

Massnahmen zur Engerlingsbekämpfung in Wiese und Acker

Autorin: Cornelia Sauer

April 2015

In den Gebieten mit Berner Flug des Feldmaikäfers (*Melolontha melolontha*) ist das Jahr 2015 das Hauptschadensjahr der Engerlinge. Ihr Aufstieg aus den unteren Bodenschichten in die Wurzelzone wird im Laufe des Aprils erwartet oder dann, wenn in 30 cm Bodentiefe 7 °C erreicht werden. Zur Engerlingsbekämpfung können Wiesen mit dem *Beauveria*-Pilz (*Beauveria brogniartii*) beimpft werden. Auf Ackerflächen ist es möglich, den Engerlingsbesatz durch gezielte Bodenbearbeitung zu reduzieren (Keller, 1986a-b, 2004). Doch wie gut wirken diese Massnahmen unter den Bedingungen im St. Galler Rheintal?

Wirkungsmonitoring des *Beauveria*-Einsatzes im Rheintal 2012 und 2013

Im Jahr 2012 wurden im St. Galler Rheintal ca. 46 ha an Naturwiesen mit dem Pilz *Beauveria brogniartii* behandelt. Die Aufwandmenge der mit dem *Beauveria*-Pilz beimpften Pilzgerste betrug dabei jeweils 40 kg/ha. In Zusammenarbeit mit der Fachstelle für Pflanzenschutz des Landwirtschaftlichen Zentrums SG in Salez führte das Extension Team Gemüsebau von Agroscope in Wädenswil in zwei Regionen des St. Galler Rheintals Grabungen durch, um die Wirkung des Pilzes zu überprüfen (Abb. 1).



Abbildung 1: Engerling in einem Gabelloch am 20. Juni 2012 (Foto: C. Sauer, Agroscope).

Häufig kann man den Engerlingen, die bei den Grabungen in den Wiesen gefunden werden, in den ersten Monaten nach der Pilz-Anwendung noch nicht ansehen, ob sie bereits vom *Beauveria*-Pilz infiziert wurden oder nicht. Daher wurden die Larven nach der Grabung ins Labor von Agroscope in Wädenswil mitgenommen und dort weitergezüchtet. Der Anteil der mit *Beauveria* verpilzten Engerlinge im Labor erlaubte nachträglich eine Bestimmung der Infektionsrate der Engerlinge am Tag der Grabung (Abb. 2).



Abbildung 2: Mit dem *Beauveria*-Pilz befallener Engerling in einem Laborzuchtgefäss (Foto: C. Sauer, Agroscope).

Ergebnis der Sommergrabungen in einer Bergwiese 2012 und 2013

Bei der Grabung am 12.07.2012 in einer behandelten Bergwiese in der Region Valens (SG) war bereits am Grabetag einer der gefundenen Engerlinge mit *Beauveria* verpilzt. Gemäss der Verpilzungsrate der 46 Engerlinge, die im Labor bis Anfang November weitergezüchtet wurden, hat die *Beauveria*-Infektionsrate am Tag der Grabung im Juli 2012 im Durchschnitt bei 6.5 % gelegen (Abb. 3).

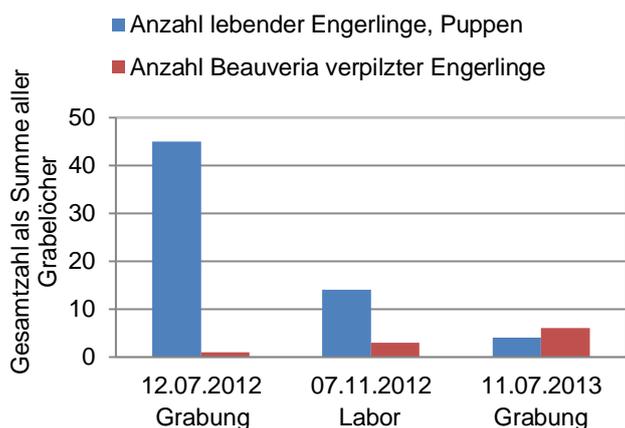


Abbildung 3: Entwicklung der Anzahl lebender und mit *Beauveria* verpilzter Engerlinge und Puppen des Feldmaikäfers in einer Bergwiese in der Region Valens (SG) 2012 und 2013. Anzahlen erhoben bei den Sommergrabungen (12.07.2012 und 11.07.2013) sowie am Ende der Laborzucht am 07.11.2012. Die Pilzgerste wurde in der Wiese zwischen dem 26. und 28.04.2012 ausgebracht. Die Grabung umfasste 2 Löcher à 0.25 qm Fläche mit 10-16 cm Tiefe am 12.07.2012 und 5 Löcher à 0.25 qm Fläche mit 20-30 cm Tiefe am 11.07.2013.

Wie die Laborauswertung im November 2012 weiter zeigte, starben rund 65% der Engerlinge an Befall mit anderen Pilzarten, die natürlicherweise im Boden vorkommen können (z.B. *Fusarium* sp., *Rhizopus* sp., *Cunninghamella* sp., *Metarhizium* sp.) und an Befall mit Trauermücken während der Laborzucht ab. Bei der Grabung am 11.07.2013, also rund einviertel Jahre nach dem Animpfen der Pilzgerste, wurden in der Bergwiese nur mehr wenige Engerlinge aufgefunden. Sechs der zehn gefundenen Engerlinge waren bereits mit dem *Beauveria*-Pilz befallen.

Ergebnisse der Sommer- und der Herbstgrabungen in Wiesen der Talsohle 2012

Bei den Sommergrabungen am 21.06.2012 in zwei behandelten Wiesen der Talsohle in der Region Sevelen (SG) war die *Beauveria*-Infektionsrate der Engerlinge zunächst gering. Die mit der Laborauswertung am 03.08.2012 nachträglich bestimmte Verpilzungsrate hatte am Tag der Grabung bei 1.9% gelegen (Abb. 4).

Bei der Herbstgrabung am 28.09.2012 wurden in den beiden Wiesen der Talsohle deutlich weniger Engerlinge gefunden als noch im Sommer. In der sich an die Herbstgrabung anschliessenden Laborzucht stieg der Anteil der mit *Beauveria* verpilzten Engerlinge bis zur Auswertung im Dezember 2012 und Januar 2013 kontinuierlich an. Gemäss der Laborauswertungen hat die *Beauveria*-Infektionsrate im September 2012 bereits bei 50-60 % gelegen.

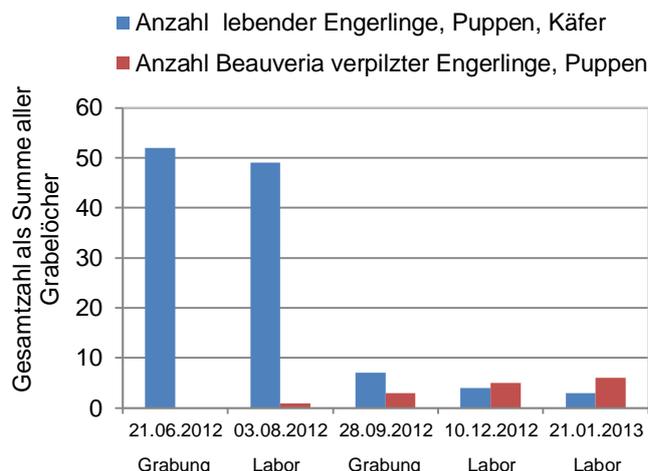


Abbildung 4: Entwicklung der Anzahl lebender und mit *Beauveria* verpilzter Engerlinge, Puppen und Käfer des Feldmaikäfers in zwei Wiesen der Talsohle in der Region Sevelen (SG) 2012. Anzahlen erhoben bei den Grabungen im Sommer 21.06.2012 und Herbst 28.09.2012 sowie während der jeweiligen Weiterzucht im Labor am 03.08.2012 (Engerlinge der Sommergrabung) und 10.12.2012 und 21.01.2013 (Engerlinge der Herbstgrabung). Die Pilzgerste wurde in den Wiesen am 18./19.3.2012 ausgebracht. Die Grabung umfasste bei der Sommergrabung 13 Löcher à 0.2 qm Fläche mit 10-25 cm Tiefe und bei der Herbstgrabung 6 Löcher à 0.25 qm Fläche mit 25-30 cm Tiefe.

Langsame aber nachhaltige Wirkung des *Beauveria*-Pilzes in den Wiesen

Wie unsere Untersuchungen zeigten, sterben die Engerlinge frühestens einige Monate nach der *Beauveria*-Anwendung ab. In behandelten Böden sinkt zudem die Vitalität der Engerlinge und begünstigt so ihr Absterben durch Befall mit anderen Bodenlebewesen wie weiteren Pilzarten, Trauermücken u. a. Diese „natürlichen“ Todesursachen bewirkten zusammen mit den *Beauveria*-Infektionen in den untersuchten Wiesen in der Saison 2012/2013 einen berechneten Dichterückgang der Engerlinge um mindestens 90% (Tab. 1).

Tabelle 1: Rückgang der Engerlingsdichten in *Beauveria*-behandelten Wiesen im Berggebiet (Region Valens, SG) und in der Talsohle (Region Sevelen, SG) 2012/2013 gemäss Grabungen und Labornachzucht

| Wiesen | Grabung Sommer 2012 Engerlinge (E.)/qm | Grabung Herbst 2012 Engerlinge (E.)/qm | Grabung Sommer 2013 Engerlinge (E.)/qm | Dichterückgang Engerlinge gesamt |
|-----------------------|--|--|--|----------------------------------|
| Naturwiese Berggebiet | 118.0 E./qm | - | 2.4 E./qm | 98.0 % |
| Naturwiese Talsohle | 16.3 E./qm | 1.6 E./qm | - | 90.2 % |
| Wiese Talsohle | 65.0 E./qm | 4.2 E./qm | - | 93.5 % |

- = keine Grabung erfolgt

In der Schweiz wird der Einsatz des *Beauveria*-Pilzes in Wiesen ab Dichten von 20 Engerlingen pro Quadratmeter empfohlen (Schweizer, 2011). Das Animpfen erfolgt häufig im Hauptschadensjahr der Engerlinge (Abb. 5).



Abbildung 5: Werden bei den Grabungen Verpilzungsstellen im Boden gefunden, ist dies ein Hinweis, dass die Beimpfung des Bodens mit der Pilzgerste erfolgreich war (Foto: C. Sauer, Agroscope).

Ist der Beauveria-Einsatz auch für Ackerflächen geeignet?

Im Jahr 2012 wurden testweise je 40 kg/ha Pilzgerste in Frühkartoffeln und Spargeln an einem Standort in der Talsohle ausgebracht. Keiner der bei den Grabungen gefundenen Engerlinge war mit *Beauveria* verpilzt, wie die Nachzucht im Labor ebenfalls bestätigte. Es ist zu vermuten, dass die Engerlingsdichte mit maximal 4 bis 8 Engerlingen pro Quadratmeter zu gering und die Einwirkungszeit zwischen Applikation und Grabung von 2 bis 3 Monaten zu kurz war.

Rotierende Bodenbearbeitung senkt Engerlingsdruck in Ackerflächen

In den Befallsgebieten des Feldmaikäfers ist Engerlingsbefall in Ackerflächen insbesondere nach einem Wiesenumbruch wahrscheinlich, oder wenn im Flugjahr dort Zwischenfutter oder Getreide stand.

In den Jahren 2011 und 2012 wurde der Maikäfer- und Engerlingsbesatz in der Fruchtfolge einer umgebrochenen Naturwiese der Talsohle (Region Sevelen, SG) mit Grabungen erfasst und die jeweilige Bodenbearbeitung dokumentiert (Tab. 2).

Der anfänglich hohe Maikäferbesatz in der Naturwiese von 12.8 Maikäfern pro Quadratmeter in der Wintergrabung 2011 zeigte den hohen zu erwartenden Befallsdruck mit Engerlingen in den nachgebauten Ackerkulturen an. Nach praxisüblicher Bodenbearbeitung und dem damals noch erlaubten Einsatz von Carbofuran in den Zuckerrüben wurden bei der Herbstgrabung 2011 vier Engerlinge pro Quadratmeter festgestellt. Nach Anbau und Ernte des Winterspinats 2011/2012 erfolgte im Juni 2012 zunächst der intensive Einsatz einer Beetfräse, um die im Oberboden vermuteten Engerlinge gezielt mit rotierender Bodenbearbeitung zu bekämpfen.

Erst im Anschluss daran kamen Pflug und Kreiselegge zum Einsatz. Danach erfolgte die Karottensaat. Im Herbst 2012 wurden bei der Grabung in den erntereifen Karotten keine Engerlinge mehr gefunden. Auch traten kaum eindeutige Engerlingsschäden am Erntegut auf.

Tabelle 2: Rückgang der Engerlingsdichte im Verlauf der Fruchtfolge in einer umgebrochenen Naturwiese in der Talsohle (Region Sevelen, SG) 2011/2012 gemäss Grabungen und angewendete Kulturmassnahmen

| Datum Grabung* oder Zeitraum° | Kultur | Grabungsergebnis: Maikäfer (M.) oder Engerlinge (E.)/qm | Anzahl Grabelöcher à 0.25 qm ¹ | Kulturmassnahmen und Datum |
|-------------------------------|--------------|---|---|---|
| 11.02.2011* | Naturwiese | 12.8 M./qm | 10 | |
| 05.10.2011* | Zuckerrüben | 4 E./qm | 2 | Bodenbearbeitung: Pflug und Federzinkenegge, Granulatsatz Carbofuran am 12.3.2011 |
| Herbst/ Fröhling 2011/2012° | Winterspinat | - | - | Bodenbearbeitung: Pflug, Kreiselegge am 19.10.2011 |
| 28.09.2012* | Karotten | 0 E./qm | 5 | Bodenbearbeitung: <u>zuerst Beetfräse</u> , dann Pflug, dann mehrmals Kreiselegge am 7.6.2012 |

1 = Grabelochtiefe: 30-50 cm am 11.02.2011, 25-30 cm am 05.10.2011, 30-40 cm am 28.09.2012
 - = keine Grabung erfolgt

Wie dieses Beispiel zeigt, kann durch die intensive rotierende Bodenbearbeitung der Engerlingsdruck einer Ackerfläche deutlich reduziert werden. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass sich die Engerlinge zum Zeitpunkt der Bearbeitung in der oberen Bodenschicht aufhalten, was im Hauptschadensjahr etwa von April bis mindestens September der Fall ist. Die Engerlinge einfach unterzupflügen, löst das Problem nicht, da sie in der Lage sind, auch in der Pflugschle zu überleben (Frösche, 1994).

In Befallsgebieten des Feldmaikäfers verschiedene Massnahmen zur Engerlingsbekämpfung nutzen

In Wiesen, Wiesenrandstreifen und Grünflächen ist ab einer Engerlingsdichte von 20 Engerlingen pro Quadratmeter der Einsatz des *Beauveria*-Pilzes zu empfehlen. Im Flug- und Hauptschadensjahr können Engerlinge in Ackerflächen mit rotierender Bodenbearbeitung bekämpft werden, solange sie in der Wurzelzone fressen. In Befallsgebieten des Feldmaikäfers sollten diese Möglichkeiten genutzt werden, um die Engerlingsschäden zu reduzieren.

Dank

An dieser Stelle möchten wir uns bei den beteiligten Betrieben für die gute Zusammenarbeit bedanken. Frau Romana Schmon (Flums) und Herr Andreas Schwarz (Grabs) wirkten bei den Grabungen mit. Herr Werner E. Heller (Luzern) identifizierte die verschiedenen Pilze, mit denen die Engerlinge befallen wurden.

Literaturverzeichnis:

- Fröschle, M., 1994: Der Feldmaikäfer (*Melolontha melolontha* L.) muss in Baden-Württemberg wieder ernst genommen werden. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 46 (1), 6-9.
- Keller, S., 1986a. Biologie. In: Neuere Erkenntnisse über den Maikäfer (Ed. R. Büchi). Beiheft zu den Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft. Frauenfeld, 12-24.
- Keller, S., 1986b. Kulturmassnahmen. In: Neuere Erkenntnisse über den Maikäfer (Ed. R. Büchi). Beiheft zu den Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft. Frauenfeld, 63-67.
- Keller, S., 2004. Versuche zur Bekämpfung von Maikäfer-Engerlingen durch Bodenbehandlungen mit dem Pilz *Beauveria brogniartii* (Sacc.) Petch.. Laimburg Journal, Vol. 1 (2), 265-269.
- Schweizer, C., 2011. Persönliche Mitteilungen.

Impressum

Herausgeber: Agroscope
Schloss 1, Postfach
8820 Wädenswil
www.agroscope.ch

Auskünfte: Cornelia Sauer

Redaktion: Cornelia Sauer

Copyright: © Agroscope 2015
