentaculata: Ectoprocta). – Carinthia II, 102:579–589, Klagenfurt.

VOLLENWEIDER (1979): Das Nährstoffbelastungskonzept als Grundlage für den externen Eingriff in den Eutrophierungsprozeß stehender Gewässer und Talsperren. – Z. Wasser- und Abwasserforschung 12,2:46–55.

VOLLENWEIDER & KEREKES (1980): The Loading Concept as Basis for Controlling Eutrophication Philosophy and Preliminary Results of the OECD Programme on Europhication. – Prog. Wat. Tech. Vol. 12:5–18.

WEISSMAIR, W. (1993): Larvaltaxonomie, Biologie und Verbreitung heimischer Schwammfliegen (Insecta: Neuroptera: Sisyridae). – Diplomarbeit Univ. Wien, 134 pp.

– (1994a): Zur Verbreitung der Schwammfliegen in Österreich. – Lauterbornia 19:71–79, Dinkelscherben.

– (1994b): Eidonomie, Ethologie und Ökologie zweier europäischer Schwammfliegen-Arten (Neuroptera: Sisyridae). – Entomol Gener 18(3/4):261–272, Stuttgart/Deutschland.

WEISSMAIR, W., & J. WARINGER (1994): Identification of the Larvae and Pupae of *Sisyra fuscata* (FABRICIUS, 1793) and *Sisyra terminalis* CURTIS, 1854 (Insecta: Planipennia: Sisyridae), Based on Austrian Material. – Aquatic Insects Vol. 16, Nr. 3, pp. 147–155.

Anschriften der Verfasser: Mag. Werner WEISSMAIR, Kaplanstraße 12, A-4523 Neuzeug; Dr. Paul MILDNER, Landesmuseum für Kärnten, Museumgasse 2, A-9020 Klagenfurt

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: 185_105

Autor(en)/Author(s): Mildner Paul, Weißmair Werner

Artikel/Article: Zur Kenntnis der Schwammfliegen (Neuroptera: Sisyridae), ihrer Wirte und Wohngewässer in Kärnten 535-552