



JKI Datenblätter

Pflanzenkrankheiten und Diagnose

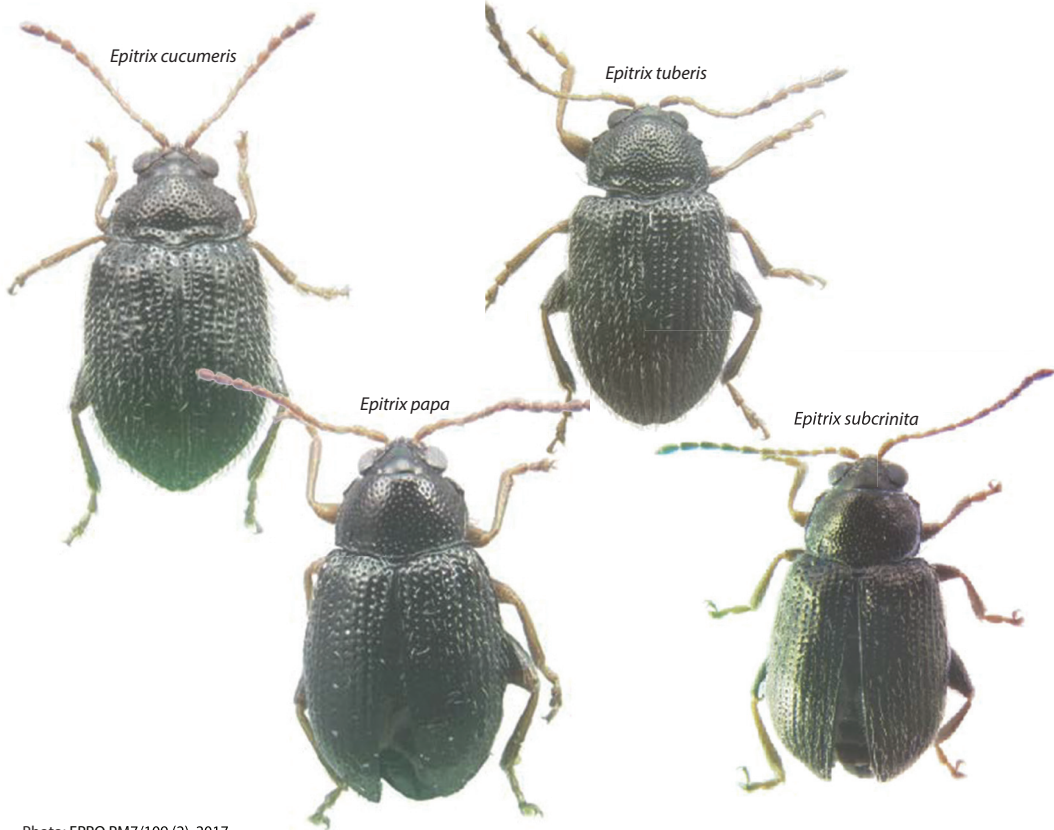


Photo: EPPO PM7/109 (2), 2017

Martijn Schenk, Melanie Camilleri, Makrina Diakaki, Sybren Vos

Schadorganismensteckbrief für *Epitrix cucumeris*, *Epitrix papa*, *Epitrix subcrinita* und *Epitrix tuberosa*

Impressum

Die Open-Access-Publikationsreihe „JKI Datenblätter – Pflanzenkrankheiten und Diagnose“ beinhaltet deutschsprachige strukturierte Steckbriefe zu allen biotischen Ursachen von Krankheiten und Schädigungen von Kulturpflanzen. Diese umfassen Viruserkrankungen, Nematoden, Pilze und Bakterien sowie tierische Schaderreger und Unkräuter.

Die Reihe ist ebenfalls in englischer Sprache verfügbar als „JKI Data Sheets – Plant Diseases and Diagnosis“ (<https://ojs.openagrar.de/index.php/dsPDD>).

„JKI Datenblätter – Pflanzenkrankheiten und Diagnose“ is a German series publishing structured fact sheets about all biotic causes of plant diseases and damages, including viruses, nematodes, fungi, bacteria, pests and weeds.

This series is available in English, too: "JKI data Sheets - Plant Diseases and Diagnosis" (<https://ojs.openagrar.de/index.php/dsPDD>).

Herausgeber
Editor-in-Chief

Präsident und Professor
Prof. Dr. Frank Ordon
Julius Kühn-Institut
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Erwin-Baur-Str. 27
06484 Quedlinburg, Germany

Schriftleitung
Managing Editor

Dr. Anja Hühnlein
Informationszentrum und Bibliothek
Julius Kühn-Institut
Erwin-Baur-Str. 27
06484 Quedlinburg
anja.huehnlein@julius-kuehn.de

Einreichung von Beiträgen unter
Manuscript submission via

<https://ojs.openagrar.de/index.php/dbPKD>



ISSN

2191-138X

DOI

<https://doi.org/10.5073/20190725-120113>

Diese Ausgabe zitieren als
Cite this issue as

Martijn Schenk ... et. al, 2019: Schadorganismensteckbrief für *Epitrix cucumeris*, *Epitrix papa*, *Epitrix subcrinita* und *Epitrix tuberis*. JKI Datenblätter – Pflanzenkrankheiten und Diagnose 2019 (6), 1-23, DOI: 10.5073/20190725-120113.



Alle Ausgaben dieser Zeitschrift werden unter den Bedingungen der Creative Commons Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitung 4.0 International Lizenz (CC-BY-NC-ND) zur Verfügung gestellt (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de>).

All issues of this journal are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (CC-BY-NC-ND) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>).

Martijn Schenk, Melanie Camilleri, Makrina Diakaki, Sybren Vos

Schadorganismensteckbrief für *Epitrix cucumeris*, *Epitrix papa*, *Epitrix subcrinita* und *Epitrix tuberis*

Pest survey card on *Epitrix cucumeris*, *Epitrix papa*, *Epitrix subcrinita* and *Epitrix tuberis*

European Food Safety Authority (EFSA),

Übersetzung ins Deutsche: Elke Vogt-Arndt, Julius Kühn-Institut, Braunschweig

Zusammenfassung

Dieser Schadorganismensteckbrief wurde im Rahmen des Mandats zur Überwachung von Schadorganismen von Pflanzen (EFSA-Q-2017-00831) auf Ersuchen der Europäischen Kommission erstellt. Die Zielsetzung dieses Dokumentes ist, die Mitgliedstaaten bei der Planung der jährlichen Erhebungsaktivitäten zu Quarantäneschadorganismen zu unterstützen, indem ein statistisch fundierter und risikobasierter Ansatz zu Schadorganismenerhebungen in Übereinstimmung mit gültigen internationalen Standards angewendet wird. Die erforderlichen Daten für diese Tätigkeiten umfassen die Verbreitung des Schadorganismus, seinen Wirtspflanzenkreis, seine Biologie, Risikofaktoren sowie verfügbare Methoden zum Nachweis und zur Identifikation. Dieses Dokument ist Bestandteil eines Toolkits, der aus Schadorganismen-spezifischen Dokumenten wie dem Schadorganismensteckbrief und exemplarischen Dokumenten besteht, die für alle zu überprüfenden Schadorganismen relevant sind, einschließlich der allgemeinen Erhebungsrichtlinien und der statistischen Software wie RiBESS+.

Abstract

This pest survey card was prepared in the context of the mandate on plant pest surveillance (EFSA-Q-2017-00831), upon request by the European Commission. The purpose of this document is to assist the Member States in planning annual survey activities of quarantine organisms using a statistically sound and risk-based pest survey approach, in line with the current international standards. The data requirements for such activity include the pest distribution, its host range, its biology, risk factors as well as available detection and identification methods. This document is part of a toolkit that consists of pest-specific documents, such as the pest survey cards and generic documents relevant for all pests to be surveyed, including, the general survey guidelines and statistical software such as RiBESS+.

Stichwörter: Schadorganismus von Pflanzen, Erhebung, risikobasierte Überwachung, *Epitrix cucumeris*, *Epitrix papa*, *Epitrix subcrinita* und *Epitrix tuberis*

Keywords: **plant pest, survey, risk-based surveillance**, *Epitrix cucumeris*, *Epitrix papa*, *Epitrix subcrinita* and *Epitrix tuberis*

Die wissenschaftlichen Veröffentlichungen der EFSA werden unter einer Creative Commons Lizenz (CC by-nc-nd = Namensnennung, keine kommerzielle Nutzung, keine Bearbeitung) veröffentlicht, die die freie Weiterverteilung und Wiederveröffentlichung erlaubt, vorausgesetzt, dass (i) EFSA als Quelle angegeben wird, (ii) der Inhalt nicht verändert wird (oder die Erlaubnis von EFSA eingeholt wird, eine geänderte Version zu reproduzieren) und (iii) das Arbeitsergebnis vollständig in allen wissenschaftlichen Veröffentlichungen aufgeführt wird.

Hinsichtlich Übersetzungen gestattet EFSA nationalen Behörden und Einrichtungen anderer Mitgliedstaaten, die wissenschaftlichen Arbeitsergebnisse zu übersetzen, sofern (i) die englische Version, die im EFSA Journal oder den EFSA Supporting Publications veröffentlicht wird, das offizielle legale Dokument bleibt und (ii) EFSA nicht verantwortlich für Fehler oder Bedeutungsverschiedenheiten gemacht wird, die durch den Übersetzungsvorgang oder jegliche Aktionen durch das Nutzen des übersetzten Dokuments auftreten können. Die Verwendung des Inhalts wird unter der Voraussetzung genehmigt, dass die Quelle genannt wird:

EFSA (European Food Safety Authority), Schenk M, Camilleri M, Diakaki M and Vos S, 2019. Pest survey card on *Epitrix cucumeris*, *Epitrix papa*, *Epitrix subcrinita* and *Epitrix tuberosa*. EFSA supporting publication 2019:EN-1571. 22 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2019.EN-1571

Ausgenommen sind die folgenden Abbildungen, deren Reproduktion verboten ist. Eine Genehmigung muss direkt beim Inhaber des Urheberrechts eingeholt werden:

Abb.1: © Hanna Royals, Museum Collections: Coleoptera, USDA APHIS ITP, Bugwood.org; Abb. 2: © EPPO global database; Abb. 3: © EPPO global database; Abb. 4: © EPPO global database; Abb. 5: © EPPO global database; Abb. 6: © Agriculture Canada, Ottawa, Bugwood.org; Abb. 7: © Eurostat Regional Yearbook 2015; Abb. 8: © EPPO PM7/109 (2), 2017; Abb. 9: © Natasha Wright, Cook's Pest Control, Bugwood.org; Abb. 10: © Whitney Cranshaw, Colorado State University, Bugwood.org; Abb. 11: © William M. Brown Jr., Bugwood.org

Einleitung

Die Informationen in diesem Schadorganismensteckbrief sind eine Zusammenfassung der Risikoanalyse für *Epitrix*-Arten für das Hoheitsgebiet der Europäischen Union (EU) (EPPO 2010) und anderen Dokumenten wie dem EPPO-Standard zur Diagnose (PM 7/109; EPPO 2017) oder dem EPPO-Standard zu Nationalen Kontrollsystemen (PM 9/22, EPPO, 2016), Internationalen Standards für Pflanzengesundheitliche Maßnahmen (ISPMs), Datenblättern und anderen wissenschaftlichen Dokumenten.

Zielsetzung dieses Schadorganismensteckbriefes ist, die relevanten biologischen Informationen zur Verfügung zu stellen, die für die Erstellung von Erhebungen für *Epitrix cucumeris*, *E. papa*, *E. subcrinita* und *E. tuberosa* in EU Mitgliedstaaten (EFSA, 2018) erforderlich sind. Dieses Dokument ist Bestandteil eines Toolkits, das entwickelt wird, um Mitgliedstaaten bei der Planung eines statistisch fundierten und risikobasierten Ansatzes zur Schadorganismenerhebung entsprechend den Richtlinien zur Überwachung gemäß Internationalem Pflanzenschutzübereinkommen (IPPC) (FAO, 2016) zu unterstützen. Das Toolkit besteht aus Schadorganismen-spezifischen und allgemeineren Dokumenten, die relevant für alle zu erhebenden Schadorganismen sind:

- i. Schadorganismen-spezifische Dokumente:
 - a. Der Schadorganismensteckbrief für *Epitrix cucumeris*, *E. papa*, *E. subcrinita* und *E. tuberosa*.
- ii. Allgemeine Dokumente:
 - a. Die allgemeinen Richtlinien für Erhebungen (sollen 2019 fertig gestellt werden)
 - b. Das Online-Handbuch RiBESS+
 - c. Die online verfügbaren statistischen Tools RiBESS+ und SAMPELATOR mit freiem Zugang nach Registrierung.

Der Schadorganismus und seine Biologie

Taxonomie

Klasse: Insecta **Ordnung:** Coleoptera **Familie:** Chrysomelidae **Gattung:** *Epitrix*

Wissenschaftliche Namen der Arten:

Epitrix cucumeris (Harris, 1851)

Epitrix papa Orlova-Bienkowskaja, 2015

Epitrix subcrinita Le Conte, 1857

Epitrix tuberis Gentner, 1944

Synonym(e): keine

Trivialname(n) des Schaderregers:

potato flea beetle (*Epitrix cucumeris*);

western potato flea beetle (*Epitrix subcrinita*);

tuber flea beetle (*Epitrix tuberis*).

Epitrix-Arten, die Schaden an Kartoffeln hervorrufen, werden oftmals insgesamt als Kartoffelerdföhe bezeichnet.

Epitrix cucumeris (Abb. 1), *E. papa*, *E. subcrinita* und *E. tuberis* können nur unter Nutzung eines Binokulars und eines Lichtmikroskops oder anhand molekularer Methoden eindeutig voneinander und von anderen Arten der gleichen Gattung unterschieden werden. Allerdings rufen die vier geregelten Arten sehr charakteristische Symptome an Kartoffelknollen hervor. Die Symptome an sich sind ausreichend, um eine Abgrenzung der Gebiete um die Quelle der befallenen Knollen herum einzuleiten.



Abb. 1: Adultes Tier von *Epitrix cucumeris* (Quelle: Hanna Royals, Museum Collections: Coleoptera, USDA APHIS ITP, Bugwood.org)

Regelungsstatus des Schadorganismus in der EU

Epirix cucumeris, *E. papa*, *E. subcrinita* und *E. tuberos* sind in mehreren Durchführungsbestimmungen von Notmaßnahmen [2012/270/EU, 2014/679/EU, (EU) 2016/359 und (EU) 2018/5] gelistet, um die Einschleppung und Ausbreitung dieser Schadorganismen in der EU zu verhindern.

Gemäß Richtlinie des Rates 2000/29/EC, Anhang III Teil A ist die Einfuhr von Pflanzkartoffeln aus Drittländern (außer der Schweiz) verboten. Ebenso ist die Einfuhr von Kartoffeln außer Pflanzkartoffeln verboten. Ausgenommen ist eine begrenzte Anzahl von Ländern in Europa und dem Mittelmeerraum. Außerdem sind besondere Anforderungen für Knollen von *Solanum tuberosum* aus Drittländern, aus denen die Einfuhr gestattet ist, durch Anhang IV geregelt.

Die Notfallmaßnahmen für *E. cucumeris*, *E. papa*, *E. subcrinita* und *E. tuberos* legen zusätzliche Anforderungen für alle Knollen von *S. tuberosum* aus Drittländern fest und schreiben vor, dass Kartoffelknollen: (a) ihren Ursprung in befallsfreien Gebieten haben; (b) gewaschen oder gebürstet werden, so dass nicht mehr als 0,1% Erde an ihnen verbleibt; oder (c) einer gleichwertigen Behandlung unterzogen werden, um sicherzustellen, dass kein Risiko der Ausbreitung der genannten Organismen besteht.

Alle Kartoffelknollen aus – aufgrund des Auftretens von *E. cucumeris* und *E. papa* – abgegrenzten Gebieten in der EU müssen: (a) ihren Ursprung in einem registrierten Ort der Erzeugung haben; und (b) gewaschen oder gebürstet sein, so dass nicht mehr als 0,1% Erde an ihnen verbleibt, oder (c) einer gleichwertigen Behandlung unterzogen werden, um sicherzustellen, dass kein Risiko der Ausbreitung der genannten Organismen besteht. Bestimmte Anforderungen gelten außerdem für den Transport aus einem registrierten Lager oder aus Verteilzentren innerhalb der abgegrenzten Gebiete zu Packstationen außerhalb der abgegrenzten Gebiete und für Fahrzeuge, Verpackung, Maschinen und Resterde.

In (EU) 2018/5 wird angegeben, dass: 'erfahrungsgemäß die oberflächlichen Fraßgänge und damit zusammenhängende kleine Löcher, die die Larven unter der Epidermis der Kartoffelknollen graben, eindeutige Anzeichen für einen Befall durch die spezifizierten Organismen sind'.

Deshalb gelten alle Vorschriften für Inspektions-, Überwachungs-, Meldungs- und Abgrenzungsmaßnahmen auch, wenn diese Anzeichen ohne die spezifizierten Organismen beobachtet wurden.

Verbreitung des Schadorganismus

Ursprünglich ist *Epitrix cucumeris* eine amerikanische Art. Zurzeit tritt *E. cucumeris* in Nordamerika in den meisten Staaten in Kanada und auch den USA auf (Abb. 2). Die Art kommt auch in Mittelamerika (Costa Rica, Guatemala, Mexiko, Nicaragua), Südamerika (Bolivien, Kolumbien, Ecuador und Venezuela) und der Karibik (Dominikanische Republik, Guadeloupe, Jamaica und Puerto Rico) vor. In Europa ist *E. cucumeris* begrenzt in Portugal (Festland, Azoren und Madeira) und Spanien verbreitet (Abb. 2). In Spanien sind Ausbrüche von *E. cucumeris* auf Andalusien beschränkt.

Epitrix papa ist nur aus Spanien und Portugal bekannt, aber die Art hat einen unbekanntenen heimischen Wirtspflanzenkreis und ist vermutlich amerikanischen Ursprungs (Orlova-Bienkowskaja, 2015; Abb. 3). In Spanien wurden Ausbrüche im Nordwesten (Galizien, Asturien) und dem Süden (Andalusien) festgestellt, während *E. papa* in den wichtigsten Kartoffelanbaugebieten in Portugal weit verbreitet ist. Der Ausbruch in Portugal wurde zum ersten Mal im Jahr 2008 berichtet (Boavida und Germain, 2009), aber typische Schäden an Kartoffelknollen durch Larvenfraß von *Epitrix* wurden schon 2004 beobachtet (Eyre und Giltrap, 2013).

Epitrix subcrinita ist eine amerikanische Art. Zurzeit tritt die Art in Nordamerika in der westlichen Hälfte der USA auf (Abb. 4), sowie im Südwesten von Kanada, Guatemala, Mexiko und Peru.

Epitrix tuberis kommt im westlichen und mittleren Teil der USA vor (Abb. 5), sowie im Südwesten Kanadas. Sie wurde auch in Ecuador gemeldet. *E. tuberis* hat seinen Ursprung in Colorado und breitet sich weiter in Amerika aus (CABI, 2018).

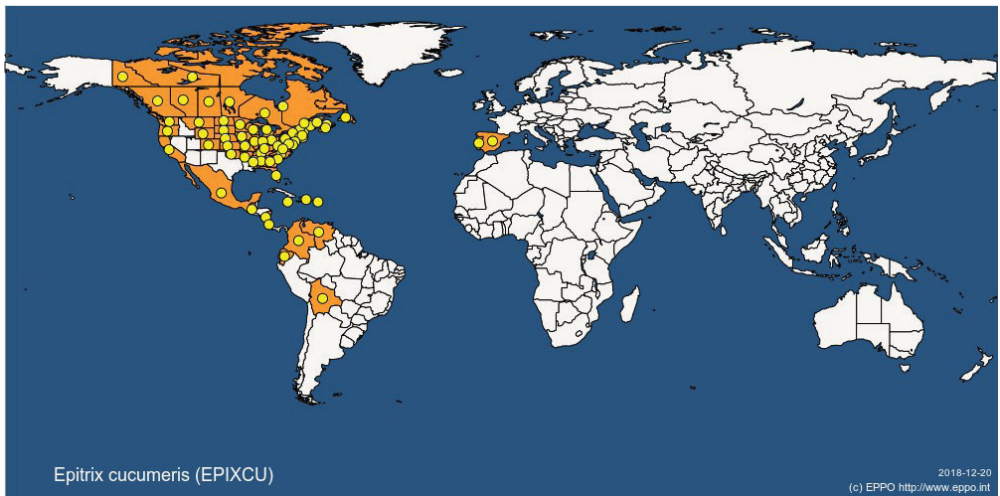


Abb. 2: Globale Verbreitungskarte für *Epitrix cucumeris*. Der Schadorganismen-Status in Ländern oder Staaten wird als auftretend (gelbe Punkte) gekennzeichnet (Quelle: EPPO Global Database, www.eppo.int)



Abb. 3: Globale Verbreitungskarte für *Epitrix papa*. Der Schadorganismen-Status in Ländern oder Staaten wird als auftretend (gelbe Punkte) gekennzeichnet (Quelle: EPPO Global Database, www.epppo.int)

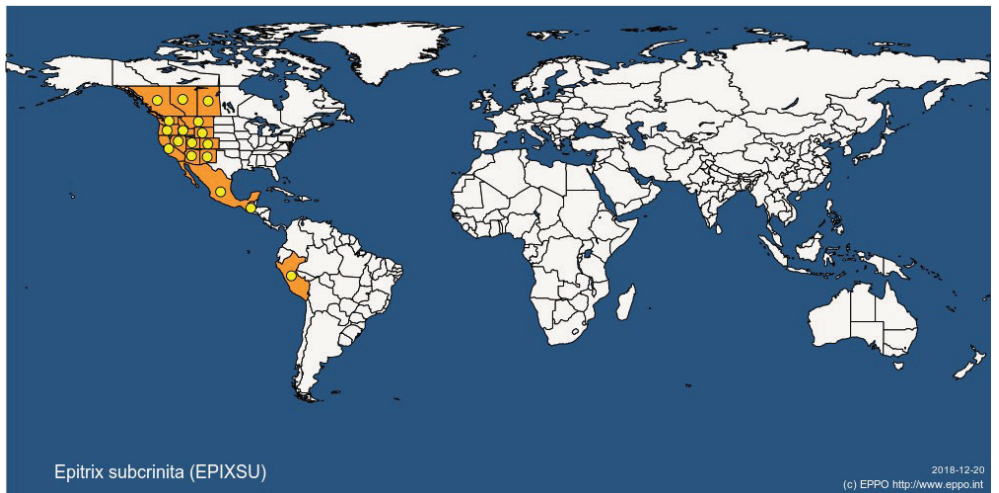


Abb. 4: Globale Verbreitungskarte für *Epitrix subcrinita*. Der Schadorganismen-Status in Ländern oder Staaten wird als auftretend (gelbe Punkte) gekennzeichnet (Quelle: EPPO Global Database, www.epppo.int)



Abb. 5: Globale Verbreitungskarte für *Epitrix tuberis*. Der Schadorganismen-Status in Ländern oder Staaten wird als auftretend (gelbe Punkte) gekennzeichnet (Quelle: EPPO Global Database, www.eppo.int)

Lebenszyklus

Adulte Tiere der vier *Epitrix*-Arten überwintern im Boden. *Epitrix tuberis* beispielsweise kann sowohl in abgeernteten Kartoffelfeldern als auch an den Randstreifen dieser Felder überwintern (Vernon und Thomson, 1991). In Nordamerika schlüpfen adulte Tiere von *E. tuberis* nach dem Überwintern von spätem März in südlichen Gegenden bis Juli in nördlichen Gegenden (CABI, 2018).

Weibliche Tiere von *Epitrix*-Arten dringen in den Boden nahe von Kartoffelpflanzen – oder anderen Wirtspflanzen – ein und legen dann ihre Eier (CABI, 2018). Nach 3–4 Tagen Inkubationszeit schlüpfen die Larven von *E. tuberis* und fressen 2–4 Wochen an Wurzeln und Knollen (CABI, 2018). *E. tuberis* verpuppt sich im Boden. Diese Phase dauert 4–10 Tage (CABI, 2018). *E. tuberis* vollendet ein bis drei (normalerweise zwei) Lebenszyklen pro Jahr (Abb. 6). Wegen sich überschneidender Generationen während der Entwicklung der Kultur können verschiedene Entwicklungsstadien gleichzeitig vorhanden sein, wenn die Knollen geerntet werden (EPPO, 2010). Knollen von Pflanzkartoffeln werden normalerweise im Herbst (September) geerntet. Zum Schluss treten die Adulten in eine Diapause ein und überwintern im Boden.

Veröffentlichte Literatur lässt vermuten, dass *E. cucumeris* nur eine Generation pro Jahr entwickelt (EPPO, 2005; Senanayake and Holliday, 1989), aber Feldbeobachtungen in Portugal zeigen, dass die Art ähnlich wie *E. papa* zwei oder drei Generationen pro Jahr haben kann. In Portugal wird *Epitrix* sp. an Kartoffelpflanzen beobachtet, sobald Frühkulturen im März erscheinen (EPPO, 2010). Gemäß dieser Information und abhängig von den klimatischen Bedingungen können diese *Epitrix*-Arten bis zu drei Lebenszyklen innerhalb eines Jahres vollenden. Verschiedene Lebensstadien können während einer bestimmten Zeitraum überlappen. Deshalb kann die Zeitplanung für die Überwachungsaktivitäten in den Mitgliedstaaten, abhängig von den klimatischen Bedingungen, unterschiedlich sein. Aus diesem Grund wird in Abb. 6 keine Jahreszeit angegeben.

Inspektionen in Kulturen sollten nur durchgeführt werden, solange die Kartoffelpflanzen aktiv wachsen, während sich Populationen so aufgebaut haben, dass Schäden an Blättern (oder Knollen) auffälliger werden. Das heißt, dass der wichtigste Zeitpunkt für Inspektionen in Kulturen nahe des Erntedatums der Kartoffelknollen liegt, wenn sowohl Blätter als auch Knollen auf Symptome der Schadorganismen untersucht werden können. Untersuchungen an Knollen werden am besten nach der Ernte durchgeführt, weil dann eine große Anzahl Knollen einfach inspiziert werden kann.

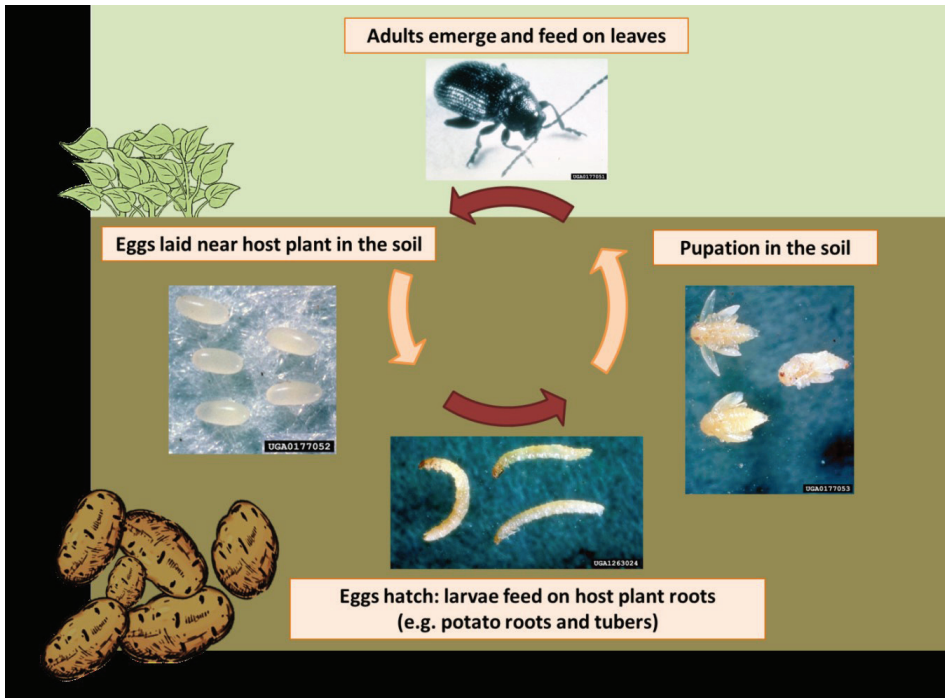


Abb. 6: Lebenszyklus von *Epitrix tuberosa* (als Beispiel für den Lebenszyklus von Arten der Gattung *Epitrix*). Adulte Tiere fressen an Blättern und die Weibchen dringen in den Boden ein, um ihre Eier im Boden nahe Wirtspflanzen abzulegen. Nach dem Schlupf verbleiben die Larven im Boden und fressen an den Wurzeln der Wirtspflanzen (z. B. Wurzeln und Knollen von Kartoffeln) und verpuppen sich schließlich. 4-10 Tage nach der Verpuppung verlassen die Adulten den Boden. Rote Pfeile kennzeichnen die Lebensstadien, die als Überwachungsziele empfohlen werden (Adulte – visuelle Untersuchung; Larven – Beobachtung von Symptomen an Kartoffelknollen) (Einzelfotos: Agriculture Canada, Ottawa, Bugwood.org)

Wirtspflanzenkreis und Hauptwirtspflanzen

Im Allgemeinen wird berichtet, dass adulte Tiere von *Epitrix*-Arten einen großen Wirtspflanzenkreis haben, aber Pflanzen von Solanaceen scheinen bevorzugt zu werden. Gelegentlich fressen Adulte an Blättern anderer Kulturen und Unkrautarten verschiedener Pflanzenfamilien (einschließlich Amaranthaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae), insbesondere in Zeiträumen, wenn Kulturen von Solanaceen nicht verfügbar sind, wie im Frühling und Herbst (EPPO, 2010; CABI, 2018). Die Vollendung des Lebenszyklus von verschiedenen Arten von *Epitrix* an *Solanum tuberosum* ist gut dokumentiert, aber es gibt wenig Informationen über andere Wirtspflanzenarten. Wegen der hohen Wahrscheinlichkeit einer Fehlidentifikation im Freien, sind Angaben zum Wirtspflanzenkreis nicht vollständig verlässlich.

Für *E. cucumeris* ist Kartoffel (*S. tuberosum*), die hauptsächliche Wirtspflanze aber *E. cucumeris* wurde auch an anderen Solanaceen wie Aubergine (*Solanum melongena*), *Capsicum* sp., Tomate (*Solanum lycopersicum*) und Tabak (*Nicotiana tabacum*) gefunden. Unter Versuchsbedingungen kann *E. cucumeris* den Lebenszyklus an Aubergine, Tomate, *Datura stramonium*, Kartoffel und *Solanum nigrum* vollenden, wobei die beiden letzteren Arten mehr Nachkommen hervorbringen als die anderen drei (Boavida et al., 2013).

In Portugal verursacht *E. papa* Schäden an Laub und Knollen in Kartoffelfeldern. Adulte Exemplare wurden auch an Aubergine, Unkräutern (*D. stramonium*, *S. nigrum* und *Solanum triflorum*) (Boavida und Germain, 2009) und an *Solanum jasminoides* (EPPO, 2010) gefunden. Unter Versuchsbedingungen kann *E. papa* den Lebenszyklus an Aubergine, Tomate, *D. stramonium*, Kartoffel und *S. nigrum* vollenden, wobei auch hier die beiden letzteren Arten mehr Nachkommen hervorbringen als die anderen drei (Boavida et al., 2013).

Der einzige gemeldete Wirt, an dem *E. tuberis* den Lebenszyklus vollenden kann, ist die Kartoffel. Feldversuche lassen jedenfalls vermuten, dass *E. tuberis* sich an wilden Solanaceen (z. B. *S. nigrum*), die an Feldrandstreifen wachsen, etablieren und vermehren kann (EPPO, 2010). Es wird auch berichtet, dass *E. tuberis* andere Solanaceen, wie Tomate, Aubergine, Tabak, *Capsicum* sp., *D. stramonium* und *S. nigrum*, befallen kann.

Zu *E. subcrinita* ist wenig Information erhältlich, aber die Art befällt offenbar Kartoffeln, Süßkartoffeln (*Ipomoea batata*), Quinoa (*Chenopodium quinoa*), Auberginen, Paprika (*Capsicum* spp.) und Zuckerrüben (*Beta vulgaris*) (EPPO, 2010).

Insgesamt ist die Kartoffel die wichtigste Wirtspflanze für *E. cucumeris*, *E. papa*, *E. subcrinita* und *E. tuberis*. In der EU hat diese Kultur einen hohen wirtschaftlichen Wert (Abb. 7). Da außerdem *S. nigrum* und Kartoffeln unter Versuchsbedingungen gleichwertige Wirtspflanzen für *E. papa* sind und *S. nigrum* eine geeignetere Wirtspflanze für *Epitrix cucumeris* als Kartoffel darstellt (Boavida et al., 2013), sollte diese Unkrautart auch überwacht werden.

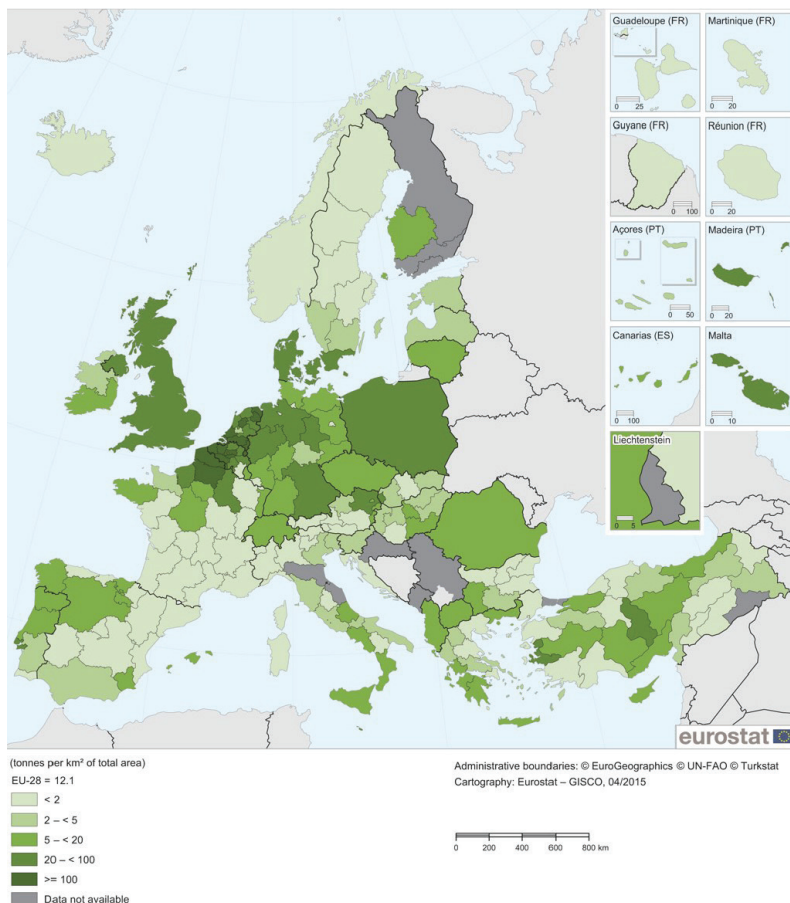


Abb. 7: Kartoffelernte im Jahr 2013 (NUTS Region Ebene 2, in Tonnen pro km² der Gesamtfläche). Für Deutschland nur verfügbar für Regionen der NUTS Ebene 1. Tschechische Republik, Dänemark, Polen, Rumänien, Vereinigtes Königreich, Norwegen, Schweiz und Albanien: nur auf nationaler Ebene verfügbar. Kroatien: Verhältnis errechnet unter Einbeziehung der Landfläche und nicht der Gesamtfläche. Norwegen, Albanien und Türkei: 2012. Bulgarien: 2011 (Quelle: Eurostat Regional Yearbook 2015 ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/7018888/KS-HA-15-001-EN-N.pdf; Aufgerufen 16. Juli 2018)

Geeignete Umweltbedingungen

Für alle *Epitrix*-Arten gilt, dass die klimatischen Bedingungen wahrscheinlich kein limitierender Faktor für die Ausbreitung in der EU sind und ihre potentielle Verbreitung sich daher mit dem Gebiet überschneidet, in dem Kartoffeln angebaut werden.

Epitrix cucumeris ist bereits in Portugal (im Norden und in der Mitte) und in Andalusien (Spanien) etabliert. Die weite Verbreitung von *E. cucumeris* in Nordamerika lässt vermuten, dass diese Art geeignete klimatische Bedingungen in einem beträchtlichen Teil der Europäischen Union vorfinden könnte. *E. papa* ist schon in Portugal (in fast allen Gebieten mit Kartoffelanbau) und einigen Landesteilen von Spanien etabliert. Dies zeigt, dass die Art sich zumindest in der Mittelmeerregion etablieren könnte. *E. subcrinita* kommt im nordwestlichen Teil von Nordamerika vor. Ähnliche Bedingungen herrschen in einem beträchtlichen Teil der Europäischen Union. *E. tuberosa* kommt im nordwestlichen Teil von Nordamerika vor. Verglichen mit *E. subcrinita* scheint die Art eine eher nördliche Verbreitung zu haben, aber vergleichbare Bedingungen herrschen in einem großen Teil der Europäischen Union.

Ausbreitungskapazität

Natürliche Ausbreitung

In Gebieten, in denen *E. cucumeris*, *E. papa*, *E. subcrinita* und *E. tuberosa* vorkommen, ist die Ausbreitung auf natürlichem Wege ziemlich beschränkt. Es spricht nicht viel für eine natürliche Ausbreitung über große Distanzen von *Epitrix*-Arten. Ausbreitungsentfernungen werden in der wissenschaftlichen Literatur nicht erwähnt, aber Feldversuche mit *E. tuberosa* in Kanada und *E. papa* in Portugal bestätigen, dass beide Arten kurze Distanzen fliegen, um nahe gelegene Kartoffelparzellen zu kolonisieren (EPPO, 2016). Solche lokale Fortbewegung gibt es zum Beispiel, wenn die Futterquelle der Kartoffelerdflöhe nicht mehr erreichbar ist (z. B. wenn frühe Kartoffelsorten geerntet werden). EPPO (2010) gibt an, dass einige Autoren (z. B. Glendenning und Fulton, 1948, Fulton und Banham, 1962) bemerken, dass Käfer von '*Epitrix* an schönen Tagen frei fliegen und weite Distanzen abdecken können, wenn sie nach ihren Wirtspflanzen suchen'. Andere Autoren (z.B. Elliott, 2009) sagen, dass die Erdflöhe aktiv springen, insbesondere, wenn sie gestört werden, aber selten, wenn überhaupt, fliegen.

Da *E. cucumeris* und *E. papa* in Teilen von Portugal und Spanien vorkommen, könnte eine langsame lokale Ausbreitung eine Rolle bei einer späteren Ausbreitung spielen.

Ausbreitung durch menschliches Zutun

Ohne spezifische Anforderungen wäre Boden der wahrscheinlichste Übertragungsweg über größere Entfernungen. An Knollen anhaftende Erde von kontaminierten Feldern könnte Puppen oder Adulte in Diapause enthalten (EPPO, 2010). Aufgrund des Einfuhrverbots gemäß Anhang III für (a) Pflanzkartoffeln von *S. tuberosum*, für (b) Pflanzen zum Anpflanzen von Stolon oder Knollen bildenden Arten von *Solanum* oder Hybriden davon, für (c) Knollen von *Solanum* –Arten und Hybriden davon und für (d) Pflanzen zum Anpflanzen von Solanaceae kann das Risiko von Verbreitung durch menschliches Zutun über den Handel von Pflanz- und Speisekartoffeln aus Drittländern vernachlässigt werden.

In Portugal ist Ausbreitung durch menschliches Zutun über den Transport von befallenen Speise- und möglicherweise Pflanzkartoffeln wahrscheinlich für die Ausbreitung von *Epitrix* spp. verantwortlich, welcher stattfand bevor dieser Organismus geregelt wurde (EPPO, 2010). Unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen, die durch die Notmaßnahmen für das Waschen oder Abbürsten von Kartoffelknollen festgelegt wurden, sollte gewährleistet sein, dass es kein Ausbreitungsrisiko für *E. cucumeris* und *E. papa* über Kartoffelknollen aus abgegrenzten Gebieten gibt. Auf alle Fälle können diese Organismen über einen beachtlichen Zeitraum unentdeckt bleiben und sich so über Kartoffelknollen aus Gebieten, die noch nicht abgegrenzt sind, verbreiten. Es ist zu beachten, dass die Ausfuhr von Pflanzkartoffeln aus Portugal und Spanien in andere EU-Länder beschränkt ist (EPPO, 2010).

Epitrix spp. könnte in der Lage sein, den Lebenszyklus an anderen Solanaceen-Wirtspflanzen außer Kartoffel (und außer Rübe und Quinoa für *E. subcrinita*) zu vollenden. Daraus folgt, dass anhängende Erde an bewurzelten Pflanzen zum Anpflanzen (z. B. Paprika, Tomate, Aubergine und Zierpflanzen) als ein Übertragungsweg für die Ausbreitung über große Distanzen angesehen werden kann. Die Einschleppung des Schadorganismus von außerhalb der EU durch Einfuhr aus Nicht-Mitgliedstaaten, in denen *Epitrix* spp. auftritt, wird durch die Verbote für Pflanzen zum Anpflanzen von Solanaceae gemäß Anhang III gemindert. Es gibt innerhalb der EU keine spezifischen Anforderungen für Pflanzen zum Anpflanzen von Solanaceae und der Handel aus Befallsgebieten in andere Länder der EU könnte einen Risikofaktor für die Ausbreitung über größere Entfernungen darstellen. Somit könnten Gartencenter und Baumschulen, die Material aus abgegrenzten Gebieten beziehen, ein Risiko darstellen.

Identifikation von Risikofaktoren

Die Identifikation von Risikofaktoren und die Abschätzung des relativen Risikos ist für die Durchführung von risikobasierten Erhebungen maßgeblich. Ein Risikofaktor ist ein biotischer oder abiotischer Faktor, der die Möglichkeit eines Befalls durch den Schadorganismus erhöht. Das Identifizierungsverfahren muss auf die Situation jeden Mitgliedstaates zugeschnitten sein. Um Probengrößen festlegen zu können, muss jeder Mitgliedstaat die Größe der Zielpopulation für jeden Risikofaktor kennen (oder schätzen). Dieser Abschnitt zeigt Beispiele von Risikofaktoren und ist nicht unbedingt erschöpfend. Das nachstehende Beispiel bezieht sich auf die hauptsächlichlichen Einschleppungs- und Ausbreitungswege von *Epitrix cucumeris*, *E. papa*, *E. subcrinita* und *E. tuberosa*.

Obwohl spezifische Anforderungen in Kraft sind, um die weitere Verbreitung von befallenen Gebieten aus zu verhindern, könnte das versteckte Leben der Schadorganismen bedeuten, dass neu befallene Gebiete nicht in den Frühstadien des Befalls festgestellt werden und Orte, an denen Speisekartoffeln aus Ländern mit abgegrenzten Gebieten verarbeitet werden, als ein Risikofaktor betrachtet werden können, genau wie Betriebe, die Pflanzkartoffeln aus diesen Ländern nutzen.

Beispiel: Nähe zu Orten mit hohem Risiko

Für Felder, die dicht an Orten mit hohem Risiko liegen (1 km), besteht eine höhere Wahrscheinlichkeit eines Befalls. Solche Orte mit hohem Risiko sind z. B. Orte, wo Speise- und Stärkekartoffeln aus Gebieten verarbeitet werden, in denen der Schadorganismus auftritt oder Felder, auf denen Pflanzkartoffeln aus Gebieten angezogen werden, in denen der Schadorganismus auftritt. Es ist zu beachten, dass dieser Risikofaktor nur berücksichtigt werden kann, wenn Informationen zu dem Ursprung der Kartoffeln für die Verarbeitung oder den Pflanzkartoffeln vorliegen.

Nachweis und Identifikation

Visuelle Untersuchung

Die in diesem Schadorganismensteckbrief gebotenen Informationen wurden von der EPPO (2017) zusammengestellt. *Epitrix cucumeris*, *E. papa*, *E. tuberosa* und (möglicherweise) *E. subcrinita* können über die Symptome eines Befalls einfacher bestimmt werden, als durch das Feststellen des Schadorganismus selbst. Aufgrund der Tatsache, dass alle regulatorischen Bestimmungen auch gelten, wenn diese Symptome an Knollen ohne die spezifizierten Organismen beobachtet wurden, sollte Knollenmaterial, welches diese Symptome aufzeigt, auch gesammelt werden.

Die morphologische Bestimmung von *E. cucumeris*, *E. papa*, *E. tuberosa* und *E. subcrinita* auf Artenebene ist im Feld nicht möglich, weil die externe Morphologie der verschiedenen *Epitrix*-Arten sehr ähnlich ist (Abb. 8). Eine verlässliche Bestimmung erfordert die Nutzung eines Binokulars und eines Lichtmikroskops. Die Artenbestimmung erfordert die Untersuchung von männlichen als auch weiblichen Adulten und kann nicht über die Untersuchung von Eiern, Larven oder Puppen erfolgen. Bienkowski und Orlova-Bienkowskaja (2016) haben eine Schlüssel zu den holarktischen Arten der Gattung *Epitrix* erstellt.

Gemäß EPPO (2017) und Orlova-Bienkowskaja (2015) sind die Adulten von *E. cucumeris* zwischen 1,6 und 1,9 mm lang. Die Oberseite der Käfer ist immer glänzend schwarz (Abb. 8). Antennen, Tibia und Tarsi haben eine helle rotbraune Färbung (wie Backstein), während die Oberschenkel dunkel bräunlich und oftmals in Richtung Apex heller sind.

Die Adulten von *E. papa* sind zwischen 1,7 und 2,2 mm in lang (Orlova-Bienkowskaja, 2015; EPPO, 2017). Die dorsale Körperoberfläche hat einen schwachen bronzefarbenen Glanz. Fühler, Tibia und Tarsi sind gelb bis hell rötlichbraun (wie Backstein), während die Oberschenkel dunkel sind und in Richtung Apex heller werden.

Adulte Tiere von *Epitrix subcrinita* sind zwischen 1,8 und 2,3 mm lang (EPPO, 2017). Die dorsale Körperoberfläche hat im Allgemeinen eine dunkle rötlichbraune Färbung mit einem messingfarbenen Glanz, sie kann aber auch fast schwarz sein. Ein messingfarbener Glanz ist immer sichtbar. Die Fühler sind gelblich braun und oftmals dunkler in Richtung des Apex. Tibia und Tarsi sind bräunlich und die Oberschenkel bräunlich bis pechschwarz.

Die Adulten von *E. tuberosa* sind zwischen 1,6 und 2,0 mm lang (EPPO, 2017). Die Oberseite ist nicht so glänzend wie bei den anderen drei Arten. Die Fühler sind bräunlich-gelb nahe der Basis und werden nahe des Apex dunkler. Die Beine sind rötlichbraun und werden in Richtung der Tarsi heller.

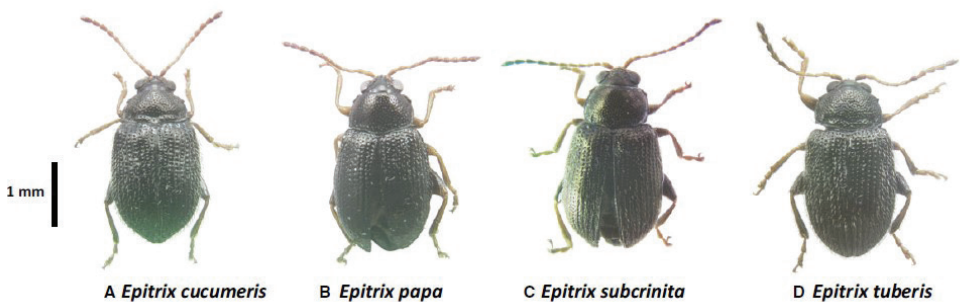


Abb. 8 : Adulte von *Epitrix cucumeris*, *E. papa*, *E. subcrinita* und *E. tuberosa* (Quelle: EPPO PM7/109 (2), 2017)

Verwechslungsgefahr

Epitrix cucumeris, *E. papa*, *E. tuberosa* und *E. subcrinita* ähneln einander sehr stark (Abb. 8) und können schnell mit heimischen *Epitrix*-Arten verwechselt werden. Wobei von den letzteren nicht bekannt ist, dass sie Kartoffelknollen schädigen. Vier heimische *Epitrix*-Arten kommen in der EU vor, vor allem *E. allardi* (nur Kanarische Inseln), *E. atropae*, *E. intermedia* und *E. pubescens* (Bienkowski und Orlova-Bienkowskaja, 2016). Die nicht-heimische Art *E. hirtipennis* (Abb. 9) wird gelegentlich an Kartoffeln beschrieben (EPPO, 2017). Diese Art wurde 1983 zum ersten Mal in Italien entdeckt und hat sich danach in verschiedene Länder in Süd- oder Mitteleuropa ausgebreitet (Bienkowski und Orlova-Bienkowskaja, 2016).



Abb. 9: Adultes Tier von *Epitrix hirtipennis* (Quelle: Natasha Wright, Cook's Pest Control, Bugwood.org)

Symptome an Blättern

Adulte Tiere aller vier *Epitrix*-Arten fressen hauptsächlich an der Oberseite der Blätter von Wirtspflanzen – seltener an der Unterseite – und verursachen an diesen Blättern typische einschussartige Löcher mit einem Durchmesser von 1–1,5 mm Durchmesser (Boavida et al., 2013; EPPO, 2017) (Abb. 10).

Risiko der Fehlidentifikation

Epitrix pubescens kann an Blättern von Kartoffeln fressen und einschussartige Löcher (1,0–1,5 mm Durchmesser) verursachen, ähnlich denen der geregelten *Epitrix*-Arten (Highet und Pearson, 2015). Andere Insektenarten können an Blättern fressen und auch Löcher an Kartoffelblättern verursachen.

Außer den vorgenannten Symptomen erscheinen keine Sekundärsymptome an den Kartoffelpflanzen.



Abb. 10: Einschussartige Löcher an Kartoffelblättern, verursacht von *Epitrix cucumeris* (Quelle: Whitney Cranshaw, Colorado State University, Bugwood.org)

Symptome an Knollen

Larven von *E. cucumeris* leben im Boden um Kartoffelwurzeln herum und hinterlassen gelegentlich raue Spuren von feinen Fraßgängen mit korkigen Läsionen, wenn sie in Kartoffelknollen eingedrungen sind (Boavida and Germain, 2009; Boavida et al., 2013; EPPO, 2017).

Auch die Larven von *E. papa* und *E. tuberis* leben im Boden um Kartoffelwurzeln herum und können an Kartoffelknollen einen schwerwiegenderen Schaden verursachen als *E. cucumeris* (Boavida und Germain, 2009). Sie verursachen lange gewundene korkige Läsionen und kleine Löcher, die entstehen, wenn Larven unter der Epidermis fressen und Tunnel bohren, welche normalerweise oberflächlich sind und nicht das Fruchtfleisch der Knolle beschädigen (Boavida et al., 2013; EPPO, 2017) (Abb. 11).

Nicht gesichert ist, ob Larven von *E. subcrinita* Schäden an Knollen hervorrufen können.

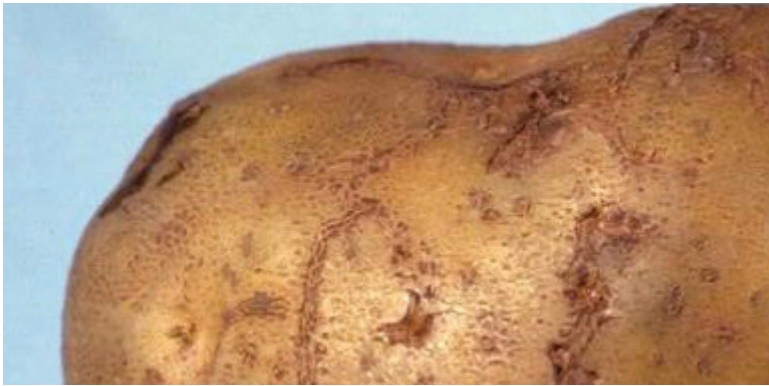


Abb. 11: Fraßgänge mit korkigen Läsionen an einer Kartoffelknolle (Quelle: William M. Brown Jr., Bugwood.org)

Risiko der Fehlidentifikation

Die Symptome an den Knollen sind typisch für die geregelten *Epitrix*-Arten. Von heimischen europäischen *Epitrix*-Arten ist nicht bekannt, dass Schäden an Kartoffelknollen hervorrufen.

Fallen

Derzeitig gibt es kein effektives Fallensystem für *Epitrix*-Arten, daher wird ein Monitoring mit Fallen zum Vorkommen des Schadorganismus nicht empfohlen.

Probenahme

Probenahme bei Feldinspektionen

Innerhalb jeder Überwachungsstelle müssen Kartoffelpflanzen sorgfältig auf Symptome untersucht werden, um eine verlässliche Entscheidung über den Status der epidemiologischen Einheit treffen zu können. Die erste Überprüfung der Kartoffelpflanzen wäre ein Absuchen nach einschussartigen Löchern an den Blättern, da diese sehr leicht erkennbar sind. Sollte eine Pflanze Symptome des Schadorganismus zeigen, wird empfohlen, sie nach adulten Käfern abzusuchen, die hüpfen können und sehr mobil sind. Auch die Knollen der betreffenden Pflanze sollten ausgegraben und nach Symptomen der Larven abgesucht werden. Außerdem sollten Kescher zum Einfangen von adulten Käfern benutzt werden, wenn einschussartige Löcher festgestellt werden.

Auf jedem ausgewählten Kartoffelfeld oder an den Randstreifen dieser Felder muss nach dem Vorkommen von Solanaceen-Unkräutern gesucht werden (*D. stramonium*, *S. dulcamara*, *S. nigrum* und *S. trifolium*). Insbesondere *S. nigrum* gilt als eine geeignete Wirtspflanze, an der *E. papa* und *E. cucumeris* zahlreichen Nachwuchs haben können (Boavida et al., 2013). Die Blätter sind auf einschussähnliche Löcher zu überprüfen. Sollte eine Pflanze Symptome des Schadorganismus zeigen, wird empfohlen, sie nach adulten Käfern abzusuchen, die hüpfen können und sehr mobil sind.

Auch Abfallhaufen können zur Überwachung von Kartoffelknollen herangezogen werden, da Knollen mit Symptomen des Zielschadorganismus wahrscheinlich während der Ernte entsorgt werden.

Adulte Käfer oder Larven müssen getötet werden, indem sie in ein Fläschchen mit 70% Äthanol gegeben werden, welches dann fest verschlossen wird.

Da die amtlichen Maßnahmen auch gelten, wenn Symptome des Schadorganismus ohne den spezifischen Organismus festgestellt werden, müssen Kartoffelknollen mit diesen Symptomen sorgfältig in einen versiegelten Beutel gepackt und dann an ein Labor geschickt werden.

Probenahme bei Knollen-Inspektionen

Nach dem Ernten der Kartoffelknollen sollten diese auf raue Spuren von kleinen Fraßgängen mit korkigen Läsionen, kleinen Löchern und Fraßgängen abgesehen werden. Diese Art der Überwachung kann mit Tätigkeiten zusammengelegt werden, die für die amtliche Überwachung zur Feststellung von Schleim- und Ringfäule vorgeschrieben sind.

In jeder Kartoffelpartie, die für die Überwachung ausgewählt wurde, muss eine Anzahl von zufällig gewählten Knollen sorgfältig nach Symptomen dieses Schadorganismus abgesehen werden.

Da die amtlichen Maßnahmen auch gelten, wenn Symptome des Schadorganismus ohne den spezifischen Organismus festgestellt werden, müssen Kartoffelknollen mit diesen Symptomen sorgfältig in einen versiegelten Beutel gepackt und dann an ein Labor geschickt werden.

Labortests und Identifizierung des Schadorganismus

Für die morphologische Identifizierung von *E. cucumeris*, *E. papa*, *E. subcrinita* und *E. tuberosa* sind ein Binokular und ein Lichtmikroskop erforderlich. Die Bestimmung der Art erfordert die Untersuchung von männlichen als auch weiblichen Adulten. Eine verlässliche Bestimmung erfordert die Untersuchung des Habitus der weiblichen Spermatheca und des männlichen Aedeagus. Einen Schlüssel für die Unterfamilie Chrysomelidae und die Gattung *Epitrix* gibt es von Warchalowski (2003). Einen Schlüssel für die holarktische Art der Gattung *Epitrix* gibt es von Bienkowski und Orlova-Bienkowskaja (2016).

Zusätzlich zur morphologischen Identifikation erlaubt ein COI-basiertes DNA-Barcoding Protokoll die Identifikation von *E. cucumeris*, *E. papa*, *E. tuberosa* und *E. subcrinita*. Diese werden als hilfreich bei der Identifizierung aller Entwicklungsstufen von *Epitrix* spp. angesehen, die in Europa und Nordamerika auftreten (Germain, et al., 2013). Referenzsequenzen dieser Arten – und beispielsweise der heimische *E. pubescens* – sind in Q-Bank und der BOLD Datenbank erhältlich.

EPPO (2017) beschreibt ein Diagnoseprotokoll für adulte *E. cucumeris*, *E. papa*, *E. subcrinita* und *E. tuberosa*.

Schlüsselemente für das Erhebungsdesign

Auf Grundlage der Analysen der Informationen zu dem Schadorganismus-Wirtspflanze-System, müssen die verschiedenen für das Design der Erhebung erforderlichen Einheiten definiert und auf die Situation des jeweiligen Mitgliedstaates zugeschnitten werden. Die Größe der definierten Zielpopulation und ihre Struktur für epidemiologische Einheiten müssen bekannt sein. Wenn mehrere Schadorganismen in der gleichen Kultur überwacht werden müssen, wird empfohlen, die gleichen epidemiologischen und Inspektionseinheiten für jeden Schadorganismus zu verwenden, um das Erhebungsprogramm soweit wie möglich zu optimieren.

In den Tabellen 1, 2 und 3 werden Beispiele für die Definitionen und Einheiten gezeigt, die notwendig sind, um eine Erhebung zu den vier geregelten *Epitrix*-Arten (*E. cucumeris*, *E. papa*, *E. tuberis* und *E. subcrinita*) an Kartoffeln durchzuführen.

Tab. 1: Beispiel von Definitionen für die Zielpopulation, epidemiologische Einheit und Inspektionseinheit für eine Erhebung auf Feldern, auf denen Speise- oder Stärkekartoffeln erzeugt werden

	Definition	Einheit
Zielpopulation	Alle Felder in einem Mitgliedstaat, die für die Erzeugung von Speise- oder Stärkekartoffeln genutzt werden	Gesamtanzahl Felder
Epidemiologische Einheiten	Feld, das für die Erzeugung von Stärke- oder Speisekartoffeln genutzt wird	Ein einzelnes Feld
Inspektionseinheiten	Einzelne Kartoffelpflanzen	Anzahl von Pflanzen

Tab. 2: Beispiel von Definitionen für die Zielpopulation, epidemiologische Einheit und Inspektionseinheit für eine Erhebung in Unkräutern auf Feldern und darum herum, auf denen Kartoffeln erzeugt werden

	Definition	Einheit
Zielpopulation	Alle Felder (einschließlich der Außenkanten) in einem Mitgliedstaat, die für die Erzeugung von Kartoffeln genutzt werden	Gesamtanzahl Felder
Epidemiologische Einheiten	Feld (einschließlich der Außenkanten) das für die Erzeugung von Stärke- oder Speisekartoffeln genutzt wird	Ein einzelnes Feld
Inspektionseinheiten	Einzelne Pflanzen von <i>Solanum nigrum</i>	Anzahl von Pflanzen

Tab. 3: Beispiel von Definitionen für die Zielpopulation, epidemiologische Einheit und Inspektionseinheit für eine Erhebung in Bezug auf Pflanzkartoffeln

	Definition	Einheit
Zielpopulation	Alle Partien von Pflanzkartoffeln, die in einem Mitgliedstaat erzeugt werden	Gesamtanzahl Partien
Epidemiologische Einheiten	Partie von Pflanzkartoffeln	Eine einzelne Partie
Inspektionseinheiten	Einzelne Knollen	Anzahl von Knollen

Eine Erhebung zu *E. cucumeris*, *E. papa*, *E. subcrinita* und *E. tuberis* kann auf Feldinspektionen oder auf eine Inspektion der Kartoffelknollen nach der Ernte fokussiert sein. Um ein Erhebungsdesign in Bezug auf *Epitrix* spp. zu erstellen, muss Schritt-für-Schritt vorgegangen werden:

1/ Auswahl der Art der Erhebung entsprechend der Zielsetzung der Erhebung. Das Design einer Erhebung zu *E. cucumeris*, *E. papa*, *E. subcrinita* und *E. tuberis* soll im Allgemeinen die Befallsfreiheit garantieren. Dafür sollte RiBESS+ angewendet werden.

2/ Beschreibung der erforderlichen Bestandteile der Überwachung, um statistisch gesicherte Probengrößen zu ermitteln. Jeder MS muss die verschiedenen benötigten Einheiten entsprechend der spezifischen Situation in dem MS identifizieren. Die Anzahl der epidemiologischen Einheiten in der festgelegten Zielpopulation muss bekannt sein, um geeignete Probengrößen zu ermitteln. In diesem Beispiel (Tab. 1, 2 und 3) ist die Überwachung in drei verschiedene Bestandteile aufgeteilt, um die verfügbaren Optionen darzustellen. Das Einfügen der verschiedenen Bestandteile kann basierend auf der Analyse zugeschnitten werden, die jeder MS durchführen muss.

3/ Ermittlung des erforderlichen Konfidenzniveaus (95%), das bei der Durchführung der Erhebung gelten soll und der gewünschten Probengröße. Beim Einbringen der identifizierten Risikofaktoren fokussiert sich die Erhebung auf solche Felder, deren Befall mit der Zielart am wahrscheinlichsten ist.

4/ Auswahl der Orte für die Erhebung anhand der Liste der zur Verfügung stehenden Orte.

5/ Entwicklung eines Verfahrens für die Probenahme innerhalb der epidemiologischen Einheiten. Die Anzahl der inspizierten Pflanzen oder Knollen sollte definiert werden, sowie auch ein Verfahren zur Auswahl der Pflanzen und Knollen für die Inspektion.

6/ Festlegung der notwendigen Angaben, sowie in welcher Form diese Angaben berichtet werden sollen.

Literatur

- Bienkowski AO and Orlova-Bienkowskaja MJ, 2016. Key to Holarctic species of *Epitrix* flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini) with review of their distribution, host plants and history of invasions. *Zootaxa*, 4175, 401–435.
- Boavida C and Germain J-F, 2009. Identification and pest status of two exotic flea beetle species newly introduced in Portugal: *Epitrix similaris* Gentner and *Epitrix cucumeris* (Harris). *EPPO Bulletin*, 39, 501–208.
- Boavida C, Giltrap N, Cuthbertson AGS and Northing P, 2013. *Epitrix similaris* and *Epitrix cucumeris* in Portugal: damage patterns in potato and suitability of potential host plants for reproduction. *EPPO Bulletin*, 43, 323–333.
- CABI Invasive Species Compendium, 2018. *Epitrix tuberis* (tuber flea beetle) datasheet. 10 July 2018. Online verfügbar: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/21555>
- EFSA (European Food Safety Authority), Ciubotaru RM, Cortiñas Abrahantes J, Oyedele J, Parnell S, Schrader G, Zancanaro G and Vos S, 2018. Technical report of the methodology and work-plan for developing plant pest survey guidelines. EFSA supporting publication 2018:EN-1399, 36 pp. Online verfügbar: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/sp.efsa.2018.EN-1399>
- Elliott B. 2009. Flea beetle management. In: Guide to Commercial Potato Production on the Canadian Prairies. Western Potato Council, Portage la Prairie. 3.6-2. <https://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/production/pubs/guide-to-commercial-potato-production.pdf>. Aufgerufen am 05. Februar 2019.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), 2005. Data sheets on quarantine pests: *Epitrix cucumeris*. *EPPO Bulletin*, 35, 363–364.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), 2010. Pest risk analysis for *Epitrix* species damaging potato tubers. Document 11-17790. Paris. Online verfügbar: http://www.eppo.int/QUARANTINE/Pest_Risk_Analysis/PRA_intro.htm
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), 2016. PM 9/22 (1). National regulatory control system for *Epitrix* species damaging potato tubers. *EPPO Bulletin*, 46, 556–566.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), 2017. PM 7/109 (2). *Epitrix cucumeris*, *Epitrix papa*, *Epitrix subcrinita*, *Epitrix tuberis*. *EPPO Bulletin*, 47, 10–17.
- Eurostat Regional Yearbook 2015. Online verfügbar: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/7018888/KS-HA-15-001-EN-N.pdf>. Aufgerufen am 18. Dezember 2018.
- Eyre D and Giltrap N, 2013. *Epitrix* flea beetles: new threats to potato production in Europe. *Pest Management Science*, 69, 3–6.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2016. Plant pest surveillance: a guide to understand the principal requirements of surveillance programmes for national plant protection organizations. Version 1.1 published March 2016. FAO, Rome, Italy. Online erhältlich: <https://www.ippc.int>

- Fulton HG and Banham FL 1962. The tuber flea beetle in British Columbia. Canada Department of Agriculture Publication No. 938. Online verfügbar: <http://publications.gc.ca/pub?id=9.800647&sl=0>
- Germain J-F, Chatot C, Meusnier I, Artige E, Rasplus J-Y and Cruaud A, 2013. Molecular identification of *Epitrix* potato flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) in Europe and North America. Bulletin of Entomological Research, 103, 354–362.
- Glendenning R and Fulton HG, 1948. The tuber flea beetle and its control in the coastal areas of British Columbia. Canada Department of Agriculture Publication No. 48.
- Highet F and Pearson K, 2015. *Epitrix pubescens* can cause damage to potato (*Solanum tuberosum*). EPPO Bulletin, 45, 221–222.
- Orlova-Bienkowskaja MJ, 2015. *Epitrix papa* sp. n. (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini), previously misidentified as *Epitrix similis*, is a threat to potato production in Europe. European Journal of Entomology, 112, 401–435.
- Senanayake DG and Holliday NJ, 1989. Seasonal abundance of foliage-dwelling insect pests in commercial fields and insecticide-free plots of potato in Manitoba. The Canadian Entomologist, 121, 253–265.
- Vernon RS and Thomson DR, 1991. Over-wintering of tuber flea beetles, *Epitrix tuberis* Gentner (Coleoptera: Chrysomelidae), in potato fields. The Canadian Entomologist, 123, 239–240.
- Warchalowski, A, 2003. Chrysomelidae. The Leaf-Beetles of Europe and the Mediterranean Area. Natura Optima Dux Foundation, Warschau.

Das Julius Kühn-Institut ist eine Einrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL).

