

Entwicklungsstadien des
Maikäfers: Engerling (Larve),
Puppe und Käfer



Was sind Engerlinge?

Als Engerlinge werden die Larven der Blatthornkäfer bezeichnet. Ein typisches Merkmal ist die bananen- bis halbkreisförmige Krümmung des Körpers. Dieser ist hell grau bis gelblich gefärbt. Die Kopfkapsel ist gelb bis braun und besitzt zwei kräftige, spitze „Kiefer“. Die Larven ernähren sich von totem organischem Material oder fressen Wurzeln und können dadurch Schäden verursachen.

Das typische Merkmal der Blatthornkäfer sind die lamellenartigen Endglieder der Fühler. Die bekanntesten Vertreter sind die Hirschkäfer (Familie Lucanidae), die Dungkäfer („Pillendreher“, Familie Geotrupidae) und die „Maikäfer-Artigen“ (Familie Scarabaeidae). Alle Schaden verursachenden Arten gehören in diese letztere Familie.

Welche Käfer verursachen Schäden?

In der Schweiz verursachen vier Käferarten Schäden durch Wurzelfress: Der Feldmaikäfer (*Melolontha melolontha*), der Gemeine Junikäfer (*Amphimallon sostitiale*), der Einjährige Junikäfer (*A. majale*) und der Gartenlaubkäfer (*Phyllopertha horticola*). Schäden durch Maikäfer-Engerlinge betreffen hauptsächlich landwirtschaftlich genutzte Wiesen, während Juni- und Gartenlaubkäfer-Engerlinge hauptsächlich Schäden in Rasen von Sport- und Parkanlagen sowie in Gärten verursachen.

Rosenkäfer-Engerlinge sind von Natur aus keine Schädlinge. Sie leben vorwiegend in Komposthaufen, wo sie das tote organische Material zersetzen helfen. Gelangen sie mit Komposterde irrtümlich in Pflanzenbehälter, können auch sie schädlich werden.

Unterscheidungsmerkmale

Ausgewachsene Engerlinge lassen sich auf Grund ihrer Grösse unterscheiden. Der Maikäfer-Engerling ist deutlich grösser als die anderen, derjenige des Gartenlaubkäfers ist der kleinste. Eine sichere Unterscheidung der Engerlinge, unabhängig von ihrem Entwicklungsstadium, erfolgt anhand der Anordnung der Dörnchen auf der Bauchseite des Körpers. Eine sichere Bestimmung verlangt viel Erfahrung. Eine grobe Unterscheidung kann auch erfolgen, indem man die Engerlinge auf eine flache Unterlage legt. Maikäfer-Engerlinge können sich nicht strecken und bewegen sich ungeschickt in seitlicher Lage fort. Juni- und Rosenkäfer-Engerlinge können sich strecken. Erstere bewegen sich in Bauchlage fort, letztere in Rückenlage.

Schadbild

Die Engerlinge fressen Wurzeln. Dadurch ist die Wasser- und Nährstoffaufnahme der Pflanzen beeinträchtigt. Dies äussert sich vorerst in reduziertem Wachstum. Bei grösserer Engerlingsdichte sterben die Pflanzen ab, was zu mehr oder weniger ausgedehnten braunen Flächen von toten Pflanzen führt (s. Bild Seite 2 unten). Als Folge des Engerlingsbefalls können Sekundärschäden entstehen, wenn Vögel (besonders Krähen) und Dachse nach Engerlingen suchen oder durch Erosion.

Maikäfer-Engerlinge fressen auch Wurzeln von Sträuchern und Bäumen. Sie können dadurch erhebliche Schäden in Beerenkulturen, Baumschulen, Weinbergen und Obstanlagen

Engerlinge schädigen die Pflanzen durch Wurzelfrass.



verursachen. Geschädigte Apfelbäume haben ein liches Laubwerk und wenige, kleine Äpfel. Bei starkem Wurzelfrass sterben sie ab.

Lebensweise und Zyklen

Maikäfer (*Melolontha melolontha*)

In den meisten Gebieten der Schweiz hat der Maikäfer einen dreijährigen, synchronen Entwicklungszyklus. Dementsprechend findet in einer Region alle drei Jahre ein Flug statt. Unterschiedliche Regionen können verschiedene Flugjahre haben (s. Tabelle Flugjahre). Während dieser Schwärmphase hält er sich vorwiegend auf Eichen, Buchen und Lärchen an Waldrändern auf. Bei starkem Flug werden zuerst die Eichen kahl gefressen. Nach der Paarung und dem Eireifungsfrass fliegen die Weibchen in die angestammten Brutgebiete zurück und legen dort in 10 bis 20 cm Bodentiefe ihre Eier ab. Ein Weibchen kann maximal 72 Eier legen. Die durchschnittliche Eizahl pro Weibchen liegt zwischen 25 und 35 Eiern. Daraus schlüpfen die Engerlinge, die sich von Wurzeln praktisch aller kultivierten Pflanzen ernähren. Die grössten Engerlingsschäden entstehen im Jahr nach dem Flug (Hauptschadenjahr). Zwei Jahre nach dem Flug fressen die Engerlinge nur noch im Frühling. Sie verpuppen sich im Sommer und bereits im Herbst schlüpfen die Käfer, die aber noch bis zum nächsten Frühling im Boden bleiben.

In den letzten Jahren wurde vermehrt beobachtet, dass sich Maikäfer unter günstigen Bedingungen in zwei Jahren entwickeln können. Dadurch hat sich das einheitliche Bild der dreijährigen Zyklen beziehungsweise des Schwärmens alle drei Jahre etwas vermischt. Die Folge davon ist, dass in einem Befallsgebiet nicht nur in den Flugjahren die Käfer schwärmen, sondern auch in geringerem Umfang in den Zwischenjahren.

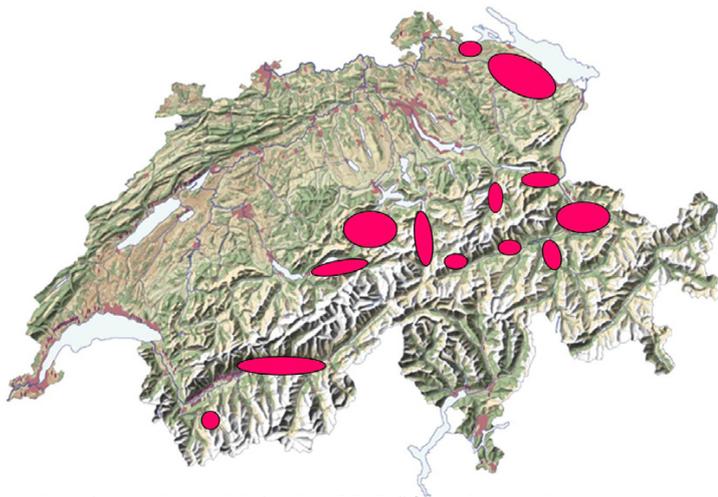
Gemeiner Junikäfer (*Amphimallon solstitiale*)

Der gemeine Junikäfer hat einen zweijährigen Zyklus. Die knapp 2 cm langen, hell-

Engerlingsbefall kann im Hauptschadenjahr (ein Jahr nach dem Flugjahr) auf Futterflächen zu grossflächigem Ertragsausfall führen.



Flugjahre		
Flugname	Nächste Flugjahre	Betroffene Regionen
Basler Flug	2007, 2010	Ob- und Nidwalden, Haslital, Wallis
Berner Flug	2008, 2011	Graubünden, Sarganserland, Flumserberg, Glarus, West-Thurgau, Mittelland (aber Flug schwach)
Urner Flug	2009, 2021	Uri, Mittel- und Ost-Thurgau



Hauptschadengebiete des Maikäfers; besonders gefährdet sind südexponierte Hänge.



braunen Käfer fliegen von Juni bis anfangs Juli, wobei besonders die Männchen höher gelegene Geländemarken umschwärmen. Die Engerlinge entwickeln sich im Flugjahr noch bis ins zweite Larvenstadium. Im Jahr nach dem Flug entstehen die Schäden, die oftmals erst im Spätsommer sichtbar werden. Zwei Jahre nach dem Flug fressen die Engerlinge nur noch kurze Zeit, dann verpuppen sie sich. Nach etwa einmonatiger Puppenruhe schlüpft der Käfer, um anschliessend zu schwärmen.

Die Art kommt hauptsächlich im Mittelland vor. Das Auftreten ist sporadisch und unvorhersehbar. Es kommt selten vor, dass mehr als eine Generation Schäden am gleichen Ort verursacht.



Einjähriger Junikäfer (*Amphimallon majale*)

Die etwa 1,5 cm langen braunen Käfer schwärmen im Mai und Juni. Die Entwicklung dauert ein Jahr. Die Verpuppung erfolgt im Frühling.

Die Art tritt erst seit wenigen Jahren als Schädling auf. Sie ist vor allem bekannt

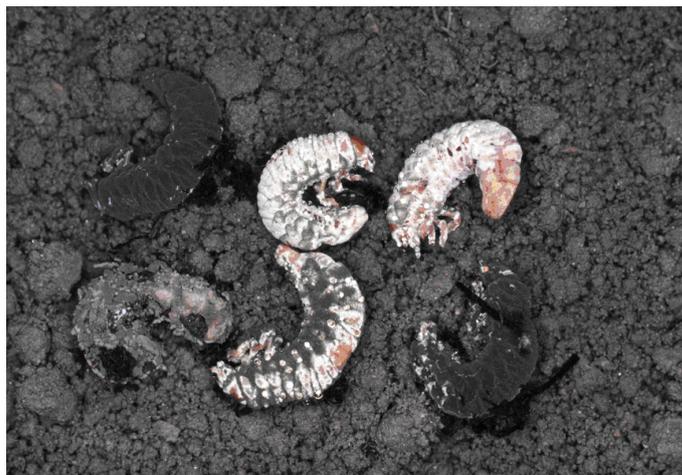
geworden durch Schäden auf Golfplätzen im zentralen Alpenraum sowie durch Schäden in Wiesen in südalpinen Tälern.



Gartenlaubkäfer (*Phyllorpertha horticola*)

Die etwa 1 cm langen Käfer haben braune Flügel und einen metallisch grün glänzenden Halsschild. Sie schwärmen im Mai und Juni, wobei sie gelegentlich durch Frass an Blättern und jungen Früchten von Obstbäumen Schäden verursachen. Die

Vom „Nützlingspilz“ Weisse Muskardine (*Beauveria brongniartii*) befallene Maikäfer-Engerlinge



Grüne Muskardine (*Metarhizium anisopliae*) auf Junikäfer-Engerlingen (*Amphimallon solstitiale*): Verschiedene Befallsstadien

Entwicklung dauert ein Jahr. Die Verpuppung erfolgt im Frühling. Schäden des Gartenlaubkäfers sind vor allem im Alpenraum bekannt.

Vorbeugende Massnahmen und Bekämpfung

Maikäfer-Weibchen bevorzugen zur Eiablage gemähte Wiesen mit einem lückigen Bestand. In Maikäfergebieten ist deshalb darauf zu achten, dass eine geschlossene Pflanzendecke vorhanden ist und dass während der Flugphase die exponierten Flächen nicht geschnitten werden.

Bei schwachem Engerlingsbefall kann mit Düngen und Bewässern einem Ertragsausfall entgegen gewirkt werden. Die Pflanzen können dann trotz geschädigtem Wurzelsystem noch etwas Nährstoffe aufnehmen.

Das Beweiden durch Vieh während der Vegetationsperiode kann ebenfalls zur Reduktion des Engerlingsbefalls beitragen. Da die Engerlinge während dieser Zeit nur wenige Zentimeter unter der Bodenoberfläche leben, werden viele durch den Tritt der Hufe getötet.

Die Eiablage kann durch das Abdecken gefährdeter Flächen während der Flugphase verhindert werden. Gegen Maikäfer eignen sich dazu Hagelnetze, während bei den kleineren Arten feinmaschigere Netze oder Vliese benötigt werden.

Wegen der Kosten kommt diese Methode nur bei „teuren“ Kulturen und Anlagen in Frage.

In Obst und Beerenkulturen können Engerlinge chemisch bekämpft werden. Im Wiesland und allgemein im Biolandbau ist nur die biologische Bekämpfung des Maikäfer-Engerlings bewilligt. Mit einheimischen Isolaten des Pilzes *Beauveria brongniartii* (Weisse Muskardine) hat die Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART ein wirksames, biologisches Bekämpfungsverfahren entwickelt. Der Pilz wird auf sterilisierten Getreidekörnern kultiviert, welche mit einer



Wenn grössere Schäden zu erwarten sind, werden die Pilzkörner im Frühling des Hauptschadenjahres mit einer Direktsämaschine ausgebracht.

Direktsämaschine in den Boden eingearbeitet werden. Der Pilz wächst auf den Körnern und bildet Sporen, die die Engerlinge befallen und töten. Die besten Resultate werden erreicht, wenn die Behandlung im Frühling des Hauptschadenjahres erfolgt. Die Wirkung kann mehrere Jahre anhalten.

Für die Bekämpfung der Juni- und Gartenlaubkäfer-Engerlinge hat die Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART ein ähnliches Produkt entwickelt, das kürzlich als Pflanzenschutzmittel registriert wurde. Dieses basiert auf einheimischen Isolaten des Pilzes *Metarhizium anisopliae* (Grüne Muskardine). Die Anwendung ist gleich wie bei der Weissen Muskardine.

Was ist bei der Engerlingsbekämpfung mit Pilzen zu beachten?

Der Pilz *Beauveria brongniartii* befällt natürlicherweise nur Maikäfer und seine Entwicklungsstadien. Er stellt deshalb für andere Lebewesen kein Risiko dar. *Metarhizium anisopliae* befällt im Boden auch einige andere Käferarten, kann aber trotzdem als (sehr) umweltschonend bezeichnet werden.

Das zur Anwendung gelangende Produkt besteht aus sterilisierten Gerstenkörnern, die mit dem Pilz bewachsen sind (Pilzkörner). Die Pilzkörner werden mit einer Direktsämaschine ausgebracht. Der Boden sollte dabei so trocken sein, dass die Säscharen keine Schmierspuren hinterlassen.

Die besten Bekämpfungserfolge werden erzielt bei Behandlungen zwischen Anfang April und Anfang Juni. Empfohlen

wird eine Aufwandmenge von 40 kg/ha. Wichtig ist, dass die Pilzkörner in 4 bis 6 cm (*M. anisopliae*) oder 5 bis 10 cm (*B. brongniartii*) Bodentiefe abgelegt werden. Dort bilden sich innert 10 bis 14 Tagen Sporen, die die Engerlinge infizieren. Verpilzte Engerlinge findet man im Spätsommer und vor allem im Herbst. Der Pilz wirkt also nur langsam, dafür vermehrt er sich auf den Engerlingen und reichert sich dadurch im Boden an. Dies führt zu einem zunehmenden Infektionsdruck und gewährleistet eine Wirkung, die so lange anhält, wie Engerlinge vorhanden sind.

Nach dem Kauf ist das Material möglichst bald auszubringen. Eine allfällige Lagerung muss an einem kühlen und trockenen Ort erfolgen und sollte nicht mehr als zwei Wochen dauern.



Die Beauveria-Pilzkörner müssen auf 5 bis 10 cm Bodentiefe abgelegt werden, wo die Engerlinge aktiv sind. Der Beauveria-Pilz breitet sich langsam aus. Mit jedem weiteren verpilzten Engerling steigt der Infektionsdruck.

Eine Bekämpfung lohnt sich, wenn im Frühling nach dem Flugjahr pro Quadratmeter durchschnittlich 15 bis 20 Engerlinge gefunden werden. Bei einem Engerlingsbefall, der diese Schwelle übersteigt, wenden sich die Betriebsleiter am besten an die Kantonalen Pflanzenschutzdienste. Diese können Koordinationsaufgaben bei der Bekämpfungskampagne wahrnehmen sowie allfällige Unterstützungsbeiträge beim Kanton beantragen. In Notfällen können sich betroffene Landwirte auch direkt an die Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART wenden. Das Beauveria-Pilzpräparat für die Engerlingsbekämpfung kostet je nach Bezugsmenge 600 bis 800 Franken pro Hektare. Es kann bei der Eric Schweizer AG, Thun, oder bei Andermatt Biocontrol, Grossdietwil LU, bezogen werden.

Sanierung der Schäden (siehe auch AGFF-Merkblatt 5)

Engerlinge hinterlassen teilweise oder ganz zerstörte Pflanzenbestände. Ohne Sanierung ist eine Verunkrautung vorprogrammiert. Wenn ein beschädigter Bestand noch mindestens 15 bis 30 % gute Futtergräser enthält und die Schäden weniger als die Hälfte der Fläche ausmachen, lohnt sich eine Übersaat. Sind die Schäden in der Fläche hingegen grösser oder beträgt der Anteil der ertragreichen Futtergräser weniger als 15 %, ist eine Neuansaat angezeigt.

Gewöhnlich sind Übersaaten am erfolgversprechendsten, wenn sie nach der ersten Nutzung oder erst im Spätsommer gemacht werden. Wenn die Lücken zwischen den Futterpflanzen aber noch erdig braun sind, sollte die Übersaat möglichst bald erfolgen. Die Wahl der Sätechnik spielt eine untergeordnete Rolle. Abgestorbene Pflanzenreste sollten vor der Saat mit einem Striegel oder etwas ähnlichem abgeschleppt werden. Wichtig für die Samen sind der Bodenkontakt und eine gute Rückverfestigung durch Walzen oder Eintreten mit Weidetieren. Damit die anwachsenden Keimlinge ausreichend mit Wasser versorgt sind, muss in einen feuchten Boden gesät werden. Die erste und wenn möglich die zweite Nutzung nach der Übersaat

sollen in kurzen Abständen (zirka 3 Wochen) erfolgen, so dass die neuen Keimlinge stets genügend Licht haben.

Für Mähwiesen und -weiden in raigrasfähigen Lagen (bis zirka 900 m ü.M.) wird die Standardmischung U-440 angeboten. Sie enthält Sorten von Englischem Raigras, Wiesenrispengras und Weissklee, die sich speziell für Übersaaten eignen. Für raigrasfähige Flächen mit reiner Schnittnutzung ist U-240, welche zusätzlich noch Italienisches Raigras und Bastardraigras enthält, empfehlenswert. An nicht oder bedingt raigrasfähigen Standorten kann U-444 (mit Wiesenfuchsschwanz) für rauhe Lagen oder U-431 (mit Knaulgras und Rotschwengel) für Böden, die generell zur Trockenheit neigen, gesät werden.



Offene Lücken im Pflanzenbestand sollen raschmöglichst übersät werden.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschafts-
departement EVD
Forschungsanstalt
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

Impressum

Herausgeber AGFF, Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues,
Reckenholzstrasse 191, 8046 Zürich

Autoren Siegfried Keller, Cornel Johannes Stutz,
Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

Bilder Siegfried Keller, Christian Schweizer, Cornel Johannes Stutz

Auflage Erste Auflage 2007