

Der Feldmaikäfer und seine Engerlinge

 *Melolontha melolontha* L.



■ Bedeutung

Maikäfer (Abb. 1) und ihre Larven, die Engerlinge (Abb. 2), sind als Schädlinge gefürchtet.

Die **Käfer** verursachen Blattfraß an Bäumen und Sträuchern. In „Maikäferjahren“ (alle drei oder vier Jahre) kann es zu Kahlfraß kommen, der bei Süßkirschen, Zwetschgen und Walnuss Ertragsverluste zur Folge haben kann. Vereinzelt werden auch Früchte (z. B. Äpfel) angefressen. Waldbäume reagieren mit geringerem Holzzuwachs.

Bedeutsamer ist der Schaden durch Wurzelfraß der **Engerlinge**. Dieser kann an den Pflanzen schon im Flugjahr sichtbar werden, in Obstkulturen aber meistens erst in darauffolgenden Jahren. Die Schäden bestehen in nesterweise nachlassendem Wuchs, Kleinfrüchtigkeit von Obst, bis hin zu Totalausfall. Das kann in Trockenjahren existenzgefährdend sein.

Zur Abschätzung der Schadenswahrscheinlichkeit wurden für viele verschiedene Kulturpflanzen „Kritische Engerlingszahlen“ (Tab. 1) erarbeitet, deren Überschreitung zu wirtschaftlichen Schäden führt.

Tab. 1: Kritische Engerlingszahlen

Larven/m ²	Kultur
2	Baumschule, Obstbau, Erdbeere, Reben, Hopfen, Tabak, Zuckerrübe auf Endabstand gesät
3 - 5	Gemüse, Kartoffeln, Mais, Futter- und Zuckerrüben
10 - 15	Getreide
20	Magerwiese
40	Wiese

■ Lebensweise

Käfer

Die Maikäfer verlassen den Boden, wenn – gerechnet ab dem 1. März – die Summe aller Tagesmitteltemperaturen **über 0 °C** den Wert **355** (DECOPPET 1920) oder **über 8,0 °C** den Wert **256 ± 16,3** (HORBER 1955) erreicht hat. Der Ausflug erfolgt an warmen und sonnigen Tagen mit geringen

Windgeschwindigkeiten; er wird durch Regen und Kälte verzögert. Die Mehrzahl der Käfer verlässt den Boden kurz vor Ende der Abenddämmerung innerhalb von 20 – 30 Minuten.

Sie fliegen die höchste dunkle Silhouette (im Umkreis von 3 km) an und lassen sich auf Einzelbäumen, an Gebüsch und Waldsäumen nieder. Fraßbäume sind Eiche, Ahorn, Buche, Lärche, Steinobst- und Nussbäume; das jüngste und zarteste Laub wird bevorzugt. Mit zunehmender Populationsdichte werden auch andere Baum- und Straucharten befallen.



Abb. 1: Käfer des Feldmaikäfers

Anfangs fliegen nur Männchen; einige Tage später folgen die Weibchen. Deren Reifungsfraß dauert 8 – 10 Tage. Die Begattung findet an den Fraßbäumen statt. Zur Eiablage fliegen die Weibchen meistens zu den Flächen zurück, aus denen sie kamen, graben sich in den Boden ein und legen ihre Eier in 10 – 40 cm Tiefe ab. Eine zweite (selten eine 3.) Eiablage findet statt. Pro Weibchen werden 30 – 70 Eier an Stellen mit hoher Wärmestrahlung abgelegt. Attraktiv sind lückig bewachsene Flächen mit offenen Stellen in unmittelbarer Nachbarschaft von einzeln stehenden Pflanzen sowie frisch gemähte Wiesen, begrünte Sportflächen, Ziergärten und frisch gemulchte Arbeitsgassen in Obstplantagen und Weinbergen. Weitgehend

gemieden werden geschlossene, hohe Pflanzenbestände und unbewachsene Böden. Für die Eiablage wichtig ist nicht die Pflanzenart, sondern der Kulturzustand.

Engerling

Die **Eier** benötigen für ihre Entwicklung Bodenfeuchtigkeit. Die Eier müssen vor der Reife ihr Volumen durch Wasseraufnahme stark vergrößern. Trockenheit und Staunässe führen zu hoher Mortalität. In leichten, tiefgründigen, nicht zu Vernässung neigenden Böden hat der Engerling gute Entwicklungsmöglichkeiten. Vier bis sechs Wochen nach der Ablage schlüpfen die **Larven, die Engerlinge**. Im ersten Larvenstadium (L1) breiten sie sich kaum aus. Fraßschäden treten nicht auf. Nach sechs Wochen häuten sich die Tiere zum zweiten Larvenstadium (L2). Jetzt wandern sie einem Kohlendioxid-Gradienten folgend in Richtung Bodenoberfläche. Hier ernähren sie sich von Wurzeln aller Pflanzenarten, anfangs bevorzugt von Gräsern. Bei starker Trockenheit, spätestens im Spätherbst graben sich die Engerlinge in frostfreie Bodenschichten vor und überwintern in 0,50 – 1,50 m Tiefe. Im zeitigen Frühjahr arbeiten sie sich wieder zu den Wurzeln vor. Im Sommer findet die zweite Häutung zum dritten Larvenstadium (L3) statt. Besonders in diesem Stadium verursacht der Engerling starke Wurzelschäden, bevor er sich nach einer nochmaligen Überwinterung zur Zeit der Heuernte in einer Bodentiefe von 30 – 40 cm verpuppt. Ein bis zwei Monate danach verlässt der Käfer die **Puppe**, verbleibt aber bis zum kommenden Frühjahr im Boden.

Diese **dreijährige** Generationsdauer ist typisch für die wärmeren Regionen (Abb. 3). In kühleren Breiten überwintern die Larven des ersten Stadiums und häuten sich erst im Sommer des Folgejahres. Ihr Lebenszyklus ist vier-

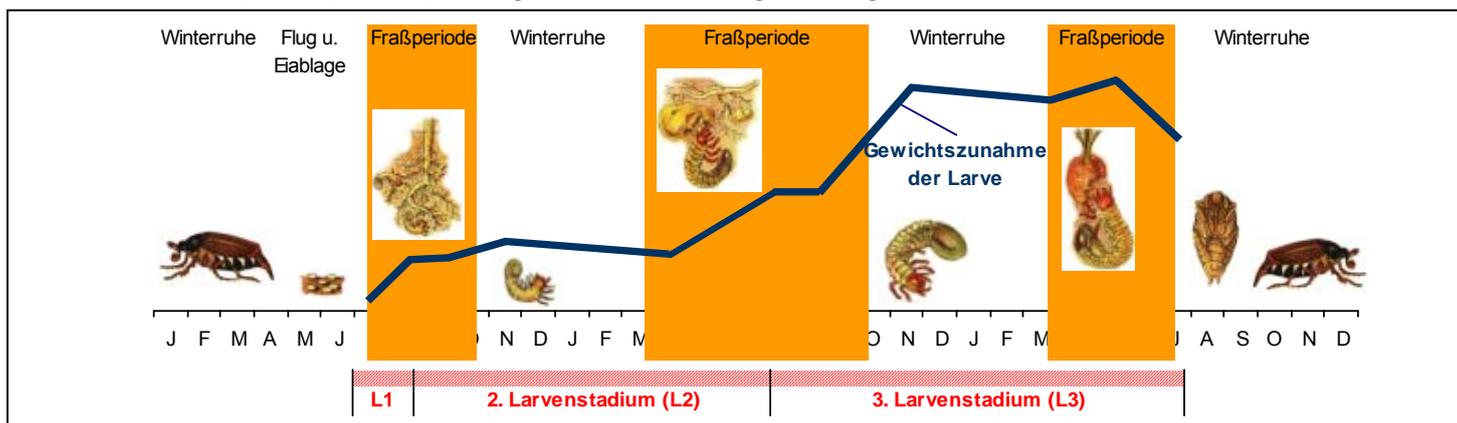


Abb. 3: Schema der Maikäferentwicklung (3-jährige Generationsdauer), nach RADEMACHER UND WELTE (1950); Zeichnungen von SCHILLING

jährig. In Jahren mit überdurchschnittlichen Sommertemperaturen kann ein Teil der Engerlinge sich schneller entwickeln, sodass der nächste Flug ein Jahr früher als normal stattfindet. Es kommt dann zu Zwischenflügen.



Abb. 2: Larve des Feldmaikäfers

■ Abwehr

Natürliche Feinde

Die natürlichen Feinde des Maikäfers sind: Vögel (Star, Krähen, Meisen, Wiedehopf, Lachmöwe), Fledermäuse, Igel, Dachs, Pilze, Bakterien, Nematoden, Viren u.a. Der Engerling wird von denselben Feinden wie der Käfer sowie von Maulwurf, Dachs und Wildschwein verfolgt.

Pflanzenbauliche Maßnahmen

Die Vorliebe der Weibchen zur Eiablage in lückig bewachsene Flächen eröffnet verschiedene Abwehrmöglichkeiten. Dies können sein:

- **Schnittzeitpunkt verschieben**

In Reihenkulturen mit begünstigten Arbeitsgassen kann durch Verschieben des Mulchens auf die Zeit nach dem Maikäferflug die Eiablage vermindert werden. Auf Grünland ist im Jahr vor dem Flug eine geschlossene Grasnarbe anzustreben. Im Flugjahr darf der erste Schnitt nicht vor Ende des Fluges erfolgen. Auf stillgelegten Flächen wird durch vorherige Begrünung und späten Schnitt nach dem Maikäferflug ebenfalls die Eiablage reduziert.

- **Offenhalten des Bodens**

Flächen, die zur Einsaat oder Bepflanzung vorgesehen sind, sowie Arbeitsgassen und die Pflanzreihen in Reihenkulturen müssen während des Fluges bewuchsfrei gehalten werden.

- **Saatzeit verschieben**

Mais, mittelfrühe und mittelspäte Kartoffeln sollten in Maikäferflugjahren so spät in bewuchsfreien Boden gesät werden, dass die Kulturen erst nach dem Ende der Eiablage auflaufen.

- **Pflanzzeit verschieben**

Dauerkulturen wie Reben und Obstgehölze sollten im Flugjahr (Obstgehölze auch im Herbst davor) – in während des Maikäferfluges bewuchsfrei gehaltenen Boden – gepflanzt werden.

- **Maikäfernetze**

Ist ein Offenhalten des Bodens aus acker- und pflanzenbaulichen Gründen nicht möglich (Erosions- oder Verschlämmungsgefahr), stellen „Maikäfernetze“ in Reihenkulturen und in Gemüsebeeten eine wirksame Abwehrmöglichkeit dar. Netze hindern die Käfer am Abflug und zufliegende Weibchen an der Eiablage. Die Käfer unter dem Netz sollten etwa 8 – 10 Tage nach Beginn des Schlupfes mit einem Kontaktinsektizid behandelt werden, da die Maikäfer auch ohne Reifungsfraß in geringem Umfang fertile Eier legen können.

Die Netze werden in verschiedenen Maßen angeboten. Breite und Länge der einzelnen Bahnen müssen dem 1,2-fachen von Reihenbreite und Länge der Arbeitsgasse entsprechen. Andernfalls entsteht durch das Verbinden mit anderen Bahnen und dem Zuwachs der Begrünung so viel Spannung, dass das Netz nicht befahrbar ist. Das Auflegen erfordert ca. 30 Akh/ha, das Einholen weitere 10 Akh/ha. Da die Netze 3 – 4 mal benutzt werden können, kann der Anschaffungspreis (ca. 200 €/ha) auf die gesamte Nutzungszeit (9 – 10 Jahre) umgelegt werden.

■ Bekämpfung

Vorbeugende Maßnahmen zur Verminderung der Eiablage gewährleisten bei starkem Flug nicht die Absenkung des Befalls unter die wirtschaftliche Schadensschwelle. Direkte Bekämpfungsmaßnahmen sind dann notwendig.

- **Bodenbearbeitung**

Unmittelbar nach je der Ernte und vor der Einsaat bzw. Pflanzung sollte auf dafür geeigneten Flächen eine intensive Bodenbearbeitung erfolgen. Der Erfolg ist **im Flugjahr** am größten, da sich die jüngsten Engerlingsstadien mechanisch gut beiseitigen lassen. Deshalb müssen Ernte bzw. Saat-/Pflanzzeit bzw. Begrünung der Arbeitsgassen so terminiert werden, dass in der Zeit vom Larvenschlupf bis Ende September jeden Flugjahres eine gründliche Bodenbearbeitung durchgeführt werden kann. Die sie sollen erfolgen, wenn sich die Engerlinge

noch nahe der Bodenoberfläche aufhalten (Kontrollgraben!). Wirksam sind schnell rotierende, tiefenwirksame Geräte. Auch Grubber und Scheibenegge haben eine abtötende Wirkung. Engerlinge, die auf die Bodenoberfläche befördert werden, sterben durch Sonneneinstrahlung ab oder werden von Beutegreifern gefressen. Der Bekämpfungserfolg lässt sich durch einen zweiten Arbeitsgang in Gegenrichtung verbessert. Die Wirkung wird mit zunehmendem Alter der Engerlinge schlechter. Im Flugjahr unterlassene Maßnahmen lassen sich durch zusätzliche Arbeitsgänge in folgenden Jahren nicht ersetzen.

- **Insektizide gegen Engerlinge**

Für die Bekämpfung der Engerlinge mit Bodeninsektiziden ist derzeit kein Mittel zugelassen. Wegen der hohen Anforderungen zum Schutz des Grundwassers sind Zulassungen kaum zu erwarten.

- **Insektizide gegen Käfer**

Wenn sich die Maikäfer an Bäumen oder Sträuchern aufhalten, können sie wirkungsvoll mit Insektiziden gegen beißende Insekten bekämpft werden. Der beste Anwendungszeitraum ist dann, wenn das Männchen-Weibchen-Verhältnis etwa 1:1 beträgt, auf jeden Fall aber, bevor der Eiabflug einsetzt. Das Botanical Neem Azal-T/S ist aber früher anzuwenden.

Auf **Steinobst- und Nussbäumen, Weinreben, Sträuchern und Baum-schulpflanzen** ist die Bekämpfung der Käfer mit Insektiziden mittels Sprühgeräten möglich (Zulassungssituation beachten).

Der weitaus größte Teil einer Maikäferpopulation führt den Reifungsfraß an **Waldbäumen** durch. Da sich die Tiere hier konzentrieren, hat eine Insektizidanwendung am und im Wald vom Hubschrauber aus auf verhältnismäßig geringer Fläche einen Effekt, der bei starkem Befall mit keinem anderen Verfahren erreicht werden kann. Außerdem ist der Insektizid-Aufwand wesentlich geringer als für eine Engerlingsbekämpfung im Boden erforderlich wäre. Voraussetzung ist die Zustimmung **aller** Waldbesitzer sowie eine rechtzeitige, umfangreiche Vorbereitung.

Für eine Insektizid-Behandlung der **Feldgehölze**, die nicht landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzt werden, ist eine Genehmigung der zuständigen Behörde erforderlich. (Siehe auch Übersichtstabelle 2)

• **Beauveria brongniartii**

Dieser insektenparasitische Pilz gehört zu den im Boden vorkommenden natürlichen Feinden des Maikäfers und seiner Engerlinge.

Ein handelfähiges Präparat wird versuchsweise eingesetzt. Der Pilz wird auf sterilisiertem Getreide angezogen, das in den Boden eingebracht wird. Die Sporen kontaminieren Engerlinge

und Käfer. Infizierte Engerlinge stellen bald ihre Fraßtätigkeit ein und sterben. Der Pilz wächst aus dem toten Tier heraus und bildet eine weitere Infektionsquelle. Voraussetzung ist feuchter Boden. Das Verfahren ist insbesondere dann erfolgreich, wenn beregnet werden kann. Eine gleichmäßige Verteilung des Präparates im Boden ist unerlässlich. Effektiver als eine einma-

lige Anwendung ist mehrmaliges Ausbringen (einmal jährlich in drei aufeinanderfolgenden Jahren). Die Reduzierung der Engerlingsdichte tritt nicht schlagartig ein. Mittel- und langfristig wird aber der Anteil infizierter Maikäfer und Engerlinge erhöht und der Zusammenbruch der behandelten Population begünstigt.

Tab. 2: Zusammenfassung der Verfahren zur Befallsminderung und -beseitigung *)

Anwendungsgebiet	Maßnahmen im Flugjahr	
	bis Ende der Eiablage	ab Larvenschlupf bis September
Ackerbau frühräumende Kultur späträumende Kultur	maximale Bestandesdichte, unkrautfrei, hoher Bestand spät in bewuchsfreien Boden säen/pflanzen	Fräsen nach der Ernte
Gemüse, Zierpflanzen	Netz	Fräsen vor und nach jeder Ernte
Spargel-Ertragsanlage	Netz (+ Insektizid) oder schwarze Folie	
Hopfen	spät schneiden, Boden bewuchsfrei halten	Fräsen nach dem Anackern und nach der Ernte
Erdbeeren	Netz	Fräsen vor dem Pflanzen
Obst stehende Anlagen laubfressende Käfer Neupflanzungen a) Herbst vor Flugjahr b) Frühjahr im Flugjahr c) Herbst im Flugjahr	Netz (+ Insektizid) Insektizide Boden offen halten oder Begrünung + Netz (+ Insektizid) Frühräumende Kultur	Fräsen vor dem Pflanzen
Baumschulen, Öffentl. Grün Solitärpflanzen	Boden bewuchsfrei halten oder Netz (+ Insektizid) Pflanzung nach Ende der Eiablage	Fräsen
Reben Laubfressende Käfer Neupflanzungen im Flugjahr	Insektizid Boden offen halten oder Netz (+ Insektizid)	evtl. Fräsen im Sommer
Grünland	Nachsaat Ende Mai im Vorflugjahr, im Flugjahr 1. Schnitt nach der Eiablage	
Stillgelegte Flächen	Hoher Bestand, maximale Dichte, keine Mahd vor Ende der Eiablage	evtl. Fräsen

*Die aufgeführten Beispiele können nicht umfassend sein, daher ist gegebenenfalls die amtliche Beratung (siehe unten) einzuschalten.

Beratung zur Pflanzengesundheit in Baden-Württemberg

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg - Außenstelle Stuttgart

Reinsburgstr.107, 70197 Stuttgart
Tel. : 0721/9468-450, Fax: -451
e-mail: poststelle@ltz.bwl.de

Regierungspräsidium Stuttgart

Ruppmannstr. 21, 70565 Stuttgart
Tel.: 0711/904-13001, Fax: 13090
e-mail: poststelle@rps.bwl.de

Regierungspräsidium Karlsruhe

Schloßplatz 6, 76131 Karlsruhe
Tel.: 0721/926-3707, Fax: -5337
e-mail: poststelle@rpk.bwl.de

Regierungspräsidium Freiburg

Bertoldstr. 43, 79098 Freiburg
Tel.: 0761/208-1207, Fax: -1236
e-mail: poststelle@rpf.bwl.de

Regierungspräsidium Tübingen

Konrad-Adenauer-Str. 20, 72072 Tübingen
Tel.: 07071/757-3320, Fax: -3190
e-mail: poststelle@rpt.bwl.de

Die Pflanzenproduktionsberater

mit Dienstsitz an den jeweiligen Landratsämtern

→ weitere Merk- und Infoblätter finden Sie im Internet unter: www.ltz-augustenberg.de

Fotos:

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Zeichnungen und Illustrationen:

RADEMACHER UND WELTE (1950): Die Bekämpfung des Maikäfers, Merkblatt Landwirtschaftlicher Zentraldienst Stuttgart - Hohenheim

IMPRESSUM	
<u>Herausgeber:</u> Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) Neßlerstr. 23-31 76227 Karlsruhe	<u>Bearbeitung und Redaktion:</u> LTZ Augustenberg - Außenstelle Stuttgart Dr. Reinhard Albert und M. Fröschle
Tel.: 0721 / 9468-0 Fax: 0721 / 9468-209 eMail: poststelle@ltz.bwl.de Internet: www.ltz-augustenberg.de	Ref 32: Integrierter und biologischer Pflanzenschutz im Obst- und Gartenbau
	Stand: März 2010