

Schwerpunktthema Erdräupen Eulenfalter (Agrotis spp., Euxoa spp.)



www.bio-net.at



MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LÄNDERN UND EUROPÄISCHER UNION



Europäischer Landwirtschaftsfonds
für die Entwicklung des ländlichen
Raums: Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.

LE 07-13
Entwicklung für den ländlichen Raum



lebensministerium.at

Broschüre für die Beratung

Diese Broschüre gibt der Beratung einen Überblick über den Stand des Wissens, aktuelle Forschungsergebnisse und Empfehlungen für die Praxis. Die enthaltenen Interpretationen und Empfehlungen stammen von den jeweils zitierten AutorInnen.

Bildnachweis Titelblatt

Falter: www.biolib.cz/en/image/id110686/

Raupe: http://www.pestcontrolrx.com/david_somlcom/2008/07/cutworms.html

Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:

Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich, Schauflergasse 6, 1014 Wien

Autoren:

Lukas Weninger, DI Roswitha Six, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) Österreich

Bezugsadresse:

Forschungsinstitut für biologischen Landbau, FiBL Österreich

Seidengasse 33-35/13, 1070 Wien

Tel: 01-9076313, Email: info.oesterreich@fibl.org, Web: www.fibl.org

Inhalt

1. Zusammenfassung	4
2. Einleitung/Problemstellung	4
3. Biologie	4
3.1 Aussehen	5
3.2 Entwicklungszyklus	6
4. Schaden - Überwachung	7
4.1 Betroffene Kulturen – Schadbilder	7
4.2 Schadensschwelle	8
4.3 Monitoring – Prognose	8
5. Regulierungsmöglichkeiten	9
5.1 indirekte Maßnahmen	9
Fruchtfolge	9
Bodenbearbeitung	9
Nützlinge – Natürliche Feinde	9
Pfllegemaßnahmen	9
Anbauverfahren	9
5.2 Direkte Möglichkeiten zur Regulierung	10
Wichtiger Hinweis	10
Abwehrpflanzen, Ködermittel	10
Pflanzenschutzmittel	11
Quellen / weiterführende Literatur	14
Links	15

1. Zusammenfassung

Erdräupen können in manchen Jahren großflächig massive Schäden bis hin zum Totalausfall im Bio-Acker- und -Gemüsebau verursachen. Wird ein Befall befürchtet, werden folgende Schritte empfohlen:

- **vorbeugender Pflanzenschutz** nach den Grundsätzen des biologischen Landbaus
- Überwachung des Falterfluges mittels **Pheromonfallen** zur Prognose eines eventuell bevorstehenden Erdräupen-Auftretens
- bei Erreichen oder Überschreiten der wirtschaftlichen Schadensschwelle Einsatz von bestimmten **biologischen Präparaten** auf Basis von *Bacillus thuringiensis*, Nematoden, etc.

Nähere Informationen sind auf den folgenden Seiten nachzulesen.

2. Einleitung/Problemstellung

In den letzten Jahren häuften sich Meldungen aus den Ackerbaugebieten im Osten Österreichs von starken bis totalen Ausfällen in verschiedenen Bio-Kulturen, verursacht durch massenhaftes Auftreten von Erdräupen. Hauptsächlich waren Mais und Hirse betroffen, aber auch Kartoffeln, Gewürzpflanzen und praktisch alle anderen Hauptkulturen können befallen werden. Da es beim Bemerken des Schadens meistens zu spät für eine Bekämpfung ist und sich diese noch dazu schwierig gestaltet (schwierige Prognose, unregelmäßiges Auftreten, wenige Pflanzenschutzmittel, etc.) wurde diese Beraterbroschüre erarbeitet, um einen Überblick über die aktuelle Situation zu geben.

3. Biologie

Als Erdräupen werden umgangssprachlich die Larven einiger Arten aus der Familie der Eulenfalter (Noctuidae; Ordnung Lepidoptera - Schmetterlinge) bezeichnet. Die wirtschaftlich wahrscheinlich bedeutendste Art ist die **Saateule** (*Agrotis segetum* S.); andere Arten wie die Ypsiloneule (*Agrotis ypsilon* H.), das Ausrufezeichen (auch Gemeine Graseule; *Agrotis exclamatoris* L.) oder die Weizeneule (*Euxoa tritici* L.) sind jedoch in Aussehen und Schadbild sehr ähnlich. Deren („Erd“-)Räupen können an einer Vielzahl landwirtschaftlicher Kulturarten Fraßschäden verursachen, das heißt, der Wirtspflanzenkreis ist dementsprechend groß: Getreide, Leguminosen, Kartoffeln, Mais, Raps, Rüben, Senf, Gemüsekulturen, Kräuter und Gewürzpflanzen, etc. sowie zahlreiche Beikrautarten. Die adulten Tiere (voll entwickelte Falter) sind dagegen nicht für nennenswerte Schäden bekannt.

3.1 Aussehen

Innerhalb der Familie der Eulenfalter (*Noctuidae*) unterscheiden sich die Tiere einzelner Gattungen (*Agrotis*, *Euxoa*) und Arten (Saateule – *Agrotis segetum*, Ypsiloneule – *Agrotis ypsilon*, Weizeneule – *Euxoa tritici*) oft wenig. Eine genaue Bestimmung ist daher oftmals nur durch EntomologInnen möglich. Deshalb konzentriert sich diese Broschüre auf die Saateule, welche hauptsächlich schädigend wirkt. Aussehen, Charakteristika und Schadbild anderer Arten sind oft ähnlich und werden daher nicht eigens angeführt.



Falter von *Agrotis segetum*

(Quelle:
www.opennatur.com/ca_agrotis_segetum_gusanos_grises_del_cesp.html)

Die Wintersaateule (*Agrotis segetum* Schiff.) erreicht eine Flügelspannweite von 3,5 bis 4 cm. Die Vorderflügel sind gelblichgrau bis braungrau gefärbt. Die Hinterflügel zeigen einen bräunlichen Rand und sind beim Männchen weiß, beim Weibchen hellgrau gefärbt. Die jüngeren Raupen der Wintersaateule sind unbehaart und erdfarbig mit Grautönen und gelbem Schimmer.



Raupe von *Agrotis segetum*

(Quelle: KAHRER, AGES Wien)

Die späteren Larvenstadien weisen eine glänzend dunkelgraugrüne Farbe auf. Auf der Körperoberseite laufen 3 dunkle Längslinien, deren mittlere durch einen weißen Streifen nochmals geteilt ist. Den bräunlichen Kopf kennzeichnen 2 dunkle, halbmondförmige Flecken. Bei Berührung ringeln sich die Tiere sofort ein. Die Raupen erreichen eine Körperlänge von 5 cm (vgl. RADTKE et al., 2000).

3.2 Entwicklungszyklus

Der Falterflug beginnt etwa Ende Mai, erreicht im Juni/Juli seinen Höhepunkt und wird Ende Juli abgeschlossen. Durch Spätentwickler kann es allerdings im August/September zu einem zweiten Flughöhepunkt kommen. Die 0,5 mm großen weißen, später schwarzen Eier werden etwa eine Woche nach dem Erscheinen der Weibchen (Mai/Juni) an Pflanzen oder Bodenteilchen abgelegt. Ihre Anzahl schwankt zwischen 200 und 2.000. Nach ca. 1 - 2 Wochen (rund 30 Tage nach Beginn des Falterfluges) schlüpfen die Raupen. Sie halten sich zunächst tagsüber zweimal für ca. eine



Puppe von *Agrotis segetum*

(Quelle: RADTKE et al., 2000)

Stunde an Blättern fressend (Fenster-, Loch- und Blattrandfraß) an den Pflanzen auf und verbringen die übrige Zeit ruhend im Boden. Ab dem 3. Larvenstadium werden sie lichtscheu, halten sich tagsüber im Boden auf und fressen dann unterirdische (Wurzeln, Kartoffelknollen, Rüben, etc.), oder nachts direkt an der Erdoberfläche befindliche Pflanzenteile (Salat, Kraut, etc.).

Bis zur Verpuppung durchlaufen die Raupen 6 Larvenstadien. Das letzte, für dessen Entwicklung ebenso viel Zeit benötigt wird, wie für die 5 übrigen, wirkt sich am schädlichsten aus. Der Hauptschaden entsteht von Ende Juni bis Ende September, bei günstiger Witterung noch länger. Vor allem in trockenen, warmen Sommern kann es durch die Ausbildung von zwei Generationen zu Massenvermehrungen kommen und das Schadensausmaß kann beträchtlich sein. Das 6. Larvenstadium ist zugleich das Überwinterungsstadium. Die kalte Jahreszeit wird in ca. 50 cm Bodentiefe überdauert. Übersteigen die Bodentemperaturen einen Schwellenwert von 10°C, wandern die Raupen wieder in Richtung Bodenoberfläche und legen in 2-5 cm Tiefe einen Erdkokon an, in dem sie sich im Frühjahr (Mai) ohne neuerlichen Fraß verpuppen. Ca. 3 Wochen später schlüpfen die neuen Falter (vgl. RADTKE et al., 2000) und SIX, 2010).

4. Schaden - Überwachung

4.1 Betroffene Kulturen – Schadbilder

Wie oben bereits erwähnt, werden nahezu alle landwirtschaftlichen Kulturen (sowie auch Weinreben) und unzählige Beikrautarten und Wildpflanzen befallen.

Die typischen Schadbilder von Erdräupen sind an den meisten Kulturarten ähnlich:

- Die jüngeren Raupenstadien (L1 und L2) verursachen einen eher harmlosen Blattfraß.
- Der wirtschaftlich bedeutendere Schaden entsteht erst durch die älteren Raupenstadien: Fraßspuren an Wurzel und Wurzelhals; teilweise nachts auch an oberirdischen Pflanzenteilen. Keimpflanzen und junge Pflanzen können kahlgefressen werden.

Mais etwa wird an oder knapp über der Erdoberfläche angefressen (Stängelbasis, Adventivwurzeln), woraufhin das Wachstum stockt, Welkeerscheinungen auftreten oder die abgebissene Pflanze (wie ein gefällter Baum) neben dem verbliebenen Stumpf liegen bleibt. Kulturen, deren Wurzeln bzw. Knollen geerntet werden (**Kartoffel, Rüben, Karotten**, etc.), weisen unregelmäßige und verzweigte Aushöhlungen auf, während z.B. die Knollenschale der Kartoffel teilweise erhalten bleibt. So sind geschädigte Kartoffeln beispielsweise nicht mehr lagerfähig (Fäulnisgefahr) und marktfähig. **Wintergetreide** wird vom Feldrand her lückig, ganze Pflanzenreihen können verschwinden.



Schadbild der Erdraupe an Kartoffel

(Quelle: RADTKE et al., 2000)



Schadbild der Erdraupe an Mais

(Quelle: <http://www.badische-zeitung.de/kenzingen/raupen-reduzieren-den-ertrag-neue-debatte-um-maisbeize--33243630.html>)

Oftmals wird der von Erdräupen verursachte Schaden mit denen anderer im Boden lebenden Schadorganismen verwechselt (wie z.B. Drahtwürmer, Engerlinge). Ein Unterscheidungsmerkmal dazu sind Erdhöhlen in unmittelbarer Nähe der geschädigten Pflanzen, in denen man durch Nachgraben die darin tagsüber versteckten, eingerollten Erdräupen in geringer Bodentiefe finden kann.

(vgl. FRICK, 1986; FRITZSCHE und KEILBACH, 1994; SCHIESSENDOPPLER und CATE, 1996; ZWATZ, CATE und BERGER, 1998; KAHRER und GROSS, 2002; u.a.)

4.2 Schadensschwelle

Die Intensität eines Schädlingsbefalls, ab der finanziell spürbare Nachteile in Kauf genommen werden müssen, wird für Erdräupen in den herangezogenen Literaturquellen mit 3 - 6 Larven/m² angegeben. Ab ca. 30 Larven/m² ist mit Kahlfraß zu rechnen.

FRICK (1986) gibt bei in Fallen gefangenen Faltern ab 1 Falter/Tag in der Falle das Überschreiten der Schadensschwelle an. Aufgeteilt auf einzelne Kulturarten nennt er folgende Werte:

Kulturart	Mittlere Larvenzahl je 100 Pflanzen
Kartoffel	25
Zuckerrübe	50
Mais	75
Gemüse	5
Wintergetreide	4 Larven/m ²

4.3 Monitoring – Prognose

Da die ersten Raupenstadien am effektivsten bekämpft werden können, ist es wichtig zu wissen, wann diese in etwa auftreten werden. Kurzfristige (annuelle) Prognosen – also über einen im aktuellen Jahr eventuell bevorstehenden Befall – sind durch Überwachung des Falterfluges mithilfe von Pheromonfallen zu realisieren. Dazu wird der Zeitraum von Beginn des Falterfluges bis zum Auftreten des ersten Larvenstadiums herangezogen, der in der Literatur (FISCHBACH 2004, FRICK 1986, u.a.) recht einheitlich mit rund 30 Tagen angegeben wird.

Fallensysteme mit artspezifischen Lockstoffen der Art *Agrotis segetum* (Saateule) sind beispielsweise bei folgenden Firmen erhältlich (kein Anspruch auf Vollständigkeit):

- biohelp GmbH (Ö)
Anwendung (Anleitung wird mitgeliefert): 2 - 4 Fallen/ha im Mindestabstand von 50 m direkt über dem Bestand anbringen. Kontrolle der Pheromonfallen 1 - 2 mal wöchentlich. Kosten laut Auskunft von Fa. biohelp (alle Preise exkl. MwSt.): Pheromondispenser *Agrotis segetum* € 6,50; Pheromonfalle € 21,50; Set (1 Falle, 1 Dispenser) € 26,50.
- Biofa AG (D)
- Temmen GmbH (D)
- Andermatt Biocontrol AG (CH)

(Die Internetadressen sind dem Anhang zu entnehmen.)

5. Regulierungsmöglichkeiten

5.1 Indirekte Maßnahmen

Vorbeugend sollten die Grundsätze des biologischen Pflanzenschutzes eingehalten bzw. angewendet werden: Wahl geeigneter Standorte und widerstandsfähiger Sorten, vielseitige und ausgewogene Fruchtfolgegestaltung, gezielte und angepasste Bodenbearbeitung (Bodenzustand, Zweck, etc.), Schonung und Förderung von Nützlingen, Nützlingsstreifen, usw.

Fruchtfolge

Da alle Kulturpflanzen betroffen sind, dürfte die Fruchtfolge keinen direkten Einfluss auf das Auftreten von Erdräupen haben. Trotzdem sollten die Grundsätze in der Gestaltung einer biologischen Fruchtfolge beachtet werden.

Bodenbearbeitung

Eine intensive Bodenbearbeitung (vor der Saat) – vor allem, wenn im Vorjahr starker Befall geherrscht hat – soll den Bestand an Erdräupen laut unterschiedlicher Quellen erheblich dezimieren; vermutlich, weil der Entwicklungszyklus der Erdräupen dadurch stark beeinträchtigt wird. Hacken könnte demnach also auch förderlich sein.

Nützlinge – Natürliche Feinde

In diversen Literaturquellen werden Vögel (Amseln, Krähen, Stare), Igel, Maulwurf, Spitzmaus, Laufkäfer, Schlupfwespen, u.a. als Antagonisten von Erdräupen angeführt. Durch den Schutz und das Fördern ihrer natürlichen Lebensräume (Landschaftselemente wie Hecken und Säume, Nützlingsstreifen, etc.) können diese einen Erdräupenbefall vorbeugend etwas abschwächen. Weitere natürlich vorkommende Nützlinge, die auch gezielt als Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden können (Bakterien, Nematoden, Insekten), sind im Kapitel Pflanzenschutz auf Seite 11 angeführt.

Pflegemaßnahmen

Eine sorgfältige **Beikrautregulierung** soll ein massenhaftes Aufkommen mindern, da die Eiablage auch an den Blättern von sämtlichen Beikrautarten erfolgen kann.

Die Larven der Eulenfalter reagieren sehr empfindlich auf feuchte Bodenverhältnisse. Daher stellt eine künstliche **Bewässerung** eine vorbeugende Maßnahme gegen Erdräupen dar: RADTKE et al. (2000) empfiehlt eine Beregnung zur Zeit der Eiablage und der Junglarvenstadien (Frühsommer). Auch FRICK (1986) schreibt, Beregnung zur Zeit der Embryonal- und Junglarvenentwicklung (Juni, Juli) bewirkt eine verminderte Schlupfrate sowie eine gestörte Entwicklung der Raupen.

Anbauverfahren

Eine intensive Bodenbearbeitung und gründliche Beikrautregulierung stellen wirkungsvolle Vorbeugemaßnahmen dar. Keine Praxis- oder Versuchsergebnisse liegen jedoch zu unterschiedlichen Anbauverfahren vor. Daher kann nur gemutmaßt werden, ob Pflugeinsatz bzw. Minimalbodenbearbeitung einen unterschiedlichen Einfluss auf die Erdräupenpopulation haben.

5.2 Direkte Maßnahmen zur Regulierung

Wichtiger Hinweis

Der Einsatz der angeführten Mittel, Stoffe, Pflanzen, etc. hat den jeweiligen Richtlinien (EU-Bio-Verordnung, Bio Austria-Richtlinien, etc.) zu entsprechen und ist in jedem Fall vor einem eventuellen Einsatz auf Zulässigkeit zu überprüfen, da sich Zulassungen und Genehmigungen laufend ändern können!

Informationsquellen dazu: Betriebsmittelkatalog in der jährlich aktualisierten Fassung, Berater, Kontrollstelle, Österr. Pflanzenschutzmittelregister (AGES), etc.

Die Haftung für Folgen aus falsch angewendeten oder unerlaubt eingesetzten Mitteln wird weder vom Autor noch von PartnerInnen des Bildungsprojektes Bionet übernommen.

Abwehrpflanzen, Ködermittel

In diversen Internetforen für GärtnerInnen und GemüseanbauerInnen werden Salbei, Thymian, Wacholder, Wermut und wiederholt Rainfarn als Abwehrpflanzen gegen Erdraupen genannt. Entweder wurden die genannten Arten in die Beete gesät/gepflanzt oder aus den Pflanzen gewonnene Brühen/Jauchen über die Kulturpflanzen und den Boden ausgebracht.

Auch Ködermischungen aus Wasser, Zucker, Kleie und einem biologischen Pflanzenschutzmittel werden mehrmals erwähnt.

Ob solche Methoden für den Ackerbau bzw. Freiland-Gemüsebau praktikabel und wirksam sind, ist bislang ungeklärt. Möglicherweise lassen sich neue Erkenntnisse durch die Experimentierfreudigkeit einzelner Biobäuerinnen und Biobauern gewinnen.

Quellen:

- www.garten-bio.de/Erdraupen.htm
- www2.westfalia.de/lexika/tierische-schaedlinge/eintrag/erdraupe/?ct=1
- www.bio-gaertner.de/pflanzenkrankheiten/Erdraupen

Pflanzenschutzmittel

Erst wenn alle vorbeugenden Maßnahmen des biologischen Pflanzenschutzes getroffen wurden bzw. ausgeschöpft sind, sollte im Biolandbau der Einsatz von Pflanzenstärkungs- oder Pflanzenschutzmitteln erwogen werden.

Gegen Erdräupen ist derzeit nur eine überschaubare Anzahl an Pflanzenschutzmitteln am Markt, die großteils Präparate aus natürlichen Gegenspielern darstellen. Die Wirksamkeit ist teilweise mäßig bis schlecht, da der richtige Einsatzzeitpunkt (Eistadium bei *Trichogramma* bzw. 1. und 2. Larvenstadium – halten sich noch an der Oberfläche auf) sehr entscheidend ist und leicht verpasst werden kann. Junglarven werden oft zu spät bemerkt und ältere Stadien sind schwer bis schlecht bekämpfbar. Sie leben großteils im Boden und haben eine höhere Widerstandskraft gegen Pflanzenschutzmittel. Abhilfe schafft die Überwachung des Falterfluges mittels Pheromonfallen. Sie kann Aufschluss über ein mögliches Erdräupen-Auftreten geben (siehe Kapitel 4.3 Monitoring – Prognose, Seite 8).

Die unten angeführten Präparate sind oftmals nur für bestimmten Kulturarten und Schadorganismen zugelassen. Sie wurden aber auch, mit unterschiedlicher Wirksamkeit, gegen Erdräupen angeführt.

Auf das **Überprüfen der Zulassungssituation vor dem Einsatz eines Pflanzenschutzmittels** sei an dieser Stelle nochmals eindringlich hingewiesen!

Die Gliederung der nachfolgend aufgelisteten Pflanzenschutzmittel wurde nach ihren Ausgangsstoffen/Bestandteilen/Wirkstoffen vorgenommen. So werden die genannten Präparate in dieser Broschüre unterschieden in: Mittel auf Basis von Viren, Bakterien, Nematoden, Insekten oder anderen Wirkstoffen.

Basis	Pflanzenschutzmittel/ Handelsname	Details	Bezugsquelle(n) Seite im Betriebsmittelkatalog 2010
Viren	Derzeit sind keine Präparate gegen Erdräupen bekannt.	Der Einsatz von entomopathogenen Viren (Entomopathogene = Krankheitserreger der Insekten) wird derzeit noch erforscht (KOSCHIER, 2010).	
Bakterien Präparate auf Basis von <i>Bacillus thuringiensis</i> (B.t.)	Dipel, Dipel 10 G (B.t. var. <i>kurstaki</i>)	Beide zugelassen gegen Maiszünsler	
	Novodor FC (B.t. var. <i>tenebrionis</i>)	Zulassung gegen Kartoffelkäfer	biohelp GmbH Stähler Austria GmbH & Co KG BMK S. 127
	XenTari (B.t. var. <i>aizawai</i>)	Sehr gute Wirkung gegen Eulenarten und freifressende Schmetterlingsraupen (siehe auch WYSS, 2007). Nachmeldung für den Betriebsmittelkatalog 2010 (wieder gelistet)	biohelp GmbH Stähler Austria GmbH & Co KG BMK S. 128
Nematoden	nemastar (<i>Steinernema carpocapsae</i>)	Zulassung für Rasen und Grünland gegen Wiesenschnake; laut Hersteller und anderen Quellen auch gegen Erdräupen wirksam	Nufarm GmbH & Co KG BMK S. 130
Insekten	Erzwespe (<i>Trichogramma brassicae</i>)	Zulassung gegen Maiszünsler; laut verschiedenen Quellen auch gegen Erdräupen wirksam	biohelp GmbH BMK S. 131

Anwendungshinweise sind beim Hersteller/Vertreiber zu erfragen.

Basis	Pflanzenschutzmittel/ Handelsname	Details	Bezugsquelle(n) Seite im BMK 2010
biologische Pflanzenschutzmittel aus verschiedenen Wirkstoffen (Betriebsmittelkatalog)	NeemAzal T/S (Wirkstoff Azadirachtin)	Mittel auf Basis von Neemöl (Niembaum); zugelassen in div. Obst- und Gemüsearten gegen verschiedene Insekten (siehe aktueller Betriebsmittelkatalog)	biohelp GmbH Nufarm GmbH & Co KG BMK S. 105
	Spruzit neu (Pyrethrin aus <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>)	zugelassen in div. Obst- und Gemüsearten gegen verschiedene Insekten (siehe aktueller Betriebsmittelkatalog)	biohelp GmbH Nufarm GmbH & Co KG W. Neudorff GmbH KG BMK S. 121
	SpinTor Conserve (beide: Wirkstoff Spinosad)	Zulassung gegen Thripse in einzelnen Gemüsekulturen, auch gegen freifressende Schmetterlingsraupen in Kohlgemüse und in Zierpflanzen Spinosad zeigt eine gute Wirkung gegen Erdraupen (WYSS, 2004).	Kwizda Agro GmbH Stähler Austria GmbH & Co KG BMK S. 127
	Kieselgur(-pulver) oder Diatomeenerde	Schädigt den Chitinpanzer von Insekten und entzieht ihnen Flüssigkeit, sodass sie austrocknen. Kieselgur wird gegen Motten im Vorratsschutz und gegen Fliegen, Milben, Zecken, etc. in der Tierhaltung angewendet. Möglicherweise könnte es auch im Freiland gegen Erdraupen Wirkung zeigen; Zulassungen und Berichte dazu liegen nicht vor.	

Anwendungshinweise sind beim Hersteller/Vertreiber zu erfragen.

Quellen / Weiterführende Literatur

- ALBERT R., ALLGAIER C., SCHNELLER H. und SCHRAMEYER K. (2007): Biologischer Pflanzenschutz im Gewächshaus – Die Alternative für geschützte Räume. Stuttgart: Eugen Ulmer KG.
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2001): Kartoffelschädlinge und Virose.
http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/merkblaetter/p_20084.pdf
- FRICK M. (1986): Untersuchungen über die Bekämpfung von Erdräupen (Noctuidae) in Südtirol. Wien: Diplomarbeit Universität für Bodenkultur.
- FRITZSCHE R. und KEILBACH R. (1994): Die Pflanzen-, Vorrats- und Materialschädlinge Mitteleuropas. Jena: Gustav Fischer Verlag.
- INFOXGEN (2010): Betriebsmittelkatalog für die biologische Landwirtschaft in Österreich – Betriebsmittel und Verarbeitungsrichtlinien.
- HERMANN G. und PLAKOLM G. (1991): Ökologischer Landbau – Grundwissen für die Praxis. Wien: Österreichischer Agrarverlag.
- KAHRER A. und GROSS M. (2002): Gemüseschädlinge – Erkennung, Lebensweise, Bekämpfung. Leopoldsdorf: Österreichischer Agrarverlag.
- KOSCHIER H. (2010): Schriftliche Mitteilung vom 11. August 2010.
- KÜHNE S., BURTH U. und MARX P. (2006): Biologischer Pflanzenschutz im Freiland – Pflanzengesundheit im Ökologischen Landbau. Stuttgart: Eugen Ulmer KG.
- RADTKE W., RIECKMANN W. und BRENDLER, F. (2000): Kartoffel – Krankheiten, Schädlinge, Unkräuter. Gelsenkirchen-Buer: Verlag Th. Mann.
- RICHTER E. und RITTER C. (2009): Erarbeitung von integrierten Pflanzenschutzverfahren zur Bekämpfung von Drahtwürmern und Erdräupen im Gemüsebau.
http://www.jki.bund.de/fileadmin/dam_uploads/_koordinierend/BLE_projekt_bodenschaedlinge/6_projekt_bekaempfungDrahtwuermerErdraupen.pdf
- SCHIESSENDOPPLER E. und CATE P. (1996): Wichtige Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel. Wien: Verlag Jugend & Volk Ges.m.b.H.
- SCHMUTTERER H. und HUBER J. (2005): Natürliche Schädlingsbekämpfungsmittel. Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co.
- SIX R. (2010): Schriftliche Mitteilung vom 13. August 2010.
- WYSS E. (2004): Wirkung von Spinosad (Audienz) gegen Erdräupen (*Agrotis* sp.) an Möhren.
<http://orgprints.org/4869/1/Wyss-2004-Erdraupen.pdf>
- WYSS E. (2007): Wirkung von *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* gegen Eulen- und Erdräupen im biologischen Salat.
http://orgprints.org/14649/1/wyss-2007_05eSalat_Btaizawai.pdf
- ZWATZ B., CATE P., und Berger H. (1998): Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge im Getreide- und Maisbau. Wien: Verlag Jugend & Volk Ges.m.b.H.

Links

www.bio-net.at

www.fibl.org

www.infoxgen.com (Betriebsmittelkatalog online)

www.ages.at (Österreichisches Pflanzenschutzmittelregister)

www.bvl.bund.de (Deutsches Pflanzenschutzmittelregister)

www.bwl.admin.ch (Schweizer Pflanzenschutzmittelregister)

Bezugsquellen für Pheromonfallen

- biohelp (Ö)

http://www.biohelp.at/biohelp_p/index.php?option=com_content&task=view&id=104&Itemid=16

- biofa (D)

http://www.biofa-profi.de/de/produkte/details/tripheron_pheromonfallen,208,2.php

- Temmen (D)

<http://www.temmen.de/produkte/biotrap.htm>

- Andermatt Biocontrol (CH)

<http://shop.biocontrol.ch/WebPortal/showpage.asp?pagename=Fallen-Pheromonfallen&ula=1>

Bezugsquellen für Pflanzenschutzmittel

www.biohelp.at

www.neudorff.de

www.nufarm.com/at

www.kwizda-agro.at

www.staehler.at

Landesproduktenhandel und RWA