

Abtötungsergebnisse, die sich im Durchschnitt zwischen 90 und 100% bewegten. Damit ist der Beweis erbracht, daß die Bekämpfung des Kiefernspinners bei fortgeschrittener Massenvermehrung durch eine Flugzeugbestäubung erfolgreich durchgeführt werden kann.

Die Kosten der Bestäubung betragen einschließlich Benzin 50,08 DM je ha, wobei die SMAiD die Flugzeuge und Piloten ohne Forderung einer Entschädigungsleistung der Forstverwaltung zur Verfügung stellte.

Im Frühjahr 1949 wird die Bestäubungsaktion gegen den Kiefernspinner zu Ende geführt werden, wobei durch Hinzutritt neuer bestäubungsnotwendiger Flächen sich voraussichtlich eine zu bestäubende Fläche von ca. 23 000 ha ergeben wird. Gleichzeitig wird die Aktion auf die Bekämpfung der Nonne ausgedehnt werden, die seit dem Jahre 1948 sich insbesondere in den Ländern Sachsen, Brandenburg und Mecklenburg im Stadium der Massenvermehrung befindet. Die vorgesehene Bestäubungsfläche wird voraussichtlich 24 000 ha umfassen. Als Bestäubungsgift ist auch in diesem Falle Gesarol mit einer

Bestäubungsdichte von 40—50 kg je ha in Kiefernbeständen und 50—60 kg je ha in Fichtenbeständen vorgesehen.

Bei der Frühjahrsbestäubung gegen den Kiefernspinner wird die Dosierung von 40 auf 50 kg je ha entsprechend der fortgeschrittenen Raupenentwicklung des Kiefernspinners im Verhältnis zur Herbstbestäubung erhöht werden.

Außer den genannten Großschädlingen muß mit einem starken Auftreten des Großen Braunen Rüsselkäfers (*Hylobius abietis*) und der Kiefernscütte (*Lophodermium pinastri*) auf den umfangreichen Aufforstungsflächen gerechnet werden, die mit den bekannten Mitteln Hylarsol und Bordelaiser Brühe (Kupferkalkbrühe) bekämpft werden sollen.

So wird auch das Jahr 1949 für die Forstwirtschaft noch erhebliche Anstrengungen auf dem Gebiete des Forstschutzes erfordern, wobei auch ein besonderes Augenmerk auf die Verhütung und Bekämpfung von Waldbränden, auf die im Rahmen dieser Ausführungen nicht eingegangen werden konnte, gerichtet werden muß.

Stand der Borkenkäferbekämpfung in Deutschland.

Von Professor Dr. F. Schwerdtfeger, Sieber/Harz.

(Schluß)

III. Anlockung und Vernichtung der Käfer in Fangbäumen.

1. Mechanische Fangbaumbekämpfung.

Zum meist diskutierten Problem des Fangbaumverfahrens gehört die Frage nach der Zahl der Stämme, die erforderlich ist, um sämtliche vorhandenen Käfer abzufangen. Es ist versucht worden, auf Grund der Siedlungsdichte der altbefallenen Stämme und des Vermehrungskoeffizienten die notwendige Fangbaumzahl zu berechnen (33, 34), doch sind die Fehlerquellen groß (5). Vor allem, nachdem erkannt wurde, daß große Mengen von Käfern im Boden überwintern oder von anderen Orten anfliegen und durch Zählungen nur schwer oder garnicht erfaßt werden können, dürfte eine auf gewisse Genauigkeit hinzzielende Berechnung illusorisch sein. Eine überschlägige Ermittlung auf Grund des Vermehrungskoeffizienten wird genügen (32), sofern man sich nicht mit einfachen Faustregeln zufrieden gibt. Sie lauten recht unterschiedlich: ist keine Winterbekämpfung erfolgt, so sollen für 1 befallenen Stamm: zunächst 0,25 (18), 1 (11, 15, 28), 1—2 (14), 3—5 (23) Fangbäume gehauen werden; nach sachgemäßer Winterbekämpfung genügen auf 100 Käferfichten 3—7 (18), 7—14 (14), 10—20 (22, 26, 43) Bäume. Das Werfen weiterer Fangbäume richtet sich nach der Stärke des Befalls: kommt ein Bohrmehlhäufchen auf die Größe einer Handfläche, so sind alsbald neue Fangbäume zu werfen (15).

Von besonderer Bedeutung für die Wirksamkeit der Fangbäume hat sich der Ort, an dem sie liegen, erwiesen. Da die Käfer beim Anflug bestimmte mikroklimatische Verhältnisse, insbesondere eine bestimmte Luft- und Rindentemperatur, bevorzugen, ist es wich-

tig, die Lage der Fangbäume den Bedürfnissen der Tiere anzupassen. Fangbäume sollen daher im Frühjahr bei allgemein niedrigen Temperaturen vorwiegend am besonnten Bestandesrand, in geringerer Zahl im Halbschatten des Bestandes, im Sommer bei höheren Temperaturen dagegen umgekehrt geworfen werden (3, 6, 22, 28). Beste Wirkung haben Altholzflächen mit rauher Borke (43); ihre Fängigkeit kann erhöht werden durch Verletzungen, durch flache Plätzchen so, daß Rindenlappen und -taschen entstehen, unter denen sich namentlich die Käfer zum Reifungsfraß oft massenhaft ansammeln (43), und durch streifenweise Entrindung (12, 20, 32). Die Fängigkeit wird verlängert durch Abdecken der Stämme mit Zweigen, welche ein zu rasches Austrocknen der Bastschicht verhindern (6, 25, 32); auch Werfen in Nord-Süd-Richtung dient dem gleichen Zweck (18, 43).

2. Chemische Fangbaumbekämpfung.

Das Giftfangbaumverfahren ist gleichzeitig von Wellenstein mit Kalkarsen (38) und von Schwerdtfeger mit Kontaktinsektiziden (29, 30) entwickelt worden. Es besteht darin, daß die Fangbäume vor dem Anflug der Käfer mit einer Giftschicht überzogen werden; die anfliegenden Käfer vergiften sich beim Umherkriechen auf der Rinde oder beim Einbohren. Die Vorteile des Verfahrens werden in folgendem gesehen: die laufende Beobachtung der Fangbäume zur Erfassung des richtigen Schälermins wird unnötig; das Entrinden und gegebenenfalls Verbrennen der Rinde erübrigen sich; es kann mit weniger Giftfangbäumen als üblichen Fangbäumen ausgekommen werden, weil eine volle Besetzung des Giftfangbaums wenn überhaupt, so doch erheblich später als beim gewöhnlichen Fangbaum eintritt (30).

Bei Gebrauch von Kalkarsen, das nur als Spritzmittel benutzt wird, kommen die gleichen Konzentrationen und Dosierungen in Anwendung wie bei der Gifttränkung. Als Fraßgift kann das Mittel erst beim Einbohrversuch des Käfers wirksam werden. Da das Einbohren vorzugsweise unter Rindenschuppen erfolgt, hierhin die Brühe aber schwer zu bringen ist, wurden zunächst als Giftfangbäume nur glattrindige Stämme empfohlen (22, 44), doch werden diese weniger befliegen als beschuppte Fichten; deshalb nimmt man neuerdings wieder starkborkige Bäume und sucht einen gleichmäßigen Giftbelag durch höhere Dosierung zu erzielen (41). Da die Männchen das Einbohrloch nagen und die Weibchen die fertige Öffnung benutzen, können sich zunächst nur die Männchen vergiften; die Weibchen gehen erst bei der Anlage der Muttergänge ein, wenn das Arsen in die Bastschicht vorgedrungen ist; dann sterben auch die aus den Eiern schlüpfenden Larven. Das Vernichtungsprozent wird zu 90–99% angegeben (41), doch ist auch geringere Wirkung beobachtet worden.

Kontaktinsektizide werden als Spritzmittel und Staube benutzt. Als Spritzmittel werden angewandt Spritz-Gesarol und Spritz-Viton je 5%ig in Mengen von 1 l/qm Rindenfläche (43) oder 10–15 l/fm (6, 41) oder 10–30 l je Stamm (43); ferner E 605 f in der Menge 0,5% und 10 l/fm (6, 7), 1% und 10–15 l/fm (41), 4% und 0,5 l/qm (31). Von Stauben werden empfohlen Dinitrokresol-Mittel (43), die aber — wie schon bei der Gifttränkung gesagt — wegen ihrer unangenehmen Nebeneigenschaften nur im Notfall genommen werden sollten, ferner Gesarol, Viton und Nexit, alle in Mengen von 800–1000 g je Stamm (50). Die Kontaktmittel haben gegenüber dem Fraßgift den Vorzug, daß sie schon auf den anfliegenden, auf der Rinde umherkriechenden Käfer wirken; ihr Nachteil ist, daß sie dem Käfer, wenn er sich unbefügt, etwa unter einer Rindenschuppe, eingebohrt hat, nichts oder nurmehr wenig anhaben können, weil sie an der Oberfläche haften und nicht oder kaum in die Bastschicht vordringen. Nur die Emulsion E 605 f wirkt auch in die Tiefe und vereinigt somit die Vorzüge des Arsens und der Kontaktmittel. Die Spritzmittel haften besser als Staub, der von starkem Regen abgewaschen wird und deshalb wiederholt aufgebracht werden soll (50); andererseits hat sich Staub als wirksamer erwiesen, vermutlich weil sich die Käfer intensiver mit ihm beschmieren; auch ist er einfacher anzuwenden, da die — namentlich im Gebirge — oft schwierige Wasseranfuhr und das Ansetzen der Brühe fortfallen. Eine gute Lösung wäre eine Kombination der Vorzüge des Staubes und der Spritzmittel durch Entwicklung eines besonders gut haftenden, regenbeständigen Staubes.

Eine Mischbrühe von 6% Kalkarsen und 3% Viton vereinigt die Vorteile von Fraß- und Kontaktgift (43).

Die Begiftung des Fangbaums soll im Frühjahr möglichst nahe an den Beginn der Schwärmzeit herangelegt werden, damit wetterbedingte Giftverluste vermieden werden. Die Käfer erscheinen zum Reifungsfraß — soweit er ausgeübt wird — mit dem Ausschlagen der Lärche, zum Brutfraß mit dem Aufbrechen der Buchenknospen (43). Der Arbeitsaufwand ist beim Spritzen der gleiche wie bei der Gifttränkung, beim Stauben wesentlich geringer.

Wie beim Gifttränkungsverfahren, zum Teil aus anderen Gründen, ist die tatsächliche Wirkung des Giftfangbaums schwer zu erkennen (8). Die Außen-

sterblichkeit (7), d. h. die Zahl der vor dem Einbohren vernichteten Käfer, kann nur durch besondere Untersuchungsmethoden, durch sorgfältiges, laufendes Absuchen der toten Tiere auf untergelegten Fangflächen, und dann auch sicherlich nicht vollständig erfasst werden. Die Beurteilung der Innensterblichkeit, des Anteils der nach dem Einbohren unter der Rinde eingegangenen Käfer, wird bei oft nicht zu vermeidendem längeren Abwarten beeinträchtigt durch den Ausflug von Altkäfern. So sind Angaben, daß ein Giftfangbaum 2–4mal so viele Käfer wie ein unbehandelter Fangbaum vernichtet (40) oder daß 50–95% der Käfer abgetötet werden (6), nur als ungefähre Näherungswerte anzusehen.

Von den vom Giftfangbaumverfahren erwarteten Vorteilen sind der Fortfall der laufenden Kontrolle und des Entrindens und Verbrennens der Rinde nicht erfüllt worden; zumindest bei Benutzung von Kontaktstauben und -suspensionen kann auf die zeitgerechte Entrindung nicht verzichtet werden (6). Daß die Zahl der Giftfangbäume auf Grund der zusätzlichen Außensterblichkeit geringer sein kann als die der üblichen Fangbäume, ist wohl sicher. Die Ersparnis wird auf $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ angegeben (6).

IV. Sonstige Maßnahmen und Gesichtspunkte.

1. Ausschaltung von Lockzentren.

Liegende und verletzte Stämme üben eine ausgesprochene Lockwirkung auf die fliegenden Käfer aus. Sie massieren sich und befallen, wenn das liegende Material nicht ausreicht, die benachbarten stehenden Stämme; so kann von derartigen Lockzentren Neubefall im Stehenden ausgehen (35). Um dies zu vermeiden, ist auf rechtzeitige Säuberung aller bisher unbefallenen Bestände zu achten (32). Die frühere Anweisung, Fangbäume netzförmig über den Wald zu verteilen (2, 3, 44), ist aus dem gleichen Grunde falsch; Fangbäume sollen dort konzentriert werden, wo Anflug zu erwarten ist, aber nicht unnötig verzettelt, besonders nicht tiefer in den gesunden Bestand hinein gehauen werden (32, 43). Dem gleichen Zwecke, der Sauberhaltung des noch unberührten Bestandes, dient die Anweisung, die Fangbäume mit der Krone in Richtung des Befalls herdes zu werfen (37, 50). Bedenklich erscheint der Vorschlag (45), große Befallsflächen durch zwei parallel verlaufende Fangbaumgürtel abzuriegeln, von denen der erste unmittelbar um den Herd, der zweite in gewissem Abstand in den gesunden Bestand in Form eines starken Lichtungshiebes gelegt werden soll; es ist zu befürchten, daß damit der Käfer unnötig weit in den gesunden Bestand hineingezogen wird.

Anlockend auf den Käfer wirken auch warme, windstille Orte. Der Vorschlag ist deshalb beachtenswert, um neu entstehende Bestandesränder zu begründen und keine warmen Winkel entstehen zu lassen (23).

2. Schutz des stehenden Bestandes durch Begiftung.

Alle bisher üblichen Verfahren der Käferanlockung und -vernichtung setzen voraus, daß der Stamm liegt. Das Fällen der Stämme bedeutet eine zeitraubende, die Borkenkäferbekämpfung oft unerträglich belastende zusätzliche Arbeit. Außerdem ist damit das Schicksal des Stammes in jedem Falle besiegelt. Der Gedanke liegt daher nahe, den stehenden, noch gesunden Bestand durch Begiftung vor Infektion zu schützen, wobei die Stämme mit einem ausreichenden Belag von Kontaktinsektiziden zu überziehen wären.

Dies könnte durch Bestäubung oder Benebelung geschehen (4, 41). Nicht ungünstig ausgelaufene erste Versuche bedürfen des weiteren Ausbaues. Insbesondere ist die Frage zu prüfen, ob es möglich sein wird, einen zur Vergiftung des relativ widerstandsfähigen Käfers ausreichenden Giftbelag am senkrecht stehenden Stamm zu erzeugen. Ist es der Fall, so wäre damit ein Verfahren gewonnen, das bekämpfungstechnisch und hinsichtlich seiner Wirkung alle bisher angewandten Methoden in den Schatten stellen würde. Vor voreiligem Optimismus muß jedoch gewarnt werden.

Die vorstehende Übersicht zeigt, daß dem Forstmann eine Reihe verschiedener und wirksamer Bekämpfungsverfahren zur Abwehr der Borkenkäferschäden zur Verfügung steht. Es ist nicht möglich, allgemein die eine oder andere Methode als besonders erfolgreich zu empfehlen; je nach den örtlichen und zeitlichen Gegebenheiten wird dieser oder jener Maßnahme oder einer Kombination von Verfahren der Vorzug zu geben sein. Daß bei geschickter Anwendung die Methoden hinreichend wirksam sind, zeigen die großen, mit ihnen erzielten Bekämpfungserfolge. Hinsichtlich der Beurteilung der bei der derzeitigen Kalamität erstmalig in größerem Maßstabe eingesetzten chemischen Verfahren ist eine Annäherung zunächst auseinandergehender Auffassungen erfolgt: zu weit gesteckte Erwartungen sind zurückgeschraubt, Zweifel durch nicht zu leugnende Erfolge entkräftet worden. Noch bleibt viel zu tun übrig, manche offene Frage wartet auf ihre Lösung. Insbesondere die im letzten Absatz angedeutete Ablösung der zahlreichen, verschiedenartigen Verfahren durch eine einzige, prophylaktische Maßnahme bedarf der Bearbeitung. Gelingt sie, so würde die Borkenkäferbekämpfung ein anderes Gesicht erhalten.

Bibliographie

des seit 1945 erschienenen Schrifttums zur Borkenkäferbekämpfung (abgeschlossen August 1948):

1.) A n o n y m, Anweisung zur Sommerbekämpfung der Fichtenborkenkäfer. 4 S., München [1947]. — 2.) D a u b e r s c h m i d t, Borkenkäferbekämpfung im Sommer. Holz-Zentralbl. 1946, Nr. 23. — 3.) F a n g b a u m b e k ä m p f u n g des Fichten-Borkenkäfers. Holz-Zentralbl. 1947, Nr. 13. — 4.) Borkenkäferbekämpfung durch Vernebelung. Allg. Forstzeitschr. 3. 1948, 102—103. — 5.) F r a n z, J., Läßt sich die notwendige Fangbaumzahl bei Borkenkäfer-Kalamitäten berechnen? Allg. Forstzeitschr. 2. 1947, 187—189. — 6.) Anweisung zur Sommerbekämpfung der Fichtenborkenkäfer 1948. 4 S., München. — 7.) Neues zur Bekämpfung des Buchdruckers, *Ips typographus* L. Anz. Schädl.kde. 21. 1948, 1—8. — 8.) Über die Erfolgskontrolle beim Arbeiten mit begifteten Fangbäumen gegen Borkenkäfer. Allg. Forstzeitschr. 3. 1948, 113—114. — 9.) G ä b l e r, H., Beitrag zur Überwinterung des Buchdruckers *Ips typographus* L. Allg. Forstzeitschr. 3. 1948, 5—6. — 10.) H o h e n l o h e - L a n g e n b u r g, K. Prinz zu, Das kombinierte Fangbaumsystem. Eine neue Methode der Borkenkäferbekämpfung 15 S., Hamburg-Reinbek 1948. — 11.) M e r k e r, E., Die Bekämpfung der Borkenkäfermassenvermehrung in Südwestdeutschland auf Grund der Studien in den Käfergebieten. 2 S., Freiburg 1946. — 12.) Die Bekämpfung des Buchdruckers im Herbst. 2 S., Frei-

burg 1946. — 13.) Die Bekämpfung des Buchdruckers im Winter. 2 S., Freiburg 1946. — 14.) Erfahrungen bei der Bekämpfung der Fichtenborkenkäfer im Herbst und Winter und Richtlinien zur Bekämpfung im Frühjahr. 2 S., Freiburg 1946. — 15.) Merkblatt für Revierförster zur Bekämpfung des Buchdruckers im Sommer. 2 S., Freiburg 1946. — 16.) Merksätze zur Bekämpfung des Buchdruckers im Winter für Revierförster. 2 S., Freiburg 1946. — 17.) Die Bekämpfung des Buchdruckers durch Gift. 2 S., Freiburg 1947. — 18.) Die Bekämpfung der Borkenkäfermassen im Nachwinter und Frühjahr 1948. 2 S., Freiburg 1948. — 19.) Die Lage in den Fichtenborkenkäfergebieten Badens zur Zeit der Bereisung mit Schweizer Forstleuten am 28. und 29. April und am 19. und 20. Mai 1948. 4 S., Freiburg 1948. — 20.) P r e i l, H., Richtlinien für die Bekämpfung des Buchdruckers. 2 S., Tharandt 1946. — 21.) Kampf dem Borkenkäfer. Einführung in die Kenntnis von Lebensweise und Bekämpfung des Buchdruckers oder Großen Fichtenborkenkäfers (*Ips typographus* L.). 31 S., Radebeul-Berlin 1948. — 22.) S c h i m i t s c h e k, E., Anleitung zur Bekämpfung des achtzähligen Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L. im Winterausgang und im Frühjahr. 4 S., Wien [1947]. — 23.) Anleitung zur Sommerbekämpfung des achtzähligen Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L. 4 S., Wien [1947]. — 24.) Anleitung zur Winterbekämpfung des achtzähligen Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L. 2 S., Wien [1947]. — 25.) Stand der Massenvermehrung und Bekämpfung des *Ips typographus* in Niederösterreich. Österr. Forst- u. Holzwirtschaft. 3. 1948, Sondernummer S. 7—15. — 26.) Anleitung zur Frühjahrs- und Sommerbekämpfung des achtzähligen Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L. 1948, Wien. — 27.) Erfahrungen bei der Anwendung von Kalkarsenspritzbrühe zur Bekämpfung des achtzähligen Fichtenborkenkäfers (*Ips typographus*). Pflanzenschutzberichte 2. 1948, 16—27. — 28.) S c h w e r d t l e g e r, F., Anleitung zur Bekämpfung der Borkenkäfer im Sommer 1946. 6 S., 1946. — 29.) Der Borkenkäfer in Nordwestdeutschland. Allg. Forstzeitschr. 1. 1946, 37—38. — 30.) Chemische Verfahren der Borkenkäferbekämpfung. Forst u. Holz 2. 1947, 27—30. — 31.) Freilanduntersuchungen zur chemischen Borkenkäferbekämpfung. Forst u. Holz 3. 1948, 19—23. — 32.) Borkenkäfer-Bekämpfung in Fichtenwäldern. Eine Anleitung für den praktischen Forstmann. 38 S., Hannover 1948. — 33.) T h a l e n h o r s t, W., Zur Borkenkäfer-Prognose. Forst u. Holz 2. 1947, 65—67. — 34.) Nachwort zur Borkenkäfer-Prognose. Forst u. Holz 3. 1948, 56—57. — 35.) Über die Ursachen der Entstehung von Neuinfektionen durch den Buchdrucker. Forst u. Holz 3. 1948, 23—25. — 36.) W e l l e n s t e i n, G., Anregungen und Versuche zur Verbesserung der Borkenkäferbekämpfung. Zeitschr. Forst- u. Jagdwes. 74. 1942, 337—349. — 37.) Die wichtigsten Gesichtspunkte zur Borkenkäferabwehr im Winter. 2 S., Merkblatt 1946; Forst u. Holz 3. 1948, 8—9; Forstwirtschaft-Holzwirtschaft. 2. 1948, 88—89. — 38.) Ein neuer Weg zur Borkenkäferbekämpfung. Forst u. Holz 1. 1946, 94. — 39.) Merkblatt über Bekämpfung der Fichtenborkenkäfer und des Fichtennutzholzkäfers. 2 S., 1946. — 40.) Borkenkäfer-Bekämpfung in Württemberg. Forstwirtschaft-Holzwirtschaft 2. 1948, 86—88, 153—154. — 41.) Erfahrungen im Großeinsatz chemischer Mittel in der Borkenkäferbekämpfung Württembergs. Holz-Zentralbl. 74. 1948, 53, 61. — 42.) Merkblatt für das Abbrennen der Käferflächen. Forst-

wirtsch.-Holzwirtsch. 2. 1948, 154—155. — 43.) Merkblatt zur Bekämpfung der Fichtenborkenkäfer mit Gift. Forstwirtschaft.-Holzwirtschaft. 2. 1948, 155—157. — 44.) Zur chemischen Bekämpfung der Fichtenborkenkäfer. Forst u. Holz 3. 1948, 5—7. — 45.) Z.f., Richtlinien für die Frühjahr- und Sommerbekämpfung des großen Fichtenborkenkäfers (Buchdrucker, *Ips typographus*). Forstwirtschaft.-Holzwirtschaft. 2. 1948, 93. — 46.) Zieger, Ein neues Verfahren der Borkenkäferbekämpfung. Forstwirtschaft.-Holzwirtschaft. 1. 1947, 225

bis 228. — 47.) Zu: „Ein Verfahren der Borkenkäferbekämpfung“. Forstwirtschaft.-Holzwirtschaft. 2. 1948, 83 bis 86. — 48.) Zwölfer, W., Zur Lebensweise und Bekämpfung unserer wichtigsten Fichtenborkenkäfer. Allg. Forstzeitschr. 1. 1946, 9—13. — 49.) Die Winterbekämpfung der Fichtenborkenkäfer (*Ips typographus* und *P. chalcographus*). Allg. Forstzeitschr. 1. 1946, 54—55. — 50.) Anweisung zur Winterbekämpfung der Fichtenborkenkäfer (Winter 1947/48). 3 S., München [1947].

Verteilung der Parasitierung und Hyperparasitierung in dem Kieferneulen-Befallsgebiet der Laußnitzer Heide.

Von Dr. Hellmuth Gäbler, Tharandt.

(Mit 2 Abbildungen.)

Die vorliegenden Beobachtungen zeigen, daß nur ein ausreichend dichtes Netz von Probestellen bei der Streusuche ein klares Bild nicht nur über die Befallsstärke des Schädling, sondern auch über die Parasitierung und Hyperparasitierung ergibt. Ferner wurde ein sehr starker Befall von *Ernestia rudis* Fall. durch die in Deutschland offenbar zum ersten Male beobachtete Chalcidide *Dibrachys cavus* Walk. festgestellt. Außerdem wurde *Microplactron juscipennis* Zett., soweit Verfasser feststellen konnte, zum ersten Male als Hyperparasit von *Banchus femoralis* Thoms. beobachtet. Der Zusammenbruch der Kieferneulenkalamität im Jahre 1948 ist bei der starken Parasitierung vollkommen erklärlich.

Die Untersuchungen wurden in der Laußnitzer Heide angestellt. Es handelt sich dabei um ein zusammenhängendes Waldgebiet, das zum größten Teil aus reinen Kiefernbeständen (60%) besteht, die auf Sandboden stocken und durchschnittlich der dritten Bonität angehören. Kiefern-Fichtenmischbestände sind mit 23% und Fichtenbestände mit 17% beteiligt. Das Kernstück dieses Gebietes gehört zum Forstamt Laußnitzer Heide, an das Teile des Forstamtes Cosel (Röhrsdorfer Teil), Schönfeld und Pulsnitz bzw. der Stadtwald Raßburg und verschiedene Privatwaldungen angrenzen. Das Gebiet liegt ca. 30 km nordöstlich von Dresden in durchschnittlich 200 m Höhe mit nur geringen Höhendifferenzen. 1947 war dieses Gebiet sowohl von der Kieferneule als auch von der Nonne befallen. Der Kiefernspinner trat nur schwächer auf. Nach den Angaben des Sonderbeauftragten für die Forstschädlingbekämpfung in Sachsen, Herrn Forstmeister H. König, schätzte man den Anteil des Nonnenauftretens auf 57%, den der Kieferneule auf 30% und den des Kiefernspinners auf 4%. Die Gesamtbefallsfläche betrug ca. 6000 ha. Der Befall auf dieser Fläche war aber sehr ungleich, sowohl in bezug auf die Fraßstärke als auch in bezug auf den Anteil der Schädlinge. Es gab fast reine Nonnen- und reine Kieferneulen-Herde. An anderen Stellen fraßen diese beiden in fast gleicher Stärke gemeinsam. Während man 1947 nur mit stärkerem Nonnenfraß gerechnet hatte, trat plötzlich an einigen Stellen auch starker Lichtfraß der Kieferneule auf. Die Streusuche im Herbst 1946 hatte zwar stellenweise eine schwache Überschreitung der kritischen Puppenzahl gezeitigt; da dies in der Laußnitzer Heide aber auch früher gelegentlich ohne nennenswerten Fraß

geschehen war, wurde diesem Umstand weniger Bedeutung beigemessen. Als 1947 die Kieferneulen-Raupen zur Verpuppung schritten, stellte der Verfasser einen sehr starken Befall durch die Kieferneulen-Tachine *Ernestia rudis* Fall. fest. Er dürfte mit 95% nicht zu hoch geschätzt sein. Trotzdem ergab die Streusuche im Winter 1947/48 an einigen Forstorten noch Puppenzahlen, die wesentlich über der kritischen Zahl lagen.

So wurden pro Hektar im Jagen 155 4,8 Stck., im Jagen 119 h 3,8 Stck., im Jagen 66 b und 153 3,4 Stck., im Jagen 5 d und 8 2,6 Stck., im Jagen 4 a 2,4 Stck. und im Jagen 4 k, 6 f und 71 c 2,2 Stck. gesunde Kieferneulen-Puppen gefunden. Außerdem zeigte in einer ganzen Reihe von Jagen der Befund mehr als 1 gesunde Puppe pro Hektar.

Die Untersuchung des in der Streu gefundenen Puppenmaterials ergab interessante Aufschlüsse über die Art und Stärke der Parasitierung. Es sollen dabei nicht nur die Verhältnisse bei der Kieferneule erörtert werden, sondern auch einige Bemerkungen über die wichtigsten übrigen, zusammen mit derselben gefundenen Tiere gemacht werden, um auch die Hyperparasitierung der Kieferneulen-Parasiten mit zu erfassen.

Über die Kieferneulen-Parasiten sind wir vor allem durch die Untersuchungen Baers und Sachtlebens sehr gut informiert. Die Artenzahl der Kieferneulen-Parasiten ist sehr groß, und diese Schmarotzer nehmen während einer Kieferneulen-Massenvermehrung meist sehr rasch zu, so daß Baer schon im Prodromaljahr 46% mit Tachinen und 18% der Kieferneulen mit Schlupfwespen besetzt fand. Baer teilte die Kieferneulen-Parasiten in Hauptschmarotzer, wichtige Schmarotzer und bedeutungslose Schmarotzer ein, wobei er zu der ersten Gruppe 9 Arten (8 Schlupfwespen- und 1 Tachinenart) rechnete; Sachtleben zählte nur *Banchus femoralis* Thoms., *Ichneumon pachymerus* Htg., *Meteorus albiditarsus* Curt und *Ernestia rudis* Fall. zu den Hauptschmarotzern. Als wichtige Schmarotzer bezeichnet er *Aphanistes armatus* Wesm., *Exochilum circumflexum* L., *Enicospilus mardarius* Grav., *Ichneumon bilunulatus* Grav., *Trichogramma evanescens* Westw. und *Pteromalus alboannulatus* Rtzb. Neben 9 häufigen Schmarotzern, zu denen er u. a. *Anthrax Hottentottus* L. rechnet, erwähnt er noch zahlreiche seltene Schmarotzerarten.