



Deutsche Demokratische Republik

Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften
zu Berlin

Biologische Zentralanstalt Berlin

1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81

Flugblatt Nr. 4

4. veränderte Auflage

Februar 1966

Der Kartoffelkäfer

Von E. SCHWARTZ und Dr. E. THIEM

Biologische Zentralanstalt Berlin

der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Geographische Verbreitung

Der Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* Say) gehört zur Familie der Blattkäfer (*Chrysomelidae*), deren Vertreter Pflanzenfresser sind und sich im allgemeinen von Blättern ernähren. Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet von *L. decemlineata* liegt in Nordamerika und erstreckt sich vom Ostabhang der Rocky Mountains bis West-Kansas und Nebraska und südlich bis Texas und Neu-Mexiko. Der Käfer lebte dort an einem wildwachsenden, nicht knollentragenden Nachtschattengewächs, der Büffelklette (*Solanum rostratum*). Die stacheligen Früchte seiner Futterpflanze wurden durch Viehherden und Lasttierkarawanen im 17. Jahrhundert verschleppt und dadurch verbreitet. Der Käfer wanderte seiner Futterpflanze nach und besiedelte allmählich die Steppen und Prärien Nordamerikas. Häufige Dürre und Verkrustung des Bodens ließen das Insekt jedoch zu keiner starken Vermehrung gelangen. Als der Käfer im Jahre 1823 im Staate Colorado gefunden und erstmalig von Say beschrieben wurde, galt das Insekt noch als entomologische Seltenheit, dem keine wirtschaftliche Bedeutung zukam. Mit dem Vordringen der Farmer aus dem Mississippi-Tal nach dem Westen gelangte in der Zeit von 1845 bis 1850 die feldmäßig angebaute Kulturkartoffel (*Solanum tuberosum*) in das Verbreitungsgebiet des Käfers. Die Kulturkartoffel bot ihm neue Verbreitungs- und Lebensbedingungen. 1861 wurden die ersten Fraßschäden an dem Laub der Kulturkartoffel in Nebraska festgestellt; 1865 hatte er sich bereits zu einem Schädling der Kartoffel entwickelt. Die wirtschaftliche Bedeutung

des Kartoffelkäfers liegt nicht allein in seinem hohen Nahrungsbedarf und in seiner großen Fruchtbarkeit, sondern ist auch in seiner Verbreitungsfähigkeit begründet. Durch sein Flugvermögen und durch besondere Wetterbedingungen begünstigt, z. B. bei Gewitterböen, kann er durch den Wind über weite Strecken getrieben werden. Auch die verschiedenen Verkehrsmittel dienen dem Schädling zur Verbreitung. So konnte der Käfer innerhalb von 18 Jahren in Nordamerika über 2000 Kilometer vordringen und erreichte im Jahre 1874 die Küste des Atlantischen Ozeans. Der verursachte Schaden war sehr bedeutend; die Marktpreise wurden fühlbar beeinflusst, und in manchen Gegenden mußte der Kartoffelanbau sogar aufgegeben werden. Trotz vieler Vorsichtsmaßnahmen wurde der Käfer wiederholt mit Schiffsladungen in Europa eingeschleppt, aber zunächst stets erfolgreich getilgt. Im ersten Weltkriege gelangte er unbemerkt durch Überseetransporte nach Südfrankreich und konnte sich bis zu seiner Entdeckung im Jahre 1922 in der Gegend um Bordeaux bereits auf einem 250 km² großen Gebiet ansiedeln. Die Bekämpfung des Schädlings führte leider nicht zur restlosen Ausrottung. Vom Jahre 1922 an gehört somit der Kartoffelkäfer zur Schädlingsfauna Europas.

Die ersten Überflüge des Schädlings von Frankreich auf das deutsche Gebiet wurden 1936 beobachtet. Der Kartoffelkäfer verbreitete sich insbesondere in den Jahren 1944 und 1945 in erheblichem Maße; im Jahre 1951 waren die Bundesrepublik Deutschland und die Deutsche Demokratische Republik vollständig befallen. Die Grenzen seines Vorkommens in Europa liegen zur Zeit im südlichen Dänemark, weiterhin in der Estnischen und Lettischen SSR und verlaufen ferner etwa durch die Gebiete von Minsk, Gomel, Kiew, Tscherkassi, Kirowograd, Nikolajew bis zum Schwarzen Meer. In der Türkei wurde der Schädling 1963 bei Adrianopel (Edirne), 1965 bereits in den Provinzen Kirkklareli und Tekirdagh gefunden; in Griechenland erstmalig 1963 im äußersten Norden entlang der griechisch-jugoslawischen Grenze. Auch das Gebiet um Byolopolje in Jugoslawien ist befallen. In Süditalien ist der Schädling bis in die Provinz Lecce vorgedrungen. Auf den Balearen wurde er vorerst nur in Mallorca festgestellt. Spanien und Portugal gelten als total befallen. Großbritannien und die Kanalinseln Jersey und Guernsey konnten bisher durch entsprechende Abwehrmaßnahmen freigehalten werden.

Beschreibung der äußeren Merkmale

Käfer : Durchschnittlich 7–12 mm lang, oval, oben gewölbt, unten flach; Flügeldecken mit hellgelber bis schmutziggelber Grundfarbe und je 5 schwarzen Längsstreifen, von denen der 3. und 4. zur Hinterleibsspitze hin miteinander verschmelzen. Kopf- und Rückenschild des ersten Brustsegmentes, der sogenannte Halsschild, orangefarben; Komplexaugen, Stirnfleck und die verdickten Endglieder der fadenförmigen Fühler sind schwarz. Unter den 11–13 schwarzen Flecken des Halsschildes bilden die mittleren eine V- oder U-förmige Zeichnung. Die Körperunterseite, hellrotbraun gefärbt, trägt ebenfalls schwarze Flecken. Die häutigen Flügel, je nach Alter der Imago grau-beige bis lebhaft rosenrot gefärbt, sind in Ruhe unter den Flügeldecken zusammengefaltet und deshalb nicht sichtbar. Äußerlich gut sichtbare, sekundäre Geschlechtsmerkmale zur Unterscheidung von Männchen und Weibchen fehlen. Eine sehr kleine Furche in der Mitte des 7. Bauchsegmentes der Männchen läßt

sich nur bei lebenden Tieren und auch dann nicht in jedem Falle deutlich erkennen. Bei Lupenvergrößerung und durch Präparieren wird am Hinterleibsende ein Unterscheidungsmerkmal sichtbar. Die Seitenkante der Bauchplatte hat am Ende des 7. Bauchabschnittes eine Einbuchtung. In deren Mitte stehen nur bei den Männchen 2 kleine, stark chitinisierte Höcker, die gewissermaßen eine Fortsetzung der Seitenkanten bilden. Die schwärzlich gefärbten Chitinhöcker sind nach leichtem Anheben des 7. Abdominalgites deutlich erkennbar.

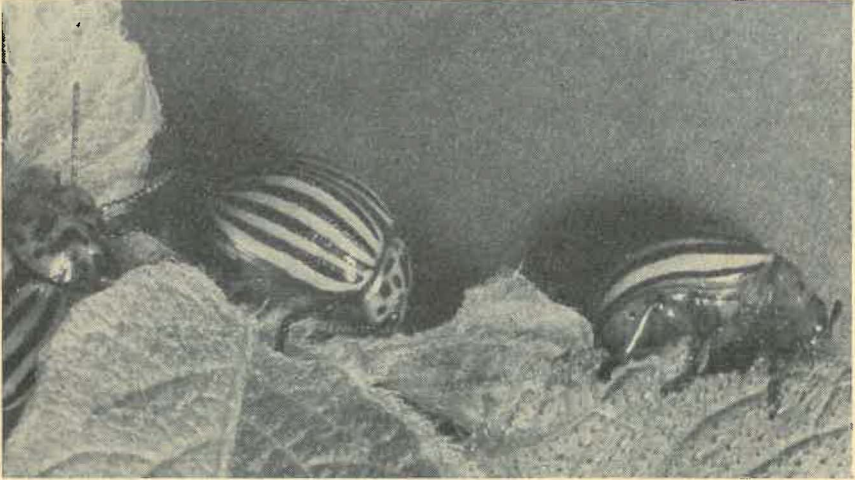


Abb. 1: Imagines des Kartoffelkäfers in Fraßstellung

Foto: R. Schwartz

Eier: Zitronengelb bis dunkelorange, länglich-walzenförmig mit breit abgerundeten Enden, etwa 1,5 mm lang; sie werden in Häufchen von 12–80 Stück, durchschnittlich zu etwa 30 Stück, aufrecht stehend und dicht nebeneinander, meist an der Unterseite der Kartoffelblätter abgelegt. Die Gelege können häufig auch an anderen Pflanzenarten wie Hederich, Quecke, Schwarzer Nachtschatten u. a., mitunter auch am Boden, aufgefunden werden.

Larve: Gestalt länglich, nach hinten spitz verlaufend, der Hinterleib bucklig hochgewölbt. Die Färbung verändert sich im Laufe der Larvenentwicklung von durchscheinend hellgelb über blutrot, ziegelrot zu fahlgelblich-rot. Kopf, Halsschild (Pronotum) und Beine sowie eine doppelte Reihe warzenähnlicher Flecke auf jeder Körperseite sind glänzend schwarz. Zur Unterstützung der 3 Beinpaare besitzt das Endsegment des Hinterleibes einen einziehbaren, paarigen Nachschieber. Die Larve häutet sich vor der Verpuppung dreimal, demnach werden 4 verschiedene Larvenstadien (L_1 – L_4) unterschieden: L_1 bis

2 mm, L_2 bis 4 mm, L_3 bis 7 mm lang, Kopfkapsel und Halsschild zusammenhängend schwarz; L_4 über 7 mm lang, zwischen schwarzer Kopfkapsel und schwarzem Halsschildteil zeigt sich ein rötlicher Streifen. Dieses Unterscheidungsmerkmal kann in klimatisch wärmeren Gebieten u. U. auch die L_3 aufweisen. Während bei frisch gehäuteten Larven Kopf, Brust und Hinterleib etwa gleich breit sind, zeigen die Larven kurz vor der Häutung einen verhältnismäßig schmalen, kleinen Kopf und einen auffallend dicken Hinterleib (Abb. 2).

Puppe: Freie Puppe, etwa 9–10 mm lang, gelblichrot bis leuchtend orangefarben.

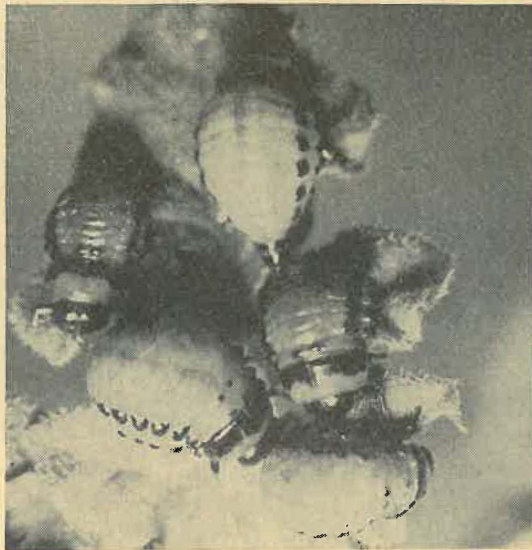


Abb. 2: Larven des Kartoffelkäfers im 4. Stadium

Foto: R. Schwartz

Biologie des Kartoffelkäfers

Das Erscheinen der im Erdboden überwinterten „Altkäfer“ kann sich über zwei Monate erstrecken. Die ersten Imagines kommen im Frühjahr aus ihren Winterverstecken hervor, wenn mindestens 8 Tage lang die Bodentemperatur in 20 cm Tiefe durchschnittlich 15°C beträgt. Nach kurzer Fraßperiode (Regenerationsfraß) von mindestens etwa 10 Tagen beginnt die Eiablage. Weibchen, die im Herbst befruchtet wurden, können im Frühjahr ohne erneute Begattung entwicklungsfähige Eier legen. Die ersten Gelege bestehen aus nur wenigen Eiern; erst 10–14 Tage danach sind Gelege mit größerer Eizahl zu erwarten. Bei mäßigen Temperaturen legen die Weibchen zeitweise etwa jeden

2. Tag, bei sehr warmem Wetter kann jeden Tag, u. U. sogar zweimal am Tage eine Eiablage erfolgen. Nach 3–4 Eigelegen tritt meist eine Pause von mehreren Tagen, manchmal von 3–4 Wochen ein. Die sehr spät aus dem Boden herauskommenden Altkäfer haben eine höhere Vitalität und Eiproduktion. Bei Altkäfern kann in Deutschland im Jahr je Weibchen unter günstigen klimatischen Bedingungen mit etwa 200–400 Eiern, in wärmeren Gegenden mit 400–600 Eiern gerechnet werden. In Ausnahmefällen wurden über 1000 Eier von einzelnen Weibchen abgelegt. Die überwinterten Altkäfer sterben nach der Eiablage im Laufe des Sommers ab; nur wenige (1,3 bis 2,0 Prozent) überstehen unter unseren Witterungsverhältnissen eine 2. Überwinterung.

Die Dauer der Entwicklung vom Ei bis zum Käfer wird von der Temperatur und der Witterung bestimmt. Die Zeit der Eientwicklung beträgt bei 20 °C 7–11 Tage, bei 24 °C 4–6 Tage. Die günstigste Temperatur für die Larvenentwicklung liegt bei etwa 18–24 °C. Bei Temperaturen unter 13 °C hört die Fraßtätigkeit der Larven auf. Die verschiedenen Lebensabschnitte für die einzelnen Larvenstadien betragen bei 24 °C etwa für die L_1 2 Tage, für die L_2 2–3 Tage, für die L_3 3–4 Tage, für die L_4 4–5 Tage, für die Vorpuppe 6–7 Tage, für die Puppe 6–12 Tage. Die aus den Eiern schlüpfenden Larven benagen zunächst ihre Eischale, sehr häufig auch benachbarte Eier des Geleges. Nach einiger Zeit beginnen die Eilarven kleine Löcher in die Epidermis der Blattunterseite zu nagen. Im L_1 -Stadium bleiben die Tiere in der Nähe des Geleges in Gruppen zusammen. Bei kühlem Wetter kommt es in diesem Alter häufig zu Kannibalismus. Die L_2 -Larven beginnen auf die Spitzentriebe zu wandern und dort zu fressen. Larven im 3. Stadium kriechen lebhaft umher und verteilen sich über die ganze Pflanze. Die älteren Larvenstadien befressen die Blätter vom Rande aus. Im L_4 -Stadium erreicht die Fraßtätigkeit ihren Höhepunkt, sehr häufig werden jetzt auch Blattstiele und Stengel benagt, so daß diese abbrechen (Fahnenfraß). Sobald die Larve ihr Höchstgewicht erreicht hat, läßt der Trieb zur Nahrungsaufnahme nach und erlischt nach wenigen Tagen völlig. Der Hinterleib wird nun flacher, die glatte Körperoberfläche bekommt Querrunzeln. Diese Larve verläßt die Pflanze, kriecht auf dem Erdboden kurze Zeit unruhig umher, bis sie eine Erdspalte oder eine lockere Stelle findet, um sich je nach Bodenbeschaffenheit 2–15 cm tief, u. U. auch tiefer, einzubohren. Bei sehr trockener und hartverkrusteter Erde können die Larven Strecken bis zu 10 m zurücklegen, ehe sie sich eingraben. Ein mäßig feuchter Erdboden bietet günstige Bedingungen für die Verpuppung; in ihn dringen die verpuppungsreifen Larven auch am schnellsten ein. Staubtrockene Böden werden von ihnen wieder verlassen, sie verpuppen sich dann auf der Erdoberfläche. Bei sehr nassen Böden verringert sich die Eingrabetiefe auf bis 0,5 cm; in diesen Fällen stirbt ein erheblicher Teil ab. Gelingt es den Larven wegen der Bodenbeschaffenheit nicht, sich innerhalb von etwa 1½ Tagen einzugraben, so findet die Verpuppung auf der Erdoberfläche statt.

Unter günstigen Freilandbedingungen (bei durchschnittlich 20 °C) braucht die Larve zu ihrer vollen Entwicklung vom Beginn des Schlüpfens aus dem Ei bis zum Einbohren in die Erde etwa 20 Tage. Die Periode der Vorpuppen- und Puppenruhe in der Erde beträgt etwa 12–19 Tage. Die Flügeldecken des Jungkäfers weisen unmittelbar nach der Häutung noch keine schwarze Zeichnung auf. Die schwarze Pigmentierung zeigt sich zunächst nur am Kopf und Halsschild. Die typischen Längsstreifen erscheinen innerhalb von 15–20 Stun-

den, in denen sich der Jungkäfer auch an die Erdoberfläche emporgräbt. Die helle, später gelbliche Grundfarbe der Flügeldecken ist zunächst glasig-farlos. Das anfangs noch sehr weiche Chitinskelett des Jungkäfers erhärtet erst nach einiger Zeit vollständig, nachdem er zu fressen begonnen hat. Mit zunehmendem Alter verfärben sich beim Jungkäfer die anfänglich durchsichtig schmutziggroßen Hautflügel zu rosenrot. Die Jungkäfer weisen nach dem Schlüpfen eine Periode sehr intensiver Nahrungsaufnahme auf (Reifefraß), deren Dauer je nach der Temperatur zwischen 10 und 15 Tagen schwankt. Danach werden von den Käfern im allgemeinen keine wesentlichen Blattmengen mehr gefressen. Bei Mangel an Kartoffelkraut können die Käfer ihren Reifefraß auch an einigen wildwachsenden Nachtschattengewächsen (Solanaceen) beenden. Im Herbst werden mitunter auf den Feldern vereinzelt auch Kartoffelknollen von den Käfern angegriffen und gelegentlich durchlöchert. Unter unseren klimatischen Verhältnissen ist damit zu rechnen, daß nur 10–30 Prozent der zuerst geschlüpfen Jungkäferweibchen noch im gleichen Jahre Eier ablegen; die früheste Eiablage kann 14 Tage nach dem Schlüpfen erfolgen. Aus den Eiern der Jungkäfer ist bei uns allerdings nur noch in einzelnen Fällen und unter sehr günstigen Umständen (z. B. im Jahre 1959) mit der Entwicklung einer zweiten Generation im gleichen Jahre zu rechnen. Die Sterblichkeit der Larven und der ggf. noch auftretenden Käfer der zweiten Generation ist durch die ungünstige Witterung im Spätsommer und Frühherbst sehr hoch. Im allgemeinen entwickelt sich daher bei uns nur eine Käfergeneration im Jahr. Unter anderen, wärmeren Klimabedingungen treten jährlich mehr Generationen auf, wie z. B. in Portugal drei, in der Türkei vier.

Der Schädling überwintert ausschließlich im Imaginalstadium, d. h. als Käfer. Die Hauptmasse der Jungkäfer gräbt sich sofort nach Beendigung des Reifefraßes in den Boden ein. Die Überwinterungstiefe wechselt je nach Bodenart und beträgt bei uns für den größten Teil der Käfer in Sandböden zwischen 10 und 30 cm, in lehmigen Sandböden zwischen 5 und 20 cm, in lehmigen Böden bis zu 10 cm. Überwinterungstiefen von 60 cm und mehr sind Ausnahmefälle. Die Sterblichkeit erreicht in normalen Wintern durchschnittlich etwa 40 Prozent; sie wird maßgeblich von der Bodenfeuchtigkeit und dem Grundwasserstand beeinflußt. Die größte Sterblichkeit ist in Böden mit stauender Nässe zu erwarten. In sehr lehmhaltigen Böden überdauern die Käfer zwar den Winter; die durch die Winterruhe geschwächten Käfer bleiben im Frühjahr oft in dem zähen Lehm kleben bzw. können die verkrustete Erdoberfläche nicht mehr durchstoßen. Leichter Frost wird in den angegebenen Überwinterungstiefen im allgemeinen von den Käfern überstanden. Erst wenn die Bodentemperatur unter -4°C absinkt, ist mit Schädigungen zu rechnen.

Nahrungspflanzen und Schaden

Von den Kulturgewächsen können außer der Kartoffel noch die Eierfrucht oder Aubergine (*Solanum melongena*) und einige Sorten der Tomate (*S. lycopersicum*) zur Ernährung dienen. Auch einige wildwachsende Solanaceen werden angenommen. Setzt man die Eignung von *S. tuberosum* und von *S. melongena* als Nahrungspflanze des Kartoffelkäfers gleich 100 Prozent, so ergibt sich für

Bilsenkraut	(<i>Hyoscyamus niger</i>)	46,9 Prozent
Bittersüß	(<i>Solanum dulcamara</i>)	35,7 Prozent
Tomate	(<i>Solanum lycopersicum</i>)	35,0 Prozent
Schwarzer Nachtschatten	(<i>Solanum nigrum</i>)	7,7 Prozent
Tollkirsche	(<i>Atropa belladonna</i>)	2,0 Prozent
Stechapfel	(<i>Datura stramonium</i>)	1,1 Prozent.

In den Kartoffelbeständen findet der Schädling so günstige Lebens- und Ernährungsbedingungen, daß kaum eine Ernte aufwachsen könnte, wenn seine Massenvermehrung nicht durch geeignete Bekämpfungsmaßnahmen niedergehalten würde. Den größten Schaden am Kartoffellaub verursachen Larven und Jungkäfer. Bis zu ihrer vollkommenen Entwicklung frißt jede Larve 37,5 cm² Blattfläche; nach ungarischen Untersuchungen beträgt das Gesamt-



Abb. 3: Kartoffelstauden nach Kahlfraß durch Kartoffelkäfer

Foto: R. Schwartz

gewicht der aufgenommenen Blattmasse das 3,8—4,1fache des Höchstgewichtes der Larven. Während seiner Fraßperiode nach der Metamorphose frißt der Jungkäfer zwei- bis dreimal soviel Laub wie eine Larve während ihrer ganzen Entwicklung. Bestimmend für die Höhe des Ernteverlustes ist der Larvenfraß, da er in die Hauptwachstumsperiode der Kartoffel fällt. Durch Larven des Kartoffelkäfers entstanden z. B. folgende Schäden (Abb. 3 und 4):



Abb. 4: Kartoffelertrag von zwei gleich großen Flächen; nach Kahlfraß (links), nach Bekämpfung des Kartoffelkäfers (rechts)
Foto: R. Schwartz

	Minderung des Knollenansatzes um	Ernteverluste bis zu
Frühkartoffeln	7,4 %	47,0 %
mittelfrühe Kartoffeln	15,2 %	52,0 %
Spätkartoffeln	22,0 %	50,0 bis 60,0 %

Bekämpfung des Kartoffelkäfers

Die Bekämpfung des Kartoffelkäfers wird in der Deutschen Demokratischen Republik durch die 5. Durchführungsbestimmung zum Gesetz zum Schutze der Kultur- und Nutzpflanzen vom 25. November 1953 (GBl. S. 1179) geregelt. Bis 1960 wurden auf Grund des Paragraphen 5 dieses Gesetzes durch das Ministerium für Land- und Forstwirtschaft alljährlich besondere Anweisungen für die Bekämpfung des Kartoffelkäfers herausgegeben. Nachdem im Jahre 1960 von seiten der DDR der Kartoffelkäfer von der Liste der Quarantäneschädlinge gestrichen wurde, erfolgen keine besonderen ministeriellen Anweisungen mehr für seine Bekämpfung. Die Durchführung der Bekämpfungsmaßnahmen entsprechen den Empfehlungen der Ständigen Arbeitsgruppe für Pflanzenschutz der Ständigen Kommission für Landwirtschaft des RGW.

a) Mechanische und chemische Bekämpfungsmaßnahmen
Als mechanische Bekämpfung kann die Ausschaltung unkontrollierter Brut-

stätten des Schädling angesehen werden. Die Nutzungsberechtigten landwirtschaftlicher Ländereien sind verpflichtet, die auf vorjährigen Kartoffelflächen bzw. auf Mietenplätzen wildauflaufenden Kartoffelpflanzen zu entfernen und die daran gefundenen Entwicklungsstadien des Schädling zu vernichten. Hierbei sind auch die wildwachsenden Solanaceen zu beachten.

Um einen termingerechten Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel zu sichern, sind die mit Kartoffeln oder Tomaten bestellten Flächen laufend auf das Auftreten von Kartoffelkäfern und auf den Befallsgrad zu kontrollieren. Hierbei ist die Verwechslungsmöglichkeit der Larven des Kartoffelkäfers mit den Puppen des Marienkäfers (*Coccinella septempunctata* L.) zu berücksichtigen. Die Marienkäfer sind Blattlausfresser und daher für die biologische Bekämpfung der Blattläuse von Bedeutung. Die Puppe des Marienkäfers ist abweichend von der Kartoffelkäferlarve mit ihrem hinteren Ende am Blatt der Kartoffelpflanze fest angeheftet; das Blatt zeigt im Gegensatz zu einem vom Kartoffelkäfer befallenen weder Fraßschäden noch Kotflecken.

Für die chemische Bekämpfung des Schädling stehen in der Deutschen Demokratischen Republik z. Z. 25 Insektizide auf der Grundlage von Lindan, DDT, Endosulfan, Carbaryl und einem Phosphonsäureester, weiterhin Kombinationen von DDT und Lindan bzw. von Toxaphen und Lindan zur Verfügung. Verwendung finden vornehmlich Lindan und Kombinationspräparate von DDT und Lindan. Mit Lindan-haltigen Präparaten, die als Fraß-, Kontakt- und Atemgift wirken, ist gegen den Kartoffelkäfer ein sehr schneller Erfolg zu erreichen. Geschmacksbeeinträchtigungen, die früher durch die Anwendung minder gereinigter HCH-Präparate hervorgerufen wurden, sind nach Umstellung dieser Pflanzenschutzmittel auf den Lindan-Wirkstoff beim Einhalten der anerkannten Aufwandmengen nicht zu befürchten. Besonders günstige Bekämpfungserfolge gegen den Kartoffelkäfer weisen die DDT-Lindan-Präparate auf. Anzeichen einer Resistenz des Schädling gegen die bei der Bekämpfung hauptsächlich Verwendung findenden chlorierten Kohlenwasserstoffe, DDT und Lindan, über die aus verschiedenen Gebieten von Nordamerika und auch aus einigen südeuropäischen Ländern berichtet wurde, sind bei uns bisher nicht nachweisbar.

Die Insektizide werden als Spritz-, Sprüh- und Stäubemittel ausgebracht. Bei Stäubemitteln soll die Anwendungsmenge 20 kg/ha nicht unterschritten werden; Überdosierungen sind ebenfalls zu vermeiden. Bei Spritzmitteln sind die jeweils angegebenen Konzentrationen bei einem Brüheaufwand von 600 l/ha einzuhalten. Bei verringerten Spritzbrühemengen ist eine entsprechende Steigerung der Konzentration notwendig, um auf diese Weise stets die gleiche Wirkstoffmenge je Flächeneinheit zum Einsatz zu bringen. So ist z. B. bei 200 l/ha eine dreifach erhöhte Konzentration zu verwenden.

Die gegen den Kartoffelkäfer eingesetzten Insektizide sind mit Fungiziden mischbar. Es besteht damit die Möglichkeit, kombinierte Maßnahmen gegen die Krautfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans*) und gegen den Kartoffelkäfer durchzuführen, falls die Termine für die Bekämpfung beider Schädling übereinstimmen. Bei diesem Arbeitsverfahren muß sich jedoch der Flüssigkeitsaufwand je Hektar nach der für die Bekämpfung der *Phytophthora* notwendigen Mindestmenge richten. Nach überschlägiger Berechnung

können durch kombinierte Spritzungen bis zu 25 Prozent an Unkosten eingespart werden.

In der sozialistischen Landwirtschaft findet in steigendem Maße auch das Flugzeug bei der Bekämpfung des Kartoffelkäfers Verwendung; dabei werden Spezialzubereitungen von hochkonzentrierten Ölsprühmitteln in den sehr geringen Aufwandmengen von 3 bzw. 5 l/ha versprüht (DDT-Lindan- bzw. Toxaphen-Lindan-Kombinationen).

Mit den zur Kartoffelkäferbekämpfung anerkannten Insektiziden der genannten Wirkstoffgruppen wird bei Beachtung der im Pflanzenschutzmittelverzeichnis angegebenen Anwendungsmengen und Konzentrationen eine hochprozentige Vernichtung der fressenden Entwicklungsstadien erreicht. Die günstigsten Bekämpfungsaussichten bieten junge Kartoffelkäferlarven, überwinterte Vollinsekten (Altkäfer) und Jungkäfer in den ersten Tagen nach ihrer Metamorphose. Die Widerstandsfähigkeit gegen die Insektizide steigt bei den Larven im Verlaufe ihrer Entwicklung, bei den Jungkäfern mit dem Abschluß ihrer Reifefraßperiode an. Daher entstehen bei der Bekämpfung verpuppungsreifer Larven und ausgereifter Jungkäfer Schwierigkeiten. Eine erfolgreiche Bekämpfung setzt die Auswahl geeigneter Bekämpfungstermine voraus. Unter den Bedingungen der DDR fällt der biologisch günstigste Termin zur Behandlung der befallenen Felder in die Zeit des Massenauftretens der Larven des 2. Stadiums (Phänologisches Datum für das Massenaufreten der L_2 : Erscheinen der ersten L_4). Bekämpfungsmaßnahmen gegen die überwinterten Vollinsekten (Altkäfer) haben sich als unwirtschaftlich erwiesen. Behandlungen gegen Jungkäfer sind im allgemeinen nur notwendig, wenn die Wirksamkeit der Insektizide gegen die Larven durch ungünstige Witterung oder andere Umstände nach der Behandlung beeinträchtigt wurde. (Günstigster Termin der Jungkäferbekämpfung: 7–10 Tage nach dem Auftreten der ersten Jungkäfer.)

b) Möglichkeiten und Grenzen der biologischen Bekämpfung

Untersuchungen über biologische Bekämpfungsmöglichkeiten des Schädling werden in allen Befallsländern durchgeführt. Viele insektenfressende Vögel, vor allem Rebhühner, Fasanen, Haselhühner, Wachteln, Stare, Krähen, Sperlinge und Hausgeflügel – Hühner, Perlhühner, Truthühner und Enten – fressen gelegentlich Kartoffelkäfer und ihre Larven, ohne ihnen jedoch ausgesprochen nachzustellen. Ebenso wenig kann der Vernichtung des Kartoffelkäfers durch andere Wirbeltiere, z. B. Eidechsen, Kröten, Spitzmäuse, Igel, Maulwurf und Dachs, die den Käfer auch verzehren, eine Bedeutung beigemessen werden. Dasselbe gilt von einer großen Zahl von Raubinsektenarten. Besondere Hoffnungen, die auf die Einbürgerung einiger dem Kartoffelkäfer in seiner nordamerikanischen Heimat nachstellender Insekten, eines Laufkäfers *Lebia grandis* Hentz, der parasitierenden Fliegenart *Doryphorophaga doryphorae* Ril. und *D. aberrans* Town, der Raubwanze *Podisus maculiventris* Say, gesetzt wurden, haben sich bis jetzt nicht erfüllt. Im Rahmen einer internationalen Arbeitsgemeinschaft in Europa (C.I.L.B.) wird neuerdings die Möglichkeit der künstlichen Massenanzucht sowie des Freilandeinsatzes der aus Nordamerika eingeführten Raubwanze *Perillus bioculatus* Fabr. untersucht. Einige

in Deutschland heimische Käferarten wie die Staphyliniden *Goerius similis* F. und *Staphilinus olens* Müll., *St. ophthalmicus* Scop., ein Totengräber (*Necrophorus vespillo* L.) und der Aaskäfer *Silpha obscura* L. verzehren vereinzelt Vollinsekten und Larven des Kartoffelkäfers; auch andere Käferarten wie *Carabus* spp., *Poecilus cupreus* L. und *Abax ater* Villers töten gelegentlich Kartoffelkäferlarven. Eine Verringerung der Kartoffelkäferpopulation ist dadurch jedoch nicht zu erwarten. Dies gilt auch für den Knäuelwurm, *Hexameris cornuta* Gleiss J. L., der in manchen Jahren die Imagines befällt. Einer in Nordamerika beobachteten Bakterienkrankheit der Kartoffelkäferlarven kommt keine praktische Bedeutung zu, da der Erreger *Bacillus leptinotarsae* Withe nur bei Verletzungen von Tier zu Tier übertragen werden kann. Mehrere Pilzarten der Gattung *Beauveria* greifen den Kartoffelkäfer in einigen Entwicklungsstadien an. Die Anzucht des Sporenmateri als nach den jetzigen Methoden ist aber wesentlich kostspieliger als die Herstellung chemischer Bekämpfungsmittel, dazu kommt noch die geringere Wirkungssicherheit und -dauer.

Die Züchtung kartoffelkäferresistenter Kartoffelsorten mit ausreichender Anbauwürdigkeit durch Einkreuzung weitgehend resistenter Wildkartoffelarten (*Solanum chacoense* und *S. demissum*) ist nach vorliegenden Untersuchungen vorläufig nicht möglich.

Bisher erschienene Flugblätter:

- Nr. 1: Der Kornkäfer
- Nr. 2: Kieferschädlinge
- Nr. 3: Krähenbekämpfung
- Nr. 4: Der Kartoffelkäfer
- Nr. 5: Der Kartoffelkrebs
- Nr. 6: Der Kartoffelnematode
- Nr. 7: Die San-José-Schildlaus
- Nr. 8: Der Weiße Bärenspinner
- Nr. 9: Wie holt man sich Rat über Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlinge?
- Nr. 10: Die Vergilbungskrankheit der Rübe
- Nr. 11: Die Feldmaus
- Nr. 12: Die Rübenblattwanze und ihre Bekämpfung
- Nr. 13: Die Brandkrankheiten des Getreides
- Nr. 14: Raps- und Rübenschädlinge
- Nr. 15: Die Rübenmotte
- Nr. 16: Vorsichtsmaßnahmen für den Umgang mit Pflanzenschutzmitteln
- Nr. 17: Saatgutbeizung
- Nr. 18: Die wichtigsten Blattlausarten in Landwirtschaft und Gartenbau
- Nr. 19: Winterspritzung und Winterpflege der Obstkulturen
- Nr. 20: Pflanzenhygiene im Gewächshaus
- Nr. 21: Chemische Mittel zur Unkrautbekämpfung
- Nr. 22: Die Maikäfer- und Engerlingsbekämpfung
- Nr. 23: Der Rübenderbrüßler
- Nr. 24: Sperlinge und ihre Bekämpfung
- Nr. 25: Mittel gegen Pilzkrankheiten (Fungizide) und ihre Anwendung
- Nr. 26: Viruskrankheiten des Steinobstes
- Nr. 27: Die Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel
- Nr. 28: Krankheiten und Schädlinge des Öl- und Faserleins
- Nr. 29: Krankheiten und Schädlinge der Erbse
- Nr. 30: Der Hamster und seine Bekämpfung
- Nr. 31: Der Speisebohnenkäfer
- Nr. 32: Die Kohlhernie und ihre Bekämpfung
- Nr. 33: Viruskrankheiten des Kernobstes und Bekämpfung von Obstvirosen
- Nr. 34: Anleitung für die Arbeiten im Meldedienst des Pflanzenschutzes
- Nr. 35: Krankheitserreger und Schädlinge an Mohn
- Nr. 36: Die „Eckige Blattflecken“-Krankheit der Gurke (*Pseudomonas lachrymans* [Sm. et Br.] Carsener)

Die Flugblattreihe wird laufend ergänzt.

Die Flugblattreihe ist in der Biologischen Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81 und den Pflanzenschutzämtern der Bezirke kostenlos erhältlich.