



## Abstract

The sunflower maggot *Strauzia longipennis* Wied. is endemic in North America. First observations on the fruit fly in Europe were obtained in Berlin and dates back to 2009/10. Considering the adaptation of the species to climatic conditions in Central Europe and the status as quarantine pest an extensive survey on the occurrence of the fruit fly was carried out in Berlin and Federal Land Brandenburg in 2011. The infestation with *S. longipennis* was investigated on sunflower *H. annuus* as well as Jerusalem artichoke *H. tuberosus* L. Therefore, plants were examined growing on fields i.e. sunflower fields and other crops (plants growing through or growing on the edges) as well as plants from a nursery, from experimental fields, backyards, allotments and roadsides. Further monitoring was conducted in 2012 in Land Brandenburg to achieve an overview of the situation of infestation, whereas in Berlin, two sites were closely examined. In 2011 *S. longipennis* was found in Land Brandenburg and Berlin. In Brandenburg, on 27 locations mostly cultivated with *Helianthus annuus* L. were plants registered to be infested with the fruit fly. Only in districts Oberspreewald-Lausitz and Prignitz, the sunflower maggot could not be detected. In Berlin infested plants were observed at 16 locations. One year later, the number of positively tested fields in Brandenburg declined. The sunflower maggot could be detected only on two fields. Furthermore, abundance on these fields was low. Nevertheless, relatively high abundance of the species was observed at two locations in Berlin. The results of both years verify the territorial wide distribution of the sunflower maggot within Berlin and the Federal Land Brandenburg. Further, significant variations of abundance between the years were shown. Despite the differences in the years, the repeated presence of *S. longipennis* in Berlin and Land Brandenburg proves the permanent establishment of the species within the region. Additionally, it can be assumed that the introduction of the species in Germany must have taken place quite earlier than with the first detection in Berlin in 2009/10. Furthermore, the study demonstrates the Jerusalem artichoke *H. tuberosus* as another host plant of the fly species within Germany. The occurrence of *S. longipennis* in Berlin and Land Brandenburg for several years and the lack of knowledge regarding the introduced population emphasize the need for further research.

**Key words:** Fruit fly, *Strauzia longipennis*, sunflower maggot, *Helianthus*, mining, sunflower, quarantine pest

## Einleitung

Seit vier Jahren wird vom Auftreten der bis dahin außerhalb Nordamerikas unbekanntes Sonnenblumenfruchtfliege *Strauzia longipennis* Wied. in Berlin berichtet (BRUECKNER und KORNEYEV, 2010). Aufgrund der Entfernung der einzelnen Fundstellen zueinander war nicht

auszuschließen, dass sich *S. longipennis* bereits in Berlin etabliert hatte. Da es sich bei dieser Art laut Richtlinie 2000/29/EG bzw. Pflanzenbeschauverordnung, Anhang I, Teil A, Kapitel I um einen Quarantäneschadorganismus handelt, waren Untersuchungen zum Auftreten und der Verbreitung von *S. longipennis* notwendig. Besonders im Bundesland Brandenburg ist der Anbau von Sonnenblumen von ökonomischer Bedeutung. In den Jahren 2003 bis 2011 befand sich hier mit 16 800 bis 18 200 ha etwa 60–70% der deutschen Gesamtanbaufläche für diese Kultur (ANONYMUS, 2010; ANONYMUS, 2011c).

Die Sonnenblumenfruchtfliege wurde erstmals 1830 durch WIEDEMANN unter dem Namen *Trypeta longipennis* beschrieben. Weitere Beschreibungen der Art fanden unter verschiedenen Synonymen statt (ANONYMUS, 2011b). Taxonomisch wird *S. longipennis* in die Klasse Insecta, Ordnung Diptera, Unterordnung Brachycera, Familie Tephritidae eingruppiert. Die letzte Revision der Art fand 1999 von NORRBOOM et al. statt.

Die Art *S. longipennis* ist in Nordamerika weit verbreitet und kommt in den meisten Gebieten der USA sowie in vielen Provinzen Kanadas vor. Im englischsprachigen Raum ist die Fliege unter der Bezeichnung ‚sunflower maggot‘ bekannt (FOOTE und BLANC, 1963; KNODEL, 2009). Nach KNODEL (2009) handelt es sich bei *S. longipennis* um den einzigen Vertreter der Tephritidae, der in den Stängeln von kultivierten Sonnenblumen miniert. Neben *Helianthus annuus* L. werden weitere Arten der Gattung *Helianthus* befallen. Dazu zählen Topinambur, *H. tuberosus* L., die Staudensonnenblume *H. laetiflorus* L., *H. maximiliani* Schrad. und die in Nordamerika beheimatete Wildart *H. hirsutus* Raf. Darüber hinaus wurden als weitere Wirtspflanzen *Smallanthus uvedalia* L., das Gartensonnenauge *Heliophis helianthoides* L., *Ambrosia* sp. und der Runzelige Wasserdost *Ageratina altissima* L. beschrieben (WESTDAL und BARRETT, 1960; WASBAUER, 1972; STEYSKAL, 1986; CHARLET und GAVLOSKI, 2011).

Die Sonnenblumenfruchtfliege wird als sehr variabel hinsichtlich morphologischer Merkmale bezeichnet (AXEN et al., 2010). Von LOEW wurden 1873 noch 7 Varietäten innerhalb der Art unterschieden. Einige dieser Varietäten gelten inzwischen als eigene Arten (STEYSKAL, 1986; STOLTZFUS, 1988). Die Adulten von *S. longipennis* der Art sind mit ihrer gelben Färbung an Caput, Thorax und Abdomen sehr augenfällige Tiere. Am Thorax befinden sich mehr oder weniger stark ausgeprägte schwarze Bereiche bzw. Streifen mit höchstens leicht dunklen Streifen an den Pleuren. Das letzte Tarsensegment ist in der Regel gleichfarbig im Vergleich zu den anderen Segmenten; es kann jedoch auch leicht dunkler ausgebildet sein. Auf der Hüfte befindet sich ein dunkler Bereich. Die Fliegen besitzen grüne Komplexaugen (Abb. 1). Die Länge der Fliegen beträgt zwischen 6 und 8 mm; die Flügelspannweite wird mit 13 mm angegeben (WESTDAL und BARRETT, 1960; CARROLL et al., 2005; KNODEL, 2009). Das bräunliche Muster auf dem hinteren Bereich der Flügel läuft an den Flügelspitzen in der Regel f-förmig aus. Das Flügelmuster kann bei Männchen abweichend ausgebil-



Abb. 1. Adultes Männchen von *S. longipennis* auf *H. annuus*.

det sein (STEYSKAL, 1986; STOLTZFUS, 1988; AXEN et al., 2010).

Die Sonnenblumenfruchtfliege bildet in der Vegetationsperiode eine Generation aus. Die Flugzeit der ca. 2 Wochen lebenden Adulten erstreckt sich von Anfang/Mitte Juni bis Ende Juli. Die Geschlechter treten in einem Verhältnis von 1:1 auf (WESTDAL und BARRETT, 1960; CHARLET und BREWER, 2009; KNODEL, 2009). Die Eiablage erfolgt bis Mitte Juli in die Stängel der Wirtspflanzen, wobei ein Weibchen im Schnitt 68 Eier ablegen kann (ALLEN et al., 1954; WESTDAL und BARRETT, 1960; CHARLET und BREWER, 2009; KNODEL, 2009). Der Schlupf der Larven erfolgt nach einer Woche (ALLEN et al., 1954). Danach fressen die Maden im Mark der Pflanzen; es wurden Fraßtunnel jedoch auch in den Wurzeln gefunden (WESTDAL und BARRETT, 1960; ROGERS, 1988; KNODEL, 2009). Die Larven sind typische Fliegenmaden. Sie sind creme-weiß bis gelblich, kopf- sowie beinlos und verzüngen sich an beiden Enden. Zur Verpuppung erreichen sie eine Länge von ca. 7 bis 9 mm (WESTDAL und BARRETT, 1960; CHARLET und BREWER, 2009). Die gesamte Larvalentwicklung dauert insgesamt 6 Wochen und bis dahin wurden 3 Larvenstadien durchlaufen, wobei zum Ende des 3. Stadiums die Pflanze verlassen wird. Mit Hilfe der Mundwerkzeuge werden dazu Ausbohrlöcher in den Stängel gefressen (WESTDAL und BARRETT, 1960; KNODEL, 2009). Abweichungen in der Literatur hinsichtlich der Verpuppung der Tiere lassen vermuten, dass zwei Biotypen ausgebildet werden können. Besonders für Regionen in den USA ist die Überwinterung von Larven im Pflanzenabfall auf oder im Erdboden beschrieben. Hier erfolgt die Verpuppung erst kurz vor dem Schlupf der Adulten im Juni des Folgejahres (CHARLET und BREWER, 2009; KNODEL, 2009). In Kanada ist die Verpuppung direkt im Anschluss an das Ausbohren aus der Pflanze bekannt. Die Puppenruhe im Winter findet dann im Boden in einer Tiefe von ungefähr 3 cm statt (ALLEN et al., 1954; WESTDAL und BARRETT, 1960).

Die Adulten werden als starke und schnelle Flieger bezeichnet, die trotzdem üblicherweise nur kurze Strecken

fliegen. Aus der Literatur lässt sich jedoch nicht herleiten, welche Flugstrecke die Fliegen zurücklegen können. Sie sind während des Tages, insbesondere an sonnigen und warmen Tagen, sehr aktiv. Bei ungünstiger Witterung wird Schutz in den Spalten im Boden gesucht. Außerdem ist beobachtet worden, dass sich die Fliegen zur Blütezeit häufig am Erbsenstrauch *Caragana arborescens* LAM. aufhalten, vermutlich findet hier eine Nahrungsaufnahme statt (WESTDAL und BARRETT, 1960).

Im kommerziellen Sonnenblumenanbau ist *S. longipennis* erstmals 1948 in Manitoba in Kanada in Erscheinung getreten. Gegen Larven des Schädling wurde das Insektizid Demeton eingesetzt, um den Fraß der Maden im Stängel der Wirtspflanze zu unterbinden bzw. zu reduzieren. Bei einem Auftreten der Fliegen können bis zu 100% der Pflanzen des Bestandes befallen sein (ALLEN et al., 1954; CHARLET und BREWER, 2009). Die ökonomischen Schäden sind – abhängig vom Befallsgebiet und den verschiedenen Jahren – variabel. Ertragsausfälle werden durch Stängelbruch infolge der mangelnden Stabilität der ausgehöhlten Pflanzen bzw. durch Sekundärinfektion durch phytopathogene Pilze wie *Sclerotinia* sp. hervorgerufen (WESTDAL und BARRETT, 1960; STEYSKAL, 1986; SMITH und WUKASCH, 1997). In territorialer Nähe zu begrünten Wasserläufen oder sonstigen Wasserflächen ist ein deutlich erhöhter Stängelbefall festgestellt worden. Hier war – bei Besatzdichten zwischen 8 und 10 Larven pro Stängel – bei ca. 30% der Pflanzen Stängelbruch festzustellen (CHARLET und BREWER, 2009). In den USA hat die Sonnenblumenfruchtfliege bisher keine ökonomische Bedeutung (CHARLET et al., 1992; KNODEL, 2009), Ertragsausfälle durch Stängelbruch oder Reduzierung des Samen ertrages sind jedoch bekannt (WHITE und ELSON-HARRIS, 1992). HILL (1987) hingegen stuft diese Art als bedeutende Fruchtfliegenart, die ökonomische Schäden verursacht, ein. Möglicherweise ist das höhere Schädpotential in Kanada auf das Auftreten eines anderen Biotyps zurückzuführen, so wie es die Überwinterung in unterschiedlichen Entwicklungsstadien (Larve bzw. Puppe) bereits andeutete. Der Anbau von anderen, hochstämmigen Sonnenblumensorten kann eine weitere mögliche Ursache sein. Schäden werden aus diesem Gebiet bei stärkerem Auftreten der Art regelmäßig gemeldet (SMITH und WUKASCH, 1997). Die Populationsdichte der Fliege wird im nearktischen Gebiet durch die dort heimische Schlupfwespe *Coptera strauziae* Muesebeck reduziert. Von der Schlupfwespe werden die Puppen der Fliege parasitiert (WHARTON und YODER, 2011). Aus der Literatur kann nicht entnommen werden, wie hoch der Parasitierungsgrad ist. Ob in unseren Breiten heimische Gegenspieler die Populationsdichte von *S. longipennis* reduzieren, ist nicht bekannt.

Das Auftreten von *S. longipennis* in Berlin im Jahr 2009/10 führte zu den nachfolgend vorgestellten Untersuchungen. Diese wurden mit dem Ziel durchgeführt, die Verbreitung von *S. longipennis* in Berlin und im Land Brandenburg zu ermitteln. Dabei sollte sich das Ausmaß des Befalls und die Bewertung der Befallssituation bei erfolgter Etablierung ableiten lassen.

## Material und Methoden

### Untersuchungen im Jahr 2011

**Land Brandenburg.** Anhand einer Übersichtskarte Brandenburgs mit allen behördlich bekannten Schlägen mit Sonnenblumenanbau aus den Jahren 2010 und 2011 wurden die Monitoringmaßnahmen in 2011 koordiniert. Hierzu sind gezielt Gebiete mit intensivem Sonnenblumenanbau ausgewählt worden. In diesen Gebieten wurden anschließend Felder untersucht und Pflanzen auf den Befall mit *S. longipennis* bonitiert. Die Untersuchungen fanden vom 01.07. bis zum 09.09. statt. Insgesamt sind auf 133 Flächen Bonituren durchgeführt worden, wovon über 95% der Flächen Sonnenblumenfelder waren.

In den ersten zwei Wochen fanden die Bonituren an je 25 Pflanzen vom Feldrand und 25 Pflanzen, 20 m im Bestand, statt. Danach sind je Feld 20 Pflanzen, die sich 2 bis 4 m im Bestand befanden, in die Untersuchungen einbezogen worden. Im Land Brandenburg wurde das Auftreten von *S. longipennis* anhand der Fraßtunnel der Larven in den Stängeln Pflanzen und/oder der Ausbohrlöcher, die die verpuppungsreifen Maden an den Stängeln hinterlassen, ermittelt. Fanden sich am Feld-/Wegrand oder an öffentlich zugänglicher Stelle von Haus- sowie Kleingärten Topinambur- bzw. Sonnenblumenpflanzen, sind diese ebenfalls in die Untersuchungen einbezogen worden. Allerdings waren dort meist nur nicht-destruktive oberflächliche Bonituren auf die Ausbohrlöcher möglich.

Als Hilfsmittel wurden verschiedene mechanische und elektrische Schnittwerkzeuge verwendet, wobei sich die Verwendung einer Pflanzen- oder ggf. Astschere für Querschnitte zur direkten Untersuchung auf dem Feld am besten eignete. Dazu sind die Stängel der Pflanzen vom Erdboden bis zur Blüte in einem Abstand von je 5 cm durchtrennt worden. Die im Stängelquerschnitt sichtbaren Fraßtunnel ließen Rückschlüsse auf den Befall mit Larven von *S. longipennis* zu. Die Anzahl befallener Pflanzen wurde erfasst und photographisch dokumentiert. Als weitere Hilfsmittel dienten Lupe und Auflichtmikroskop.

**Berlin.** Das Monitoring erfolgte mit Hilfe von Gelbtafeln (Adulte) und darüber hinaus durch visuelle Bonituren hinsichtlich des Auftretens von Adulten, der Ausbohrlöcher sowie von Fraßtunneln. Letzteres erforderte das Aufschneiden der Pflanzen, wie bereits beschrieben. Aufgrund der Unzugänglichkeit von potentiellen Wirtspflanzen in Klein- und Hausgärten konnten in Berlin jedoch keine flächendeckenden Bonituren erfolgen. Die Untersuchungen fanden von Mitte Juni bis Mitte September an verschiedenen Standorten statt (Tab. 1).

Von allen aufgeführten Boniturstellen sind nur die Flächen des Julius Kühn-Instituts, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI) in Berlin-Dahlem zu Versuchszwecken angelegt worden.

### Untersuchungen im Jahr 2012

**Land Brandenburg.** Erstmals wurden im Rahmen des Warndienstes in der 36./37. Kalenderwoche auf 30 Schlägen, die sich nach Möglichkeit in der Nähe von

Fundorten des vergangenen Jahres befanden, Übersichtsbonituren zum Befall mit *S. longipennis* durchgeführt. In folgenden Landkreisen wurden dazu Pflanzen von 1 bis max. 3 Sonnenblumenschlägen bonitiert: Oberhavel (2), Havelland (1), Prignitz (3), Barnim (3), Uckermark (3), Märkisch-Oderland (3), Oder-Spree (3), Teltow-Fläming (3), Potsdam-Mittelmark (3), Oberspreewald-Lausitz (1), Spree-Neiße (1), Elbe-Elster (2) und Dahme-Spreewald (1). Nach einer stichprobenartigen Sichtkontrolle im Vorgewände wurden ca. 15–20 m vom Feldrand beginnend insgesamt 50 Pflanzen nach der Linienbonitur (entspricht 2 Boniturlinien) untersucht. Boniturparameter waren das Vorhandensein von Ausbohrlöchern am Stängel/Blüte sowie das Vorhandensein von Fraßtunneln im Mark der Pflanze. Dazu wurden die Pflanzenstängel wie bereits beschrieben aufgeschnitten. Neben diesen Beobachtungsschlägen sind noch zwei zusätzliche Sonnenblumenbestände im Land Brandenburg auf den Befall mit *S. longipennis* überprüft worden. Auf dem Versuchsfeld des JKI in Kleinmachnow wurde dazu auf einer Fläche von ca. 50 m<sup>2</sup> *H. annuus* angebaut und während der gesamten Vegetationsperiode auf das Vorhandensein der Fliegenart bonitiert. Eine weitere Versuchsfläche lag in Güterfelde. Es handelte sich um einen kommerziellen Sonnenblumenschlag mit einer Fläche von 46 ha. Neben visuellen Bonituren im Zeitraum Anfang Juni bis Ende August betreffend den Flug der Adulten und das Auftreten von Ausbohrlöchern ist hier zusätzlich durch Aufschneiden der Pflanzenstängel der Befall der Pflanzen durch Maden anhand von Fraßtunneln ermittelt worden. Diese Bonitur fand am 23.08. statt. Dazu wurden 5 und 50 m im Bestand jeweils 20 Sonnenblumen untersucht.

**Berlin.** Auf zwei Flächen auf dem Versuchsfeld des JKI in Dahlem mit 400 m<sup>2</sup> (Feld 1) bzw. 1600 m<sup>2</sup> (Feld 2) sind Sonnenblumen der Sorte ‚Rigasol‘ in einer Dichte von 8 keimfähigen Körnern je Quadratmeter ausgesät worden. Hier und auf zwei kleinen Sonnenblumenflächen (je 5 m<sup>2</sup> mit 30 Pflanzen, Sorten ‚Delfi‘ und ‚Pegasol‘) im urbanen Grün (Berlin-Wartenberg) wurden die Pflanzen regelmäßig auf Befall mit *S. longipennis* untersucht. Neben visuellen oberflächlichen Bonituren sind auf den Versuchsfeldern in Dahlem am 23.08. je 40 Pflanzen und in Berlin-Wartenberg am 03.09. alle Pflanzen aufgeschnitten und auf das Vorhandensein von Fraßtunneln überprüft worden. Wenn möglich wurde in diesem Zusammenhang die Anzahl der in der Pflanze minierenden Larven bestimmt. Weitergehende Untersuchungen zum Auftreten von *S. longipennis* im Stadtgebiet sind in diesem Jahr nicht erfolgt.

## Ergebnisse

### Untersuchungen im Jahr 2011

**Land Brandenburg.** Insgesamt wurden Pflanzen auf über 130 Standorten, zumeist Schlägen mit Sonnenblumen, untersucht. Darunter befanden sich einige wenige Standorte mit Topinambur bzw. Sonnenblumen (Zierpflanzen).

**Tab. 1. Boniturstellen in Berlin, Zeitpunkt der Bonituren (Monat) und Monitoringverfahren des Bestandes**

Boniturstellen (Nr.) (2011)	Boniturmonate	Bestand
Berlin-Wartenberg, Lindenweg (östlich), 13059 Berlin (1)	06–09	10 Sonnenblumen auf 100 m <sup>2</sup>
Berlin-Wartenberg, Lindenweg (westlich), 13059 Berlin (2)	06–09	9 Sonnenblumen in Reihe
Berlin-Wartenberg, Hauptweg, 13059 Berlin (3)	06–09	6 m <sup>2</sup> Topinambur im Schaugarten der Kleingartenanlage Falkenhöhe 1932
Berlin-Wartenberg, Birkholzer Weg, 13059 Berlin (4)	08	2 m <sup>2</sup> Topinambur am Eingang zur Kleingartenanlage Falkenhöhe Nord
Berlin-Wartenberg, Grüne Trift, zwischen Ahornweg und Lindenberger Straße (5)	06/07	300 m Sonnenblumen, einreihig, Pachtfeld von „Meine Ernte“
Berlin-Falkenberg, 300 m nördlich der Dorfstraße, 13057 Berlin (6)	09	Waldrand, Topinambur 20 m <sup>2</sup>
Berlin-Kausldorf, Falkstätter Straße, 12621 Berlin (7)	07	Sonnenblume Solitär, Garten
Berlin-Dahlem, Lentzeallee 55–57, 14195 Berlin (8)	08	30 Sonnenblumen, einreihig, Versuchsfläche
Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin (9)	09	Versuchsfläche mit Lysimetern, 5 Sonnenblumen je Lysimeter
Garten- und Siedlerfreunde Anlagen Blankenburg, Bahnhofstraße, 13129 Berlin (10)	09	Sonnenblume Solitär am Gartenzaun Topinambur an Feldrand
Schillingweg/Buchholzer Straße, 13127 Berlin (11)	09	Topinambur an Feldrand
Erholungs- und Gartenanlage Frohsinn, 13127 Berlin (12)	09	Sonnenblume Solitär am Gartenzaun
Berlin-Karow, Straße 72 gegenüber Nr. 14, 13125 Berlin (13)	09	8 Sonnenblumen am Feldrand

Boniturstellen (Nr.) (2012)	Boniturmonate	Bestand
Berlin-Wartenberg, Lindenweg (östlich), 13059 Berlin (1)	05–09	30 Sonnenblumen auf 5 m <sup>2</sup>
Berlin-Wartenberg, Lindenweg (westlich), 13059 Berlin (2)	05–09	30 Sonnenblumen auf 5 m <sup>2</sup>
Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin (9)	06–09	1 Sonnenblumenbestand (400 m <sup>2</sup> ), 1 Bestand (1600 m <sup>2</sup> )

An 27 verschiedenen Fundstellen konnte bei einzelnen Pflanzen ein Befall durch Maden der Sonnenblumenfruchtfliege festgestellt werden. Dabei handelte es sich um Pflanzen aus Feldbeständen und um Zierpflanzen in Hausgärten sowie Wildwuchs und Durchwuchs in Maischlägen (Abb. 2, Tab. 2).

Ab dem 15.08. konnte der Befall durch *S. longipennis* – außer durch die Fraßgänge – auch durch das Vorhandensein von Ausbohrlöchern nachgewiesen werden. Adulte Tiere wurden in diesem Jahr nur auf der Versuchsfläche des JKI am Standort Kleinmachnow festgestellt.

**Berlin.** Auch in Berlin gelang es 2011 wiederholt *S. longipennis* an und in Sonnenblumen sowie an Topinambur nachzuweisen (Tab. 3). Hier konnten während der Flugzeit die Adulten beobachtet und mittels Gelbtafeln gefangen werden. Zusätzlich wurde der Befall anhand von Ausbohrlöchern an den Stängeln der Pflanzen (ab 15.08.)

und durch die von den Maden verursachten Fraßtunnel im Mark der Stängel festgestellt. In Berlin war die Befallstärke deutlich höher als auf den Feldern im Land Brandenburg. Dies ist z.B. auf die Mehrfachbelegung der Pflanzen durch Maden zurückzuführen, die in Berlin an jeder befallenen Pflanze festgestellt wurde. Bei starkem Befall konnten bis 16 Maden pro Stängel ausgezählt werden, wobei der Besatz noch höher gelegen haben muss, da bereits Ausbohrlöcher (Abb. 3) vorhanden waren. Hier war häufig das gesamte Mark der Pflanzen gefressen worden. Hingegen wiesen im Land Brandenburg nur Pflanzen in Güterfelder und am Standort des JKI in Kleinmachnow mehr als einer Made pro Stängel auf.

Als weitere Wirtspflanze konnte Topinambur mehrfach positiv belegt werden. Am 23.06. wurde ein Weibchen bei der Eiablage an Topinambur am Standort Berlin-Wartenberg, Hauptweg, beobachtet. Fraßtunnel und Maden des Schädling waren zu finden (Abb. 4). Die Befallshäu-

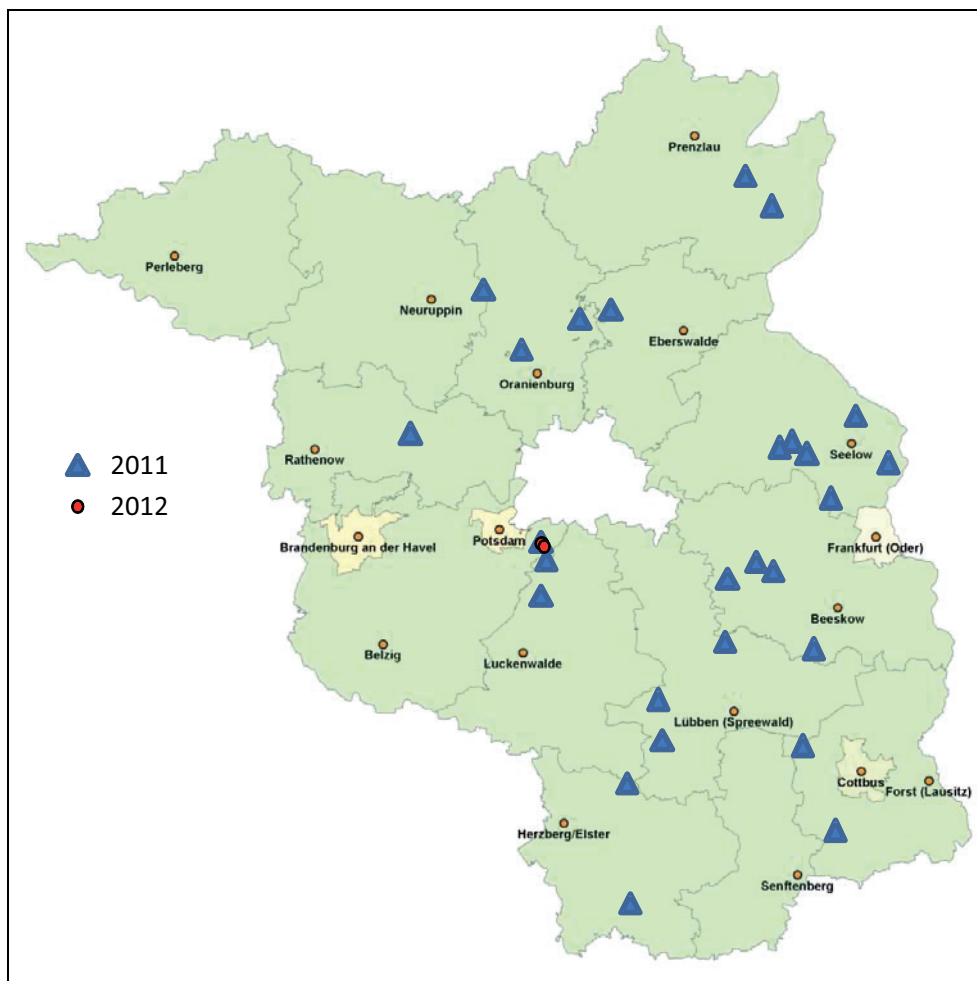


Abb. 2. Fundstellen von *S. longipennis* in Brandenburg.

figkeit der untersuchten Stängel der Topinamburpflanzen (2 Stellen in Berlin-Wartenberg, eine in Berlin-Falkenberg) lag zwischen 75% und 100%. Ein wilder Bestand Topinambur in Berlin-Buchholz (Schillingweg) zeigte hingegen keine Anzeichen einer Schädigung durch die Maden. Ein weiterer Befall von an Topinambur durch *S. longipennis* wurde aus Berlin-Blankenfelde gemeldet.

#### Untersuchungen im Jahr 2012

**Land Brandenburg.** Bei Übersichtsbonituren in Sonnenblumen im Rahmen des Warndienstes konnten im Land Brandenburg in diesem Jahr keinerlei Nachweise von *S. longipennis* erbracht werden. Lediglich auf den Versuchsflächen in Güterfelde und Kleinmachnow wurde die Fliegenart wieder festgestellt. Auffällig waren die recht großen Unterschiede in der Abundanz in den beiden Jahren.

**Berlin.** In Berlin-Dahlem und Berlin-Wartenberg waren sowohl adulte Fliegen als auch Fraßtunnel in den Stängeln nachzuweisen. Ausbohrlöcher wurden in diesem Jahr aber deutlich später, d.h. ab 28.08. beobachtet. An beiden Standorten konnte an den Sonnenblumen eine relativ hohe Befallshäufigkeit und z.T. auch -stärke festgestellt werden. In Berlin-Dahlem waren auf dem Versuchsfeld 1 (400 m<sup>2</sup>) 33 der 40 untersuchten und auf

Fläche 2 (1600 m<sup>2</sup>) 21 der 40 untersuchten Pflanzen befallen. Dabei wiesen auf beiden Flächen mehr als die Hälfte dieser befallenen *H. annuus* mehr als 2 Fraßtunnel auf (Feld 1: 72,7%, Feld 2: 61,5%). Häufig konnten in diesen Sonnenblumen mehr als 5 Maden pro Stängel gefunden werden. Zwei Fraßgänge wurden auf Feld 1 bei 6,1% und auf Feld 2 bei 11,5% der Pflanzen nachgewiesen. Hingegen waren Einzelgänge auf Feld 1 bei 21,2% und auf Feld 2 bei 26,9% aller befallenen *H. annuus* vorhanden.

Aus den Boniturergebnissen von Berlin-Dahlem lässt sich die für den Befall notwendige minimale Anzahl abgelegter Eier hochrechnen. Die Ausgangsdaten für diese Berechnung sind der prozentuale Befall der Pflanzen auf beiden Teilflächen. Nach der Hochrechnung befanden sich insgesamt ca. 5040 Pflanzen ohne Befall in beiden Beständen, ca. 2800 Pflanzen wiesen einen Fraßgang auf (Ablage von 1 Ei), ca. 1120 Pflanzen zeigten 2 Gänge (Ablage von 2 Eiern) und rund 7040 Sonnenblumen waren durch mehr als 2 Maden befallen (Ablage von > 2 Eiern). Unter Annahme, dass Pflanzen mit mehr als 2 Gängen im Schnitt mit a) 3 Eiern, b) 3,5 Eiern und c) 4 Eiern belegt wurden, ergeben sich Gesamtzahlen an abgelegten Eiern von a) 26 160, b) 29 680 bzw. c) 33 200 Stück. Zur weiteren Berechnung wird das Ergebnis von WESTDAL und BARRETT (1960) zur Eiablagefähigkeit von

**Tab. 2. Verbreitung von *S. longipennis* in Brandenburg (2011)****Ort<sup>1</sup>: Sonnenblumenfeld, Ort<sup>2</sup>: Durchwuchs auf Maisschlag, Ort<sup>3</sup>: Zierpflanzen, Ort<sup>4</sup>: wild am Straßenrand**

Landkreis	Σ Flächen	davon Orte mit Befall	Anzahl Pflanzen mit Befall
Ostprignitz-Ruppin	7	Glambeck <sup>1</sup>	2 von 20 Pfl.
Havelland	4	Ribbeck <sup>1</sup>	1 von 20 Pfl.
Oberhavel	4	Nassenheide <sup>1</sup> Liebenberg <sup>2</sup>	2 von 20 Pfl. 2 von 20 Pfl.
Uckermark	6	Jamikow <sup>1</sup> Wartin <sup>1</sup>	1 von 20 Pfl. 2 von 20 Pfl.
Barnim	8	Zerpenschleuse <sup>1</sup>	1 von 20 Pfl.
Märkisch-Oderland	22	Ihlow <sup>1</sup> Ihlow-Ort <sup>3</sup> Münchehofe <sup>1</sup> Zechin <sup>1</sup> Podelzig <sup>1</sup> Falkenhagen <sup>1</sup>	1 von 20 Pfl. 4 von 20 Pfl. 2 von 20 Pfl. 1 von 20 Pfl. 1 von 20 Pfl. 1 von 20 Pfl.
Oder-Spreewald	21	Groß-Schonen <sup>1</sup> Dorf Saarow <sup>1</sup> Günthersdorf <sup>1</sup> Diensdorf-Radlow <sup>1</sup>	2 von 20 Pfl. 3 von 20 Pfl. 1 von 20 Pfl. 2 von 20 Pfl.
Spree-Neiße	15	Burg <sup>1</sup> Auras <sup>2</sup>	3 von 20 Pfl. 1 von 10 Pfl.
Elbe-Elster	14	Kotschka <sup>1</sup> Proßmarke <sup>1</sup>	1 von 20 Pfl. 1 von 20 Pfl.
Dahme-Spreewald	11	Zieck <sup>1</sup> Kasel-Golzig <sup>1</sup> Märkisch-Buchholz <sup>1</sup>	2 von 20 Pfl. 4 von 20 Pfl. 1 von 20 Pfl.
Teltow-Fläming	6	Fahlhorst <sup>1</sup> Hennickendorf <sup>1</sup>	2 von 20 Pfl. 1 von 20 Pfl.
Potsdam-Mittelmark	9	Güterfelde <sup>4</sup>	10 v. 10 Pfl.
Oberspreewald-Lausitz	5		
Brandenburg (Stadt)	1		
Prignitz	0		

Weibchen der Art, die bei durchschnittlich 68 Stück/Weibchen liegt, herangezogen. Somit hätten sich bei a) rund 385, bei b) rund 437 und bei c) rund 488 Weibchen in den Sonnenblumenbeständen befinden müssen, um den festgestellten Befall zu verursachen. Bei einem Geschlechterverhältnis von 1:1 (WESTDAL und BARRETT, 1960) muss zusätzlich eine ähnliche Anzahl Männchen vorhanden gewesen sein. Insgesamt sollte es sich daher um eine Anzahl von rund a) 770, b) 874 bzw. c) 976 Adulten gehandelt haben, die 2012 in den Sonnenblumenbestand in Berlin-Dahlem eingeflogen ist.

Die Karte in Abb. 5 zeigt die Verbreitung von *S. longipennis* in Berlin mit den Fundstellen von 2009 bis 2012.

### Diskussion

Die Funde von *S. longipennis* in Berlin und Brandenburg aus den vergangenen Jahren lassen keinen Zweifel daran, dass sich der Schädling in der Region erfolgreich etabliert hat. Dies dürfte durch das innerstädtische Grün in den Haus- und Kleingärten Berlins begünstigt worden

sein, da den Tieren hier regelmäßig geeignete Wirtspflanzen zur Verfügung stehen. Aus der Tatsache, dass in Berlin ein stärkerer Befall der Pflanzen an den Einzelstandorten festzustellen war, kann aber nicht der Schluss gezogen werden, dass die Abundanz des Schädlings im Land Brandenburg geringer ist als in Berlin. Es ist zu beachten, dass im Land Brandenburg hauptsächlich Sonnenblumen im Feldanbau bonitiert wurden. Da auf einem Hektar Feldfläche im Schnitt 50 000 bis 70 000 Sonnenblumen wachsen (ANONYMUS, 2011a, 2012a), stehen den Adulten von *S. longipennis* deutlich mehr Wirtspflanzen zur Verfügung (Verdünnungseffekt) als in Berlin.

In diesem Zusammenhang wäre es von großem Interesse zu eruieren, inwieweit Pflanzen aus Hausgärten oder kleineren Ackerflächen im Land Brandenburg durch *S. longipennis* befallen werden. Hier ist mit einem höheren Befallsdruck je Einzelpflanze zu rechnen, gerade wenn Sonnenblumenfelder dort nicht in der Nähe vorhanden wären. Diese Standorte könnten aufgrund hoher Abundanzen den Ausbreitungsdruck von *S. longipennis* erhöhen.

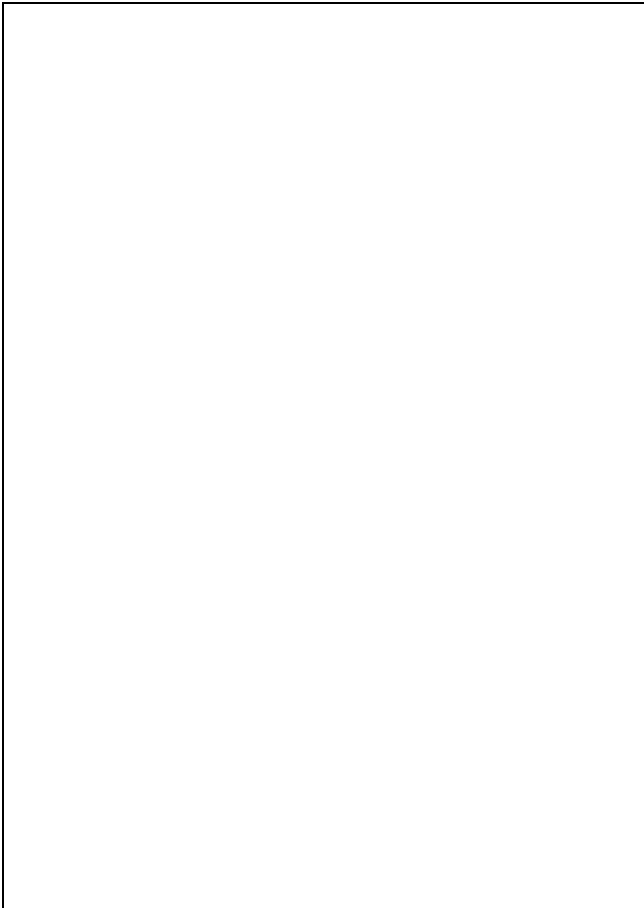
Tab. 3. Funde von *S. longipennis* in Berlin

2011:		
Fläche (Nr)	Monitoringverfahren	Vorhandensein von <i>S. longipennis</i> bewiesen durch:
1	Gelbtafeln Aufschneiden äußerlich visuell	Fang Adulter, Larven im Stängel bzw. in der Blüte, Ausbohrlöcher
2	Gelbtafeln Aufschneiden äußerlich visuell	Fang Adulter, Larven im Stängel bzw. in der Blüte, Ausbohrlöcher
3	Gelbtafeln Aufschneiden äußerlich visuell	Fang Adulter, Larven im Stängel bzw. in der Blüte, Ausbohrlöcher
4	Aufschneiden	Larven im Stängel
5	Gelbtafeln	Fang Adulter
6	äußerlich visuell und Aufschneiden	Ausbohrlöcher, Larven im Stängel,
7	Fang	Adult
8	äußerlich visuell, Aufschneiden	Fang Adulter, Ausbohrlöcher, Larven im Stängel
9	Aufschneiden	Fraßtunnel, Larven im Stängel, Puppen im Boden
10	äußerlich visuell	ohne Befund
11	äußerlich visuell, Aufschneiden	ohne Befund
12	äußerlich visuell	ohne Befund
13	äußerlich visuell	Ausbohrlöcher
2012:		
Fläche (Nr)	Monitoringverfahren	Vorhandensein von <i>S. longipennis</i> bewiesen durch:
1	äußerlich visuell Aufschneiden	Fang Adulter, Larven im Stängel bzw. in der Blüte, Ausbohrlöcher
2	äußerlich visuell Aufschneiden	Fang Adulter, Larven im Stängel bzw. in der Blüte, Ausbohrlöcher
9	Fallenfänge (Gelbtafeln) äußerlich visuell Aufschneiden	Fang Adulter, Larven im Stängel bzw. in der Blüte, Ausbohrlöcher

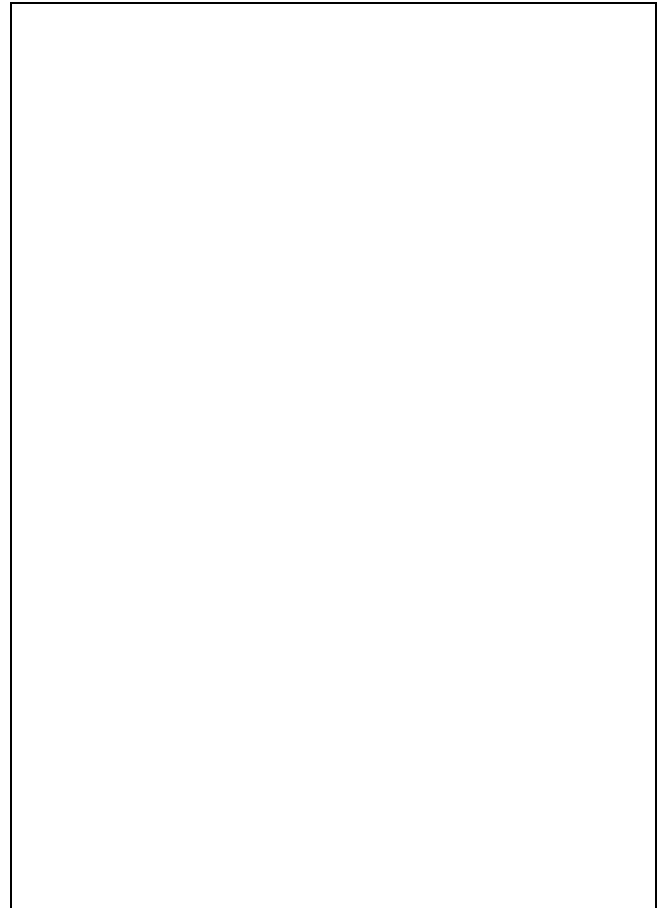
Trotz der geringen Anzahl positiver Befunde des Schädlings im Land Brandenburg im Jahr 2012 ist davon auszugehen, dass *S. longipennis* hier ebenfalls etabliert ist. Dies lässt sich aus den Befunden schließen. Es ist unwahrscheinlich, dass im Jahr 2011 Adulter der Art aus Berlin in das Land Brandenburg eingeflogen sind und in entgegengesetzten Himmelsrichtungen in einer Entfernung von 120 km (Elsterwerda) bzw. 140 km (Angermünde) zur Eiablage kamen – auch wenn die Art als starker Flieger bekannt ist (WESTDAL und BARRETT, 1960). Daher ist davon auszugehen, dass sich *S. longipennis* bereits 2010 im nördlichen und südlichen Brandenburg befunden haben muss. Weiterhin ist von Bedeutung, dass in Güterfelde und in Kleinmachnow sowohl 2011 als auch 2012 ein Befall von *H. annuus* nachgewiesen wurde. Besonders wichtig ist hierbei, dass die Sonnenblumenflächen in Kleinmachnow im Jahr 2011 beerntet wurden bevor die Puppen in den Boden gelangen konnten, so dass hier kein Populationsaufbau aus überwinterten *S. longipennis* stattgefunden haben kann.

Der deutlich geringere Nachweis der Art in Brandenburg im Jahr 2012 ist vermutlich auf die Witterungsbedingungen während der Diapause zurückzuführen. Nach einem außergewöhnlich warmen Dezember 2011/Januar 2012 folgte eine Periode starker Barfröste im Februar. In Berlin wurden Tiefsttemperaturen von bis  $-20^{\circ}\text{C}$  ermittelt. Diese Tiefstwerte sind im Land Brandenburg im Februar 2012 gemessen worden. In den Landkreisen Uckermark (Prenzlau), Teltow-Fläming (Luckenwalde) und Potsdam-Mittelmark (Kleinmachnow) sank die Tiefsttemperatur sogar auf Werte von  $-24^{\circ}\text{C}$  (ANONYMUS, 2012b). Mit diesem Frosteinbruch wird eine starke Reduktion der Populationsdichte einhergegangen sein. Von anderen Insekten ist bekannt, dass gerade Wechseltemperaturen und starke Abkühlung zu erhöhten Mortalitäten in der Überwinterung führen (BALE et al., 1989; SOBEK-SWANT et al., 2012). Auch die auf Anbauflächen übliche Bodenbearbeitung dürfte sich nachteilig auf die Überwinterung von *S. longipennis* bei Frosttemperaturen auswirken, da das Aufbrechen der Erde die Überlebensrate der boden-

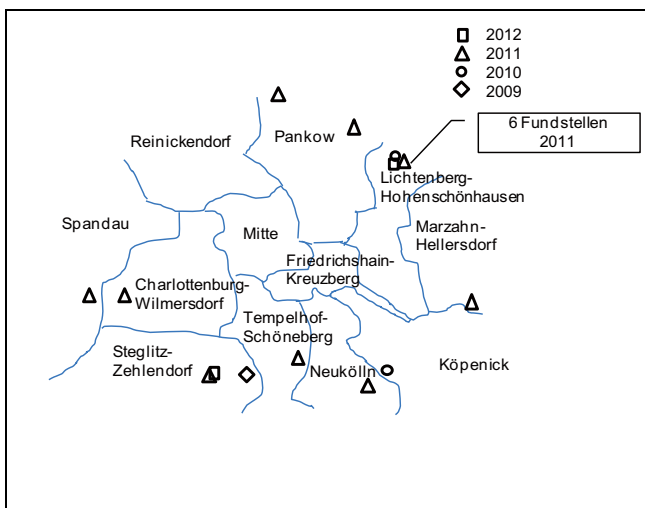




**Abb. 3.** Schäden an *H. annuus* verursacht durch Maden von *S. longipennis*: oben: Ausbohrloch der verpuppungsfähigen Maden, unten: Tunnelfraß der Maden im Stängel.



**Abb. 4.** oben: Bestand von *H. tuberosus* in Berlin-Wartenberg, Hauptweg unten: Fraßtunnel in den Stängeln im Längsschnitt.



**Abb. 5.** Fundstellen von *S. longipennis* in Berlin von 2009 bis 2012.

bürtigen Stadien stark senkt, wie am Beispiel von Thripsen oder Sägewespen gezeigt (TANSKIL, 1958; BARKER und REYNOLDS, 2004). Zusätzlich ist bei der in Berlin/Brandenburg vorkommenden Population von *S. longipennis* noch unklar, ob die Überwinterung ausschließlich über

Puppen vollzogen wird oder ob auch diapausierende Larven ausgebildet werden. Sollten Larven in Deutschland nicht erfolgreich überwintern, reduziert dies die Population sehr stark, da noch spät in der Saison regelmäßig eine Vielzahl unverpuppter Larven in den Sonnenblumenstängeln gefunden wurde. Untersuchungen zur Frostresistenz bei Entwicklungsstadien von *S. longipennis* sind bisher nirgendwo durchgeführt worden. Daher ist es durchaus denkbar, dass Larven der Art in die Diapause eintreten, aber eine andere Frostresistenz als Puppen aufweisen. Da für andere Arten von Tephritiden dazu aber konträre Ergebnisse vorliegen, d.h. Puppen mit niedrigerer Frostresistenz (FAN et al., 1994) und Puppen mit höherer Frostresistenz als Larven (HOU und ZHANG, 2007), können hierzu für *S. longipennis* keine Aussagen getroffen werden. Minustemperaturen können bei Tephritiden darüber hinaus zu mangelnder Flugfähigkeit und Paarungsvermögen, Veränderung des Geschlechterverhältnisses bzw. geringere Lebensdauer der Adulten führen (TAO et al., 1986; SHENATA, 1987), was den Populationsaufbau nach dem Winter ebenfalls beeinträchtigt. Ob in Berlin ebenfalls eine ähnliche Reduktion der Populationsdichte bei der Überwinterung erfolgte wie im Land Brandenburg ist unbekannt. Die Tiefsttemperaturen in Berlin waren ähnlich denen im angrenzenden Land. Allerdings





