

# Chemische Maikäferbekämpfung

Autor(en): **Keller, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft**

Band (Jahr): **1 (1986)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-594150>

## **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.

## CHEMISCHE MAIKÄFERBEKÄMPFUNG

E. Keller

### Allgemeines

Ende der Vierzigerjahre wurde das ganze schweizerische Mittelland von schweren Engerlingsschäden heimgesucht. Gleichzeitig brachte die Industrie mit den DDT- und Hexamitteln Insektizide auf den Markt, mit denen erstmals in der Geschichte die Engerlinge im Boden und auch die Maikäfer während des Fluges wirksam bekämpft werden konnten. Während im westlichen Teil des Mittellandes das Schwergewicht auf die Engerlingsbekämpfung gelegt wurde, versuchte man das Problem in der Ost- und Zentralschweiz sowie im Wallis durch die Bekämpfung der Maikäfer zu lösen. Unter der Leitung der Kantonalen Ackerbaustelle wurde im Thurgau wegweisende Arbeit in der Maikäferbekämpfung geleistet. In der Zeit von 1949 - 1966 sind insgesamt 10 grössere Aktionen durchgeführt worden (KELLER 1981). Gegenüber der chemischen Engerlingsbekämpfung wies die Bekämpfung der Maikäfer entscheidende Vorteile auf:

- Der Maikäferbefall konnte leicht kontrolliert werden. Die Behandlungen liessen sich auf tatsächlich befallene Flächen konzentrieren.
- Da unter unseren Verhältnissen das Brutgebiet der Engerlinge wesentlich grösser ist als das Frassgebiet der Maikäfer, konnte durch eine Maikäferbekämpfung mit weniger Wirkstoff ein Engerlingsschaden verhütet werden als bei chemischer Engerlingsbekämpfung. (1966 wurde im Thurgau mit ca. 500 kg Thiodanwirkstoff zur Maikäferbekämpfung rund 10'000 ha Kulturland geschützt. Für die Behandlung von nur 1'000 ha mit Aldrinmitteln gegen Engerlinge wären rund 5'000 kg Wirkstoff benötigt worden.) Sowohl im Hinblick auf Umweltschutz, wie kostenmässig erweist sich deshalb die Maikäferbekämpfung der Engerlingsbekämpfung mit Streumitteln überlegen.

Nachteilig wirkte sich die Tatsache aus, dass die Maikäferbekämpfung nicht in aller Stille durchgeführt werden konnte. Es gibt kaum ein anderes Tier, welchem von Seiten der nichtlandwirtschaftlichen Bevölkerung soviel Sympathie entgegengebracht wird wie dem Maikäfer. Stuess deshalb ihre Bekämpfung mit Insektiziden an sich schon auf wenig Sympathie, so erregte die Behandlung der befallenen Waldflächen aus der Luft vollends die Abneigung weiterer Bevölkerungskreise. Die Widerstände erreichten ein derartiges Ausmass, dass die betroffenen Landwirte 1973 auf die Durchführung einer vorbereiteten Maikäferbekämpfung verzichteten.

### Zielsetzung

Für die Maikäferaktionen hatte man sich als Ziel gesetzt, durch Bekämpfung der Käfer den Engerlingsbesatz im Behandlungsgebiet soweit zu reduzieren, dass keine wirtschaftlichen Schäden mehr auftraten. Wie aus vielen Berichten über Maikäferaktionen hervorgeht, ist dieses Ziel weitgehend erreicht worden. Allerdings waren in der damaligen Zeit hauptsächlich Feldkulturen zu schützen. Es besteht durchaus die Möglichkeit, dass in sehr empfindlichen Intensivkulturen

wie beispielsweise Erdbeeren, Baumschulen und in jüngeren Obstanlagen trotz der chemischen Maikäferbekämpfung noch gewisse Engerlingsschäden hätten auftreten können.

## Technische Durchführung

### Geräte

Ursprünglich wurde versucht, die Waldränder mit Hochdruckspritzen zu behandeln. Pro ha behandelte Waldfläche wurden 2-3'000 Liter Wasser benötigt. Abgesehen von der strengen Arbeit der Schlauchmannschaften bot allein der Wassernachschub so grosse Probleme, dass die Flächenleistung dieser Geräte für eine grössere Maikäferaktion völlig ungenügend blieb.

Für reine Waldrandbehandlungen erwiesen sich dann die Nebelblaser als wesentlich besser geeignet. Von 40 PS-Motoren angetriebene Ventilatoren erzeugen einen starken, in jede gewünschte Richtung steuerbaren Luftstrom, in welchem hochkonzentrierte Spritzbrühe versprüht wird. Der Brüheaufwand beträgt ca. 150 Liter je ha behandelte Waldfläche. Bei Waldrandbehandlungen rechnete man, dass die Behandlung bis auf eine Tiefe von 20 m genüge, sodass 1 km behandelter Waldrand ungefähr 2 ha Waldfläche entsprachen. Die Nebelblaserbehandlungen erfolgten hauptsächlich nachts, weil dann günstigste thermische Voraussetzungen herrschten. Wir rechneten damit, in einer Maikäferaktion mit einem Nebelblaser des Typs Swissatom 2000 ca. 20-30 km Waldrand fristgerecht behandeln zu können.

Als besondere Vorteile der Nebelblaserbehandlungen galten folgende Punkte: Die Behandlung erfolgt sehr gezielt, der grösste Teil des Wirkstoffs gelangt auf das Zielobjekt. Die Geräte werden von Landwirten bedient, sodass zumindest ein Teil der finanziellen Aufwendungen in Form von Löhnen der Landwirtschaft wieder zugute kommen. Dank aktiver Mitarbeit wird das Interesse und das Verständnis für die Aktionen bei der landwirtschaftlichen Bevölkerung verbessert.

Als Nachteile sind anzuführen, dass nur gut mit Traktoren befahrbare Waldränder behandelt werden können. Flächenbehandlungen sind nicht möglich. Der organisatorische Aufwand in grossflächigen Aktionen ist sehr gross, müssen doch vor der Aktion Brennstoff und Mitteldepots angelegt, die Bedienungsmannschaften ausgebildet und ein Reparaturservice organisiert werden. Während der Aktion sind aufgrund der Befalls- und Wirkungskontrollen täglich die Einsatzpläne für die folgende Nacht auszuarbeiten und die Behandlungen zu organisieren und zu überwachen.

Schon in den frühen Fünfzigerjahren wurden auch Starrflügler und Helikopter für die Behandlung von Waldflächen eingesetzt. Trotz leicht höheren Behandlungskosten vermochte sich der Helikopter rasch gegenüber dem Starrflügler durchzusetzen. Für den Helikopter konnten Landplätze in unmittelbarer Nähe der Behandlungsobjekte angelegt und damit die günstigen Flugzeiten voll für die Behandlungen ausgenützt werden. Gleichzeitig liessen sich die Einsätze präziser absprechen und besser überwachen. Die Helikopter waren auch in der Lage, kleinere Objekte relativ gezielt zu behandeln. Dank ausgefeilter Flugtechnik vermochten sie sogar Waldrandbehandlungen durchzuführen.

Mit den Helikoptern brachte man 20 - 25 l/Brühe je ha Waldfläche aus, wobei die Konzentration der Mittel so berechnet wurde, dass pro ha Waldfläche die gleiche Wirkstoffmenge wie mit den Nebelblasern appliziert wurde. Wegen der tagsüber herrschenden Thermik beschränkten sich die Behandlungszeiten meist auf die Zeit vom Morgengrauen bis ca. 09.00 Uhr und von 17.00 Uhr bis zur

Dämmerung. Die Tagesleistungen schwankten je nach Gelände von 100 - 300 ha effektiv behandelte Waldfläche. Man durfte davon ausgehen, dass ein Helikopter in einer Aktion ca. 1000 ha Waldfläche fristgerecht zu behandeln vermochte.

In früheren Aktionen stellten die Helikopterfirmen nebst dem Piloten einen Mechaniker sowie einen Werkzeugwagen. Wasser- und Mittelnachschub wie auch das Auftanken des Helikopters mit Spritzmitteln hatte die Aktionsleitung zu organisieren.

Die damals verwendeten Helikopter von den Typen Hiller und Bell vermochten pro Flug ca. 200 l Brühe zuzuladen, sodass sich mit einem Flug 8 - 10 ha Waldfläche behandeln liessen.

Abgerechnet wurde entweder nach Flugzeit oder dann nach effektiv behandelte Waldfläche. 1966 beliefen sich im Thurgau die reinen Behandlungskosten für den Helikopter (ohne Spritzmittel und ohne Bodenorganisation) auf Fr. 33.-- je ha behandelte Waldfläche.

### Wirkstoffe

Entgegen einer weitverbreiteten Meinung ist reines DDT für die Maikäferbekämpfung nur versuchsweise eingesetzt worden. Wegen der ausgeprägten repellenten Wirkung auf Maikäfer mieden die Käfer behandelte Waldflächen und entgingen auf diese Weise der Vergiftung.

Zur Maikäferbekämpfung sind hauptsächlich Hexamittel verwendet worden, wobei das zuerst gebrauchte technische Hexa rasch durch raffiniertes Hexa und später durch reines Lindan ersetzt wurde. Pro ha behandelte Waldfläche wurden 500 - 600 g Lindanwirkstoff ausgebracht. Bei dieser Dosierung durfte man mit einer Dauerwirkung von ca. 2 Wochen rechnen. Für die letzten Behandlungen oder Nachbehandlungen, wo nur noch die bereits ausgeflogenen Käfer abgetötet werden mussten, wurde oft nur mit der halben Dosierung gearbeitet.

Die Wirkung auf Maikäfer trat beim Lindan immer sehr rasch ein. Der Käferfall setzte kurz nach der Behandlung ein und nach wenigen Stunden waren die Frassbäume leer. Die gelähmten Käfer krabbelten noch längere Zeit am Boden herum bevor sie eingingen. Nur sehr selten wurde beobachtet, dass sich gelähmte Käfer erholten und wieder aufzufliegen vermochten.

Als nachteilig erwies sich die Bienen- und Fischgiftigkeit des Lindans. Verschiedene andere Wirkstoffe wurden dann für die Verwendung in Maikäferaktionen geprüft, in grösserem Ausmass gelangten aber nur noch Thiodan und Phosalone zur Verwendung.

Thiodan ist wenig bienengiftig, dafür sehr gefährlich für Fische, ebenso reagieren Wiederkäuer empfindlich auf das Mittel. Es wurde mit 4-500 gr. Wirkstoff je ha verwendet. Verglichen mit Lindan wirkte das Mittel zwar genügend, aber langsamer und etwas weniger durchschlagend.

Phosalone wurde in der Schweiz nur versuchsweise zur Maikäferbekämpfung verwendet. Mit 500 gr. Wirkstoff je ha Waldfläche vermochte das Mittel nicht voll zu befriedigen. Bei dieser Dosierung ist es uns jedenfalls nie gelungen, die Waldränder mit nur einer Nebelblaserbehandlung völlig käferfrei zu bekommen.

Im weiteren wurden Dimilin und einige Pyrethroide auf ihre Eignung für die Maikäferbekämpfung geprüft. Wirkungsmässig hat Dimilin in vielen Versuchen befriedigt. Als ungünstig ist der Umstand zu werten, dass die Käfer nicht abgetötet werden und weiter fressen, wodurch Kontrollen über den Behandlungserfolg an den Bäumen praktisch unmöglich werden.

Erste Versuche mit Permethrin und Decamethrin zeigten, dass beide Mittel über eine ausserordentlich gute Anfangswirkung verfügen.

Beim Permethrin erholte sich ein grosser Teil der anfänglich gelähmten Käfer und flog vom Boden wieder auf. Beim Deltamethrin, dessen Dauerwirkung dem Lindan ähnlich ist, beobachtete man diese Erholung der Käfer weniger; sie gingen sogar rascher ein als beim Lindan. Obwohl Pyrethroide sehr fischgiftig sind, hätten sie den Vorteil, für Bienen relativ harmlos zu sein.

Zur Zeit sind auf Grund der Stoffverordnung vom 9.6.1986 synthetisch hergestellte Insektizide für die Maikäferbekämpfung an Waldrändern verboten.

### Organisation der Bekämpfungsaktionen

Je nach den rechtlichen Voraussetzungen in den Kantonen wurden die Aktionen unterschiedlich organisiert. Im Thurgau beispielsweise hatten die Grundbesitzerversammlungen in den einzelnen Gemeinden über die Durchführung einer Aktion zu entscheiden. Die kantonale Ackerbaustelle (später die kantonale Pflanzenschutzstelle) übernahm die Organisation und Leitung der Aktion im Auftrag der Grundeigentümer.

In diesem Sinn versah die kantonale Stelle alle technischen und administrativen Aufgaben, wie z.B. Voruntersuchungen über die Notwendigkeit der Bekämpfung, Abgrenzung des Aktionsgebietes, Bereitstellung von Geräten und Mitteln, Leitung der Aktion, Abrechnung sowie die Kontrolle der Wirkung auf den Engerlingsbefall. Besonderes Gewicht wurde auf die Einführung und Ausbildung aller Beteiligten gelegt, dazu gehörte auch das Ausarbeiten und Abgeben von schriftlichen Weisungen und Richtlinien.

Der reibungslose Ablauf einer Bekämpfungsaktion war nur bei sehr straffer Organisation gesichert.

Jede Gemeinde musste einen Gemeindebeauftragten bestimmen. Er hatte den Maikäferflug am Abend zu kontrollieren, auf dem Gemeindegebiet laufend Befallskontrollen durchzuführen, die Nebelblaserequipen bei ihrer Arbeit zu begleiten, die Bienenzüchter über bevorstehende Behandlungen zu orientieren usw. Grössere Aktionsgebiete wurden in verschiedene Regionen aufgeteilt, denen ein Abschnittsleiter vorstand. Er hatte die Gemeindebeauftragten zu unterstützen und die Verbindung zur zentralen Aktionsleitung zu gewährleisten.

Der zentralen Aktionsleitung oblag die Gesamtverantwortung für den Ablauf der Aktion. An täglich durchgeführten Rapporten mit den Regionalleitern wurden die gemachten Beobachtungen gesammelt, die Arbeitspläne für die nächsten 24 Stunden erstellt und den Regionalleitern die benötigten Geräte und Bedienungsmannschaften zur Erfüllung der Aufträge zugeteilt.

Meist wurde zentral im Aktionsgebiet ein Aktionsbüro mit eigenem, Tag und Nacht besetzten, Telephonanschluss eingerichtet.

### Vorsichtsmassnahmen

Eine Reihe von Massnahmen bezweckte, Nebenschäden durch Maikäferbekämpfungsaktionen nach Möglichkeit auszuschliessen.

Besondere Aufmerksamkeit galt selbstverständlich den Bienen. Im ganzen Aktionsgebiet wurden unter Mithilfe von Vertrauensleuten der Imkervereine sämtliche Bienenhäuser in Landkarten eingezeichnet und Adressenverzeichnisse der Bienenzüchter erstellt. Kurz vor der Aktion kontrollierten die Vertrauensleute sämtliche Völker auf ihren Gesundheitszustand. In den "Weisungen zum Schutze

der Bienen" wurden Imker wie Spritzequipen auf das richtige Verhalten aufmerksam gemacht.

Bei den meisten der verwendeten Insektizide handelte es sich auch um starke Fischgifte die nicht in Gewässer gelangen durften. Zur Vorbereitung der Aktion gehörte das Rekognoszieren geeigneter Füll- und Spülplätze für Nebelblaser sowie Landeplätze für Helikopter. Spritzequipen und Piloten erhielten strikte Weisungen, so zu arbeiten, dass kein Sprühnebel in Gewässer gelangen konnte. Besonders kritische Gebiete (Quellgebiete, Wasserfassungen, Fischzuchten) wurden vor der Behandlung an Ort und Stelle besichtigt und die anzuwendende Spritztechnik genau abgesprochen. Eher wurde auf die Behandlung begrenzter Flächen verzichtet als das Risiko von Nebenschäden in Kauf genommen.

Entlang der behandelten Waldränder konnte man nicht vermeiden, dass etwas Spritznebel auf die angrenzenden Kulturen gelangte. Sämtliche Grundbesitzer im Aktionsgebiet erhielten deshalb die schriftliche Weisung, dem Waldrand entlang einen 25 - 30 m breiten Streifen vor der Aktion zu mähen. Durch Insektizid verschmutztes Gras durfte nur zur Dürrfutterbereitung verwendet werden.

Das an der Aktion beteiligte Personal wurde in Vorkursen über den Umgang mit den verwendeten Präparaten und die einzuhaltenden Vorsichtsmassnahmen genau instruiert. Zu Ihrem eigenen Schutz hatten Nebelblaserführer bei der Arbeit wasserdichte Überwürfe und Atemschutzmasken zu tragen.

## WIRKUNG DER CHEMISCHEN MAIKÄFERBEKÄMPFUNG

### Erfolgskontrolle

Grundsätzlich wurde der Aktionserfolg nicht anhand der Menge getöteter Maikäfer, sondern aufgrund von Engerlingsgrabungen im Herbst nach dem Flug im Aktionsgebiet und angrenzenden, nicht behandelten Regionen ermittelt. Im Thurgau wurden von Beauftragten der Gemeinden pro 5 ha Kulturland eine Grabung von 1/4 m<sup>2</sup> ausgeführt. Obwohl diese Grabungen möglichst gleichmässig über das Gemeindegebiet zu verteilen waren, wurden sie tendenzmässig eher an Standorten ausgeführt, wo grösserer Engerlingsbefall zu erwarten war. Die Resultate der Grabungen wurden dann wiederum zentral auf der kantonalen Ackerbaustelle ausgewertet.

Die folgenden Beispiele mögen zeigen, in welcher Grössenordnung die Wirkung einer Maikäferbekämpfung etwa lag:

### THURGAU 1951 (Berner Fluggebiet)

#### STÄHLI (1952)

|                                | Anzahl<br>Probegrabg. | Engerl.<br>/m <sup>2</sup> | % Proben mit .....          |        |         |
|--------------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|--------|---------|
|                                |                       |                            | Engerlingen /m <sup>2</sup> |        |         |
|                                |                       |                            | 0                           | 1 - 30 | über 30 |
| Aktionsgebiet                  | 1154                  | 8,2                        | 89,4                        | 10,6   | 5,8     |
| Gemeinden mit<br>Sammelpflicht | 2508                  | 27,1                       | 5,37                        | 46,3   | 32,8    |

## ZÜRCHER OBERLAND 1954

KELLER und BACHOFNER (1954)

|                  | Anzahl<br>Probegrabg. | Engerl.<br>/m <sup>2</sup> | % Proben mit .....          |        |         |
|------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|--------|---------|
|                  |                       |                            | Engerlingen /m <sup>2</sup> |        |         |
|                  |                       |                            | 0                           | 1 - 30 | über 30 |
| Aktionsgebiet    | 619                   | 7                          | 54                          | 42     | 4       |
| Vergleichsgebiet | 919                   | 33                         | 15                          | 46     | 39      |

Ein Vergleich der angegebenen Zahlen mit den Schadschwellen für Engerlinge zeigt bereits, dass Engerlingsschäden in landwirtschaftlichen Kulturen durch die Bekämpfung weitgehend verhütet werden konnten, was durch die Erfahrungen in der Praxis denn auch bestätigt wurde.

### Nebenwirkungen

Die breite Öffentlichkeit wurde vor allem wegen möglichen grossen Nebenschäden gegen die Maikäferaktionen mobilisiert. Die Auswirkungen einer Behandlung mit Hexamitteln auf die Insektenfauna wurden von BOVEY (1950), SCHENKER (1950) und KERN (1952) untersucht. Die Autoren kamen zum Schluss, dass momentan wohl auch andere Insekten als Maikäfer getroffen wurden, von einer dauernden Störung des biologischen Gleichgewichtes jedoch nicht gesprochen werden könne.

Eigene Beobachtungen in verschiedenen Aktionsgebieten bestätigten immer wieder, dass für die Insektenfauna eine Behandlung zwar einer momentanen Katastrophe gleichkommt, die Populationen sich jedoch nach relativ kurzer Zeit durch Neuzuwanderung wieder erholen.

In mehreren Aktionen wurden die Auswirkungen auf die Vogelwelt studiert, ohne dass eine erhöhte Mortalität bei Vögeln oder deren Bruten festgestellt worden wäre. Am ehesten bestünde noch die Gefahr, dass wegen dem Luftstrom des Nebelblasers Jungvögel aus dem Nest fallen könnten. Konkrete Fälle sind mir jedoch nicht bekannt.

Einzelne Fälle von leichten Viehvergiftungen sind bekannt geworden. Sie waren eindeutig die Folge der Nichtbeachtung der Vorschriften bezüglich Futternutzung entlang behandelter Waldränder.

Ähnliches gilt für Fische. Einige Fischsterben sind vorgekommen. Ursache waren in allen Fällen Fahrlässigkeit, insbesondere Nichtbeachten der Vorschriften beim Behandeln und beim Zubereiten der Spritzbrühe.

Solange mit Lindan gearbeitet wurde, mussten einige Bienenvergiftungen in Kauf genommen werden. Aber auch hier war zumeist Fahrlässigkeit im Spiel. Dazu kam, dass in einigen Fällen Bienenvergiftungen andere Ursachen hatten, dieselben aber nicht eindeutig eruiert werden konnten und dann zu Lasten der Maikäferbekämpfung vergütet wurden.

Von Schäden an Wild wurde in der Öffentlichkeit immer wieder gesprochen. Ob schon Jäger und Wildhüter aufgerufen waren, Wildschäden unverzüglich der Aktionsleitung zu melden, sind meines Wissens während oder unmittelbar nach einer Aktion nirgends solche Schäden angegeben worden.

Von Schäden an Personen ist nur ein Fall nachgewiesen, wo ein Spritzenführer infolge Fahrlässigkeit eine leichte Vergiftung erlitt.

## Kosten

Über die Kosten lassen sich keine allgemein gültigen Aussagen machen. Je nach örtlichen Voraussetzungen schwankten sowohl die absolute Höhe als auch die Zusammensetzung derselben sehr stark. Um dennoch einen Anhaltspunkt zu haben, seien die Kosten für die Aktion im westlichen Thurgau 1966 angeführt. Um rund 10'000 ha Kulturland zu schützen, wurden mit einem Helikopter 870 ha Waldfläche und mit 10 Nebelblasern 150 km Waldrand (300 ha Fläche) behandelt. Die Gesamtkosten beliefen sich auf rund Fr. 100'000.--, die sich wie folgt aufteilen:

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| Spritzmittel                   | ca. 30% |
| Helikopter und Bodenmannschaft | ca. 20% |
| Nebelblaser mit Bedienung      | ca. 30% |
| Aktionsleitung, Administration | ca. 20% |

An diesem Beispiel wird deutlich, dass die Aufwendungen für Bodengeräte relativ hoch sind.

Um den Nutzen einer Aktion beurteilen zu können, sind die gesamten Kosten in Beziehung zu setzen mit der Anzahl Hektar geschütztem Kulturland. Im angeführten Beispiel belaufen sich die Kosten umgerechnet je ha Kulturland auf Fr. 10.--. Je nach den unterschiedlichen Voraussetzungen schwankten diese Aufwendungen in den verschiedenen in der Deutschschweiz durchgeführten Aktionen zwischen Fr. 5.-- bis Fr. 20.--.

An die Gesamtkosten der Aktionen leisteten je nach Aktionsgebiet Kantone und Gemeinden Beiträge in sehr unterschiedlicher Höhe. Der verbleibende Rest wurde den Grundbesitzern nach Massgabe der bewirtschafteten und geschützten Fläche belastet.

## DISKUSSION

Rückblickend lässt sich feststellen, dass eine verantwortungsbewusst geleitete chemische Maikäferbekämpfung unter den Voraussetzungen der 50er und 60er Jahre ein taugliches Mittel zur Verhütung von Engerlingsschäden in landwirtschaftlichen Kulturen darstellte. Verglichen mit den möglichen Ausfällen durch Engerlingsfrass sind die beobachteten Nebenwirkungen in tragbarem Rahmen geblieben. (Über Nebenwirkungen bei Kahlfrass von Waldpartien durch Maikäfer oder durch Zerstören der Grasnarbe durch Engerlinge liegen leider keine Untersuchungen vor.) Nachdem für Waldrandbehandlungen keine Insektizide mehr beilligt sind, stehen jedenfalls zur Zeit Maikäferbekämpfungen mit chemischen Mitteln nicht mehr zur Diskussion. Die in den früheren Aktionen gesammelten Erfahrungen bilden jedoch eine wertvolle Grundlage für die Anwendung der Beauveriapilze auf grösseren Flächen.

## Literatur

BOVEY, P. und SAVARY, A. (1950): Rapport préliminaire sur les observations effectuées en Valais en 1950, afin de déterminer l'influence exercée des traitements contre le hanneton sur l'ensemble de la biocénose. ZBM 4, 5 S



KELLER, E. und BACHOFNER, J. (1955): Die chem. Maikäferbekämpfung im Zürcher Oberland im Jahre 1954. Schweiz. Landw. Monatshefte 23, S 111 - 120.

KERN, F. (1952): Untersuchungen über die Nebenwirkungen der chem. Maikäferbekämpfung auf Insekten. ZMB Nr. 28, 8 S.

SCHENKER, P. (1950): Die Maikäferbekämpfung im Berner Jura und ihre Wirkung auf die übrigen Insekten. ZMB Nr. 3, 3 S.

STÄHLI, H. (1952): Erfahrungen und Ergebnisse der chem. Maikäferbekämpfung im Thurgau 1951. Der ostschweizerische Landwirt, 1952 Sonderdruck, 30 S.

Folgende detaillierte Unterlagen können auf Anfrage bei der ZMB bezogen werden:

- 1 Technische und administrative Weisungen für die Spritzequipen
- 2 Weisungen an die Gemeindeaktionsleiter
- 3 Weisungen an die Grundbesitzer
- 4 Weisungen zum Schutze der Bienen

Adresse:

Zentrale für Maikäferbiologie (ZMB)

FAP Reckenholz

Postfach

CH 8046 Zürich