

Der Koloradokäfer (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) : seine Geschichte, Biologie und Bekämpfung

Autor(en): **Jordi, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Glarus**

Band (Jahr): **6 (1939)**

PDF erstellt am: **15.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1046747>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Der Koloradokäfer

(*Leptinotarsa decemlineata* Say.)

Seine Geschichte, Biologie und Bekämpfung.

Von W. Jordi, Landwirtschaftslehrer, Glarus.

Nach einem am 29. August 1938 im Schoße der Naturforschenden Gesellschaft gehaltenen Vortrag.

Die Kartoffelpflanze ist vielen Krankheiten und Schädlingen ausgesetzt. Manche dieser Krankheiten und Schädlinge sind harmloser Natur, manche wiederum können den Kartoffelbau in hohem Grade schädigen. Denken wir nur an die verheerende Wirkung der Kraut- und Knollenfäule, der Viruskrankheiten, des Kartoffelkrebses, zu denen sich heute für unser Land auch die Gefahr des Colorado- oder Kartoffelkäfers gesellt. Die katastrophalen Schäden, welche dieser Käfer an den Kartoffelkulturen anrichtet, machen ihn zu einem der schlimmsten Feinde des Ackerbaues. Während der Krautfäule durch das Spritzen der Pflanzen und durch den Anbau widerstandsfähiger Kartoffelsorten wirksam begegnet wird, während der Kartoffelkrebs durch das Anpflanzen krebsfester Sorten schadlos gemacht wird, verlangt die Bekämpfung des Koloradokäfers bedeutend mehr Umsicht und Tatkraft. Daß dem so ist, geht aus der Geschichte, der Verbreitung und der Biologie des Schädlings hervor.

Der Koloradokäfer, der von einer zentral- oder südamerikanischen Art abstammen soll, wurde 1824 zum erstenmal von S a y beschrieben. Damals lebte der Käfer auf wilden Nachtschattengewächsen der Steppe an den Abhängen des Felsengebirges in Nordamerika. Als um die Mitte des letzten Jahrhunderts der Kartoffelbau von Osten her nach Colorado, einem Staate der Vereinigten Staaten von Nordamerika, gelangte, ging der Käfer von der Steppe sofort auf die Kartoffelpflanzungen über. Schon 1859 wurde er in Nebraska beobachtet, und im Jahre 1865 machte sich der Schädling in Colorado bemerkbar. Von diesem Staate trägt er denn auch den Namen Koloradokäfer. Zu jener Zeit war der Schädling auch bereits über den Mississippi vorgeedrungen, und im Jahr 1874 erreichte er die atlantische Küste. Im Zeitraum von 13 Jahren hat sich demnach der Koloradokäfer über ein Gebiet von über 2 400 km ausgebreitet, was einer jährlichen Lei-

stung von 185 km entspricht. Aber auch nach Norden und Süden breitete sich der Koloradokäfer aus, so daß schließlich über ein Drittel des Gebietes der Vereinigten Staaten von ihm befallen war. Seiner Ausbreitung in westlicher Richtung stand lange Zeit das Felsengebirge als Hindernis im Wege. Heute ist der Schädling in allen Kartoffelbau treibenden Staaten der Union bekannt. Die Grenze seines nördlichen Ausbreitungsgebietes liegt in Kanada. Die Ausbreitung ging längs der Verkehrswege und durch den von den herrschenden Winden unterstützten Flug umgemein rasch vor sich. In manchen Gegenden mußte der Kartoffelbau aufgegeben werden, da man keine Abwehrmaßnahmen kannte, und in mancher Stadt wurde der Käfer von den Bewohnern als Plage empfunden. Nachdem heute in den Vereinigten Staaten die Spritztechnik gut ausgebildet ist und zu den üblichen und regelmäßig angewandten Kulturmaßnahmen gehört, mißt man dem Koloradokäfer keine so große Bedeutung mehr bei. Dabei müssen wir uns allerdings daran erinnern, daß der Kartoffelbau der Vereinigten Staaten auch nicht annähernd der europäischen Anbaufläche gleichkommt. Die Vereinigten Staaten erzeugen ein Zehntel, Europa dagegen erzeugt neun Zehntel der Weltproduktion an Kartoffeln. Frankreich, das rund 15mal kleiner als die Vereinigten Staaten ist, baut auf 1,5 Millionen Hektaren allein so viele Kartoffeln wie diese.

In Europa wurde der Koloradokäfer zum erstenmal im Jahre 1876 beobachtet, und zwar zuerst in deutschen, holländischen und englischen Hafenstädten, wohin er mit Schiffen, die aus Amerika kamen, verschleppt wurde. Im Jahre 1877 wurden die ersten Feldherde in Mühlheim am Rhein (1 Fall) und in Torgau in Sachsen (16 Fälle) festgestellt. Zehn Jahre später, 1887, beobachtete man in der Nähe von Torgau ein Massenaufreten des Käfers, ebenso bei Meppen in Hannover. Im Jahre 1901 wurde ein Herd in Tilbury, östlich Londons, entdeckt. Dann trat Ruhe ein, bis im Jahre 1914 in Stade bei Hannover ein neuer Herd in einem Grundstück auftrat, das mit Abfällen von Schiffen gedüngt wurde. In allen diesen Fällen gelang es, durch unverzügliche Anwendung durchgreifender Bekämpfungsmaßnahmen, den Schädling vollkommen zu vertilgen.

Diese Erfolge der Bekämpfungsmaßnahmen in Deutschland und England könnten die Meinung nahelegen, daß der Koloradokäfer kein gefährlicher Schädling sei und daß es ihm kaum gelingen werde, den europäischen Kartoffelbau ernstlich zu bedrohen. Diese Meinung wurde gründlich widerlegt, als im Jahre 1922 der Kartoffelkäfer in Frankreich, in der Umgebung von Bordeaux gefunden wurde, wohin er wahrscheinlich bereits im Jahre 1920 durch amerikanische Trup-

pen- und Materialtransporte verschleppt wurde. Bei seiner Feststellung hatte sich der Schädling bereits über ein Gebiet von 250 km² ausgebreitet. Ob er damals durch energische Bekämpfungsmaßnahmen, wie sie Deutschland und England durchgeführt hatten, noch vollständig hätte vertilgt werden können, ist heute schwer zu entscheiden. In der Folge gewann der Koloradokäfer in Frankreich sehr rasch an Raum, und vom Jahre 1930 an verbreitete sich der Schädling in diesem Land explosionsartig. Mit Ausnahme einiger weniger Gebiete war im Jahre 1937 ganz Frankreich vom Kartoffelkäfer befallen.

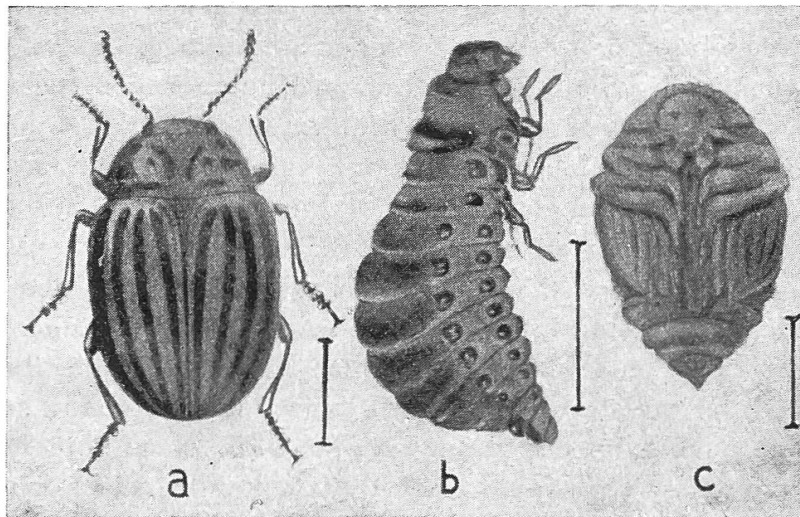
Diese Situation in unserem westlichen Nachbarland stellte eine nicht zu unterschätzende Gefahr für die schweizerische Landwirtschaft dar. In Erkennung dieser Gefahr wandte sich die zuständige eidgenössische Amtsstelle im August des Jahres 1937 mit folgendem Bericht an die Landwirtschaftsbehörden der Kantone:

»Wie Sie wiederholten Meldungen in der Presse entnehmen konnten, wurden im laufenden Jahre, längs der französischen Grenze, Befallsherde in einer unerwartet großen Anzahl festgestellt. Nach der Auffindung des ersten Herdes im Vallée de Joux am 23. Juni 1937, sind nun in der Zwischenzeit über 250 Herde entdeckt worden, die sich auf die Kantone Genf, Waadt, Neuenburg, Bern und Freiburg verteilen. Es müssen insbesondere das Gebiet des Kantons Genf, der Distrikt von Nyon, das Jouxthal und das Val de Travers als verseucht betrachtet werden. Die nächsten Wochen werden lehren, ob durch allfällig nicht entdeckte Herde und durch weitere Zuflüge aus Frankreich, die zweite Generation das Befallsgebiet wesentlich zu erweitern vermag. Die Erhebungen haben ergeben, daß es sich nicht etwa um die Weiterverbreitung von Herden handelt, die im letzten Jahr unentdeckt geblieben waren, sondern daß die ganze Verseuchung auf diesjährige umfangreiche Zuflüge aus Frankreich zurückzuführen ist, die durch heißes Wetter und starke Windbewegungen begünstigt wurden.«

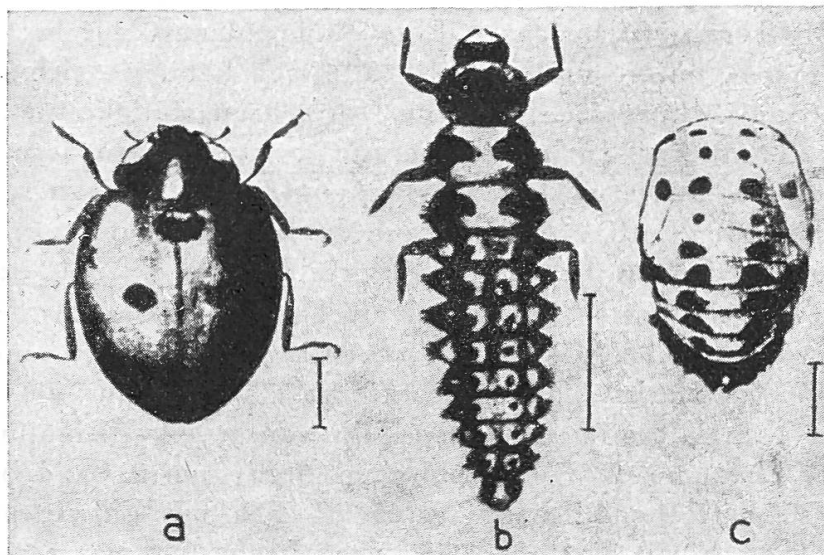
Beschreibung und Biologie des Insektes.

Die Schädlichkeit des Kartoffelkäfers erklärt sich aus seiner Biologie. Der Käfer selber ist leicht erkennbar. Er ist oval, etwa 10 mm lang, von gelber Farbe mit schwarzen Flecken am Kopf und am Halschild. Die Flügeldecken weisen zehn schwarze Längsstreifen auf. Die unter den Flügeldecken liegenden dünnhäutigen Flügel sind von hellroter Farbe.

Der Koloradokäfer ist nicht zu verwechseln mit dem nützlichen Marienkäfer (*Coccinella septempunctata* L.), der 6 bis 7 mm lang, rotgefärbt, mit schwarzen Punkten versehen ist und dessen längliche, warzige, borstig behaarte Larve sich auf Pflanzen verpuppt. Anlaß zu Verwechslungen gibt namentlich die Puppe, die eine entfernte Ähnlichkeit mit der Larve des Koloradokäfers hat, aber im Gegensatz zu dieser unbeweglich auf dem Blatt festgeklebt ist.



Koloradokäfer



Marienkäfer

a Käfer, b Larve, c Puppe.
Vergrößerung 4fach, \perp natürliche Größe.

Im Frühjahr, vom April bis Mai, meist im Mai, kommen die Käfer aus ihren Winterverstecken, die 50—70 cm tief in der Erde liegen, hervor. Sie suchen die Kartoffelpflanzen auf. Man findet sie oft an zurückgebliebenen Kartoffelpflanzen in Getreide, das im Fruchtwechsel nach Kartoffeln folgt. Von diesen Standorten begibt sich der Käfer besonders an warmen Tagen an die Kartoffelpflanzungen. —

Das befruchtete Weibchen, das zweimal überwintern kann, legt zu wiederholten Malen den ganzen Sommer hindurch die anfangs hellen, später orangeroten 1,5 mm langen Eier in Häufchen von 10 bis 30 und mehr Stück an die Unterseite der Blätter, im ganzen 400 bis 800, ja bis zu 1 200 und mehr Eier. Die Ablage der Eier erfolgt im Sommer, namentlich an sonnigen Tagesstunden, an die obersten Blätter, im Frühjahr dagegen mehr an die untern Blätter. Nach etwa acht Tagen schlüpfen die Larven aus, welche am Tage begierig an den Blättern fressen. Die Larven sind orangerot. Sie wachsen sehr schnell. Die ausgewachsene Larve mißt nach dreimaliger Häutung 12 mm. Ihr birnenförmiger Körper weist auf jeder Seite eine doppelte Reihe schwarzer Flecken auf, auch Kopf und Beine sind schwarz. Nach 16tägiger Fraßtätigkeit, wobei sie ein ganzes Kartoffelfeld kahlfressen können, wandern die ausgewachsenen Larven in die Erde, wo sie sich besonders in lockerem, gut durchlüftetem Boden in etwa 20 cm Tiefe in die 9 bis 10 mm langen, mennigroten Puppen verwandeln. Nach etwa 11 Tagen erscheint der Käfer, der wieder zu den Blättern emporsteigt und eine zweite Brut erzeugt. Die ganze Entwicklung dauert durchschnittlich sechs Wochen, unter günstigen Verhältnissen kann sie sich auf fast einen Monat verkürzen. Die größte Vermehrungstätigkeit weist das Insekt bei mittlerer Sommertemperatur, wenn die mittlere Tages-temperatur an mehreren Tagen zwischen 18 und 24 Grad schwankt und bei mittlerer Luftfeuchtigkeit, auf. Je nach den klimatischen Verhältnissen werden jährlich zwei bis drei Bruten erzeugt, im allgemeinen zwei, die erste Generation erscheint im April bis Mai, die zweite Generation im Juli bis August, evtl. erscheint noch eine dritte Generation im Herbst. Die Herbstgeneration kann für ein starkes Auftreten des Käfers im folgenden Jahr von großer Bedeutung sein. Mit einer Zunahme der geographischen Breite um 2 Grad oder für 150 bis 200 m Höhendifferenz, verzögert sich die Entwicklung um etwa 10 Tage. Somit dürfte sich in hohen Lagen nur eine Generation entwickeln, wodurch die Schädlichkeit des Käfers entsprechend geringer ist. Nach Trouvelot geht der Koloradokäfer nicht über 1 700 bis 2 000 m, so daß hohe Gebirge eine Schranke für seine Ausbreitung darstellen.

An den Pflanzen finden sich gleichzeitig Eier, Larven und Käfer. Im Boden, in einer Tiefe von 50 bis 70 cm, überwintert der Schädling nach vollständiger Entleerung des Verdauungskanals als Käfer. In seinem Winterquartier verharret er 7 bis 8 Monate lang, und zwar ohne Nahrung. Leichte Bodenarten werden vorgezogen. Lokale Verschiedenheiten in der Stärke des Auftretens können durch die Boden-

art, die Saattiefe, die Vorfrucht und die Wirkung des Bespritzens bedingt sein.

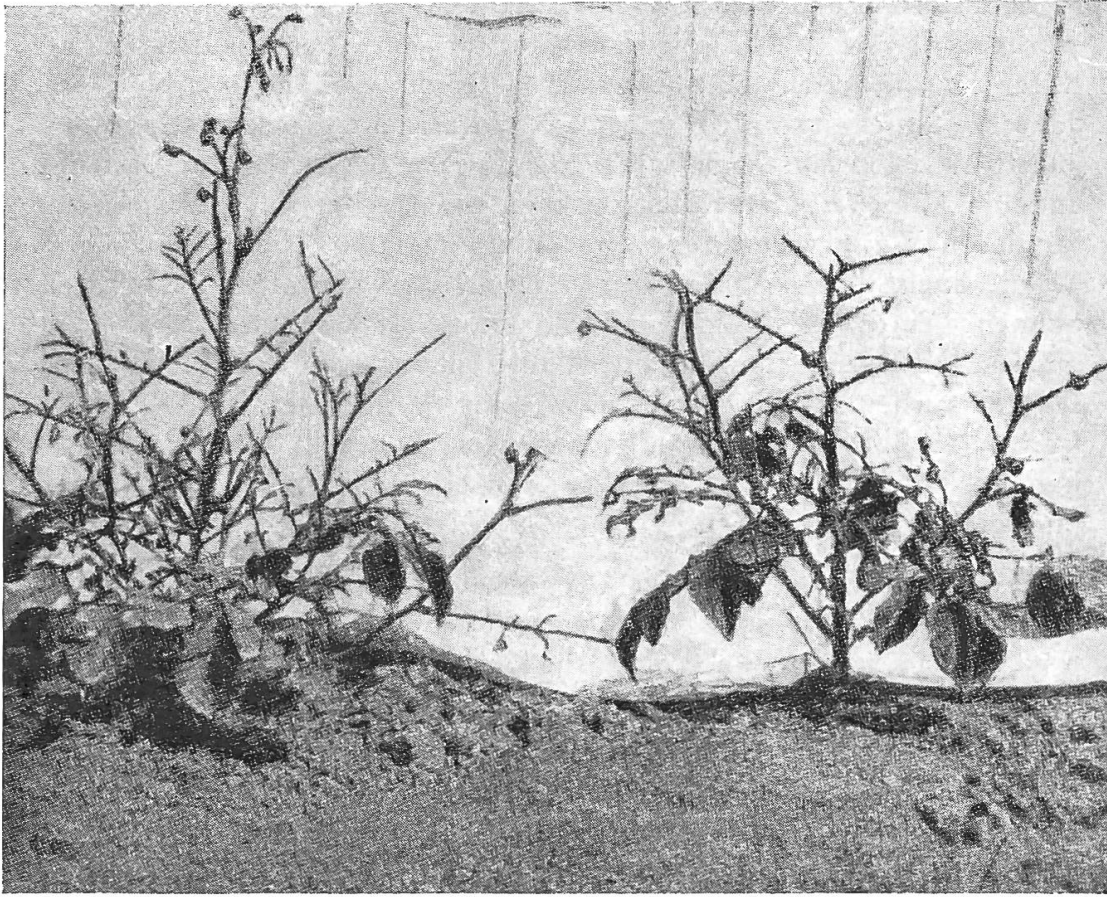
Der Käfer und die Larve fressen zuerst an den obersten Blättern der Kartoffelpflanze. Zuerst zeigt sich Lochfraß an der Unterseite, später an der Oberseite der Blätter und dann Randfraß. Schließlich werden die Blätter kahl gefressen. Zartblättrige Sorten werden vorgezogen. Das Zerstören der Assimilationsorgane bewirkt, daß der Knollenansatz ausbleibt. Käfer und Larve leben auch auf andern Nachtschattengewächsen. Eine vollständige Entwicklung findet nach einer Mitteilung von Direktor *Wahlen* nur auf der Kartoffel, dem Stechapfel, dem Bilsenkraut und der Tollkirsche statt. Auf andern Solanaceen wie Tomate, schwarzem Nachtschatten ist sie unvollständig, und verschiedene Solanaceen werden überhaupt nicht befallen.

In den letzten Jahren hat die Kartoffelzüchtung namentlich im Hinblick auf die Frost- und Phytophthora-Widerstandsfähigkeit neue Wege beschritten, indem auf Wildformen, die in den südamerikanischen Anden vorkommen, rückgegriffen wurde. Die Beobachtung, daß verschiedene Kartoffelsorten vom Kartoffelkäfer in ungleichem Maß angegangen und beschädigt werden, hat dazu geführt, daß man die Züchtung auf Resistenz gegen den Kartoffelkäfer in den Bereich der Möglichkeit gezogen und in Deutschland und Frankreich bereits praktische Versuche darüber angestellt hat. So wurde das Verhalten der wilden Kartoffelsorten *solanum edinense*, *solanum caldasii*, *solanum commersoni*, *solanum demissum* und *solanum jamesii* gegenüber dem Kartoffelkäfer einer Prüfung unterzogen. Dabei hat sich folgendes ergeben. *Solanum edinense* leidet unter dem Käfer außerordentlich stark. Der Grund liegt darin, daß die Zahl der vom Weibchen abgelegten Eier, die auf *solanum edinense* ernährt wurden, gegenüber solchen, die auf *solanum tuberosum* leben, verdoppelt wird. Es wurde deshalb eine Zeitlang die Verwendung von *solanum edinense* als Fangpflanze in Erwägung gezogen. Es hat sich dann aber merkwürdigerweise gezeigt, daß diese Sorte bei freier Wahl der Futterpflanze nicht stärker angegangen wird, trotz des erwähnten Einflusses auf die Vermehrungsfähigkeit. — Alle übrigen erwähnten Wildformen sind dagegen als Wirtspflanzen für den Kartoffelkäfer viel weniger günstig. Ungeeignete Pflanzen werden von Käfer und Larve sofort wieder verlassen, nachdem sie gekostet haben. Ganz ungeeignete Wirtspflanzen werden schon beim Kontakt als unbrauchbar verlassen. Auf *solanum demissum* und auf *solanum nigrum* leben mehr Käfer als Larven, bei *solanum*

ciliatum ist es umgekehrt. Bei *solanum caldasii* bewegen sich die Larven beständig und nehmen wenig Futter auf, nach Fraß sterben sie bald ab, so daß sich nur einzelne zum Vollkerf entwickeln und die Käfer die Fruchtbarkeit fast ganz verlieren. Auf *solanum jamesii* verfärben sich die jungen Larven nach der Futteraufnahme schwärzlich und sterben ab. Auf *solanum comersonii* bleiben die Insekten wohl am Leben, aber die Vermehrung bleibt vollständig eingestellt, da keine Eiablage stattfindet. Mit dieser Wildform, die sich zur Einkreuzung eignet, da die Stauden bis zu 300 Gramm Knollen bilden, sind in Frankreich Kreuzungsversuche aufgenommen worden. Ebenfalls als aussichtsreich wird *solanum demissum* geschildert, die viel für Frosthärte-Kreuzungen herangezogen wird und die gegen den Käfer praktisch immun ist.

Es wäre aber verfrüht, aus dem Verhalten der erwähnten Wildformen zu weitgehende Schlüsse auf ihre Züchtungsmöglichkeit zu ziehen. Alle diese Wildformen ergeben nur geringe Erträge, kleine Knollen, und die bisher erzielten Kreuzungen lassen hinsichtlich ihrer Ertragsfähigkeit, Stolonenlänge und Speiseeigenschaften so stark zu wünschen übrig, daß eine Verbindung der Eigenschaften unserer Kultursorten mit der Resistenz der Wildsorten noch in weiter Ferne zu stehen scheint.

Der Schaden, welchen der Koloradokäfer den Kartoffelkulturen zufügt, ist durch die große Fruchtbarkeit, die bedeutende Gefräßigkeit und die leichte Verschleppbarkeit des Insektes bedingt. Bei der Annahme, daß durchschnittlich nur 500 Eier von den von einem Weibchen während seiner Lebenszeit gelegten Eiern zur Entwicklung gelangen und daß davon die Hälfte, also 250 Weibchen entstehen, erreicht die Nachkommenschaft eines einzigen Weibchens in drei Generationen während eines Sommers über 31 Millionen Käfer. Bei der Gefräßigkeit der Larve, die während ihrer Entwicklung 37,5 Quadratzentimeter Blattfläche verzehrt, wäre für die Ernährung der Nachkommenschaft eines einzigen Weibchens ein Kartoffelfläche von $2\frac{1}{2}$ Hektar erforderlich. Annahme: 40 000 Pflanzen pro Hektar und 336 Blätter von je 30 Quadratzentimeter pro Pflanze. Wenn, wie Trouvelot angibt, im Anfang der Vegetation zwei Insekten, ein Paar, auf drei Stauden vorkommen, kann schon Ende Juni bis Juli eine vollständige Zerstörung des Feldes eintreten und die Ernte auf die Hälfte oder zwei Drittel vermindert werden. Wir verstehen so die Gefahr, die die Invasion oder Verschleppung eines einzigen befruchteten Weibchens darstellt. Diese Gefahr kann zur vollständigen Vernichtung der Kartoffelpflanzungen eines Gebietes führen.



Zwei von den Larven des Koloradokäfers kahl gefressene Kartoffelpflanzen.
(Aus Faes und Bovey.)

Der Koloradokäfer kriecht oft von einer Pflanze zur andern, er fliegt selten und nur auf kurze Strecken. Aber, wird man sich fragen, wie ist denn die rasche und starke Verbreitung des Insektes möglich? An sonnigen, warmen Tagen erheben sich die Käfer in die Luft und werden dann vom Wind häufig weit fortgetragen. Auf diese Weise erfolgt die hauptsächlichste Ausbreitung des Koloradokäfers. Das zeigte sich besonders deutlich in Frankreich, wo die Ausbreitung des Insektes in der Richtung der Hauptwinde erfolgte. Der Umstand, daß in Frankreich oft starke West- und Südwestwinde herrschen, bringt das Insekt immer weiter nach Osten. Bei stürmischer Witterung ist es so leicht möglich, daß die Käfer über die Höhen des Jura in unser Land getragen werden, sei es als einzelne Käfer, sei es als Schwärme. Massenflüge können plötzlich auftreten und sind nach Chappellier und Raucourt in Frankreich beobachtet worden. In Amerika wurden Schwärme bis auf 10 000 Individuen geschätzt. Große Flüge in der Windrichtung sind oft im Frühjahr und im Herbst

zu beobachten, und eben diese Herbstflüge dürfen nicht unterschätzt werden, da sie leicht zur Ursache für ein Massenaufreten der Käfer im folgenden Jahre werden, falls die Bekämpfung in dieser Jahreszeit nicht tatkräftig einsetzt. Warme und trockene Jahre begünstigen die Ausbreitung auf große Entfernungen. Die Langlebigkeit und die Fähigkeit der Käfer, wochenlang Hunger zu ertragen, sind für deren Weiterverbreitung ebenfalls günstig. — Nicht allein durch Wind, auch durch Wasserläufe, durch Verkehrsmittel wie Eisenbahnen, Autos und Schiffe, durch Transporte von Kartoffeln, Gemüse, lebenden Pflanzen mit Wurzelballen, kann das Insekt vertragen werden. So ist es ja zu wiederholten Malen durch Schiffstransporte über den Ozean nach Europa gebracht worden, und so kann es auch passiv mit Verkehrsmitteln aller Art Gebirge überqueren.

*

Wenden wir uns nun der Bekämpfung des Koloradokäfers zu. Im Februar 1936 berief die zuständige Stelle des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartementes eine Konferenz ein, um die zu treffenden Maßnahmen gegen die Einschleppung des Insektes festzulegen. Im Mai 1936 fand auf der Staatsdomäne Witzwil ein Instruktionkurs für die praktische Bekämpfung des Koloradokäfers statt. Durch den Bundesratsbeschluß betreffend die Bekämpfung des Kartoffelkrebses vom 5. Oktober 1925 bestehen die gesetzlichen Grundlagen ebenfalls für die Bekämpfung des Koloradokäfers. In mehreren Staaten sind gesetzliche Bestimmungen vorhanden, die sich gegen die Einschleppungsgefahr und auf die Bekämpfung richten. So in Frankreich, Deutschland, England, Belgien und Niederlande, während sich andere Staaten wie Rußland und Spanien mit Einfuhrverboten schützen und die meisten andern Länder Ursprungszeugnisse verlangen. Diese Einfuhrverbote und Ursprungszeugnisse verlangen eine vom Koloradokäfer freie Zone bis zu 200 Kilometer. An einer im Jahr 1936 in Brüssel stattgefundenen Konferenz wurde ein Komitee von Fachleuten gebildet, das mit der Ausarbeitung eines internationalen Arbeitsplanes für die Bekämpfung des Kartoffelkäfers beauftragt wurde. Dieses Komitee sollte alle Möglichkeiten der Vereinheitlichung und der Verbesserung der Bekämpfungsmaßnahmen prüfen, unter Berücksichtigung der gegenseitigen Mitteilungen über das Auftreten und namentlich auch über die Biologie des Schädling. Während sich Amerika fast nur mit der praktischen Bekämpfung befaßt hat, werden in Frankreich die biologischen Fragen weiter verfolgt. Für das Studium der Bekämpfung des Insektes hat dieses Land besondere Feldlaboratorien eingerichtet.

Die Abwehrmaßnahmen im Innern eines Landes sind um so wirksamer, je früher ein Herd entdeckt wird. In der Schweiz hat die Aufklärung frühzeitig eingesetzt. Schon ums Jahr 1925 wurde die Öffentlichkeit durch ein Plakat auf den Koloradokäfer aufmerksam gemacht. Heute ist das Insekt in unser Land eingedrungen. — Bei heranrückender Gefahr sind die Felder genau abzusuchen. In den Grenzzonen ist eine aufmerksame Ueberwachung der Kartoffelkulturen besonders erforderlich. Zu diesem Absuchen der Kartoffelfelder sind verschiedenenorts auch die Schulen herangezogen worden. Bei diesen Absuchaktionen ist die unverzügliche Meldung beim Auftreten verdächtiger Insekten von Bedeutung. Verdächtige Insekten sind der nächstgelegenen landwirtschaftlichen Versuchsanstalt als zentraler Meldestelle einzusenden. Diese führt in Verbindung mit der zuständigen kantonalen Stelle die Bekämpfung durch.

Ist der Koloradokäfer einmal da, so müssen die einzuschlagenden Bekämpfungsverfahren von Fall zu Fall entschieden werden. In erster Linie kommt ein gründliches Absuchen und plamäßiges Absammeln der Käfer, Larven und Eier in Betracht. Dabei ist namentlich auf die Unterseite der Blätter, wo die Eier abgelegt werden, zu achten. Die herrschende Windrichtung ist zu berücksichtigen. Die Mithilfe von Schulen, Pfadfindern und Erwerbslosen kann bei dieser Arbeit gute Dienste leisten. Die weiteren Bekämpfungsverfahren gestalten sich verschieden, je nachdem es sich um isolierte, lokalisierte Herde handelt oder das Insekt schon stark verbreitet ist. Lokalisierte Herden werden durch das Tilgungsverfahren vollständig ausgerottet. Nach Isolierung der Seuchenstelle durch Gräben werden die Insekten abgesammelt und vernichtet, die Kartoffelpflanzen werden ausgerissen, in Erdgruben schichtweise mit Teerölen übergossen und vergraben. Der Boden wird gegggt und die dadurch freigelegten Insekten gesammelt und vernichtet. Noch am gleichen Tag wird der Boden mit Steinkohlenteerölen übergossen und so desinfiziert. Eben-
sogut wirkt im Sommer, wenn Larven, Puppen und Käfer in geringer Tiefe sich befinden, Schwefelkohlenstoff in Mengen von 100 kg auf eine Hektare. Die Behandlung mit diesen Mitteln stellt sich etwas teuer. Schweröl kostet bei Zisternenwagenbezug Fr. 7.15 per 100 kg, und da für die Behandlung von einem Quadratmeter 4 Liter oder für eine Hektare 40 000 Liter erforderlich sind, betragen die Kosten je Hektar Fr. 2 800.—.

Nach Trappmann ist die Ausbreitung und Tiefenwirkung der Teeröle im Boden geringer als die von Schwefelkohlenstoff. Die Teeröle enthalten aber schwer flüchtige Stoffe, die im Frühjahr ein Auf-

steigen der Käfer an die Oberfläche verhindern. Der Einfluß auf das Pflanzenwachstum ist so, daß die Felder nach kürzerem Brachliegen wieder bepflanzt werden können. Nach einem Versuch der biologischen Reichsanstalt konnten schon nach einem Vierteljahr im Herbst Roggen und im folgenden Frühjahr allerlei Feldfrüchte ohne Nachteil gepflanzt werden.

Bei der Schwefelkohlenstoffbehandlung wird die Flüssigkeit mit einem Injektor in den Boden gebracht. Eine Hektare benötigt 1 000 bis 1 200 kg Flüssigkeit. Bei einem Kilopreis des Schwefelkohlenstoffes von 50 Rp. belaufen sich die Kosten je Hektar auf Fr. 500.— bis 600.—. Auf leichteren bis mittelschweren, tiefgründigen Bodenarten wirkt Schwefelkohlenstoff besser als in feuchten und schweren Böden. Durch die Behandlung wird der Boden nicht ungünstig beeinflusst, im Gegenteil zeigten mit Schwefelkohlenstoff behandelte Böden, die bei der Vertilgung von Reblausherden entseucht wurden, gute Fruchtbarkeit.

In Deutschland wurde die Ausrottung des Koloradokäfers mit Schwerölen, in England mit großem Erfolg mit Schwefelkohlenstoff, durchgeführt. In unsern Verhältnissen hat man mit Schwefelkohlenstoff gute Ergebnisse erzielt.

Nach der Durchführung der Desinfektion wird nach einigen Tagen die Ackererde bis zu einer bestimmten Tiefe, im Sommer 20—25 cm, im Herbst bis 50 cm, tief gesiebt, um etwa am Leben gebliebene Käfer und Puppen zu finden. Damit diese Käfer nicht abwandern, werden während der Dauer von 3—4 Jahren auf den entseuchten Feldern einige Kartoffelreihen als Fangpflanzen angelegt. Diese stehen unter ständiger Kontrolle wie die übrigen Kartoffelkulturen, in einem Umkreis von einem halben Kilometer. Treten während der Quarantänezeit an den Fangpflanzen keine Käfer mehr auf, so dürfen die Herde als erloschen betrachtet werden.

In großen Invasionsgebieten, wo der Käfer schon stark verbreitet ist, führt das Tilgungs- oder Ausrottungsverfahren nicht ans Ziel, indem das Insekt aus den nicht behandelten Gebieten fortwährend nachrückt. In diesem Fall erfolgt die Bekämpfung durch eine Dauerbehandlung mit trockenen oder nassen Grasgiften. In einigen Gegenden Frankreichs ist die Anwendung von Pirox, das neben Derris noch Schwefel und Kupfer enthält, üblich. Die Anwendung von Arsenpräparaten als Stäubemittel, ist verboten. Dagegen kommt die Verwendung von Bleiarsen, in Form von 1%iger Bleiarseniatbrühe, für die Bespritzung größerer Felder in Betracht. Es finden während des

Sommers 2—3 Bespritzungen statt. Die erste Behandlung erfolgt im Juni, wenn sich die Insekten im Larvenstadium befinden, die zweite Bespritzung findet im Juli-August statt, wenn der Käfer erscheint, eventuell erfolgt im Herbst noch eine dritte Behandlung. Die Wirkung des Bleiarseniates ist bedeutend, die Vernichtungsziffer beträgt in Frankreich 90 %, sie kann bei Sorgfalt 95—98 % erreichen, so daß die Ernte praktisch gerettet ist. Für eine einmalige Behandlung der gesamten schweizerischen Kartoffel-Anbaufläche von 45 000 Hektaren mit Bleiarseniat würden die Materialkosten Fr. 718 000.— betragen. Annahme: 800 Liter Spritzflüssigkeit pro Hektare kosten Fr. 16.—.

Es bleibt nun noch übrig auf die *biologische Bekämpfung* des Koloradokäfers hinzuweisen. *Feytaux* legte an der Konferenz in Brüssel eine Liste der natürlichen Feinde des Koloradokäfers vor. Unter den Vögeln erwähnte er den Star und das Rebhuhn, unter den Säugetieren den Igel. Weiter wurden genannt eine Reihe von Raubspinnen, von Raubkäfern, einige Wespen, und als besonders interessant wurde eine blaue Wanze, *zicrona coerulea*, dargestellt. Diese Wanze soll sich in Frankreich seit dem Auftreten des Koloradokäfers sehr stark vermehrt haben. *Feytaux* und *Trouvelot* führten schon im Jahr 1928, dann erneut im Jahr 1933, amerikanische Parasiten ein, um deren Verhalten gegenüber dem Koloradokäfer zu prüfen. Es figurierten darunter zwei Fliegen, *Doryphorophaga doryphorae* und *Doryphorophaga aberrans*, dann ein Raubkäfer, *lebia grandis*, und zwei Wanzen, *perillus bioculatus* und *podisus maculiventris*. Diese Wanzen, gierige Allesfresser, wurden als besonders aussichtsreich dargestellt. Die Erstgenannte brauche allerdings zu ihrer Entwicklung ziemlich hohe Temperaturen, während *podisus maculiventris* von allen geprüften Feinden des Koloradokäfers am meisten verspreche. — In Frankreich wurden von *Poisson* auch Versuche mit einem Pilz, *beauveria effusa*, gemacht. Diese Versuche sollen aber die Erwartungen nicht erfüllt haben. Und es ist noch nicht lange her, daß der französische Abbé *Cales* in der Petunie geradezu eine Wunderpflanze gefunden zu haben glaubte, die eine unwiderstehliche Anziehungskraft auf den Koloradokäfer ausübe, und deren Saft auf ihn tödlich wirke, sodaß jede weitere Bekämpfung überflüssig sei. Diese Nachricht, die auch durch die schweizerische Presse ging, hat die Erwartungen durchaus nicht erfüllt. — Aus diesen Tatsachen geht hervor, daß wir zurzeit von einer besonderen biologischen Bekämpfung des Koloradokäfers von praktischer Bedeutung noch nicht sprechen können.

Den vorangegangenen Ausführungen ist zu entnehmen, daß die Bekämpfung des Koloradokäfers ziemlich umständlich und namentlich mit bedeutenden Kosten verbunden ist. Aber was für Ausfälle bringen bei der Zerstörungsfähigkeit des Insektes kahl gefressene Felder? Die Berücksichtigung dieser Frage heißt den Kampf gegen den Koloradokäfer mit aller Energie aufnehmen und durchführen. Gerade in der gegenwärtigen, politisch unruhigen Zeit, liegt es im Interesse aller, den Kartoffelbau, als wichtiger Zweig unserer Landwirtschaft, in voller Produktionskraft zu halten.