

# Beobachtungen über die Lebensfähigkeit und Möglichkeiten der Verbreitung von Altraupen des Weißen Bärenspinners

Von Albrecht Hase, Berlin-Dahlem

Auf die erstaunlich rasche Ausbreitung des Weißen Bärenspinners (*Hyphantria cunea* Drury) im Donauwirtschaftsraum seit 1940 von Budapest aus wurde bereits hingewiesen (Hase 1952). In seinem Vortrag „Über den amerikanischen Webebär *Hyphantria cunea*“<sup>1)</sup> auf der 12. Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie am 27. Oktober 1952 in Frankfurt a. M. hat Schimitschek (Wien) weitere Mitteilungen über diesen Großschädling gemacht. Er hob hervor, daß der Falter in den Randgebieten 1951 nicht erheblich vorgerückt sei, und daß in Österreich 1951 drei, 1952 zwei Generationen beobachtet wurden. Wieviel Areal in diesem Jahre neu besie-

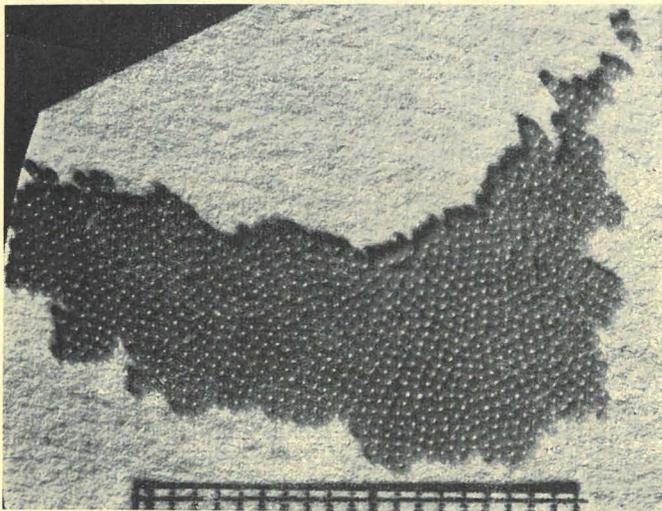


Abb. 1. Großgelege ohne Haardecke. 1/3

delt worden ist, muß noch ermittelt werden. Betont hat Schimitschek weiterhin, daß der Schädling wohl ständig in Europa bleiben und weiter westwärts vordringen wird. Dieser Auffassung schließe ich mich an. Wie weit seine Ausbreitung in Europa ostwärts reicht, darüber konnte ich bisher keine sicheren Mitteilungen erhalten. Nach den mir bis Mai 1952 vorliegenden Unterlagen schätze ich das bisher besiedelte Gebiet auf rund 200 000 qkm. Diese Zahl dürfte aber Ende 1952 schon um mindestens 10% zu niedrig sein.

Scharfe klimatische Schranken, die der weiteren Ausbreitung entgegenstehen, sind bisher nicht ermittelt worden. Der Falter hat, wie Schimitschek in seinem Vortrag erwähnte, ein hohes Wärmebedürfnis, und er schließt daraus, daß somit ein Vorkommen in weiten Teilen Deutschlands unwahrscheinlich sei. Positives läßt sich meines Dafürhaltens hierüber noch nicht sagen, zumal *Hyphantria* seit seiner Einschleppung sehr strenge und langdauernde Winter überstanden hat.

Wirksame ernährungsphysiologische Schranken sind kaum vorhanden. In Ungarn hat man 59, in Österreich 45 (Böhm 1951; Beran 1952), in Jugoslawien (Nonveiller 1952) etwa 76 Fraßpflanzen festgestellt, und im amerikanischen Schriftgute sind sogar über 100 Pflanzenarten aufgeführt. Wir haben es mit einer typisch polyphagen Form zu tun.

<sup>1)</sup> Über die deutschen Bezeichnungen „Weißer Bärenspinner“, „Weberspinner“, „Webebär“ ist auf der Frankfurter Entomologentagung diskutiert worden.

Dieses schließt natürlich nicht aus, daß manche Gewächse bevorzugt befallen werden: floristisch gesehen sind die bevorzugten Wirtspflanzen in ganz Mitteleuropa vorhanden.

Für die Einbürgerung und die rasche Ausbreitung von *Hyphantria* in Europa sind meines Erachtens folgende Faktoren von besonderer Bedeutung. 1. Polyphagie der Raupen; 2. Auftreten von 2, bisweilen von 3 Generationen in günstigen Jahren; 3. rasche Entwicklung der Sommergenerationen; 4. hohe Eizahlen in vielen Gelegen; 5. Wandergeschwindigkeit der älteren Raupen; 6. Widerstandsfähigkeit der älteren Raupen gegen äußere Einflüsse. — Eingehende Fraßversuche waren nicht beabsichtigt. Verfüttert wurde, von Zeit zu Zeit wechselnd: Ahorn, Akazie\*, Apfel, Birne, Buche, Himbeere, Liguster, Luzerne\*, Maulbeere\*, Rose, Rübsen, Schneebeere, *Tradescantia*. Die mit \* bezeichneten Arten wurden besonders gern gefressen.

Über die ersten drei Faktoren ist bereits im Schrifttum und vorstehend einiges mitgeteilt worden. Zu den unter 4. bis 6. genannten Faktoren gebe ich noch einige Erläuterungen auf Grund eigener Erfahrungen im Sommer 1952. — Sämtliche Beobachtungen wurden an Zuchten (3 Generationen) gemacht, die unter dreifacher Sicherung in einem Raume durchgeführt worden sind.

## I. Hohe Eizahl der Gelege

Schimitschek hat in seinem Vortrage erwähnt, daß in der neuen Heimat die Eizahl im Gelege wesentlich höher ist (im Mittel 750; Maximum 1203) als in Amerika (Mittel 300—500). Meine Beobachtungen bestätigen dies. Ich habe viele Großgelege erhalten. In Abb. 1 ist ein solches im Lichtbilde wiedergegeben. Es besteht aus 1000 ( $\pm 5$ ) Eiern. Dieses Gelege stammt von einem eingezwängerten Weibchen und ist auf Filtrierpapier abgelegt worden. Das Gelege in Abb. 2 enthält 844 ( $\pm 5$ ) Eier und befindet sich auf der Unterseite eines Maulbeerblattes. Die normalen Gelege sind gewöhnlich mit einer ungleich dichten grau-weißlichen Haardecke belegt (Abb. 2), welche durch Wasserspülung und vorsichtige Pinselung leicht zu entfernen ist, wie Abb. 3 zeigt. Über die Struktur dieser Haardecke wird an anderer Stelle berichtet werden. Diese Großgelege ergaben fast genau soviel Jungraupen, wie sie Eier enthielten. Taub waren nur ganz wenige Eier. Taube Eier sind unschwer erkennbar; sie sind nicht prallrund und grüngefärbt wie normale Eier, sondern

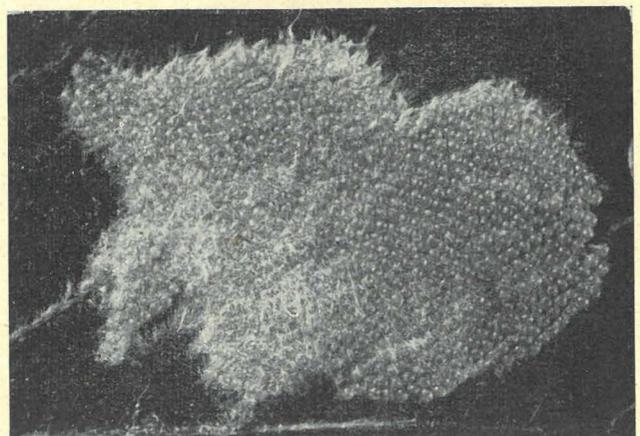


Abb. 2. Großgelege z. T. mit Haardecke (2,3:1)

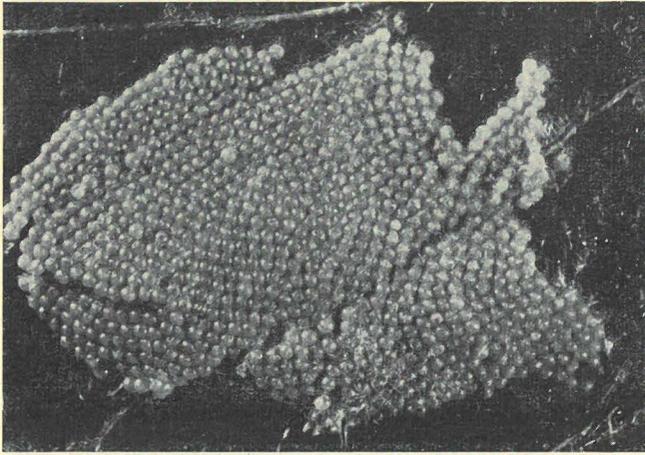


Abb. 3. Großgelege wie Abb. 2, Haardecke entfernt (2,7:1)

gelbgefärbt und meist etwas geschrumpft. Ich habe nicht nur normale Großgelege in meinen Zuchten erhalten. Es waren auch größere Gelege vorhanden, welche trotz der Anwesenheit von vielen Männchen mehr taube Eier (bis zu 90%) als normale Eier enthielten. Kleine Gelege (etwa 100 bis 200 Eier) bestanden vielfach nur aus tauben Eiern. Die Ablage der Eier erfolgte, wie es bei eingezwängerten Faltern nicht anders zu erwarten ist, nicht nur an Blättern, sondern auch auf Papier, Metall und Holz, wo sie genau so fest haften wie auf Blattwerk.

## II. Über die Wandergeschwindigkeit der älteren Raupenstadien

Nicht nur Lepidopterologen, auch aufmerksamen Naturfreunden ist bekannt, daß die Raupen der vielen bei uns heimischen Bärenspinnerarten (Familie *Arctiidae*) schnell laufen; man kann direkt von einem hastigen Tempo sprechen. Für *Hyphantria* gilt das gleiche. Bei Zuchten in größeren Käfigen ist diese Tatsache nicht zu übersehen, vor allem dann nicht, wenn man die Tiere einen Tag hungern läßt. Aber auch gesättigte Tiere laufen in raschem Tempo. — Die jüngeren Stadien halten sich in dem Gespinste auf, und auch in diesem Fadengewirr bewegen sie sich lebhaft. Nachfolgende Angaben erstrecken sich in erster Linie auf die älteren und ältesten Stadien, welche gestreckt 1,4 bis 1,8 cm (als Gruppe I bezeichnet) und bis 2,0 bis 2,5 cm

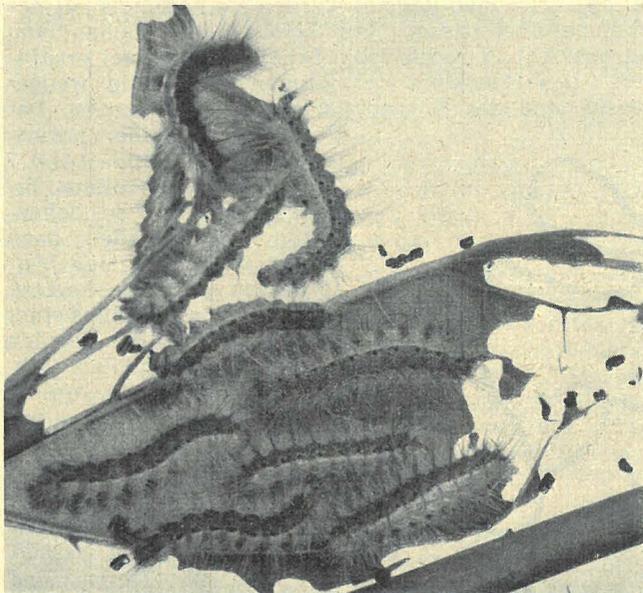


Abb. 4. Altraupen, dicht gedrängt im Käfig.

(als Gruppe II bezeichnet) maßen. B e r a n (1952, S. 121) schreibt: „Nach mehrmaliger Häutung verlassen die noch nicht voll erwachsenen Raupen die Gespinste und zerstreuen sich am Baum, gekennzeichnet durch große Beweglichkeit“. — In einer auf verhältnismäßig engem Raume befindlichen Zucht bleiben auch die älteren Raupen zusammen, wie Abb. 4 zeigt. Verringert man die Anzahl der älteren Raupen in einem Käfig, so schweifen die Altraupen wieder mehr einzeln im Blattwerke umher (Abb. 5).

Bei Erschütterungen lassen sich die größeren Raupen fallen, und dann beginnt das Wandern, soweit wie möglich aufwärts gerichtet. Im Freien ergeben sich beim Abfallen von einem Baume oder Strauche unübersehbare Möglichkeiten der Wanderungsrichtung überhaupt oder auch des Wieder-aufwärts-Wanderns, des sogenannten „Aufbaumens“. — Mir kam es darauf an zu ermitteln, welche Strecken die erwachsenen, meist verpuppungsreifen Raupen in einer bestimmten Zeiteinheit zurücklegen können unter verschiedenen äußeren Bedingungen. Zunächst möchte ich noch eine Beobachtung mitteilen. Wenn ich in meinen Raupenzwingern die erwachsenen Tiere durch Erschütterung zum „Sichfallenlassen“ veranlaßte, so lagen sie eine verhältnismäßig kurze Zeit gerollt am Boden, dann erfolgte die Streckung, und nun begann das Wandern, und zwar meist l i c h t w ä r t s g e r i c h t e t.

Es genügen einige Angaben über die Ergebnisse vielfacher Versuche. Es wurden in pausenlosem Laufe durchwandert: 1. Auf glatter, horizontaler Strecke ohne Hindernisse in 1 Min.  $\phi = 0,62$  m bis 1,03 m. 2. In Rasenflächen (Grashöhe 3—15 cm) in 1 Min.  $\phi = 0,22$  bis 0,32 m. 3. Auf Gartenland mit kurzem Bewuchs in 1 Min.  $\phi = 0,58$  m. 4. Auf sandigem Wege in 1 Min.  $\phi = 0,76$  m. 5. An rauhem Pfahl aufwärts in 1 Min.  $\phi = 0,36$  m. Die Stundenwerte sind leicht zu errechnen. Selbst wenn diese auf  $\frac{1}{3}$  reduziert werden, so ergeben sich Werte, welche für die aktive Verbreitung nicht unwesentlich sind, außer der von anderen Beobachtern erwähnten „weiten Vermehrung der Falter durch den Wind“. — Der von Nonveiller (1952, S. 118) geäußerten Auffassung: „Es scheint, daß das Raupenstadium keine Bedeutung für die aktive Verbreitung des Schädlings hat“, kann ich mich nicht anschließen. Der „Aktionsradius“ der älteren Raupen könnte durch Großversuche im Freien in den bereits von *Hyphantria* völlig befallenen Ländern ermittelt werden, nach Markierung der Raupen<sup>2)</sup>.

<sup>2)</sup> Über Markierungsverfahren stark behaarter Raupen vgl. meine Arbeit „Beobachtungen über die Vergesellschaftung von Prozessionsspinnerraupen (*Lepidoptera: Thaumtopoeidae*)“. Arb. üb. morphol. taxonom. Ent. Berlin-Dahlem 8. 1941, 1 ff.

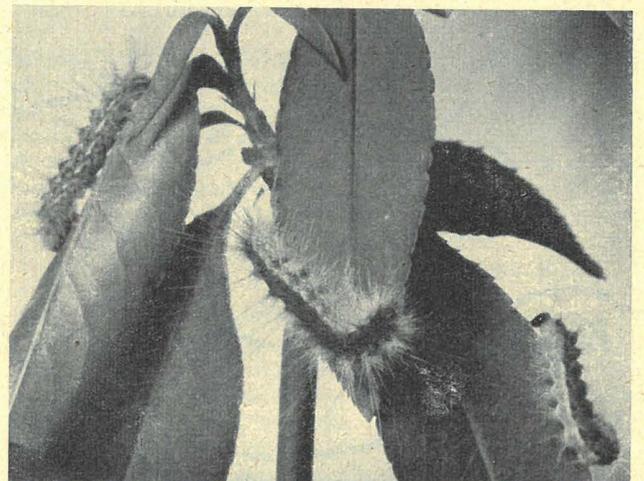


Abb. 5. Altraupen, zerstreut im Käfig.

### III. Über die Widerstandsfähigkeit der älteren Raupen gegen äußere Einflüsse

#### A. Das Verhalten im Wasser

In unzähligen Fällen werden Insekten auf Wasserflächen verweht. Es lag nahe, der Frage nachzugehen, wie sich *Hyphantria* überhaupt auf oder im Wasser verhält. Folgende Versuche wurden im Laboratorium durchgeführt. Ein Becken von etwa  $\frac{1}{3}$  qm Fläche wurde mit weißem wasserfestem Papier ausgelegt. Die Wassertiefe betrug 5 cm, die Wassertemperatur 16—18—20° C. Ältere Raupen ließen sich auf die Wasserfläche fallen, sie sanken, wie zu erwarten, nicht unter, da zwischen dem dichten Haarkleid (Abb. 4 und 5) reichlich Luftblasen festgehalten wurden. Kurz nach dem Auffallen begannen die Tiere sehr lebhaft aalartige Schlängelungen. Da die langen Haarbüschel gleichsam wie Ruder wirkten, so blieben die Tiere nicht auf der Auffallstelle liegen, sondern sie bewegten sich verhältnismäßig schnell in unregelmäßigen Kurven fort. Durch die Anordnung des Versuches konnte auf dem Papier, am Grunde des Beckens, der Kurvenverlauf leicht nachgezogen werden, ohne die Raupen zu berühren. Es genügen drei Beispiele derartiger Schwimmkurven (Abb. 6). Die Kurve K 3 (rund 48 cm) ist in 45 Sekunden zurückgelegt worden. Es ergaben sich in 1 Minute Schwimmkurven von einer durchschnittlichen Länge von 0,60 m.

Um die Eigenbewegung der Raupen zu ermitteln, wurde zunächst Zugluft vermieden, d. h. es herrschte gleichsam Windstille.

Schwimmende Gegenstände aller Art werden von den Raupen sofort erstiegen, wenn sie bei ihren Schwimmkurven damit zusammentreffen. Hierdurch sind unübersehbare Möglichkeiten gegeben, wieder an Land zu kommen, wenn diese Gegenstände an den Uferwänden hängen bleiben, sowohl bei stehenden wie bei fließenden Gewässern. — Versuche mit älteren Raupen sind ferner gemacht worden, um zu ermitteln, wie lange Zeit sie ein völliges Untertauchen (ohne Luftblasen zwischen dem Haarkleide) aushalten. Das Ergebnis ist kurz folgendes. Eine Stunde Tauchzeit überstehen die meisten Tiere. Wieder in normale Verhältnisse gebracht reagierten sie nach 25—30—40 Minuten erneut auf Berührungsreize, nahmen später die Normallage wieder an und begannen erneut zu fressen. Gesondert wurden sie weiter beobachtet und die geschlüpften Imagines miteinander gepaart. Verpuppung, Kopulation, Eiablage und Schlüpfen von Jungraupen erfolgte wie bei unbehandelten Exemplaren. Die längste Tauchzeit, welche ein Tier (Weibchen) aushielt, betrug 2 $\frac{1}{2}$  Stunden! — Auf Grund dieser Feststellung muß man die Möglichkeit der Verbreitung von *Hyphantria* auf dem Wasserwege meines Erachtens

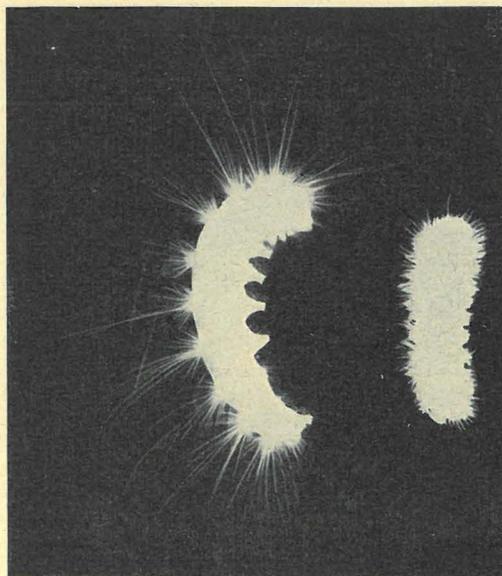


Abb. 7. Altraupen; links Haarkleid normal; rechts Haarkleid völlig abgebrannt.

mit in Betracht ziehen. Die im Wasser zunächst bewegungslosen Raupen können mit der Strömung verfrachtet werden und in günstigen Fällen erneut zur Aktivität gelangen.

#### B. Über das Verhalten der älteren Raupen beim Abbrennen der Nester

Unter Hinweis auf die Arbeit von Suranyi (1948) schreibt H. Böhm (1951, S. 6/7) bezüglich der Bekämpfungsmaßnahmen: „Am erfolgreichsten war das Abschneiden und Abbrennen der möglichst kleinen Raupennester.“ Wiederum mit älteren Raupen (L5 und L6) wurden Versuche gemacht, wie sich diese beim Abbrennen (Abflammen) verhalten. Wie bekannt, überschneiden sich die Generationen, und es ist damit zu rechnen, daß außer Jungraupen auch Altraupen beim Abbrennen mit erfaßt werden. Der Versuch wurde im Laboratorium den Freilandbedingungen angepaßt. Zweige, die von den Raupen fast kahl gefressen worden waren, wurden den Käfigen entnommen und mit einer starken Bunsenbrennerflamme abgeflammt. Sobald die Flamme die Tiere traf, ließen sie sich sofort fallen. Am Boden liegend wurden sie nochmals mit der Flamme überstrichen. Der Erfolg dieser Behandlung ist aus Abb. 7 rechts (sog. Schattenaufnahme) ersichtlich. Das Haarkleid der Raupen war völlig weggebrannt und der Körper stark zusammengezogen. Der Vergleich mit einer normalen behaarten Raupe (Abb. 7 links) erübrigt weitere Erläuterungen. Die so behandelten Tiere wurden dann wieder unter normalen Verhältnissen weiter beobachtet. Es genügt das Ergebnis einer Versuchsreihe. Es wurden 25 Raupen nach dem Abflammen ausgelesen, welche zunächst keine oder nur ganz schwache Bewegungen zeigten. Nach 24 Stunden hatten sie sich erholt, setzten Kot ab, und ein Teil begann zu fressen. Von den 25 Tieren sind 10 nachträglich — vor der Verpuppung — eingegan-

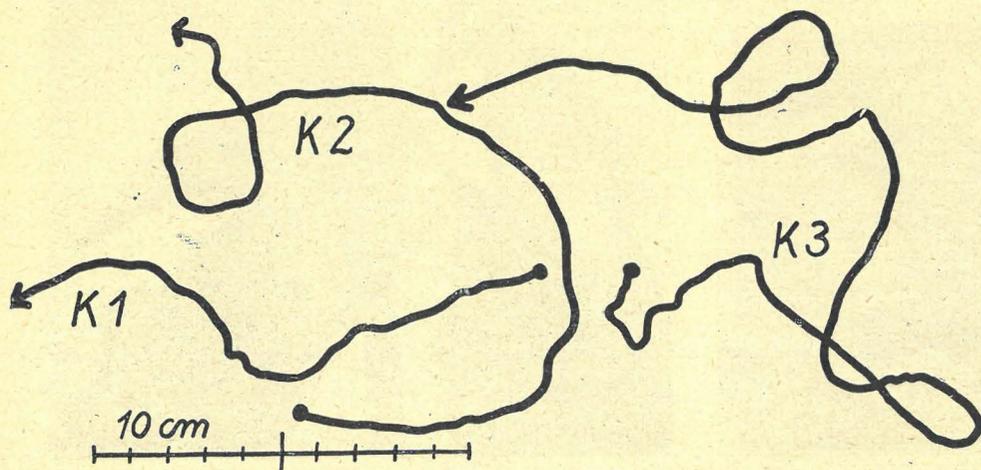


Abb. 6. Schwimmkurven. Nähere Erklärung im Text.

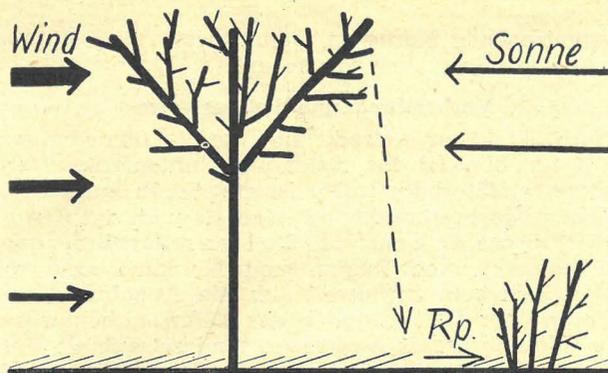


Abb. 8. Skizze der möglichen Windverwehung.  
Erklärung im Text.

gen; 15 verpuppten sich. Es schlüpften 5 ♂ und 3 ♀; diese kopulierten und legten Eier ab, aus denen normale Jungraupen schlüpften. Der Versuch beweist, daß beim Abbrennen von Bäumen ältere Raupen nicht sicher vernichtet wurden, zumal es im Freien kaum möglich ist, die abgefallenen, zerstreut liegenden Tiere zu finden. Man müßte also die Baumscheibe zum mindesten noch einmal behandeln. Daß die älteren Raupenstadien gegen die heute üblichen Insektizide widerstandsfähiger sind als die Jungraupen, ist bekannt. Meine Beobachtungen haben ergeben, daß diese Stadien auch gegen ein ganz anders geartetes Bekämpfungsverfahren erstaunlich widerstandsfähig sind. Wenn man also das Abbrennen weiterhin durchführen will, so dürfte es sich empfehlen, mit starken Flammenwerfern zu arbeiten und nicht mit den früher üblichen Petroleumfackeln, deren Flammentemperatur verhältnismäßig niedrig ist.

#### IV. Schlußbemerkungen

Auf Grund meiner Beobachtungen bin ich der Auffassung, daß auch die Altraupen von *Hyphantria* zu einer aktiven und passiven Verbreitung der Art beitragen. Noch einige Worte zur Frage der Windverwehung, nicht nur der Falter, sondern auch der Raupen. Es ergänzen und kombinieren sich folgende Tatsachen: Fallenlassen der Raupen bei Erschütterungen; Begünstigung der Windverwehung beim Fall durch das sehr dichte und lange Haarkleid; Fähigkeit rascher Wanderung, bevorzugt lichtwärts; ausgeprägte Poly-

phagie der Raupen; Beeinträchtigung durch Benetzung gering. Die in Abb. 8 skizzierte Situation berücksichtigt nur die Faktoren der Windverwehung: Wind, Fall der Raupe, Richtung der Besonnung, Wanderfähigkeit der Raupe lichtwärts. Die Tatsache der aktiven und passiven Verbreitung der Art ist, meines Erachtens, vorhanden. Besonders dann, wenn man berücksichtigt, daß die Verwehung auch auf stehende und fließende Gewässer bei der verhältnismäßig geringen Empfindlichkeit der Raupen gegen Benetzung für den passiven Transport mit in Betracht kommt. Die unübersehbare Menge der möglichen Kombinationen im Freien braucht nicht ausführlich erläutert werden.<sup>1)</sup>

#### Literatur

Anmerkung: Es sind nur die Arbeiten angeführt, welche in meiner ersten Mitteilung (1952) noch nicht erfaßt werden konnten.

- Beran, F.: Der Weiße Bärenspinner. Beobachtungen in Österreich. *Gesunde Pflanzen* 4. 1952, 120—123.  
 Bickel, E.: Bekämpfung des Weißen Bärenspinners in der Schweiz. Früchte und Gemüse (Zug) vom 13. 6. 1952.  
 Hase, A.: Über die Lebensweise des Bärenspinners *Hyphantria cunea* und über seine Einbürgerung und rasche Ausbreitung in Europa. *Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)* 4. 1952, 82—85.  
 Kernchen, S.: Der weiße Bärenspinner, ein neuer Großschädling. *Mitteilungsbl. d. Landesverbandes Gartenbau und Landwirtsch. Berlin* 2. Juli 1952.  
 N. N.: Ein neuer Groß-Schädling. *Gesunde Pflanzen* 4. 1952, 87.  
 N. N.: *Hyphantria cunea*. Drury (Ecaille fileuse — Fall Webworm). Un exemple de collaboration internationale. Paris: Organisation Européenne pour la Protection des Plantes, Febr. 1952. 12 S.  
 Nonveiller, G.: *Hyphantria cunea* Drury. Ein neues europäisches Pflanzenschutzproblem. *Gesunde Pflanzen* 4. 1952, 117—120.  
 Suranyi, P.: Ein neuer Schädling in Europa (*Hyphantria cunea* [Drury]). *Pflanzenschutzberichte* 2. 1948, 33—42.  
 Wilkins, E. V.: *Hyphantria cunea* Drury, ein neues europäisches Pflanzenschutzproblem. *Pflanzenschutz* 4. 1952, 70—71.

<sup>1)</sup> Die Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, verfügt jetzt über eine Reihe eigener sehr guter Lichtbilder von *Hyphantria*. Hier sind nur einige wiedergegeben. Diese Lichtbilder können auf dem Dienstwege für wissenschaftliche Zwecke angefordert werden.

## Zur Verbreitung, Schadwirkung und Bekämpfung von *Nitidula bipunctata* L. als Vorratsschädling

Von Dr. Bernhard Lange und Brigitte Köhler, Pflanzenschutzamt Oldenburg

Bei Untersuchungen, die wir seit Jahren im Raume Weser-Ems über *Dermestes*-Arten als Räucherkamerschädlinge durchführten (Lange 1949, 1951, 1952), stießen wir erstmalig im Jahre 1951 in der Ortschaft Gehrde (Kreis Bersenbrück) auf ein bemerkenswert starkes Vorkommen des zweigetupften Glanzkäfers (*Nitidula bipunctata* L.)<sup>1)</sup>, das uns veranlaßte, der Bedeutung dieser Nitidulide als Vorratsschädling nähere Aufmerksamkeit zu widmen. Dies erschien um so notwendiger, als wir bei einer gegen *Dermestes lardarius* durchgeführten Jacutinräucherung mit 7 Ta-

bletten (Kleinformate) auf 50 cbm Raum feststellen mußten, daß *Nitidula bipunctata* dabei nicht abgetötet worden war. Daraufhin in dieser Räucherammer durchgeführte exakte Zählungen ergaben dann auch, daß die Glanzkäfer etwa im Verhältnis 9 : 1 gegenüber den Speckkäfern überwogen. In dieser einen 20 cbm großen Räucherammer fanden sich an Speck und Schinkenresten allein 256 Glanzkäfer. Wir entschlossen uns nunmehr, die 15 Räucherammern der genannten Ortschaft systematisch auf Glanzkäferbefall zu untersuchen. Über das Ergebnis dieser und anderer Ermittlungen berichten wir weiter unten. Es rechtfertigte jedenfalls unsere Ansicht, daß Glanzkäfer in der Räucherammerfauna, zumindest in unserem Raum, eine weit größere Rolle spielen, als bisher angenommen wurde.

Über die Morphologie von *Nitidula bipunctata* gibt von neueren Autoren wohl Hinton (1945) die beste Übersicht<sup>2)</sup>. Er faßt auch die bisher bekannten Daten über

<sup>1)</sup> Herrn G. Kersten (Aldrup) danken wir für die Determination.

<sup>2)</sup> Den Herren Prof. Dr. Tomaszewski vom Deutschen Entomologischen Institut Berlin-Friedrichshagen, Professor Dr. Morstatt von der Biologischen Zentralanstalt Berlin-Dahlem und Dr. Krause von der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig danken wir für die Hinweise auf diese ausgezeichnete Monographie der Vorratsschädlinge.