

Pflanzenschutzamt beim Bezirkslandwirtschaftsrat Suhl  
Zella-Mehlis (Thüringen)

HERBERT MESCH

## Erfahrungen mit Lichtfallen für den Warndienst

Mit 15 Textfiguren

Der moderne Pflanzenschutz bemüht sich, die Bekämpfung der Schädlinge zum günstigsten Zeitpunkt durchzuführen, das heißt, sie an der empfindlichsten Stelle zu treffen. Das setzt neben der Kenntnis ihrer Biologie eine ständige Beobachtung der Schädlingspopulationen voraus. Dabei werden in immer stärkerem Umfang technische Hilfsmittel eingesetzt.

Besondere Bedeutung haben während der letzten Jahre bei der Beobachtung schädlicher Insekten die Lichtfallen erlangt. So ist zum Beispiel der Flugverlauf des Apfelwicklers mit Lichtfallen besser zu kontrollieren als bei alleiniger Verwendung von Kontrollkisten, die mit madigen Äpfeln angefüllt werden, und Apfelwicklerdepots mit eingezwängerten Raupen. Besonders zur Ermittlung des Flugbeginns und des Flugverlaufes einer zweiten Apfelwicklergeneration sind Lichtfallen besser geeignet. Kontrollkisten und Depots können zu diesem Zeitpunkt nur noch bedingt eingesetzt werden. Darüber hinaus bietet sich der Lichtfang zur Überwachung weiterer schädlicher Insekten an: BROSKUS, ADLUNG, MADEL (1958), BAUCKMANN (1956), JERMY (1961), KOCH (1958), KOVACS (1962), KRÄMER (1963), RUSS (1960, 1963), WEBER (1956, 1963).

Beobachtungen mit Hilfe von Lichtfallen sind Bestandteil des Prognose- und Warndienstes geworden. BOLLOW (1959) beschreibt das Beobachten der zum Licht fliegenden Falter mit Hilfe einer in die Krone von Apfel- und Birnbäumen aufgehängten hell leuchtenden Lampe. BAUCKMANN (1956), SCHNEIDER, VOGEL, WILDBOLZ (1957) und KOCH (1958) benutzen Lichtfallen, bei denen das Licht auf eine größere, aus Nesseltuch oder Leinwand bestehende Fangfläche geworfen wird. Von dieser können die angeflogenen und für die Bestimmung wichtigen Falter während der Flugstunden abgesammelt werden. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Falter durch Anbringen eines Anstriches aus Raupenleim zu fangen und später auszuzählen. Ferner verwenden BAUCKMANN (1953, 1956), ZECH (1955, 1957) und MIELLER (1956) Lichtfallen, bei denen die Lichtquelle mit Holz und Gaze beziehungsweise Nesseltuch abgeschirmt ist und die Falter von der mit Leim bestrichenen Gaze abgenommen oder mit Hilfe von Glasröhrchen abgefangen werden können. WEBER (1956, 1963) beschreibt eine einfache Lichtfalle, bei der die Auffangfläche aus einem weißemallichten Schirm besteht, der ebenfalls mit Leim bestrichen wird. Die Lichtquelle steht im Mittelpunkt dieses Schirmes.

Bei all diesen Modellen besteht die Gefahr, daß die Fänge durch Witterungseinflüsse stark beschädigt und durch den Leim unkenntlich werden. Zum Teil mußten die Flugbeobachtungen bei starken Regenfällen eingestellt werden. Diese

Nachteile kann man vermeiden, wenn man die „Robinson-Lichtfalle“: Fig. 1 (RUSS, 1960; WILDE und ANKERSMIT, 1957; UNTERSTENHÖFER, 1963), die „Minnesota-Lichtfalle“: Fig. 2 und Fig. 3 (FROST, 1954, 1955; JERMY, 1961; WEBER, 1956, 1963; KRÄMER, 1963) oder die „New Jersey Mosquito Light Trap“: Fig. 4 (FROST, 1957; KIRCHBERG, 1956) verwendet. Diese Modelle sind zwar in ihrer Konstruktion komplizierter, besitzen aber den Vorteil, daß sie gegenüber Witterungseinflüssen (Regen, Temperatur) weitgehend unabhängig sind.

Die „Robinson-Lichtfalle“ besteht aus einer Aluminium-Blechtonne und einem Fangtrichter. Im Fangtrichter befinden sich vier Aluminium-Blechflügel. Als Regenschutz für die Lichtfalle dient ein Plexiglashut, der an den Blechflügeln befestigt ist. Im Zentrum des Fangtrichters befindet sich die Lichtquelle. Im Innenraum der Falle sind ein Sammelgitter und ihm aufgesetzt ein Trichter zur Ableitung des Regenwassers eingebaut. Unterhalb des Regenwassertrichters, der ein nach außen führendes Wasserableitungsrohr besitzt, ist ein Glasbehälter mit Tetrachloräthan eingesetzt.

Bei der „New Jersey Mosquito Lichtfalle“ befindet sich unter dem Regendach die Lichtquelle. Unterhalb der Lichtquelle ist ein Ventilator angebracht. Der Sog des Ventilators befördert die angelockten Insekten an einem Gazemantel vorbei in ein Zyanaliglas.

Die „Minnesota-Lichtfalle“ besteht aus einem großen Schirm und einem kleineren Auffangtrichter. Die beiden Teile sind durch vier Blenden miteinander verbunden. Die Lichtquelle befindet sich von den vier Blenden umgeben zwischen Schirm und Trichter. Die Falter fliegen gegen die Blenden, stürzen durch den Trichter in ein Fangglas und werden hier mit Tetrachlorkohlenstoff abgetötet. JERMY (1961) verwendet die „Minnesota-Lichtfalle“ in etwas abgewandelter Form. Diesem Modell fehlen die vier Blenden. Schirm und Trichter sind durch drei Stäbe miteinander verbunden. Dagegen besitzt das Modell von JERMY ein bedeutend größeres Dach zum Schutz gegen Regenfälle (1000 mm Durchmesser). Die Abtötung erfolgt in der Falle von JERMY mit Chloroform. JERMY (1961) konnte im Jahre 1960 mit Hilfe von 26 solcher Lichtfallen 135 000 Schmetterlinge fangen und zum überwiegenden Teil bestimmen.

Eine netzunabhängige Lichtfalle haben STEINER und NEUFFER (1958) entwickelt. Die Insekten werden mit Hilfe dieser Falle lebend gefangen.

Die Lichtfallen werden sowohl mit Lichtquellen ausgerüstet, die nur ultraviolettes Licht erzeugen als auch mit solchen, die Mischlicht mit ultraviolettem Lichtanteil ausstrahlen. FROST (1954, 1955) schreibt dem „schwarzen Licht“ besonders anziehende Kraft zu. Dagegen haben STEINER und NEUFFER (1958) bei Verwendung von Mischlichtlampen mehr Erfolg als beim Arbeiten mit ultraviolettem Licht. Einfache Glühbirnen locken nach BAUCKMANN (1953) Apfelwickler in nicht ausreichender Zahl an.

Folgende Lichtquellen wurden nach Angaben aus der Literatur bisher verwendet:

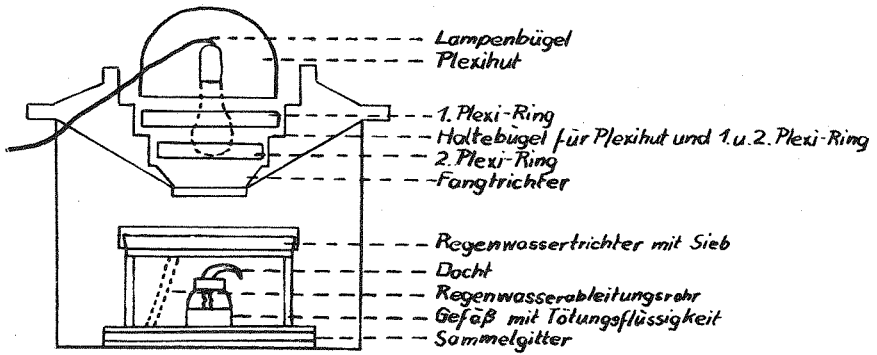


Fig. 1. Die verbesserte Robinson-Lichtfalle nach RUSS (1960)

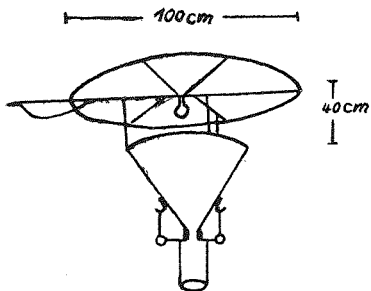


Fig. 2. Minnesota-Lichtfalle, veränderte Form nach JERMY (1961)

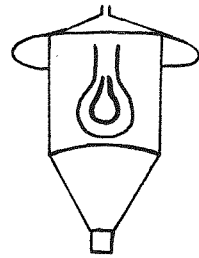


Fig. 3. Minnesota-Lichtfalle nach WEBER (1956)

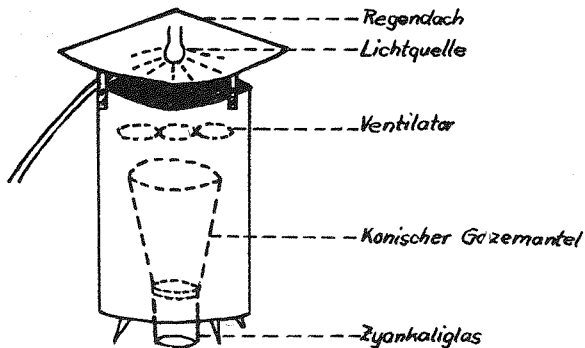
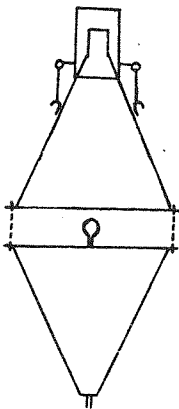


Fig. 4. Die New Jersey Mosquito Light Trap nach KIRCHBERG (1956)

1. PRK-2-Lampe (ANONYM, 1963)
2. 300-W-Normalglühbirnen, Thelta-Höhensonne, Stabförmiger Quecksilber-Hochdruckbrenner (Modell PRK 2 D) vom VEB Berliner Glühlampenwerk (BAUCKMANN)
3. AH<sub>4</sub>, BH<sub>4</sub>, 2½ W AR 1 (FROST)
4. 100-W-Lampe (Normalglühbirne) und eine Quecksilberdampf Lampe unbekannt Typs (KIRCHBERG)
5. Ultra-Vita-Lux-Lampe und Mischlichtlampe HWA 502 (KOCH)
6. Philipps HPW E/70, 125 W (RUSS)
7. Philipps-HO-Lampe von 450 Watt (MIELLER)
8. Philipps HP 80 W mit Drossel und ML 160 W ohne Drossel (SCHNEIDER, VOGEL und WILDBOLZ)
9. Glühlampen von 25, 40, 60, 75 und 500 W mit Klarglas und mit UV-Lichtanteil (WEBER)
10. 300 W und 500 W Quarzbrenner mit Quecksilberfüllung, Ultraviolettstrahler der Thelta-Sonne Typ Q5N (ZECH).

Im Jahre 1962 begannen wir im Bezirk Suhl, mit Lichtfallen zu arbeiten. Die zuerst eingesetzten Geräte haben wir nach den von anderen Pflanzenschutzämtern gesammelten Erfahrungen gebaut (Fig. 5). Mit diesen Fallen konnten wir nur mangelhafte Fänge erzielen. Eine einwandfreie Bestimmung der Flughöhepunkte war deshalb auch nur selten möglich. Bei der Determinierung der Insekten, besonders der Kleinschmetterlinge, traten häufig Schwierigkeiten auf. Da zunächst ohne Abtötungsmittel gearbeitet wurde, verloren die Falter durch ihre ständige Bewegung im Fangbehälter einen großen Teil ihrer Flügelschuppen. Diese Beschädigungen wurden durch eindringendes Regenwasser noch verstärkt. Die Tiere verklebten und beschmutzten sich mit den abgefallenen Flügelschuppen bis zur Unkenntlichkeit. Aus diesem Grunde war es nicht immer möglich, die Fänge für unsere Zwecke auszuwerten. Um zu besseren Ergebnissen zu gelangen, wählten wir zur Fortführung unserer Arbeiten die von JERMY (1961) verwendete, veränderte Form der „Minnesota-Lichtfalle“.



net erscheinende „Robinson-Lichtfalle“, die „New Jersey Mosquito-Lichtfalle“, und die aus Holz bestehende Lichtfalle von STEINER und NEUFFER (1958). Als Lichtquelle benutzten wir, da stab- und kreisförmig gebaute Lichtquellen nicht zum Einbau in die „Minnesota-Lichtfalle“ geeignet und andere Typen im Handelssortiment nicht enthalten sind, eine im Jahre 1962 vom Pflanzenschutzamt Erfurt übernommene Quecksilberdampf Lampe vom Typ HQA 125 W und eine Quecksilberdampf Lampe vom Typ HQL 250 W. Schaltuhren vom Typ UWv

Fig. 5.

1962 und zum Teil noch 1963 im Bezirk Suhl verwendete Lichtfallen

1-3 S des VEB Elektrogerätewerk Mittweida sorgten für die automatische Ein- und Abschaltung.

Durch weitere Untersuchungen wollten wir folgende Fragen klären:

Entspricht die gewählte Lichtfalle unseren Anforderungen im Rahmen der Arbeiten für den Warndienst ?

Welche der beiden Lichtquellen (HQA 125 W und HQL 250 W) führt zu den besten Fangergebnissen ?

Nach welcher Auffang- und Abtötungsmethode wird der Fang von unbeschädigten Insekten gesichert ?

Welchen Einfluß hat die Wahl der Aufstellungsorte der Lichtfallen auf die Fangergebnisse ?

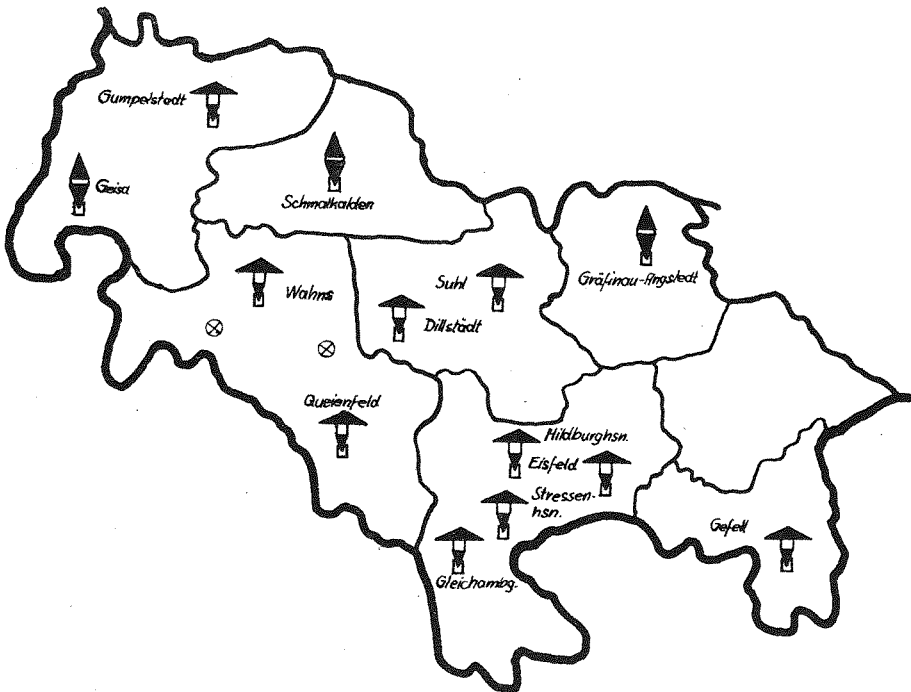


Fig. 6. Standorte und Typen der Lichtfallen, die im Jahre 1963 im Bezirk Suhl eingesetzt wurden

⊗ = geplante Stationen

#### Die „Minnesota-Lichtfalle“

Von den aus dem Jahre 1962 vorhandenen fünf Lichtfallen wurden zwei Stück nach dem Modell von JERMY (1961) (Fig. 2) umgebaut und acht weitere des gleichen Typs neu angefertigt. Die Standorte der im Jahre 1963 eingesetzten Lichtfallen sind aus Fig. 6 ersichtlich. Die vorher aufgetretenen Schwierigkeiten konnten mit dieser Falle vermieden werden. Der Zutritt von Regenwasser wurde auch bei starken Regenfällen verhindert. Das konnten wir dadurch erreichen, daß wir

den Durchmesser des Lampenschirmes mindestens doppelt so groß wie die obere Öffnung des Fangtrichters hielten. Ein Mangel konnte lediglich während der abendlichen Beobachtungen ermittelt werden. Ein Teil der Falter umkreiste die Lichtquelle und entfernte sich schließlich wieder von dieser. Abflüge von Lichtfallen anderer Typen hat auch ZECH (1955) beobachtet. Diesen Nachteil konnten wir bei unseren Lichtfallen durch den Einbau von vier Blenden (Fangkreuz) weitgehend ausschalten (Fig. 7). Wir hatten dieses Fangkreuz, welches in der

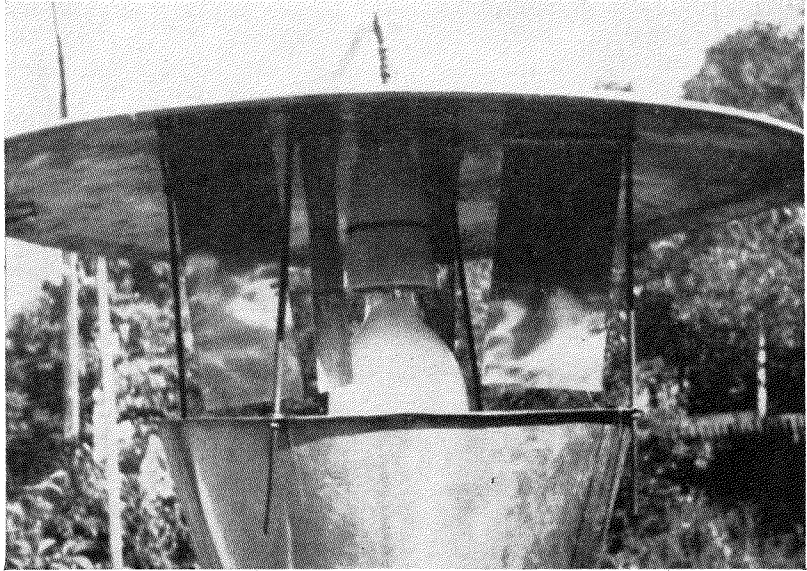


Fig. 7. Das Fangkreuz besteht aus vier Aluminiumblenden, die am Lampenschirm befestigt werden

von WEBER (1956) verwendeten „Minnesota-Lichtfalle“ vorhanden ist, aus Gründen der einfacheren Bauweise der Falle von JERMY (1961) zunächst nicht verwendet. Es stellte sich dann aber heraus, daß durch den Einbau der vier Blenden das Fangergebnis verbessert werden kann. Unsere Lichtfalle wurde dadurch der „Minnesota-Lichtfalle“, wie sie WEBER (1956) verwendet, sehr ähnlich (Fig. 8). In Übereinstimmung mit WEBER (1963) fanden wir bestätigt, daß die Insekten bei Regenfällen trocken bleiben und leichter determiniert werden können. Die Eignung der „Minnesota-Lichtfalle“ für unsere Zwecke im Rahmen des Warndienstes konnte nachgewiesen werden.

Es sei erwähnt, daß die aus Aluminium bestehenden Lampenschirme der bei uns eingesetzten veränderten Formen der „Minnesota-Lichtfallen“ in einer Größe von 800 mm Durchmesser im Handel für ca. 13 MDN erhältlich sind (Deckel für Waschkessel). Die Fangtrichter wurden zum überwiegenden Teil durch unsere Mitarbeiter selbst angefertigt. Die elektrischen Anlagen verursachen die höchsten Kosten. Auf Grund der Eigenanfertigung sind uns nur die reinen Materialkosten bekannt. Sie betragen je Lichtfalle ca. 300 MDN. Davon entfallen mehr als die Hälfte auf die Schaltuhr.

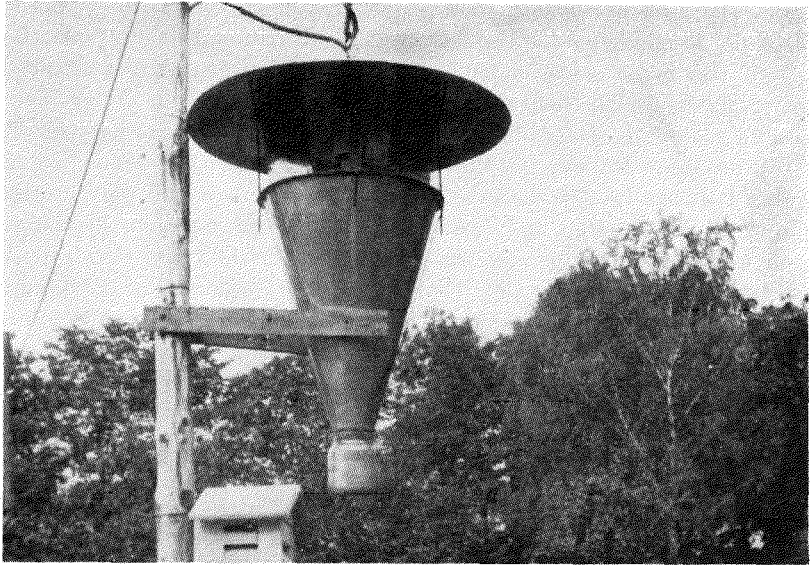


Fig. 8. Minnesota-Lichtfalle, veränderte Form nach MESCH

### Lichtquellen

An unseren Lichtfallen stellten wir im Jahre 1962 und zum Teil noch im Jahre 1963 ebenso wie andere Autoren fest, daß Normalglühbirnen für den Lichtfang weniger gut geeignet sind als Mischlichtlampen. Allerdings erzielten wir während der beiden Jahre mit den verwendeten Quecksilberdampflampen vom Typ HQA 125 W ebenfalls nur mangelhafte Fangergebnisse. Diese lagen zwar höher als bei Normalglühbirnen, aber die gefangenen Apfelwickler (*Carpocapsa pomonella* LINNÆUS) reichten nicht aus, um Flughöhepunkte bestimmen zu können. Diese konnten nur erkannt werden, wenn gleichzeitig die Schlupfergebnisse aus den Apfelwicklerkisten und -Depots verwendet wurden. Die einwandfreie Beschickung von Kisten und Depots sowie die Auswertung der Schlupfergebnisse erfolgte jedoch nur von einem oder zwei Beobachtern. In der Regel lagen ab Monat August die Fänge in den Lichtfallen noch niedriger, Ergebnisse aus den Apfelwicklerkisten- und Depots fielen dann ganz weg und die Bestimmung weiterer Bekämpfungstermine war kaum noch möglich.

1963 wurde in Eisfeld eine Quecksilberdampflampe vom Typ HQL 250 W eingesetzt, an allen anderen Stationen wiederum nur Lampen vom Typ HQA 125 W. Bis zum Einbau des Typs HQL 250 W am 13. Juni 1963 hatten wir die HQA-Lampe 125 W verwendet. Bereits während der ersten Fangtage konnten wir bei etwa gleichbleibenden Temperaturen gegenüber den vorangegangenen Tagen bedeutend bessere Fänge erzielen. Unter anderem wurden in dieser Zeit in Eisfeld die ersten Gammaeulen gefangen, an allen anderen Stationen jedoch erst viel später, obwohl diese zum überwiegenden Teil klimatisch günstiger liegen.

Aus Fig. 9 ist ersichtlich, daß bei Verwendung einer Lampe vom Typ HQL 250 W die Flughöhepunkte des Apfelwicklers bedeutend sicherer ermittelt werden können. Die Fänge waren allgemein besser zur Auswertung geeignet, obwohl durch den größeren Anfall nicht interessierender Insekten mehr Arbeit bei der Auszählung entstand. Dagegen war bei Verwendung der Lampen vom Typ HQL 125 W im Jahre 1963 die gleiche Tendenz wie 1962 zu erkennen. Die Flughöhepunkte konnten im Durchschnitt nur unklar ermittelt und die Termine zur Bekämpfung der zweiten Apfelwicklergeneration nur ungenau bestimmt werden. Nach Fig. 10 wurden bis zum 12. Juni 1963 in Eisfeld und Gefell die wenigsten Apfelwickler gefangen. In Gefell hatte sich diese Tendenz über die Sommermonate fortgesetzt, obwohl in der näheren Umgebung der Lichtfalle von Gefell ein mittle-

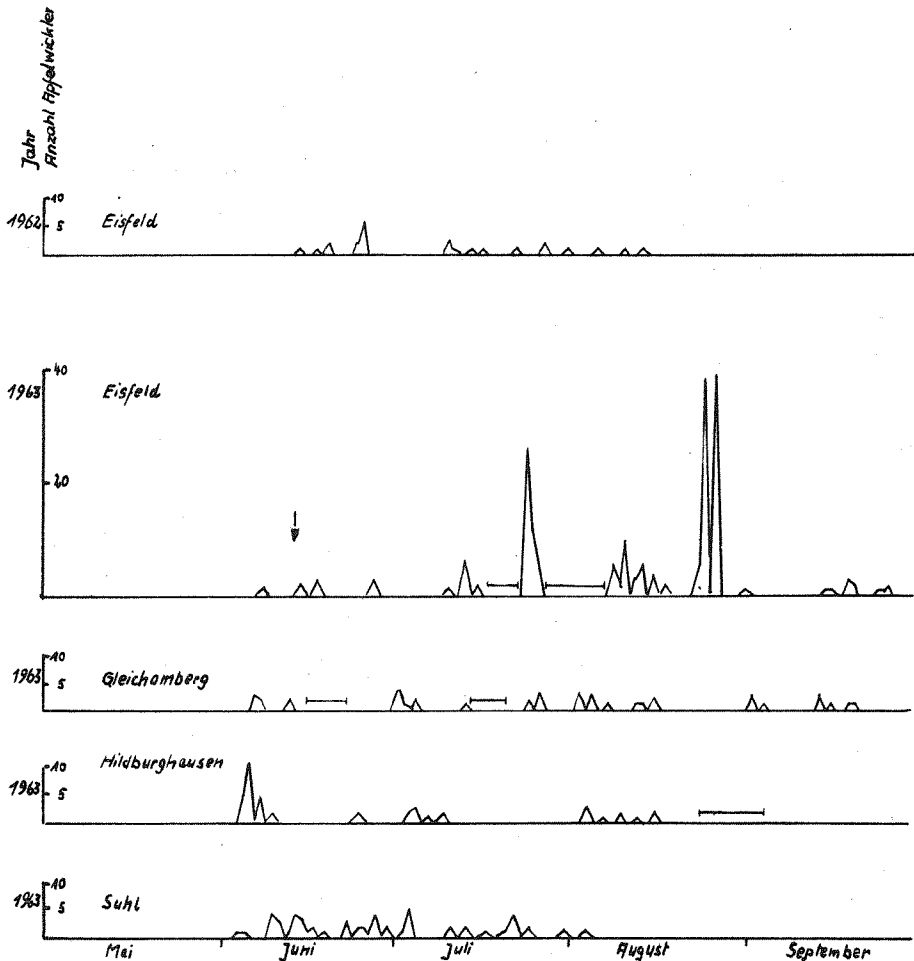


Fig. 9. Flugverlauf des Apfelwicklers an verschiedenen Stationen

—|—| Ausfall der Lichtfallen.

↓ Beginn der Flugkontrolle mit HQL 250 W in Eisfeld



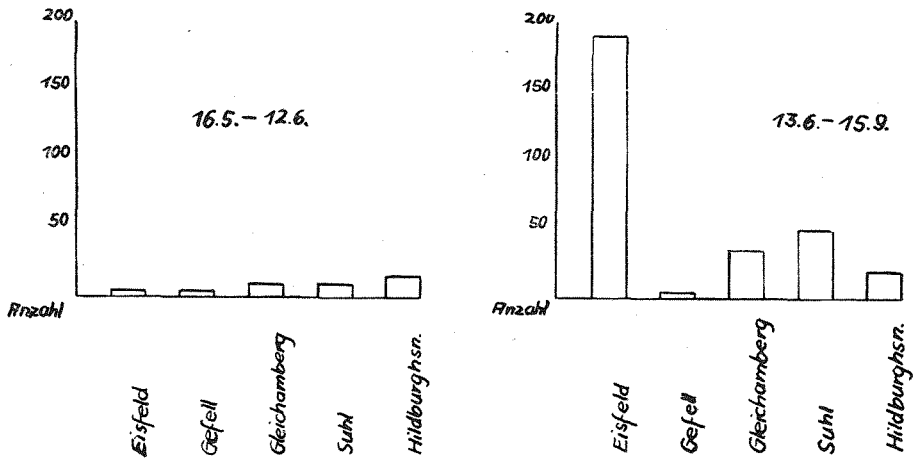


Fig. 10. Insgesamt gefangene Apfelwickler an verschiedenen Orten. — Bis zum 12. 6. 1963 wurden bei allen Lichtfallen Quecksilberdampflampen vom Typ HQA 125 W eingesetzt. Ab 13. 6. 1963 wurde in Eisfeld mit einer Lampe vom Typ HQL 250 W, an allen anderen Stationen weiterhin mit HQA 125 W gefangen

rer Befall durch Apfelwickler beobachtet wurde. In der Umgebung der Lichtfalle von Eisfeld war der Befall durch „Obstmaden“ nicht stärker einzuschätzen. Die insgesamt gefangenen Apfelwickler nach dem 13. Juni 1963 beweisen jedoch, daß mit Hilfe der Quecksilberdampflampe des Typs HQL 250 W das Fangergebnis bedeutend verbessert werden konnte.

Das gleiche Verhalten wie der Apfelwickler zeigte die Gammaeule (*Phytometra gamma* LINNAEUS). Aus Fig. 11 geht hervor, daß trotz des geringen Auftretens der Gammaeulen-Falter im Jahre 1963 in Eisfeld ein deutlicher Flugverlauf ermittelt werden konnte. In den anderen Lichtfallen wurden dagegen nur sehr wenig Gammaeulen gefangen.

Diese Feststellungen sind vorläufige Ergebnisse und sollen als solche gewertet werden. So konnte auf Grund technischer Schwierigkeiten nicht ermittelt werden, ob die gleichen Unterschiede eingetreten wären, wenn statt einer Quecksilberdampflampe vom Typ HQA 125 W solche vom Typ HQA 250 W oder HQL 125 W eingesetzt worden wären. Es ist also nicht ermittelt worden, ob neben der Lampenleistung auch die Zusammensetzung des Lichtes die Fangergebnisse beeinflusst. Es ist anzunehmen, daß neben der Zusammensetzung des Lichtes auch die Leistung der Lichtquelle und die Reichweite des Lichtes über die Höhe der Fangergebnisse entscheidet. Diese Verhältnisse können erst später geklärt werden.

### Auffang- und Abtötungsmethoden

Bereits 1962 hatten wir Schwierigkeiten bei der Bestimmung der gefangenen Mikrolepidopteren, besonders der Wickler (Tortriciden). Wir verwendeten bis dahin als Auffanggeräte Ein- und Zwei-Litergläser sowie Gazekäfige (Fig. 12). Beide Modelle waren am unteren Teil der Lichtfalle, am Fangtrichter, angepaßt.

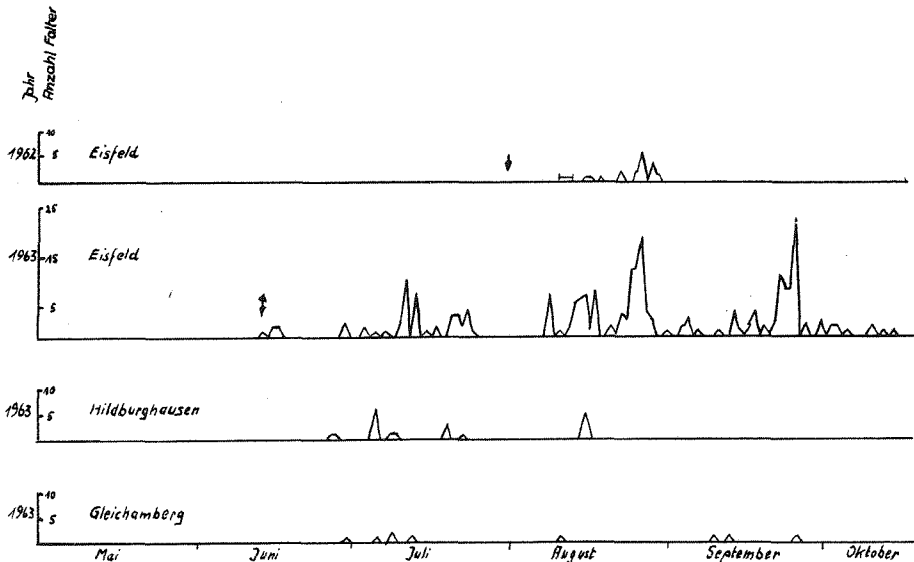
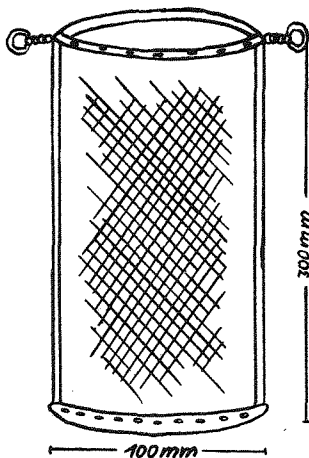


Fig. 11. Flugverlauf der Gamma-Eule an verschiedenen Stationen bei Verwendung verschiedener Lichtquellen.

- ↓ Beginn der allgemeinen Kontrolle des Fluges der Gammaeule im Jahre 1962
- |— Erster Schlupf der dritten Generation in Zuchtkäfigen (1962)
- ↕ Beginn der Beobachtung mit HQL 250 W im Jahre 1963 in Eisfeld

In beiden Fällen erfolgte keine Abtötung. Wir wollten besonders die Apfelwickler lebend fangen, um sie zur Zucht zu verwenden und auf diese Weise den Zeitpunkt der Eiablage zu ermitteln.

Bei der Benutzung von Gläsern verletzten sich die Falter bereits bei geringen Fängen. Sie wurden dadurch oft unkenntlich und gingen der Auswertung verloren.



Bei Verwendung eines Gazekäfiges geschah das gleiche bei größeren Fängen und meist dann, wenn der Apfelwickler auch zugeflogen war. Außerdem konnte ein Teil der gefangenen Falter beim Lebendfang bereits während der Abnahme der Auffanggeräte entkommen. Der Lebendfang mußte somit verworfen werden.

Fig. 12. Insekten-Auffang aus Perlongaze, gestützt durch ein Bodenstück aus Holz, zwei schmale Leisten und einen Aluminiumring

Wir suchten nach einer Methode, nach der eine rasche, zeitsparende Bestimmung der angeflogenen Schädlinge möglich ist. Voraussetzung war, die Insekten trocken und unbeschädigt zu erhalten. Wir entschlossen uns deshalb zur sofortigen Abtötung der gefangenen Insekten und erprobten zuerst die Methode von JERMY (1961). JERMY hat am unteren Teil des Fangtrichters ein größeres Glas befestigt, in dem sich ein kleines Gläschen in Schräglage befindet, welches mit Chloroform angefüllt ist. Auf den Boden des größeren Glases (Fangglases) hat er eine Watteschicht angedrückt (Fig. 13). Mit Hilfe dieser Methode erreichte JERMY eine schnelle Abtötung. Nach unseren Erfahrungen wurde beim Anwenden dieser Methode lediglich eine Betäubung hervorgerufen, die langsam eintrat und an manchen Tagen bereits nach wenigen Stunden überwunden war. Widerstands-

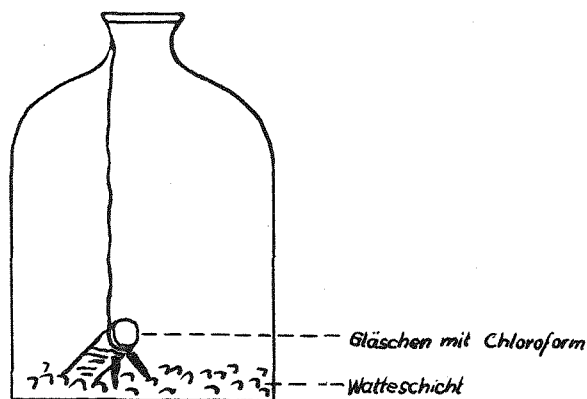


Fig. 13. Insektenauffang mit Glas für Abtötungsmittel für die Lichtfalle nach JERMY (1961)

fähigere Tiere verursachten dann wiederum große Verletzungen an kleineren Faltern. JERMY (1961) bestätigt, daß größere Insekten nach kurzer Zeit „lebendig“ werden und großen Schaden anrichten. Hierfür empfiehlt JERMY (1961), nach Abnahme des Fangglases einen mit Chloroform getränkten Wattebausch in dasselbe zu hängen und das Glas dunkel abzustellen. Wir hielten diese Methode nicht für vorteilhaft. Außerdem hat sich die Watteschicht im unteren Teil des Fangglases nachteilig ausgewirkt. Die kleineren Falter, unter anderem die Apfelwickler, mußte man aus dieser Watteschicht erst wieder mit viel Sorgfalt entfernen.

Wir probierten schließlich, ob man eine bessere Abtötung erzielt, wenn die Watteschicht in den unteren Teil des Fangglases eingelegt und mit Chloroform benetzt oder getränkt wird. Damit erreichten wir zwar eine gute Abtötung, durch die direkte Berührung der Falter mit dem Abtötungsmittel aber auch eine starke Beschädigung der gesamten angeflogenen Tiere. Das gleiche trat auch ein, wenn wir die Abtötung mit einem anderen Abtötungsmittel durchführten.

Dagegen war die von RUSS (1960) beschriebene Methode, wie sie in der „Robinson-Lichtfalle“ verwendet wird, geeignet, um diese Nachteile weitgehend auszuschalten. Hierbei wurde ein nach oben verjüngter Glasbehälter verwendet, in

dem sich zur Abtötung der gefangenen Insekten Tetrachloräthan befand. Aus der oberen Öffnung ragte ein Docht heraus, an dem die aufsteigende Tötungsflüssigkeit verdampfen konnte.

Wir fanden aber schließlich eine Möglichkeit, die mit geringem Aufwand zum erwünschten Erfolg führte. Wir nahmen ein Insektenglas von 60 mm Durchmesser und 30 mm Höhe (Herstellerfirma: DEMMLER, Mellenbach/Thüringen), das mit einem Gazedeckel versehen ist und stellten es in das Ein-Literglas (Fig. 14). Das „Insektenglas“ war vorher  $\frac{3}{4}$  mit Watte gefüllt worden. Anschließend wurde die Abtötungsflüssigkeit mit Hilfe einer Injektionsspritze ohne Kanüle in das

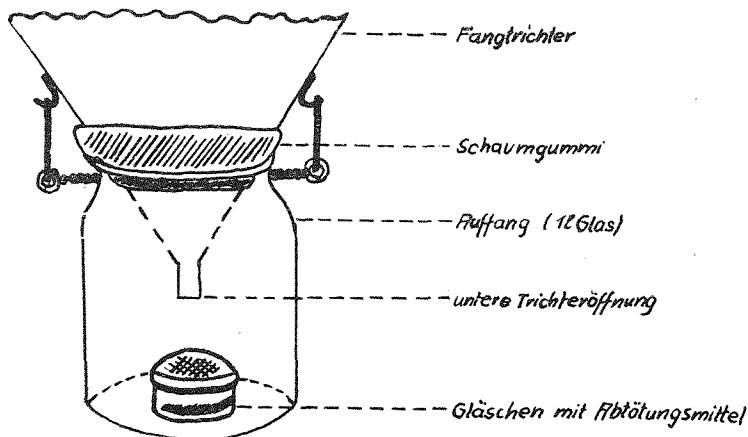


Fig. 14. Insekten-Auffang mit Gläschen für Abtötungsmittel für die nach MÄSCH veränderte Form der Minnesota-Lichtfalle

„Insektenglas“ gespritzt. Letzteres macht sich erforderlich, damit man bei der Abfüllung nichts verschüttet und jeder Zeit eine Kontrolle über die zugesetzte Menge Tötungsmittel hat. Durch die Watte wird die Verdunstung der Abtötungsflüssigkeit beschleunigt.

Bei Verwendung von Tetrachlorkohlenstoff wurde mit Hilfe dieser Methode eine sichere Abtötung erreicht. Die angeflogenen Tiere waren stets einwandfrei erhalten und eine rasche Determinierung war möglich. Das Aufbewahren aller gefangenen Insekten und Versenden durch die Betreuer der Lichtfallen an uns bereitete keine Schwierigkeiten mehr. Wir erhielten damit Gelegenheit, das Auszählungsergebnis der Betreuer der Lichtfallen zu überprüfen und einen Teil der Insekten als Anschauungsmaterial zu verwenden.

Neben Tetrachlorkohlenstoff und Chloroform wurden auch Essigäther und Primasprit verwendet. Tetrachlorkohlenstoff eignete sich von diesen Mitteln am besten. Bei Chloroform wurde wiederum beobachtet, daß einige Insekten nur betäubt waren. Bei Essigäther erfolgte die Abtötung erst nach längerer Zeit. Die Feststellung von EICHLER (1952) konnten wir somit bestätigen. Primasprit ist nicht geeignet. Stark giftige Abtötungsmittel, wie Zyankali (KIRCHBERG, 1956) müssen abgelehnt werden.

Bei der Abtötung mit Tetrachlorkohlenstoff konnte die Entleerung der Auffanggeräte und die Auszählung bis zum nächsten Nachmittag oder Abend verschoben werden. Dieser Termin war besonders günstig, weil es zweckmäßig ist, das Abtötungsmittel erst am späten Nachmittag nachzufüllen. Dadurch war täglich nur ein Gang zur Lichtfalle erforderlich. Die täglich erforderliche Dosis an Tetrachlorkohlenstoff mußte für jede Lichtfalle individuell bestimmt werden. Im Durchschnitt wurden 10 ccm pro Tag und Lichtfalle benötigt.

### Auswertung der Fänge

JERMY (1961), KOVACS (1962) und FROST (1954, 1955) haben sehr umfangreiche Beobachtungen an Lichtfallen durchgeführt und das gefangene Insektenmaterial zum überwiegenden Teil geordnet und registriert. Während FROST (1954, 1955) die Eignung von verschiedenen Lichtquellen und ihre Wirkung auf die Insekten prüfte, haben JERMY (1961) und KOVACS (1962) das gesamte angeflogene Material an zentraler Stelle und unter Mithilfe der interessierten Institute und Entomologen systematisch bearbeitet und registriert. Darüber hinaus beobachtete WEBER (1956, 1963) neben einigen Schädlingen auch einen Nützling (*Chrysopa vulgaris* SCHNEIDER — Gemeines Goldauge) sowie indifferente Gäste. Er benutzte die beiden Formen *Spilosoma menthastris* LINNAEUS und *Phragmatobia fuliginosa* LINNAEUS als Leitformen, gewissermaßen als phänologische Voranzeige für den Apfelwickler. Wie die Arbeiten von BAUCKMANN (1956), BROSKUS, ADLUNG, MADEL (1958), KRÄMER (1963), RUSS (1963), WEBER (1956) und ZECH (1957) zeigen, wurde schon das Auftreten einer größeren Anzahl von Schädlingen über kürzere oder längere Zeit mit Lichtfallen beobachtet. Es ist durchaus möglich, mit Hilfe von Lichtfallen ein Massenaufreten von solchen Gelegenheitsschädlingen rechtzeitig zu erkennen, für die es bisher noch keine geeigneten Prognosemethoden gibt. Es könnte sich dabei um die von KOCH (1955) erwähnten Schädlinge bzw. Gelegenheitsschädlinge handeln. Wie die Forstschutz-Mitteilung Nr. 40 (ANONYM, 1963) zeigt, ist auch der Forst an der Beobachtung einiger Schadinsekten durch Lichtfang interessiert.

Uns veranlaßte die Vielzahl der angeflogenen Insekten, neben dem Apfelwickler weitere, allerdings leicht determinierbare Schädlinge zu registrieren. Dazu gehören der Maikäfer (*Melolontha spec.*), die Gammaeule (*Phytometra gamma* LINNAEUS) und die Hausmutter (*Triphaena pronuba* LINNAEUS). Im Laufe der Beobachtungen entschlossen wir uns, im Jahre 1963 die Kohleule (*Barathra brassicae* LINNAEUS), die Apfelbaumgespinstmotte (*Yponomeuta padellus* LINNAEUS), die Kirschblütenmotte (*Argyresthia ephippella* FABRICIUS) und den Pflaumenwickler (*Laspeyresia funebrana* Tr.) an verschiedenen Stationen ebenfalls auszuzählen. Vergleichsweise wurde auch der Flug der Männchen des Kleinen Frostspanners (*Cheimatobia brumata* LINNAEUS) bis zum 15. 11. überwacht. Im Jahre 1964 wird die Ebereschensmotte (*Argyresthia conjugella* ZELLER) hinzukommen, die örtlich verhältnismäßig starke Schäden an Edelebereschen und an Äpfeln anrichtet.

Aus verschiedenen Gründen ist die Bestimmung und Registrierung des gesamten angeflogenen Insektenmaterials wünschenswert. Neben der Überwachung von

Gradationen und der Bestimmung der Bekämpfungstermine könnte die Kontrolle und das Verhalten einiger Nützlinge die Aussagekraft der Warndienstinformationen erhöhen. Aus arbeitstechnischen Gründen kann unter unseren Verhältnissen aber auch in Zukunft nur die Bestimmung und Registrierung der an der Flügelzeichnung leicht erkennbaren Insekten vorgenommen werden. Davon wiederum können wir nur die wirtschaftlich wichtigsten Schaderreger auszählen. Die von JERMY (1961) und KOVACS (1962) vorgenommene zentrale Auswertung wäre deshalb auch bei uns anzustreben.

### Aufstellungsorte und Fangzeiten

Die Auswahl der Orte und Anlagen für die Aufstellung der Lichtfallen ist mit entscheidend für die Zuverlässigkeit der Fangergebnisse.

In Übereinstimmung mit BROSKUS, ADLUNG, MADEL (1958), JERMY (1961) und WEBER (1963) werden die besten Anflugergebnisse an Orten erreicht, die einen vielseitigen Pflanzenwuchs aufweisen. Dazu gehören Obstanlagen mit verschiedenen Obstarten und Baumformen sowie Obstbäume verschiedenen Alters. Altanlagen, die landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzt werden, sind gut geeignet. RUSCH (1960) bevorzugt innerhalb der österreichischen Obstbaugebiete mehr oder weniger ungepflegte Hausgärten. Nach KOCH (1958) ist ein optimaler Platz für den Fang verschiedener Nachtfalter vorhanden, wenn Hecken, Raine, Buschgebiete, Weichholzbestände, Ödländereien, die als Rückzugs- und Ausstrahlungsgebiete von Schädlingen gelten, in unmittelbarer Nähe sind. Solche Bedingungen sind bei uns auch in der Nähe von Wohnungen zu finden, so daß die Abhängigkeit vom Stromnetz kein Hemmnis ist. Hat man an einem bestimmten Standort keinen oder nur wenig Anflug, so genügt oft eine Ortsveränderung von weniger als 20 Metern, um unter Umständen günstigere Erfolge zu erzielen (ANONYM, 1937).

Zur Aufstellung innerhalb geschlossener Anlagen haben wir freie Plätze gewählt, die durch das Roden kranker Bäume entstanden sind. Auf diese Weise haben wir erreicht, daß das Licht die ganze Breitseite der Bäume anleuchtet (BAUCKMANN, 1953).

Nach KOCH (1958) soll die Lichtfalle so hoch wie möglich hängen. Sie soll in der Ebene möglichst hoch über dem Erdboden stehen. KOCH (1958) und ZECH (1955) hatten gute Fänge, wenn die Lampe auf einem Balkon stand und von oben ein Gebiet, zum Beispiel eine Obstanlage anleuchtete. JERMY (1961) hatte eine Entfernung von der Bodenoberfläche bis zum Dach der Lichtfalle von 2 Metern gewählt. FROST (1954) hatte die Fallen 2,40 Meter über dem Erdboden aufgehängt. Wir suchten in den Gemeinden beziehungsweise Anlagen, die zur Wahl standen, die jeweils günstigsten Standorte für die Aufstellung der Lichtfallen aus. Dabei achteten wir auf einheitliche Voraussetzungen und Bedingungen. Die Lichtfallen sind bei uns so aufgestellt, daß die Lichtquelle zwei Meter vom Erdboden entfernt ist. Eine höhere Aufhängung erschwert das Abnehmen der Auffanggläser. Außerdem wurde darauf geachtet, daß in unmittelbarer Nähe zu den Lichtfallen möglichst keine anderen Lichtquellen, wie starke Straßen- und Hausbeleuchtungen, vorhanden sind. Diese würden die Höhe der Fangergebnisse negativ beeinflussen.

Schließlich ist es wichtig, entsprechend der Kabellänge den richtigen Querschnitt für das Kabel zu wählen. Nach KOCH (1958) muß bei größerer Kabellänge (etwa ab 80 Meter) und ungenügendem Querschnitt mit Stromabfall gerechnet werden. Wir hatten diese Erscheinung ebenfalls zu verzeichnen und erreichten in einigen Fällen bei Verwendung von HQA 125 W nicht die volle Helligkeit. Bei einem Querschnitt von  $3 \times 1,5$  mm konnten wir die Fallen auch in größerer Entfernung vom Anschluß aufstellen.

Um einen möglichst genauen Überblick über das zeitliche Auftreten der zu beobachtenden Schadinsekten zu erhalten, wird von JERMY (1961) die Beobachtung in der Zeit vom 1. März bis 31. Oktober durchgeführt. Wir wählten die Zeit vom 1. Mai bis 30. September. Nach dem Vorliegen von ausreichenden Erfahrungen kann gegebenenfalls eine Veränderung des Beobachtungszeitraumes erfolgen. Die Verlängerung der Betriebszeit einiger Lichtfallen bis Mitte November wurde nur probe- und vergleichsweise vorgenommen. Es wurden in dieser Zeit einige Gelegenheitsschädlinge des Obstbaues, wie die kleine Pappelglucke (*Poecilocampa populi* LINNAEUS) und der Blaukopf (*Diloba caeruleocephala* LINNAEUS) beobachtet. Diese letztgenannten Insekten und die Beobachtung der männlichen Falter des Frostspanners zwangen zur Zeit nicht zur weiteren Verlängerung der Fangzeit.

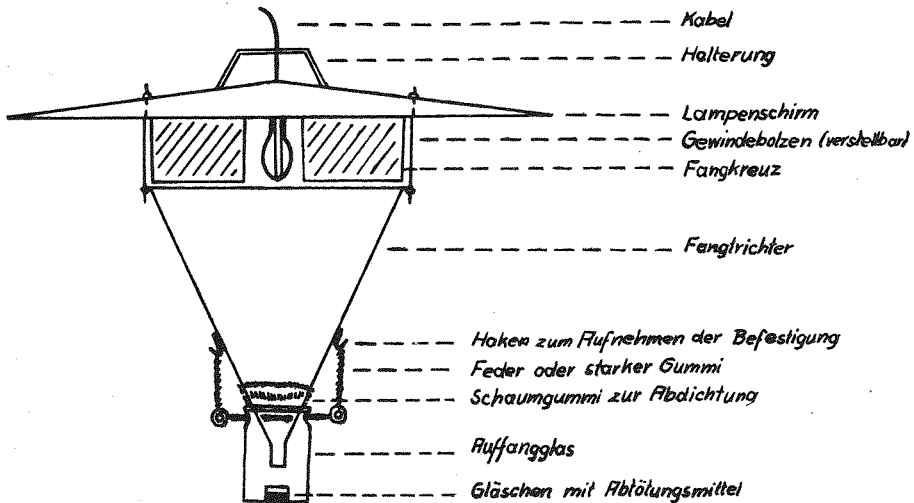


Fig. 15. „Minnesota-Lichtfalle“, veränderte Form nach MESCH

Maße: Lampenschirm	800 mm Durchmesser
Fangtrichter	400 mm oberer Durchmesser
	35–50 mm unterer Durchmesser
	400 mm Höhe
Fangglas	1 Liter Fassungsvermögen
„Zuchtgläschen“ für Abtötungsmittel	{ 50 mm Durchmesser, 30 mm Höhe; Gazedeckel
Abstand zwischen Lampenschirm und Fangtrichter	

Die Lichtfallen wurden in der Dämmerung eingeschaltet und erloschen in der Regel 1 Uhr nachts. Ein- und Ausschaltung erfolgten automatisch mit Hilfe von Schaltuhren.

#### Zusammenfassung

Im Rahmen des Apfelwickler-Warndienstes wurden Untersuchungen über die Verbesserung der Fangergebnisse von Lichtfallen durchgeführt.

Für unsere Zwecke eignet sich am besten die „Minnesota-Lichtfalle“ in etwas abgeänderter Form (Fig. 7, 8, 15). Als Lichtquellen wurden Quecksilberdampflampen vom Typ HQA 125 W und HQL 250 W des VEB Berliner Glühlampenwerk verwendet. Die Fänge mit der HQL-Lampe 250 W lagen höher und waren zur Auswertung besser geeignet. Zum Auffangen der angeflogenen Insekten hat sich das in Fig. 14 dargestellte Gerät bewährt. Darin werden die gefangenen Insekten mit Tetrachlorkohlenstoff sofort abgetötet und somit ihre einwandfreie Erhaltung erreicht. Bei der Auszählung wurden nicht nur Apfelwickler, sondern alle von den Betreuern der Lichtfallen leicht determinierbaren Schadinsekten registriert. Über optimale Aufstellungsorte und -möglichkeiten für die Lichtfallen wird berichtet.

#### Summary

In connection with the warning service against codling moths (*Carpocapsa pomonella* LINNAEUS), studies were made to improve the results of light traps.

A slightly modified form of the "Minnesota light trap" (fig. 7, 8, 15) was found to be most suitable for our purposes. Mercury vapour lamps of the types HQA 125 W and HQL 250 W, made by VEB Berliner Glühlampenwerk, were used in the light traps. Catches with the HQL 250 W lamp were bigger and could be evaluated more easily. The device shown in fig. 14 proved to be effective in collecting the caught insects. It kills them instantly with carbon tetrachloride and thus preserves them intact. The counts registered not only apple moths but all noxious insects that could be easily determined by the operators of the light traps. The best locations and uses of light traps are described.

#### Резюме

В рамках службы прогноза по яблонной плодожорке были проведены исследования для улучшения результатов лова при помощи световых ловушек. Для наших целей наиболее пригодна несколько измененная светоловушка Миннесота (Minnesota-Лichtfalle). В качестве источника света были использованы ртутные лампы типа HQA 125 W и HQL 250 W Народного предприятия Берлинер Глюлампенверк. Уловы лампой типа HQL 250 W были выше и лучше для оценки. Для сбора налетающих насекомых оправдался прибор, изображенный на рисунке 14. Пойманные насекомые в нем немедленно убиваются четыреххлористым углеродом и таким образом обеспечивается их полная сохранность. Обслуживающими ловушки при подсчетах были учтены не только яблонные плодожорки, но и все легко определяемые насекомые-вредители. В статье говорится далее об оптимальных местах установки и способах установки светоловушек.

#### Literatur

- ANONYM, Etwas über Lichtfang. Mitt. Schweiz. ent. Ges., 16, p. 694; 1937.  
 ANONYM, Forstschutz-Mitteilungen. Hrsg. v. d. Forstschutz-Abt. d. Inst. f. Forstwiss. Eberswalde u. Tharandt d. DAL zu Berlin. Nr. 40, 2 pp.; 1963.  
 ANONYM, Strahlenfalle für geflügelte Schädlinge. Garten- und Kleintierzucht, 21, 11; 1963.  
 BAUCKMANN, M., Beiträge zur Bestimmung des Apfelwicklerfluges. Vorläufige Mitteilung. KÜHN-Archiv, 67, 287—290; 1953.



- BAUCKMANN, M., Untersuchungen über eine termingerechte Bekämpfung des Apfelwicklers (*Carpocapsa pomonella* L.) unter Berücksichtigung des Falterfluges. Arch. Gartenbau, 4, 253—276; 1956.
- BOLLOW, H., Der Apfelwickler (*Carpocapsa pomonella* L.) und seine Bekämpfung im Rahmen des Prognose- und Warndienstes. Pflanzenschutz, 11, 167—173; 1959.
- BROSKUS, W., ADLUNG, K. G. & MADEL, W., Lepidopterologische Beobachtungen in einer Ingelheimer Apfelanlage mit besonderer Berücksichtigung der Tortriciden. Anz. Schädlingsk., 31, 20—23; 1958.
- EICHLER, WD., Behandlungstechnik parasitärer Insekten. Leipzig, XIV & 286 pp.; 1952.
- FROST, S. W., Response of Insects to black and white Light. Journ. econ. Ent., 47, 275 to 278; 1954.
- , Response of Insects to ultra violet lights. Journ. econ. Ent., 48, 155—156; 1955.
- JERMY, T., Kártevő Rovarok Rajzásának Vizsgálata Fénycsapdákkal. A Növényvédelem Időszere Kérdései. Budapest, p. 53—60; 1961.
- KIRCHBERG, E., Die "New Jersey Mosquito Light Trap" als Hilfsmittel der limnologischen Forschung. Ztschr. Fischerei N.F., 5, 517—523; 1956.
- KOCH, M., Wir bestimmen Schmetterlinge. Radebeul—Berlin, 2, 12—26; 1955.
- , Wir bestimmen Schmetterlinge. Radebeul—Berlin, 3, 13—38; 1958.
- KOVÁCS, L., Zehn Jahre Lichtfallenaufnahmen in Ungarn. Ann. hist.-nat. Mus. Hungar., 54, 365—375; 1962.
- KRÄMER, K., Ein Beitrag zum Warndienst. Gesunde Pflanzen, 15, 10—15; 1963.
- , Zur Biologie der Kohleule (*Barathra [Mamestra] brassicae* L.). Gesunde Pflanzen, 15, 67—73; 1963.
- MIELLER, H., Pflanzenschutz-Warndienst im Gebiet der Freien und Hansestadt Hamburg 1954/55. Anz. Schädlingsk., 29, 153—155; 1956.
- RUSS, K., Flugbeobachtungen an Faltern des Apfelwicklers (*Carpocapsa pomonella* L.) und Versuche zur Verbesserung der Obstmadenbekämpfung. Pflanzenschutzber., 25, 67—90; 1960.
- , Beobachtungen über den Flug des Traubenwicklers mit Hilfe von Robinson-Lichtfallen (Traubenwicklerwarndienst). Der Pflanzenarzt, 16, 79—82; 1963.
- SCHNEIDER, F., VOGEL, W. & WILDBOLZ, TH., Die Apfelwicklerprognose für das schweizerische Mittelland in den Jahren 1954—1957. Schweiz. Ztschr. Obst- und Weinbau, 66, 410—414; 1957.
- STEINER, H. & NEUFFER, G., Eine netzunabhängige Insekten-Lichtfalle. Ztschr. Pflanzenkrankh., 65, 93—97; 1958.
- UNTERSTENHÖFER, G., Die Grundlagen des Pflanzenschutz-Freilandversuches. Pflanzenschutznachr. „Bayer“, 16, 81—164; 1963.
- WEBER, G., Insektenfanglampen für den Warndienst. Ztschr. Pflanzenkrankh., 63, 545 bis 550; 1956.
- , Populationsdynamische Untersuchungen am Apfelwickler (*Carpocapsa pomonella* L.) in Krißel (Taunus) zur Bestimmung von Bekämpfungszeitpunkten. Gartenbauwissenschaft, 28, 251—284; 1963.
- WILDE, J. DE & ANKERSMIT, G. W., Derzeitige Probleme der angewandten Entomologie in den Niederlanden. Anz. Schädlingsk., 30, 161—165; 1957.
- ZECH, E., Die Flugzeiten des Apfelwicklers im Jahre 1954 und der Flugverlauf während der Abende und Nächte. Nachr.bl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, N.F., 9, 29—33; 1955.
- , Die Flugzeiten des Blattwicklers (*Capua reticulana* Hb.) im Jahre 1955 und der Flugverlauf während der Abende und Nächte. Nachr.bl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, N.F., 11, 27—32; 1957.