Mitt. POLLICHIA	76	157 – 170	2 Abb.	Bad Dürkheim 1989
				ISSN 0341 – 9665

Martin NICKOL

Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) als Blütenbesucher an *Solidago canadensis* L. (Compositae: Astereae) in Grünstadt/Pfalz

(Beiträge zur Kenntnis der pfälzischen Syrphidenfauna I)

Kurzfassung

NICKOL, M. (1989): Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) als Blütenbesucher an *Solidago canadensis* L. (Compositae: Astereae) in Grünstadt/Pfalz. – Mitt. POLLICHIA, **76**: 157 – 170, Bad Dürkheim.

Diese Veröffentlichung beschäftigt sich mit dem Blütenbesuch von Syrphiden (Diptera) an *Solidago canadensis* L. und teilt erstmals spezifisch für die Pfalz Syrphidenarten mit. Die ökologische Bedeutung der Schwebfliegen wird kurz diskutiert und Verhaltensweisen einiger Arten werden mitgeteilt. 18 Arten wurden gefunden.

Abstract

NICKOL, M. (1989): Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) als Blütenbesucher an *Solidago canadensis* L. (Compositae: Astereae) in Grünstadt/Pfalz.
[Hoverflies (Diptera: Syrphidae) as flower visitors on *Solidago canadensis* L. (Compositae: Astereae) at Grünstadt/Palatinate]. – Mitt. POLLICHIA, **76**: 157 – 170, Bad Dürkheim.

This publication deals with the flower visits of syrphids on *Solidago canadensis* L. and lists for the first time syrphid species specifically for the Palatinate. The ecological impact of hoverflies is briefly discussed and remarks on the behaviour of some syrphids in front of flowers and on intraspecific interactions are made. 18 species are recorded.

Résumé

NICKOL, M. (1989): Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) als Blütenbesucher an *Solidago canadensis* L. (Compositae: Astereae) in Grünstadt/Pfalz.
[Syrphides (Diptera: Syrphidae) comme visiteurs sur *Solidago canadensis* L. (Compositae: Astereae) à Grünstadt/Palatinat]. – Mitt. POLLICHIA, **76**: 157 – 170, Bad Dürkheim.

Cette publication concerne e la visite des fleurs effectuée par les syrphides sur *Solidago canadensis* L. et communique pour la première fois les espèces de la famille Syrphidae pour le Palatinat. On note brièvement l'importance écologique des mouches volantes et on communique les comportements de certaines expèces. On a récolté 18 espèces en tant que visiteur du *Solidago canadensis* L.

Einleitung

Was MEINERT & KINZELBACH (1985: 3) in Anbetracht der Kenntnisse über heimische Mollusken aussprechen: „Die Tierwelt des Landes Rheinland-Pfalz ist... vergleichsweise schlecht erforscht.", gilt trotz der ausgeprägt ästhetischen Erscheinung und des interessanten Verhaltens ihrer Vertreter auch für die Familie der Schwebfliegen. Diese Dipterenfamilie umfaßt tagaktive, in der Mehrzahl blütenbesuchende und -bestäubende Arten. Ihren Namen verdanken die Schwebfliegen (engl. hoverflies, amerik. flower flies (STUBBS & FALK 1983)) ihrem Vermögen, kolibriähnlich in der Luft an einer Stelle stehend zu schwirren.

Es gelang nicht, frühere Publikationen zu ermitteln, die sich mit den pfälzischen Syrphiden beschäftigen, so daß alle in dieser Arbeit mitgeteilten Arten als Erstnachweise für die Pfalz gelten können. Syrphiden-Studien liegen vor für das Siebengebirge bei Bonn (GRUHL 1959), für Bochum (HOFFMANN & SCHUMACHER 1982) sowie für zahlreiche Punkte in Hessen. Bezüglich der Syrphidenfauna Südwestdeutschlands sei auf die Arbeiten KORMANNs verwiesen, die neben anderen regionalfaunistischen Publikationen in KORMANN (1988) zitiert sind. Die Schwebfliegen des kurpfälzischen Heidelberg erforschte SCHUHMACHER (1968).

Nicht nur der ökologisch bedeutsame Aspekt der Pollination läßt die Syrphiden zu „Nützlingen" werden, sondern auch die Larvalentwicklung verdient unter diesem Aspekt Beachtung. Fünf trophische Kategorien lassen sich nach OWEN (1981) unterscheiden: Die aphidivore und die saprobiotische Lebensweise; das Schmarotzen in Hymenopterennestern, das Partizipieren an Blutungssaft und verrottendem Holz und in wenigen Fällen (*Merodon sp.*, *Eumerus sp.* u. a.) das Verzehren von vegetativen Pflanzenteilen. Der Blutungssaft unserer Waldbäume enthält in der Regel die Zucker Glucose, Fructose sowie Saccharose (LÖHR 1953).

Ökonomische Bedeutung erlangen insbesondere die aphidivoren Arten (BANKS 1959); der Nahrungsbedarf einer Syrphidenlarve kann vom Schlüpfen bis zur Verpuppung mehrere Tausend Blattläuse aller Entwicklungsstadien betragen (BRAUNS 1976). Auch in trophischen Kaskaden nehmen Syrphidenlarven einen bedeutenden Platz ein. Wenn im zeitigen Frühjahr in den Apfelplantagen die Apfelgraslaus *Rhopalosiphum insertum* WALKER häufig ist, entwickeln sich auf dieser Basis starke Populationen von Coccinelliden, Chrysopiden und Syrphiden (insbesondere aus der Tribus der Syrphini), die dann eine Massenvermehrung der später auftretenden, großen Schaden stiftenden Grünen Apfelblattlaus *Aphis pomi* DE GEER verhindern können (OHNESORGE 1976). Verschiedene Syrphidenarten können bis zu drei Bruten im Jahr erzeugen; dabei differieren die Ausfärbungen der Imagines je nach den im pupalen Stadium durchlaufenen Warm- und Kälteperioden.

Die Imagines nutzen das Angebot (BRACKENBURY & WHITELEY 1981) an Honigtau (den fast unveränderten Phloemsaftausscheidungen der Blattläuse). Ebenso scheinen sie fakultativ auch originäre Blattausscheidungen aufzunehmen. Von 1981 an beobachtete der Verf. in jedem Sommer *Episyrphus balteatus*-Individuen, die häufig auf den Blättern von *Calendula officinalis* L. mit raschen Bewegungen der Proboscis die z. T. ätherischen Ausscheidungen der trichomalen Drüsen auftupften.

Die Hauptnahrung der adulten Schwebfliegen besteht allerdings aus Pollen, den diese Dipteren verdauen können (GILBERT 1981, HASLETT 1983), und Nektar, welche beiden Ressourcen sie auch an *Solidago canadensis* L. nutzen. Dabei ist bemerkenswert, daß viele bislang als anemophil eingestufte Pflanzenarten wie *Plantago lanceolata, Plantago media, Typha sp.* und verschiedene Cyperaceen, ebenfalls in einem hohen Anteil von Syrphiden bestäubt werden (LEEREVELD et. al. 1976, LEEREVELD 1984, STELLEMAN 1982, VAN DER GOOT & GRABANDT 1970). Die Pollenfracht in den Haaren einzelner Schwebfliegen, die wie *Eristalis*-Arten Bienengröße erreichen können, kann der Menge entsprechen, die von sammelnden Immen eingebracht wird (STUBBS & FALK 1983).

Zwar ist, wie KUGLER (1952) bemerkt, für die Beurteilung der Syrphiden als Blütenbesucher die fehlende Brutpflege und das daher fehlende Sammeln des Pollens ein Kriterium; der

enge ökologische Bezug zu Blüten, aber auch – bedingt durch die Larvalernährung – zu den vegetativen Teilen krautiger (bei aphidophagen Arten) und holziger (bei in Rinde lebenden Larven) Pflanzen steht außer Zweifel.

Manche Arten kann man in milden Jahren fast ganzjährig beobachten; lediglich in den Monaten Dezember und Januar kommt die Aktivität der Syrphiden in unseren Breiten zum Erliegen. Bereits im Februar (GOFFE 1934) nehmen manche Species, die als Imagines überwinterten, ihre Flüge wieder auf. *Episyrphus balteatus* nennt KORMANN (1988) Gemeine Winterschwebfliege. Auch die vertikale Verteilung der Schwebfliegen entbehrt nicht des Interesses. Alexander von HUMBOLDT (1853) machte als Erster auf das Vorkommen „geflügelter Insecten" auf den Bergeshöhen aufmerksam und mutmaßte, diese seien „unwillkürlich von Luftströmen gehoben" worden. Dem Verf. gelang es, am 10. Oktober 1988 auf dem Pico de Teyde auf der Kanareninsel Tenerife drei Individuen von *Scaeva selenitica* MEIG. zu beobachten, die sich noch oberhalb der Bergstation der Teydebahn (3555 m. ü. d. M.) sonnten und sehr agil umherflogen.

Ökologische Untersuchungen über die pfälzische Syrphidenfauna, die zugleich das Artenspektrum offenbaren, müssen auf dieser Basis als nicht unerwünscht gelten.

Solidago canadensis L.

Solidago canadensis L. (Compositae: Astereae) trägt den deutschen Namen Kanadische Goldrute. Über weitere Volksnamen gibt MARZELL (1979) Auskunft. Die „beliebte Gartenzierpflanze" (HEGI o.J.) stammt aus Nordamerika, verwilderte aber in Europa sehr rasch, wozu ihre Aussaat als Fasanenfutter ebenfalls beitrug. Zudem verbreitet sie sich vegetativ.

In Auenwäldern, Ufergebüschen und auf forstlichen Kahlschlägen kommt sie heute ebenso vor, wie entlang der pfälzischen Bahndämme. Sie ist eine Art der Artemisietea (ELLENBERG 1979). Durch ihre späte Anthese bilden ihre unzähligen Blüten eine der letzten großen Pollenquellen im Jahresablauf. Weibliche Schwebfliegen benötigen zur Eiablage Pollen als Eiweißquelle (HEAL 1979). Die bedeutende Wuchshöhe der Pflanze, die selten unter 140 Zentimetern liegt, bedingt, daß sie nur den Teil der Syrphidenfauna als Bestäuber gewinnen kann, der auch höhergelegene Nahrungsquellen anfliegt. STUBBS & FALK (1983) differenzieren zwischen Schwebfliegenarten, die nur knapp über dem Bodenniveau Nahrungssuche und Eiablage betreiben und Arten, die sich den Luftraum bis hinauf zu den Baumwipfeln nutzbar machen. Durch dieses Verhalten läßt sich auch das unterschiedliche Artenspektrum erklären, das die mutmaßlich verdrifteten Massenaufkommen an Syrphiden, die bei SAUNT (1945) und GEORGE (1960) beschrieben sind, aufweisen.

Die Cephalien von *S. canadensis* sind 5 bis 6 mm lang und wenden sich alle in einer gleichmäßigen Ebene an den Blütenstandsachsen nach oben (Abb. 1 a). Die Gesamtheit der Köpfchen bildet eine einheitlich erscheinende Fläche (Abb. 1 b), die mit ihrer intensiv goldgelben Färbung (vgl. KUGLER 1952) sehr attraktiv auf Syrphiden wirkt. Die randständigen Zungenblüten überragen die 2 bis 3 mm hohe Hülle aus lineal-länglichen, stumpfen Hüllschuppen kaum. Die Filamente inserieren am Grunde der unten abgestumpften Antheren. Der Griffel zeigt oberhalb der Teilungsstelle in die beiden Narbenäste keine Fegehaare mehr. Die Narben sind mit zahlreichen, dichtstehenden Papillen besetzt, die in der geeigneten Höhe sitzen, um etwa an *Platycheirus*-Arten Pollenkörner aus der pleuralen und ventralen Behaarung des Thorax zu kämmen.

Der Mitteilung HEGIS (o.J.), daß der Fruchtansatz oft sehr spärlich sei, entsprechen die Beobachtungen im Untersuchungsgebiet nicht. Der Fruchtansatz war in der vierjährigen Untersuchungsperiode stets reichlich. OBERDORFER (1983) bezeichnet *S. canadensis* als lichtliebend und entomophil. Er nennt vor allem Fliegen als Bestäuber. Auf weitere Blütenbesucher

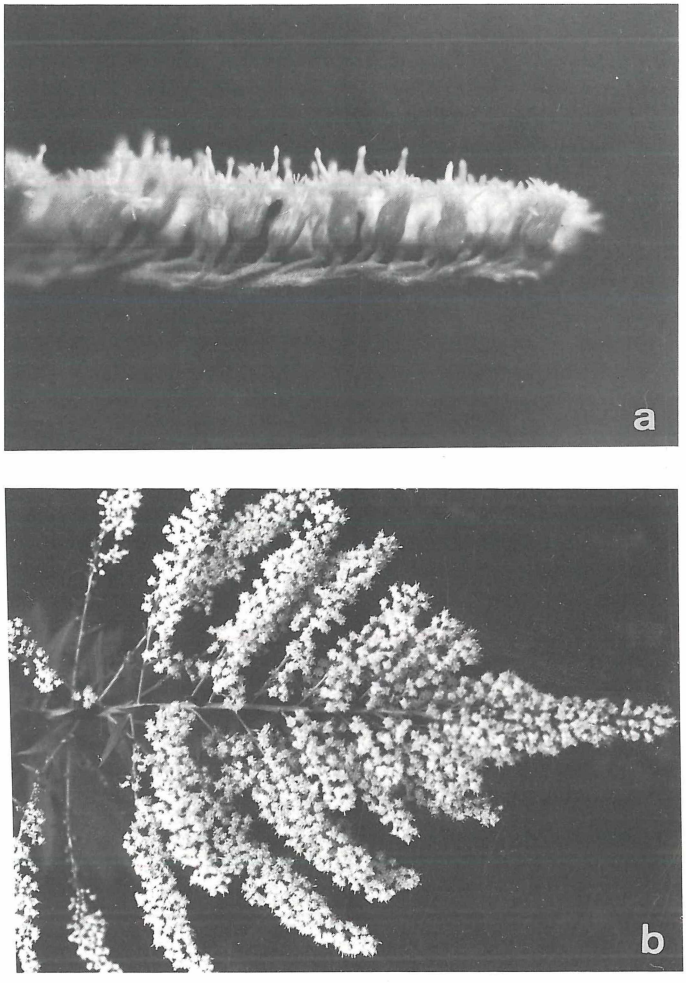


Abb. 1: *Solidago canadensis* L.
a. Seitlicher Blick auf die Blütenbestandsachsen.
b. Aufsicht auf eine Synfloreszenz.
Erklärung und Maßangaben im Text.

wird noch eingegangen. Inwieweit die Inhaltsstoffe Saponine, Flavonoide (Rutin, Quercitrin, Isoquercitrin, Astragalin, Nicotiflorin), Alkaloide, Tannin, Chlorogen- sowie Kaffeesäure (HOPPE 1975) auch im Nektar vorkommen oder olfaktorisch wirksam sind, scheint nicht geklärt.

KNUTH (1898 b) nennt folgende Syrphiden als Blütenbesucher an *S. canadensis: Syrphus ribesii; Cheilosia scutellata, Syritta pipiens, Eristalis arbustorum, E. nemorum, E. pertinax, E. tenax, Helophilus floreus* (= *Myathropa florea* L.) und *H. pendulus.*

Die Pollenkörner von *S. canadensis* haften auf Grund ihrer unregelmäßigen Oberfläche gut im Haarkleid der Syrphiden, das bei der Mehrzahl der aufgefundenen Arten sowohl im Kopf- als auch im Thorakalbereich (pleural und ventral) ausgebildet ist. Auch die Abdominalbehaa-

rung zeigt bei den gefangenen Arten einen Pollenbesatz, doch spielt sie bei der Belegung der Narben mit Pollenkörnern nach den Beobachtungen des Verf. keine entscheidende Rolle, während sie nach KNUTH (1898 a) bei der Bestäubung von *Veronica chamaedrys* durch *Melanostoma mellinum* bedeutend sein soll.

An einer Blütenstandsachse erblühen zunächst die Scheibenblüten im mittleren Bereich, so daß sich hier auch nach der proterandrischen Phase die ersten empfängnisbereiten Narben vorfinden. Zur Hauptachse hin sind die Scheibenblüten in dieser Phase im pollenpräsentierenden Stadium, während die äußeren noch im präanthetischen Zustand verharren. Durch die relativ geringe Anzahl der Scheibenblüten eines Köpfchens ist – im Gegensatz beispielsweise zu *Helianthus annuus* – der Reifezustand der Einzelblüten wenig verschieden. Die bestentwickelten Achaenen findet man im mittleren Abschnitt eines Cephalienaggregates und achsenwärts fortschreitend. Nur bei langanhaltend sonnigem Herbstwetter blühen – abgesehen von der endogenen Rhythmik der Anthese – auch die Blüten der äußeren Köpfchen auf, die oftmals als „Landeplatz" fungieren (vgl. das unten zu *Platycheirus* Bemerkte). Der Fruchtansatz in diesen ohnehin armblütigen Köpfchen ist jedoch meist gering.

Der Anflug der Syrphiden auf die Futterpflanzen ist optisch gelenkt, der Besuch der Blüten bzw. Blütenaggregate wird hingegen sowohl optisch als auch chemotaktisch herbeigeführt (KUGLER 1952). Die Farbe Gelb wird dabei vor allen anderen Farben bevorzugt. Daraus erhellt, daß die älteren Cephalien mit bräunlich verfärbten Scheibenblüten im Gegensatz zu den gelben anthetischen einen geringeren Reizwert besitzen.

Beobachtungsort und -zeitraum

Die blütenökologischen Studien fanden an einem etwa 4 m² großen, überschaubaren und von allen Seiten her zugänglichen Standort von *Solidago canadensis* L. inmitten des urbanen Bereiches von Grünstadt/Pfalz (TK 25 Bl. 6414, H 5491720, R 3499520) statt, der sich durch in der Summe große und reich strukturierte Gartenflächen auszeichnet, die inmitten des landwirtschaftlich stark genutzten vorderpfälzischen Raumes als Ersatzlebensraum bedeutend sind (vgl. OWEN 1983).

Der Beobachtungszeitraum umfaßt die Blütezeit von *S. canadensis* in den Jahren 1986 bis 1989; diese lag am Standort der untersuchten Pflanzen mit einer Verschiebung um etwa eine Woche in den Monaten August und September. Die Gesamtblütezeit von *S. canadensis* liegt im vorderpfälzischen Gebiet zwischen Ende Juli und Mitte Oktober. Oftmals wurde der Bestand ganztägig (7.30 Uhr bis 19 Uhr) beobachtet; desweiteren fanden besonders an sonnigen Tagen über die gesamte Blühzeit hinweg in den Morgen- und frühen Abendstunden Begehungen statt.

Die nachfolgende Liste nennt die Syrphidenarten, die hier zweifelsfrei als Blütenbesucher festgestellt wurden. Daraus geht hervor, daß nur Beobachtungen an lebenden Tieren ausgewertet werden konnten, die – sofern eine Determination nicht sofort möglich war – auf Sicht gefangen und als Belegexemplare in die Sammlung d. Verf. aufgenommen wurden. Das Verwenden einer Malaise-Falle verbot sich angesichts der Fragestellung dieser Untersuchung. Die Sammlungsexemplare sollen darüberhinaus palynologisch untersucht werden (i. Vorb).

Liste der blütenbesuchenden Syrphiden an *Solidago canadensis* L.

Unterfamilie Syrphinae

Tribus Syrphini

Episyrphus balteatus DEG.

1986–1989; regelmäßiger Besuch über die gesamte Blütezeit hinweg. Pollenaufnahme durch kurzzeitiges, rasches Tupfen mit der Proboscis. Häufiges Sonnen auf den Cephalien. Langanhaltendes Schweben vor den Blütenköpfchen; dabei hängen die Beine meist herab oder werden aneinander gerieben.

Dasysyrphus albostriatus FALL.

Ein ♀ inventarisiert am 25. August 1989; pollenfressend. „Waldschneisenschwebfliege" (KORMANN 1988).

Eupeodes corollae FABR.

(= *Metasyrphus corollae* FABR.) ♀♀, 1988 und 1989. Pollenfressend und nektarsaugend. Im Juli an *Chrysanthemum maximum* Pollen fressend.

Scaeva pyrasti L.

♀♀, 1986 bis 1989. Pollenfressend und nektarsaugend.

Sphaerophoria scripta L.

♀ + ♂, 1987 bis 1989, nicht sehr häufig. Pollenfressend; kurzzeitiges Niederlassen auf den Cephalien und rasches Tupfen. Häufiges Auffliegen und Schweben. Eine weltweit verbreitete, höherfliegende Art. Im Oktober 1988 beobachtete der Verf. mehrere Individuen im Botanischen Garten von La Orotava (Tenerife), die sich um zehn Uhr in etwa 6 Meter Höhe auf den Blättern einer *Pittosporum tobira* (Pittosporaceae) sonnten.

Sphaerophoria sp.

♀ aus der *S. menthastri*-Gruppe. Nach CLAUSSEN (briefl. Mitt.) unbestimmbar. Inventarisiert am 21. August 1988; pollenfressend.

Syrphus torvus OSTEN-SACKEN

♂♂, 1987 bis 1989 (fünf Individuen). Nektarsaugend, dabei längeres Verweilen und Umherlaufen auf den Blütenköpfchen. Dazwischen häufiges Schweben mit Ortswechsel.

Melangyna cincta FALL.

♂, Inventarisiert am 8. September 1989; ♀, inventarisiert am 12. September 1989; pollenfressend.

Parasyrphus lineolus ZETT.

♂, inventarisiert am 21. August 1988. Pollenfressend; nach KORMANN (1988) eine eher forstgebundene Art.

Tribus Melanostomatini

Melanostoma mellinum L.

♂, inventarisiert am 22. August 1988. Pollenfressend.

Tribus Bacchini

Platycheirus cyaneus MÜLLER

(= *P. albimanus* FABR.) ♀♀, 1988 und 1989 (etwa 20 Individuen)
♂, inventarisiert am 30. August 1989.
Pollenfressend und nektarsaugend, auch an *Pelargonium*-Hybriden zu finden. *Platycheirus*-Arten fliegen auch bei windigem Wetter und bewölktem Himmel.

P. cyaneus zeigt – nach etwa 50 Einzelbeobachtungen d. Verf. im Botanischen Garten Mainz – an *S. canadensis* ein charakteristisches Anflug- und Freßverhalten. Die Individuen landen auf dem häufig leicht bewegten Ende eines Paracladiums und laufen von dort auf die hauptachsenwärts liegenden Cephalien mit den Scheibenblüten zu, deren Narbenäste als erste im Blühverlauf empfängnisbereit sind. Dabei führen sie leckend-tasende Bewegungen mit ihrer Proboscis aus. Die mit vielen Papillen besetzten Narbenäste befinden sich im typischen Falle in Höhe der Thorakalbehaarung der *Platycheirus*-Individuen, die meist reich mit Pollenkörnern beladen ist. So werden die Narben mit Pollen belegt, während die Syrphiden Nektar saugen. Beim weiteren Fortschreiten kommen diese in die Zone der Blüten, die in dieser Blühphase geschlossene Narbenäste zeigen (Abb. 2 a), deren Griffel in den Fegehaaren jedoch reichlich Pollenkörner enthalten (sekundäre Pollenpräsentation, Abb. 1 a). Wenn die Tiere daran vorbeistreifen, werden sie eingestäubt. Pollenkörner, die auf die Augen gelangen, entfernen die *Platycheirus*-Individuen durch Abstreifen mit den Vorderbeinen; die daran haftenden Pollenkörner werden mit dem Rüssel von den Vorderbeinen abgetupft und verzehrt.

Platycheirus scutatus MEIG.

♂, inventarisiert am 21. August 1988. Pollenfressend und nektarsaugend.

Unterfamilie Milesiinae
Tribus Xylotini

Syritta pipiens L.

♀ + ♂, 1986 bis 1989; die häufigste Art unter den blütenbesuchenden Syrphiden an *S. canadensis* (Abb. 2 b). Mitunter über 50 Individuen gleichzeitig an dem untersuchten Bestand; pollenfressend und nektarsaugend. Die ♀♀ laufen während der Nahrungsaufnahme über die Cephalien hinweg. Bei bedecktem Himmel und stärkerem Wind neben *Platycheirus*- Species die einzige aktive Syrphidenart an *S. canadensis*. Beobachtungen zum Kopulationsverhalten siehe unten.

Unterfamilie Eristalinae
Tribus Eristalini

Eoseristalis pertinax SCOP.

♀ + ♂, 1987 und ♂ 1989. Pollenfressend und nektarsaugend. Neben *E. arbustorum* die häufigste Eristaline an *S. canadensis*. Die ♂♂ lassen sich stets auf den aufragenden Triebspitzen nieder, von wo aus sie das Umfeld beobachten. *E. pertinax* fliegt bei Annäherung eines größeren Objektes schon in weitem Abstand auf und kehrt danach am gleichen Tage oftmals nicht an den Bestand zurück. Die Nahrungsaufnahme währt außer in den frühen Morgenstunden stets nur kurze Zeit.

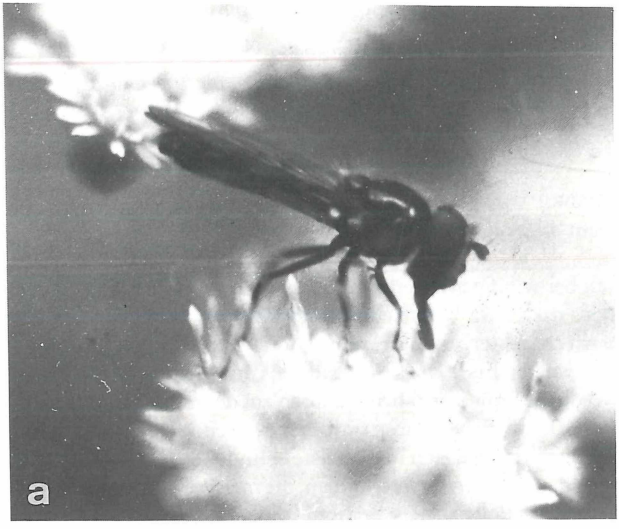




Abb. 2: a. *Platycheirus cyaneus*. KL 9 mm.
b. *Syritta pipiens*. KL 8 mm.
Beachte die ausgestreckten Rüssel.
Verschiedene Abbildungsmaßstäbe; weiter Erklärung im Text.

Eoseristalis arbustorum L.

♀ + ♂, 1989. Pollenfressend und nektarsaugend.

Eristalis tenax L.

♀, inventarisiert am 31. August 1987, ♂♂ 1989. Obwohl diese Art in der Pfalz häufig ist, fand sie sich im Untersuchungsgebiet nur sehr selten ein.

Helophilus trivittatus FABR.

♂, inventarisiert am 31. August 1987. Pollenfressend und nektarsaugend.

Lathyrophthalmus aeneus SCOP.

♂, inventarisiert am 18. August 1989. Pollenfressend und nektarsaugend; langanhaltende Nahrungsaufnahme.

Insgesamt wurden 18 Syrphiden-Arten als Blütenbesucher an *S. canadensis* festgestellt.

Zum Verhalten von *Syritta pipiens* L.

Syritta pipiens wurde 1758 von LINNÉ als *Musca pipiens* beschrieben. 1956 forderte PARMENTER zu weiteren aut- und synökologischen Untersuchungen an *S. pipiens* auf, die dem Verf. jedoch nicht bekannt wurden. Die bevorzugten Blütenfarben sind weiß und gelb. *S. pipiens* nutzt sowohl das Pollen- als auch das Nektarangebot; „... judging by the pollen-dusted heads of captured specimens, the species must be an important factor in flower pollination." (PARMENTER 1956). Dies trifft hauptsächlich auf allotrope Blüten mit wenig verborgenem Nektar und Pollen zu, da die Proboscis bei *S. pipiens* mit etwa 2–3 mm sehr kurz ist (Abb. 2 b).

Da *S. pipiens* die häufigste Schwebfliegenart an *Solidago canadensis* war, konnte ihr Flug- und Kopulationsverhalten in einer Vielzahl von Einzelbeobachtungen festgehalten werden. Die Weibchen suchen *S. canadensis* vor allem zur Nektar- und Pollengewinnung auf (Abb. 2b); sie schweben im Gegensatz zu den Männchen nie lange in der Luft, sondern landen gleich nach dem Anflug auf dem Ende eines Paracladiums und beginnen an den nächstgelegenen anthetischen Blüten mit der Nahrungsaufnahme. Die Männchen hingegen lassen sich nur selten direkt auf der Pflanze nieder; noch seltener kann man sie bei der Nahrungsaufnahme beobachten. Sie schweben häufig zu mehreren in der Luft und nehmen blitzschnelle Positionsänderungen vor. Kamen sich zwei Männchen auf solchen Suchflügen nahe, so fielen sie mitunter in der Luft übereinandern her, lösten sich Sekundenbruchteile später wieder voneinander und flogen in verschiedene Richtungen davon. Dieses Geschehen ließe sich alleine mit den Mitteln der Hochgeschwindigkeitsphotographie dokumentieren und analysieren.

Eine weitere Verhaltensweise bei der Interaktion zwischen zwei Männchen ist das „Luftdrohen". Dabei stehen sich zwei männliche Imagines in der Luft schwebend im Abstand von zehn bis fünfzehn Zentimetern gegenüber und „blicken" sich unverwandt an. Während dieses „Drohens" vollführen sie leichte Auf- und Abwärtsbewegungen mit dem Abdomen. Diese Interaktion währt zwischen zwei und sieben Sekunden, danach fliegen die Männchen in verschiedene Richtungen davon.

Sobald ein Männchen auf seinem Suchflug ein Weibchen entdeckt, das bei der Nahrungssuche oder -aufnahme ist, stellt es sich in der Luft parallel zu dessen Längsachse ein und neigt sich dann in einem Winkel von 40 bis 45° nach vorne, ehe es sich unvermittelt auf das weibliche Tier stürzt, mit ihm kopuliert, sich von ihm löst und erneute Suchflüge unternimmt, während das Weibchen auf *S. canadensis* sitzen bleibt.

Sehr selten kommen auch Scheinkopulationen zwischen zwei Männchen vor. Mitunter unterbrechen die Männchen ihre Suchflüge zu einer kurzwährenden Nahrungsaufnahme und sitzen dann vergleichbar den Weibchen auf den Pseudanthien. Ein Geschlechtsdimorphismus ist bei *Syritta pipiens* morphologisch kaum bemerkbar. In solchen Situationen versucht manchmal ein schwebendes Männchen mit dem sitzenden zu kopulieren; solche Scheinkopulationen finden jedoch schon bei der Berührung der beiden Tiere ein Ende. Ob das sitzende

Männchen eine Abwehrreaktion ausführt oder haptische Mechanismen, die bei der Paarung zwischen Männchen und Weibchen möglicherweise mitwirken, fehlen, könnte wiederum eine Sequenzanalyse mittels der Hochgeschwindigkeitsphotographie lösen. Das Vorkommen solcher Scheinkopulationen wirft Licht auf die Frage, wie die optisch orientierten Männchen auf ihren Suchflügen die Weibchen aufspüren und erkennen. Kopulationsversuche mit artfremden Dipteren wurden nie beobachtet. Ein Wirken von Pheromonen ist – obwohl bislang nach dem Wissen des Verf. nicht experimentell ausgeschlossen – sehr unwahrscheinlich. Daß die morphologische Geschlechtsdifferenzierung zumindest für das menschliche Auge nicht sehr ausgeprägt ist, sahen wir bereits oben. Als wesentliche Merkmale bleiben also die äußere Gestalt und – unter Berücksichtigung der Pseudokopulationen – das Sitzen auf der Blüte. Dieser optische Auslöser scheint verantwortlich für den Ablauf der geschilderten Verhaltensmuster bis zur Berührung der beiden Tiere. Da sich die Pseudokopulationen von den vollzogenen zeitlich deutlich unterscheiden, muß in den verschiedenen Situationen in der Berühung der beiden Partner ein qualitativer Unterschied bestehen.

Weitere Blütenbesucher

Neben Syrphiden findet man auch Musciden, Vespiden, Eumeniden, Apiden, Bombyliiden und Calliphoriden als Blütenbesucher an *S. canadensis*. Dabei bildet sich eine Hierarchie aus, in der die Vespiden die Syrphiden, Musciden und Calliphoriden verdrängen, jedoch keine Interaktion mit Apiden erkennen lassen. Die Syrphiden und Musciden hingegen konkurrieren miteinander; dabei sind die Eristalinen eindeutig dominant. KNUTH (1898 b) gibt darüber hinaus Phalacridae, Formicidae, Sphegidae und Panorpidae als Besucher an *S. canadensis* an.

Neben den Bestäubern findet man zwischen den Cephalien Krabbenspinnen (Thomisidae), die jene erbeuten. Dabei fällt auf, daß in der vierjährigen Beobachtungszeit niemals eine Syrphide einer Spinne zum Opfer fiel, während die Musciden regelmäßig gefangen werden. Aphiden werden nachts von *Forficula auricularia* (Dermaptera) erbeutet; trotz der großen Zahl der Coccinelliden im Jahre 1989 wurden keine Larvalstadien an *S. canadensis* beobachtet.

Bewertung der Befunde

Von den achtzehn als Blütenbesucher an *S. canadensis* festgestellten Syrphidenarten nennt KNUTH (1898 b) vier; die absolute Zahl der Arten wird dabei von dem Artenspektrum des betreffenden Landstriches abhängen. ROBERTSON (1894) fand in Illinois (U. S. A.) an *S. canadensis Eristalis tenax, Syritta pipiens* und neben anderen auch Arten aus den Gattungen *Platycheirus, Helophilus* und *Eristalis* als Blütenbesucher.

Das unterschiedliche Verhalten der Schwebfliegen während des Blütenbesuches bedingt aus blütenökologischer Sicht eine verschieden intensive Interaktion zwischen *Solidago canadensis* und den einzelnen Bestäubern. Das nur kurze Verweilen der Eristalinen auf den Blüten, ihre leichte Irritabilität und das nachfolgende lange Fernbleiben vom Beobachtungspunkt kann seinen Ausgleich in einem weiträumigen Verbringen des Pollens finden, da die Eristalinen, wie Beobachtungen des Verf. in einem ausgedehnten Bestand von *Senecio erucifolius* L. bei Asselheim/Pfalz zeigten, einen Hang zur Blütenstetigkeit haben und kraftvolle Flieger sind. Die kleineren Arten aus den Gattungen *Syritta, Sphaerophoria, Episyrphus* und *Platycheirus* lassen sich kurze Zeit nach Irritation, sei sie durch das Vertreiben durch Vespiden oder andere rasche Veränderungen in der Umgebung bedingt, bereits wieder in unmittelbarer Nähe ihres vorherigen Sitzplatzes auf der Pflanze nieder und haben eine längere Verweildauer auf den Cephalien als die Eristalinen.

Das Einstäuben der Syrphiden erfolgt sternotrib und pleurotrib nach dem Bürstenprinzip (vgl. VOGEL 1954). Während des Saugaktes kommen die meisten Syrphiden – bedingt durch die Kürze ihrer Rüssel (Länge der Proboscis bei *Episyrphus balteatus* 2 mm, bei *Eoseristalis arbustorum* 4–5 mm, bei *Helophilus trivittatus* 6–7 mm und bei *Eristalis tenax* 7–8 mm) – bei den allotropen Blüten, die die polytropen Schwebfliegen besuchen, ohne weitere Anpassungen von Seiten der besuchten Blüte in die zur Bestäubung notwendige Lage. Besonders die kleinen Schwebfliegen wie *Syritta pipiens* (Abb. 2 b) und *Platycheirus*-Arten (Abb. 2a) zählen zu den zahlenmäßig stark vertretenen und finden sich als einzige auch bei Wind und fehlender Sonnenbestrahlung an *S. canadensis* ein.

Das Vorkommen von *Dasysyrphus albostriatus*, deren Larven aphidivor sind, und *Parasyrphus lineolus*, welche beiden Arten typisch für forstliche Habitate (KORMANN 1988) sind, läßt auf die günstige Beeinflußung der Artenzusammensetzung durch den alten Baumbestand in den Gärten des Untersuchungsgebietes schließen. Von ausgedehnten Migrationen der Syrphiden wurde bereits oben berichtet.

Das geringe Vorkommen von *Eristalis tenax* und *Helophilus trivittatus*, die in anderen Biotopen häufig anzutreffen sind, kann durch das Fehlen geeigneter Larvallebensräume erklärt werden, *E. tenax*, die Faulschlammschwebfliege (KORMANN 1988), entwickelt sich in schlammigen Wasseransammlungen, in Jauchegruben und anderen in heutigen Wohngebieten und Gartenanlagen selten gewordenen Biotopen. *Helophilus*-Larven entwickeln sich in Wasseransammlungen und zwischen Pflanzenmaterial. Darüberhinaus ist das Nektarsaugen an *S. canadensis* für diese relativ langrüsseligen Schwebfliegen (s. o.) erschwert.

Neben den jahreszeitlichen Veränderungen des Artenspektrums und der Häufigkeit der Syrphiden kann man aus den gewonnenen Ergebnissen auch Schwankungen in den Populationsdichten und Artvorkommen von Jahr zu Jahr feststellen. Dies mag sowohl in der natürlicherweise schwankenden Abundanz als auch in den unterschiedlichen Witterungsbedingungen v. a. während der Larvalentwicklung begründet liegen. Eine Eiablage aphidivorer Arten an den Aphidenkolonien an *S. canadensis* wurde nie beobachtet.

An heißen, sonnigen Tagen konstatiert man um die Mittagszeit nur einen geringen Schwebfliegenbesuch an *S. canadensis*, insonderheit fehlen nektarsaugende Arten. Dies liegt mutmaßlich an der Eindickung des Nektars durch die hohe Verdunstungsrate und die damit einhergehende verschlechterte Aufnahmemöglichkeit durch die Syrphiden. Diese Überlegung gründet sich auf das Phänomen, daß in heißen Landstrichen auch ornithophile Blüten, die sich generell durch einen dünnflüssigen Nektar auszeichnen, meist in den frühen Morgen- und späten Abendstunden Vogelbesuch erhalten, tagsüber aber von Immen besucht werden, deren Mundwerkzeuge auch viskoseren Nektar aufnehmen können. (Diesem Phänomen schreiben der Verf. und Herr Dr. C. Westerkamp, Heidelberg, (mdl. Mitt.) unabhängig voneinander das bisherige Fehlen des Nachweises der Ornithophilie von *Echium wildpretii* PEARS ex HOOK f. (Boraginaceae) auf Tenerife zu.)

Nach den Angaben KORMANNs (1988) ist von den beobachteten Arten nur *Melangyna cincta* gefährdet. Doch sind diese Angaben auf Grund fehlender Vergleichsmöglichkeiten sowohl in historischer als auch in gegenwartsbezogener Hinsicht vage.

Der zahlreiche Blütenbesuch an *S. canadensis* verdeutlicht, daß auch Neophyten in unserer heimischen Flora sich mitunter in ökologische Abläufe einfügen können. Das mit achtzehn Arten vielfältig zu nennende Syrphidenspektrum zeigt die Bedeutung der Gartenanlagen als – in toto betrachtet – große, reich strukturierte Lebensräume (vgl. OWEN 1983). Gleichzeitig wurde durch diese Untersuchung die Bedeutung und Häufigkeit der Schwebfliegen als Bestäuber dargelegt, die bedingt durch ihr polytropes Verhalten größtenteils an allotropen, Pseudanthien entwickelnden Familien wie Euphorbiaceen, Umbelliferen und Compositen anzutreffen sind. Diese Pseudanthien zeigen dabei keine spezifische Anpassungen an spezielle Bestäuber; sie werden von allo-, nicht von eutropen Blüten gebildet. KNUTH (1898 a) stellt in einer blütenbiologischen Einteilung der Pflanzen nach dem System Hermann MÜLLERs innerhalb der Dip-

terenblumen eine eigene Gruppe „Schwebfliegenblumen" auf. Darunter versteht er „schön gefärbte, mit scharf abstechender Mitte gezierte und von dunkleren Strahlen durchzogene Blumen, deren zierlicher Bestäubungsmechanismus von selbst zierlich gefärbten Schwebfliegen ausgelöst wird." Er nennt als typische Vertreter der Schwebfliegenblumen *Veronica chamaedrys* L. und *Circaea lutetiana* L.

In Anbetracht der bereits diskutierten fehlenden Anpassung der Blüten an Syrphiden als Bestäuber kann man nach VOGEL (1954) von einem Biotypus „Syrphidophilie" – wenn überhaupt – nur sehr bedingt sprechen. Die Köpfchen (Pseudanthien) der Compositen, zu denen *S. canadensis* zählt, stehen als blütenbiologische Einheiten größtenteils auf sehr niedriger Entwicklungs-, d. h. Anpassungs- und Spezialisierungsstufe (VOGEL 1954). Das bedeutet, daß ihre funktionellen Beziehungen zu den Pollinatoren sich wie bei Allo- und Hemitropen in engen Grenzen halten, so daß es, wie die Ergebnisse auch dieser Untersuchung zeigen, zu einer mit zunehmender Spezialisierung einhergehenden Stilbildung noch kaum in größerer Verbreitung gekommen ist. Als Ausnahme unter den Compositen sei die Ornithophilie verschiedener Mutisieen und bei *Notonia abyssinica* A. RCHD. (Senecioneae) genannt.

Allerdings kann man bewertend feststellen, daß viele Syrphiden sich „melittoid" verhalten, d. h. allotrope, aber überwiegend von Apiden besuchte Blüten zusammen mit oder – in Landstrichen, wo diese, wie beispielsweise in den Höhenlagen der Alpen, fehlen – an Stelle der Bienen besuchen.

Zusammenfassung

In diesem ersten Beitrag zur Kenntnis der pfälzischen Syrphidenfauna werden sowohl ein allgemeiner Einblick in die ökologische Bedeutung der Schwebfliegen gegeben als auch die spezifischen blütenbiologischen Beziehungen zu *Solidago canadensis* diskutiert. Achtzehn Schwebfliegenarten werden als Pollinatoren von *S. canadensis* in Grünstadt/Pfalz (TK 25 Bl. 6414), Kreis Bad Dürkheim, Rheinland-Pfalz, Bundesrepublik Deutschland, benannt. Da keine frühere Publikation zur pfälzischen Syrphidenfauna bekannt ist, sind dies Erstnachweise für die Pfalz.

Die Anpassung der Compositen an die bestäubende Tierwelt wird dargelegt; die Etablierung eines eigenen – auf die Pollination durch Syrphiden ausgelegten – Blütenstils wird negiert, da bislang keine Blüten aufgefunden wurden, die sich so eindeutig an den Besucherkreis der Syrphiden angepaßt hätten, daß eine eigene Kategorisierung im Sinne der von VOGEL (1954) aufgestellten Stilformen gerechtfertigt wäre.

Das Verhalten der gefundenen Schwebfliegen wird stichpunktartig notiert. Die Ethologie der Gattungen *Syritta* und *Platycheirus* ist detaillierter mitgeteilt.

Danksagung

Herrn Dr. C. Westerkamp, Heidelberg, und Herrn Dipl. Biol. E. Fischer, Mainz, verdankt der Verf. wertvolle Literaturhinweise. Herr C. Claußen, Flensburg, übernahm es freundlicherweise, die Belegexemplare aus den Gattungen *Sphaerophoria, Syrphus, Melangyna, Dasysyrphus, Eupeodes, Melanostoma, Eoseristalis* und *Lathyrophthalmus* zu determinieren bzw. nachzubestimmen.

Diesen Herren sei auch an dieser Stelle vielmals gedankt. Herrn Prof. Dr. S. Vogel, dankt d. Verf. für anregende Diskussionen und Anmerkungen zum Manuskript.

Literaturverzeichnis

BANKS, C. J. (1959): Experiments with suction traps to access the abundance of Syrphidae (Diptera), with special reference to aphidophagous species. – Entomol. Exp. Appl., **2**: 110–124, Amsterdam.

BRACKENBURY, A. & WHITELEY, D. (1981): Hoverflies (Diptera, Syrphidae) of Wharncliffe Wood. – Sorby Record, **19**: 4–17, Sheffield.

BRAUNS, A. (1976): Taschenbuch der Waldinsekten Band I. – 3. Aufl., 443 S., Stuttgart: Fischer.

ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – 2. Aufl., 122 S., Göttingen: Goltze.

GEORGE, W. S. (1960): A Plague of Hoverflies. – Trans. Suffolk Naturalist's Soc., **11**: 418, Suffolk.

GILBERT, F. S. (1981): Foraging ecology of hoverflies: morphology of the mouthparts in relation to feeding on nectar and pollen in some common urban species. – Ecol. Entomol., **6**: 245–262, Oxford.

GOFFE, E. R. (1934): *Epistrophe balteata* DE GEER (Diptera, Syrphidae) on wing in February. – J. Soc. British Entomol., **1**: 47–48, Bornemouth.

GRUHL, K. (1959): Dipterenstudien im Siebengebirge (Teil I). – In: PAX, F.: Siebengebirge und Rodderberg. Beiträge zur Biologie eines rheinischen Naturschutzgebietes. – Decheniana-Beiheft, **7**: 103–118, Bonn.

HASLETT, J. (1983): A photographic account of pollen digestion by adult hoverflies. – Physiol. Entomol., **8**: 167–171, Oxford.

HEAL, J. (1979): Colour patterns of Syrphidae: I. Genetic Variation in the Dronefly *Eristalis tenax*. – Heredity, **42**: 223–236, Edinburgh.

HEGI, G. (o.J.): Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Band VI/1. – 544 S., Wien: Pichler.

HOFFMANN, H. & SCHUHMACHER, H. (1982): Die Syrphiden-Fauna in der Umgebung der Ruhr-Universität Bochum (Diptera, Syrphidae). – Decheniana, **135**: 37–44, Bonn.

HOPPE, H. A. (1975): Drogenkunde. Band 1: Angiospermen. – 8. Aufl., 1311 S., Berlin, New York.

HUMBOLDT, A. v. (1853): Kleinere Schriften. 1. Band [mehr nicht ersch.]. Geognostische und physikalische Erinnerungen. – 474 S. Stuttgart u. Tübingen: Cotta.

KNUTH, P. (1898 a): Handbuch der Blütenbiologie. – I. Band, 400 S., Leipzig: Engelmann.

KNUTH, P. (1898 b): Handbuch der Blütenbiologie. – II. Band, 697 S., Leipzig: Engelmann.

KORMANN, K. (1988): Schwebfliegen Mitteleuropas. – 176 S., Landsberg a. L.: ecomed.

KUGLER, H. (1952): Schwebfliegen bestäuben Blumen. – Orion, **7**: 219–222, Murnau.

LEEREVELD, H. (1984): Anthecological relations between reputedly anemophilous flowers and syrphid flies. VI. Aspects of the anthecology of Cyperacae and *Sparganium erectum* L. – Acta Bot. Neerl., **33**: 475–482, Amsterdam.

LEEREVELD, H.; MEEUSE, A. D. J. & STELLEMAN, P. (1976): Anthecological relations between reputedly anemophilous flowers and syrphid flies. II. *Plantago media* L. – Acta Bot. Neerl., **25**: 205–211, Amsterdam.

LÖHR, E. (1953): Die Zuckerarten im Blutungssaft von *Betula* und *Carpinus*. – Physiol. Plantarum (Copenh.), **6**: 529–532, Kopenhagen.

MARZELL, H. (1979): Wörterbuch der Deutschen Pflanzennamen. – Band IV, 1437 S., Stuttgart: Hirzel und Wiesbaden: Steiner.

MEINERT, W. & KINZELBACH, R. (1985): Die limnischen Schnecken und die Muscheln von Rheinland-Pfalz (Mollusca: Gastropoda et Bivalvia). Materialien zu einer flächendeckenden Bestandserfassung. – Mainzer naturwiss. Arch. Beiheft 4, Mainz.

OBERDORFER, E. (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 5. Aufl., 1051 S., Stuttgart: Ulmer.

OHNESORGE, B. (1976): Tiere als Pflanzenschädlinge. – 288 S., Stuttgart: Thieme.

OWEN, J. (1981): Trophic variety and abundance of hoverflies (Diptera, Syrphidae) in an English suburban garden. – Holarct. Ecol, **4**: 221–228, Kopenhagen.

OWEN, J. (1983): The most neglected wildlife habitat. – New Sci., **97**: 9–11, London.

PARMENTER, L. (1956): On *Syritta pipiens* L. (Syrphidae) and its habits. – Entomol. Rec. J. Var., **68**: 211–214, Southhampton u. a.

ROBERTSON, C. (1894): Flowers and Insects – Rosaceae and Compositae. – Trans. Acad. Sci. St. Louis, **6**: 435–480, St. Louis.

SAUNT, J. W. (1945): Migration of Syrphidae (Diptera). – Entomol. Mon. Mag., **81**: 131, London.

SCHUHMACHER, H. (1968): Die Schwebfliegen im Raum Heidelberg. – Beitr. naturkd. Forsch. Südwestdtschl., **27**: 101–108, Karlsruhe.

STELLEMAN, P. (1982): De Betekenis van de biotische Bestuiving bij *Plantago lanceolata*. – Diss., Amsterdam.

STUBBS, A. E. & FALK, S. J. (1983): British Hoverflies. – 253 + XV S., London: British Entomological & Natural History Society.

VAN DER GOOT, V. S. & GRABANDT, R. A. J. (1970): Some species of the genera *Melanostoma, Platycheirus* and *Pyrophaena* (Diptera, Syrphidae) and their relation to flowers. – Entomol. Ber. (Amst.), **3**: 135–143, Amsterdam.

VOGEL, S. (1954): Blütenbiologische Typen als Elemente der Sippengliederung. – 338 S., Jena: Fischer.

(Bei der Schriftleitung eingegangen am 27. 10. 1989)

Anschrift des Autors:
Martin Nickol, Institut für Spezielle Botanik der Universität Mainz, Saarstraße 21, D-6500 Mainz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der POLLICHIA

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: 76

Autor(en)/Author(s): Nickol Martin G.

Artikel/Article: Schwebfliegen (Díptera: Syrphidae) als Blütenbesucher an Solidago canadensis L. (Compositae: Astereae) in Grünstadt/Pfalz 157-170