



Je kleiner die Larven sind, desto besser sind die Bekämpfungserfolge. Foto: landpixel

## Käfer, Läuse und Drahtwürmer setzen den Beständen zu

### Kartoffelschädlinge termingerechtkämpfen

Der Hauptschädling im Kartoffelanbau ist nach wie vor der Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*); er verursacht sowohl als Larve als auch als adulter Käfer Blattrand- und Lochfraß. Blattläuse können normalerweise im Rahmen der Kartoffelkäfer-Bekämpfung mit erfasst werden. Die gegen Drahtwürmer nur in Notfallsituationen zugelassenen Pflanzenschutzmittel schwanken in ihrer Wirksamkeit sehr stark. Martin Nanz vom DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück informiert über die aktuellen Möglichkeiten gegen Kartoffelschädlinge und über Prognosemodelle.

Der ausgewachsene Käfer überwintert im Boden der Kartoffelfelder. Die Käfer müssen von den vorjährigen Kartoffelfeldern in die aktuellen einwandern. Für das Erstauftreten der Käfer wurde ein Prognosemodell entwickelt: SIMLEP1-Start, das unter der Internetplattform [www.isip.de](http://www.isip.de) verfügbar ist. Es prognostiziert das Datum des möglichen Erstauftretens der Kartoffelkäfer und das Erstauftreten der Eigelege.

### Kartoffelkäfer schlüpfen über einen langen Zeitraum

In rheinland-pfälzischen Versuchen von 2003 bis 2005 variierte der Beginn des Käferschlupfes zwischen dem 11. und dem 23. April. Die letzten Käfer schlüpfen in der letzten Maidekade. Da die Käfer nach dem Einwandern einen etwa zweiwöchigen Reifungsfraß durchführen, erscheinen die Eigelege danach. Mit dem Prognosemodell wird das mögliche Erstauftreten der Eigelege vorhergesagt. Erst ab diesem Datum ist eine Feldkontrolle notwendig.

Nach in der Regel vier bis zwölf Tagen schlüpfen die Larven. Innerhalb von

14 bis 30 Tagen werden vier Larvenstadien durchlaufen. Bei kontrollierten Bedingungen im Labor (20 bis 23 °C) schlüpfen die Larven nach rund einer Woche. Bekämpft werden sollten die kleinen, stecknadelkopfgroßen Larvenstadien, die sich zuerst auf der Blattunterseite aufhalten und dadurch wenig auffallen. Diese sind wesentlich leichter zu bekämpfen als die größeren Larvenstadien.

### Prognosemodell SIMLEP3

Eine Hilfe zum optimalen Bekämpfungstermin des Kartoffelkäfers stellt das Prognosemodell SIMLEP3 dar, ebenfalls unter [www.isip.de](http://www.isip.de). Dieses schließt sich an das Prognosemodell SIMLEP1-Start an (s. vorne). Möchte der Landwirt eine schlagspezifische Berechnung der Kartoffelkäferentwicklung erreichen, muss er zwei Daten festhalten: Die letzte Bonitur ohne Eigelege und eine Bonitur nach Erscheinen der Eigelege mit Anzahl der Eigelege pro 25 Pflanzen. Hierzu sind wöchentliche Bestandeskontrollen

notwendig. Falls diese Daten nicht festgehalten wurden, sollte man sich an die Beratung wenden.

Ersatzweise kann auch das Datum „Aufruf zur Feldkontrolle“ aus dem SIMLEP1-Start-Prognosemodell eingesetzt werden. Das ist der Termin, zu dem 95 Prozent der Käfer geschlüpft sind und eine Feldkontrolle auf Eigelege notwendig wird. Die Praxis erhält Hinweise zum Zeitraum des Massenauftritts von Eigelegen, zum Erstauftreten von Jung- und Altlarven sowie eine Vorprognose und eine endgültige Prognose zum optimalen Bekämpfungstermin.

### Bei optimaler Terminierung kann eine Anwendung ausreichen

Die Bekämpfungsschwelle für eine Behandlung beträgt 15 Larven pro Pflanze. Erfahrungsgemäß werden die spätere Sorten mit der späteren Blattentwicklung stärker befallen als Frühkartoffelbestände, die zum Auftreten des Kartoffelkäfers bereits ein starkes Kraut entwickelt haben. Wenn der Termin richtig getroffen wird, ist im günstigsten Fall nur eine Insektizidanwendung notwendig, ansonsten zwei bis drei.

Zu einer optimalen Bekämpfung gehört auch, dass die Temperaturansprüche der verschiedenen Insektizide beachtet werden. Aus der Praxis hört man häufig Klagen über Minderwirkungen von Pyrethroiden, die bei Temperaturen über 25 °C eingesetzt werden und dann auch noch gegen die großen Larvenstadien.

### Insektizidresistenzmanagement und Bienenschutz

Der Kartoffelkäfer zählt zu den Insekten mit der höchsten Anzahl bekannter Resistenzfälle (300) weltweit (Michigan State University, 2016). Es sind verschiedene Wirkstoffklassen betroffen, unter anderem Pyrethroide, Carbamate, Organophosphate und Neonicotinoide. Auch in Deutschland sind Resistenzen nachgewiesen worden, beispielsweise gegenüber Pyrethroiden. Seit 2004 werden bei der ZEPP in Bad Kreuznach jährlich Resistenzuntersuchungen mit verschiedenen Wirkstoffklassen und nach unterschiedlichen Methoden durchgeführt.

Kartoffeln werden zwar kaum von Bienen befliegen, blühende Unkräuter können aber die Attraktivität erhöhen. Obwohl manche Sorten kaum noch Blüten bilden, sollten die Bienenschutzauflagen beachtet werden. Zahlreiche gegen Kartoffelkäfer zugelassene Insektizide (beispielsweise Biscaya, Coragen, Cyperkill, Danjiri, Lambda WG, Kara-

te Zeon, Mospilan, Neem Azal) haben die Kennzeichnung „Das Mittel wird als schädigend für Populationen von Bestäuberinsekten eingestuft. Anwendungen des Mittels in die Blüte sollten vermieden werden oder insbesondere zum Schutz von Wildbienen in den Abendstunden erfolgen.“ Selbst wenn die Insektizide als nicht bienengefährlich eingestuft sind, sollten sie daher nach Möglichkeit abends eingesetzt werden.

**Untersuchungen zur Resistenzentwicklung**

Abhängig von Jahr und Standort konnten in zwölfjährigen Untersuchungen zur Resistenzentwicklung des Kartoffelkäfers für verschiedene Wirkstoffe aus der Klasse der Pyrethroide am Beispiel von Karate Zeon Minderwirkungen festgestellt werden. Grundsätzlich kann die Unempfindlichkeit von Insekten gegenüber Insektiziden auf unterschiedlichen Mechanismen beruhen. Beispielsweise können Veränderungen im Enzymsystem der Tiere bewirken, dass betroffene Wirkstoffe schneller abgebaut und entgiftet werden können (metabolische Resistenz). Außerdem kann die Struktur des Wirkortes im Insekt genetisch so verändert sein, dass der Wirkstoff nicht mehr oder nur noch eingeschränkt daran binden kann (Wirkort- oder Target-site-Resistenz).

Ein Beispiel hierfür ist die sogenannte Knockdown-Resistenz (Kdr), die eine Unempfindlichkeit gegenüber dem Soforteffekt von Pyrethroiden und verwandten Wirkstoffen (natürliches Pyrethrum, DDT) vermittelt. Wenn ein Kartoffelkäfer eine Kdr aufweist, bewirken die betroffenen

Insektizide zwar eine anfängliche Lähmung des Tieres, es erholt sich nach einiger Zeit aber wieder vollständig. Die Kdr vermittelt einen Resistenzfaktor von 10 bis 30. Dies bedeutet, dass die Aufwandwandmenge um das 10- bis 30-fache erhöht werden muss, um dieselbe Wirkung wie bei einem sensiblen Tier ohne Resistenz zu erreichen. Untersuchungen aus dem Jahr 2013 zeigten, dass Kdr-Mutation in Rheinland-Pfalz und Hessen weit verbreitet ist. Das Resistenzbildungspotenzial gegenüber Pyrethroiden ist hoch.

Für alle anderen untersuchten Wirkstoffklassen, Neonicotinoide (Actara, Dantop, Biscaya), Diamide (Coragen), Spinosyne (SpinTor), Azadirachtine (NeemAzal-T/S) konnten keine Minderwirkungen festgestellt werden. Dennoch liegt beim Kartoffelkäfer eine hohe Disposition für eine Insektizidresistenz gegenüber der Gruppe der Neonicotinoide vor. Zurzeit sind folgende Neonicotinoide gegen Kartoffel zugelassen:

Actara (Thiamethoxam), Biscaya (Thiacloprid), Dantop (Clothianidin) und Mospilan, Danjiri (Acetamiprid) und zur Pflanzgutbehandlung Monceren G (Imidacloprid).

Der Fachausschuss Pflanzenschutzmittelresistenz beim Julius-Kühn-Institut empfiehlt daher zur Vermeidung von Neonicotinoid-Resistenzen die folgende Strategie für Kartoffeln ohne Pflanzgutproduktion:

- Pflanzgutbehandlungen mit einem Neonicotinoid (Monceren G): Zuerst Anwendung eines Insektizids mit anderem Wirkmechanismus, danach maximal eine Spritzanwendung mit einem Neonicotinoid.

- Keine Pflanzgutbehandlung mit Neonicotinoid: Maximal zwei Spritzanwendungen eines Neonicotinoids unterbrochen durch Nutzung eines Insektizids mit anderem Wirkmechanismus.

Wenn nur eine Anwendung je Jahr erfolgt, sollte der Wirkmechanismus zwischen den Jahren gewechselt werden.

**Biologische Präparate gegen Kartoffelkäfer**

Zur optimalen Wirkung müssen die Anwendungsbedingungen eingehalten werden.

Novodor ist nach Herstellerangaben ein biologisches Insektizid auf Basis von Bacillus thuringiensis. Es enthält Bt-Proteine als Fraßgift, die selektiv über die Verdauungsorgane von Kartoffelkäferlarven wirken. Das Mittel muss ab dem Schlüpfen der ersten Larven eingesetzt werden, da das Bacillus von den kleinen Larven aufgenommen werden muss. Nach Regenfällen oder Beregnung muss die Behandlung gegebenenfalls wiederholt werden.

Neem Azal wurde nach Angaben des Herstellers speziell zur Bekämpfung freilebender saugender und beißender Schadinsekten und Milben entwickelt. Neben dem naturbelassenen Inhaltsstoff des tropischen Neembaumes enthält das Mittel Pflanzenöle und Tenside auf Basis nachwachsender Rohstoffe. Neem Azal wirkt gut und ebenfalls am besten gegen die kleinen Larvenstadien. Es sind acht Stunden Regenfreiheit nach der Spritzung notwendig.

Neem Azal wurde nach Angaben des Herstellers speziell zur Bekämpfung freilebender saugender und beißender Schadinsekten und Milben entwickelt. Neben dem naturbelassenen Inhaltsstoff des tropischen Neembaumes enthält das Mittel Pflanzenöle und Tenside auf Basis nachwachsender Rohstoffe. Neem Azal wirkt gut und ebenfalls am besten gegen die kleinen Larvenstadien. Es sind acht Stunden Regenfreiheit nach der Spritzung notwendig.

Beispiele für Insektizidanwendungen gegen Kartoffelkäfer:			
Insektizide Beize (= Monceren G)	1. Behandlung	2. Behandlung: notwendig ?	3. Behandlung: notwendig ?
ohne	Actara o. Biscaya o. Dantop o. Mospilan / Danjiri	Coragen o. Spintor (o. Pyrethroid)	Actara o. Biscaya o. Dantop o. Mospilan / Danjiri
ohne	Coragen o. Spintor (o. Pyrethroid)	Actara o. Biscaya o. Dantop o. Mospilan / Danjiri	Coragen o. Spintor (o. Pyrethroid)
gebeizt	Coragen o. Spintor (o. Pyrethroid)	notwendig ? - Actara o. Biscaya o. Dantop o. Mospilan / Danjiri	i.d.R. keine

Tabelle: Insektizide im Kartoffelbau							
Mittel	Preis <sup>1</sup>	Wirkstoff g/l o. kg	IRAC	Aufwand <sup>1</sup>	Blattläuse <sup>2</sup>	Max. Anw.	WZ Tage
Neonicotinoide: Kontakt- und Fraßgift; systemisch; weitgehend temperaturunabhängig							
Actara (B1)	€ 19	Thiamethoxam 250	4A	80 g	X	2	7
Biscaya (B4)	€ 21	Thiacloprid 240	4A	300 ml	X	2	14
Dantop (B1)	€ 12	Clothianidin 500	4A	35 g		2	F
Mospilan (B4) / Danjiri (B4)	€ 12	Acetamiprid 200	4A	125 g	X	2	7
Diamide: Kontakt- und Fraßgift; translaminar; weitgehend temperaturunabhängig							
Coragen (B4)	€ 22	Chlorantraniliprole 200	28	60 ml		2	14
Spinosyne: Kontakt- und Fraßgift; nicht systemisch; weitgehend temperaturunabhängig							
SpinTor (B1)	€ 24	Spinosad 480	5	50 ml		2	14
Pyrethroide: Kontakt- und Fraßgift; volle Wirkung bei 5 °C bis 25 °C							
Bulldock (B2)	€ 6	beta-Cyfluthrin 25	3A	300 ml		1	28
Cyberkill Max (B1)	€ 5	Cypermethrin 500	3A	60 ml	X	1	7
Decis forte (B2)	€ 4	Deltamethrin 100	3A	50 ml		1	7
Karate Zeon (B4)	€ 10	lambda-Cyhalothrin 100	3A	75 ml	X	2	14
Lambda WG (B4)	€ 6	lambda-Cyhalothrin 50	3A	150 g	X	2	14
Bacillus-Präparat: Fraßgift; volle Wirkung bei 15 °C bis 27 °C und bedecktem Himmel							
Novodor FC (B4)	€ 52-87	Bacillus thuringiensis	11A	3,0 – 5,0 l (L1 – L4 Larven)		4	-
Pflanzenextrakt: Zum Schlupf der Eilarven, 5 Tage nach Auftreten von mehr als 5 Eigelegen an 50 Pflanzen							
NeemAzal-T/S (B4)	€ 129	Azadirachtin (Neem) 10,6	2,5 l		2	4	

<sup>1)</sup> /ha <sup>2)</sup> Blattläuse werden mit erfasst.

### Zusammenfassung Kartoffelkäfer

Prognosemodelle helfen, den richtigen Bekämpfungstermin zu finden. Im ersten Schritt wird das Erstauftreten der Eigelege vorhergesagt, im zweiten der optimale Bekämpfungstermin empfohlen. Die Wirkung der Pyrethroide ist unsicher, vor allem bei Temperaturen über 25 °C. Pyrethroide sollten entweder gar nicht oder nur maximal einmal eingesetzt werden. Bevorzugt sollten andere Wirkstoffgruppen zur Kartoffelkäferbekämpfung verwendet werden. Andererseits sollten die Neonicotinoide nicht ausschließlich eingesetzt werden, um Resistenzbildung zu vermeiden. Insektizide aus anderen Wirkstoffgruppen sind beispielsweise Coragen (Chlorantraniliprole), Spintor (B1, Spinosyne), oder aus dem biologischen Bereich Novodor (Bacillus thuringiensis) oder Neem-Azal-T/S (Azadirachtin).

Hinsichtlich des Einsatzes synthetische Pflanzenschutzmittel bestehen Beschränkungen von Seiten des Lebensmittelhandels. Daher sollte man sich vor der Spritzanwendung erkundigen, ob alle zugelassenen Wirkstoffe auch akzeptiert werden. Eine große Handelskette verbietet den Landwirten die Spritzanwendungen der bienentoxischen Wirkstoffe Clothianidin (Dantop), Cypermethrin (Cyberkill), Deltamethrin (Decis f.) und Thiamethoxam (Actara).

### Die Drahtwurmbekämpfung bleibt schwierig

Zurzeit gibt es kein zugelassenes synthetisches Pflanzenschutzmittel für die Ernteknollen. Die Wirkung der Beizung mit Monceren G erstreckt sich nur auf die Pflanzknolle und reicht nicht für den Schutz der Ernteknollen aus, wie das letzte Jahr 2016 wieder einmal gezeigt hat.

Zugelassen für die Anwendung bei der Pflanzung mit einer Genehmigung für Notfallsituationen sind die Präparate Velifer und Attractap, die Pilzstämme enthalten, die die Drahtwurmlarven und -käfer besiedeln sollen. Die Wirkungsgrade in Versuchen schwankten sehr stark, weshalb die Präparate bisher nur bei geringem bis mittlerem Befall ausgewiesen sind. In Einzelversuchen wirkten die Präparate bei sehr trockenen und sehr nassen Bedingungen unzureichend. Sofern Beregnungsmöglichkeit besteht, könnte das Einhalten einer moderaten gleichmäßigen Bodenfeuchte die Wirkung begünstigen.

### Prognosemodell zum Drahtwurmauftreten

Das Prognosemodell in [www.isip.de](http://www.isip.de) gibt einen Hinweis auf das Auftreten der Drahtwurmlarven in der oberen Bodenzone (Grafik). Die Drahtwürmer wandern vertikal im Boden. Der Zeitpunkt des Auftretens in der oberen Bodenzone, wo sich die erntereifen Knollen befinden, hängt auch von der Bodenart ab.

Die Drahtwürmer decken Ihren Feuchtigkeitsbedarf durch den Fraß in den Kartoffelknollen. Bodentrockenheit vor der Rodung verschärft die Situation.

Der Drahtwurmbefall kann von Feld zu Feld und auch innerhalb eines Feldes sehr unterschiedlich sein, da die Drahtwürmer sich nur wenig in horizontaler Richtung bewegen. Daher kann das Prognosemodell eigene Feldkontrollen oder die regionalen Erkenntnisse zum Befallsbeginn nicht ersetzen, sondern stellt eine zusätzliche Informationsmöglichkeit dar. Sofern die Schalenfestigkeit erreicht ist, besteht eine begrenzte Einflussmöglichkeit darin, die befallenen Bestände schnell zu roden, um eine weitere Fraßaktivität zu verhindern. Eventuell kann man den Rodetermin durch vorzeitiges Abschlegeln verfrühen.

### Blattläuse werden mit den Käfern bekämpft

Blattläuse werden in der Regel mit dem Kartoffelkäfer-Insektizid bekämpft, sofern eine Wirkung vorliegt (s. Tabelle). Wurden die Pflanzknollen mit Monceren G gebeizt, liegt eine lang anhaltende Blattlauswirkung vor. Beim Konsumkartoffelanbau müssen die Bestände nicht so vollständig frei von Blattläusen gehalten werden wie im Vermehrungsanbau.

Wenn Blattläuse vorhanden sind, B1-Präparate nicht einsetzen, da deren Honigtau die Bienen anlockt. Zugelassen gegen Blattläuse sind, über die in der Tabelle genannten hinaus, beispielsweise Pirimor Granulat (B4) 300 g/ha, Jaguar (B4) 75 ml/ha, Sumicidin Alpha EC (B2) 300 ml/ha, Teppeki (B2) 160 g/ha sowie Plenum (B1) 200 g/ha. ■



Prognosen zum Erstauftreten der Käfer markieren gleichzeitig den Beginn der Eibablage und bestimmen den Bekämpfungstermin der Larven. *agrar-press*