

Beobachtungen über Beschädigungen von Bleikammern durch Holzwespen.¹⁾

(Mit 1 Tafel.)

Von Professor Dr. Ferdinand Pax.

Im Anfang dieses Jahres errichtete der Verein chemischer Fabriken „Silesia“ in Ida- und Marienhütte bei Saarau eine neue Schwefelsäurefabrik, die im Sommer in Betrieb gesetzt werden sollte. Als die Bleikammern vor Einleitung des Kammerprozesses geprüft wurden, ergab sich, daß ihre Bodenplatten Wasser durchließen, und als Ursache der Undichtigkeit wurden kleine, kreisrunde Löcher erkannt, die sich von Tag zu Tag vermehrten. Im ganzen wurden schließlich mehr als 60 Löcher in den Bodenplatten der Bleikammern festgestellt. Die Fabrik konnte daher vorläufig nicht in Betrieb gesetzt werden.

Bei zwei Besichtigungen, die am 16. Juli und am 3. August erfolgten, konnte ich einen so starken Holzwespenbefall feststellen, wie ich ihn während meiner seit 15 Jahren betriebenen Studien über die Tierwelt Schlesiens zu beobachten noch nicht Gelegenheit hatte. Die zum Bau der Saarauer Schwefelsäurefabrik verwendeten Bohlen, Balken und Rundhölzer weisen in überaus großer Zahl die charakteristischen kreisrunden Fluglöcher von Holzwespen (Siriciden) auf (Fig. 6). Entsprechend der Variabilität in der Größe der Holzwespen schwankt der Durchmesser der Fluglöcher zwischen 4, 5 und 6 mm. Wie stark die Infektion des Holzes ist, geht daraus hervor, daß ich an einer Holzsäule von 22 cm Durchmesser, welche eine Bleikammer trägt,

¹⁾ Der Druck dieser Abhandlung wäre nicht möglich gewesen, wenn nicht der Verein chemischer Fabriken „Silesia“ einen sehr erheblichen Zuschuß zu den Kosten gewährt hätte. Der Vorstand des Vereins für schlesische Insektenkunde spricht daher auch an dieser Stelle seinen ergebensten Dank aus.

auf einer Strecke von 80 cm nicht weniger als 15 Fluglöcher zählte. Im ganzen habe ich in der Holzkonstruktion der Saarauer Schwefelsäurefabrik weit über 100 Fluglöcher beobachtet. Doch ist nicht daran zu zweifeln, daß die Zahl der tatsächlich vorhandenen Holzwespen um ein mehrfaches größer ist. Spaltet man nämlich eine der von Siriciden befallenen Bohlen, so erblickt man zahlreiche, mit Fraßmehl verstopfte Larvengänge, Puppenwiegen und zum Ausschlüpfen bereite Imagines (Fig. 1 und 2). Wahrscheinlich sind sämtliche Teile der Holzkonstruktion von Siriciden befallen. Eine Ausnahme machen vielleicht nur die vierkantigen, auf dem Erdboden ruhenden Träger des Unterbaus, an denen ich trotz größter Aufmerksamkeit kein Flugloch entdecken konnte. Auch in einem von der „Silesia“ errichteten Arbeiterwohnhaus traten Holzwespen auf. Hier konnte ich mich von dem Vorhandensein von Fluglöchern in Dielen, dem Türfutter und einigen Holzstufen des Treppenhauses überzeugen.

Die in den Bodenplatten der Bleikammern vorhandenen Löcher habe ich zuerst an einer 3 mm starken Bleiplatte untersucht, die mir am 12. Juni von der „Silesia“ zur Begutachtung übersandt wurde und die jetzt in der Schausammlung des Breslauer zoologischen Museums aufgestellt ist. Die Bleiplatte weist zwei Löcher auf, die unzweifelhaft von Siriciden herrühren (Fig. 3). Beide Löcher zeigen ebenso wie eine weitere mir am 16. Juli in Saarau vorgelegte Probe deutliche Nagespuren, wie sie 1906 von H a r t beschrieben worden sind (Fig. 5). Mit künstlichen Instrumenten ließe sich eine derartige Skulptur nicht herstellen. Auch stimmt die Nagespur vollständig mit dem Relief überein, das unzweifelhafte Fraßgänge von Siriciden im Holz zeigen. Als ich am 16. Juli die Saarauer Schwefelsäurefabrik besichtigte, waren die Bleikammern nicht zugänglich, da sie teilweise mit Wasser gefüllt waren. Am 3. August wurde in meiner Gegenwart aus dem Boden einer Bleikammer eine jetzt im Breslauer zoologischen Museum aufbewahrte Bleiplatte von 25 × 66 cm Größe herausgeschnitten, in der sich fünf durch Siriciden erzeugte Bohrgänge befanden. Sämtliche Gänge setzten sich nach unten in dem hölzernen Bodenbelag fort, und in drei Gängen fanden sich noch abgestorbene Holzwespen, die mit dem vorderen Teil ihres

Körpers in der Bleiplatte, mit dem Hinterteil im Holzboden steckten. Von den fünf Gängen hatten zwei die Bleiplatte vollkommen durchbohrt, wie sich trotz der schon vor der Besichtigung von der „Silesia“ vorgenommenen Verlötung einwandfrei nachweisen ließ. Die drei anderen Bohrgänge hatten die Bleiplatte stark ausgehöhlt, so daß sich hier Gelegenheit bot, den Mechanismus des Bohrens etwas genauer kennen zu lernen. Wie im Holz, so erscheint auch in der Bleiplatte als Wirkung des Nagens zunächst eine außerordentlich gleichmäßige, einem Kugelsegment entsprechende Vertiefung, deren Oberfläche eine zarte Riffelung erkennen läßt (Fig. 4). Später nimmt die Spur die Gestalt eines Hohlkegels an, und an der Spitze erscheint eine feine Öffnung. Schließlich wird der Gang zu einer annähernd zylindrischen Durchbohrung der Bleiplatte ausgearbeitet (Fig. 3). In allen Stadien der Entwicklung ist die oben erwähnte Riffelung deutlich erkennbar. Wie lange die Holzwespen zur Durchbohrung der Bleiplatten brauchen, habe ich nicht feststellen können. Hart schätzt die zum Durchnagen einer 4 mm starken Bleiplatte erforderliche Zeit auf 48 Stunden.

Daß sämtliche Bohrlöcher im Blei sich nur in den Bodenplatten der Kammern finden, in den Seitenwänden dagegen fehlen, hängt mit der Konstruktion des Kammergerüsts zusammen. Während die Bodenplatten unmittelbar auf der hölzernen Unterlage ruhen, befindet sich zwischen den Seitenwänden und den hölzernen Trägern ein mehrere Zentimeter breiter Zwischenraum, so daß die Holzwespen hier bequem ausschlüpfen können, ohne die Bleiplatten zu durchnagen. Schon der französische Entomologe J. H. F a b r e hat darauf hingewiesen, daß die Holzwespen stets den nächsten Weg ins Freie wählen, auch wenn er durch Metallplatten führt. Sie verlassen die einmal eingeschlagene Richtung selbst dann nicht, wenn sie sich durch eine Abweichung von wenigen Millimetern von dem bisherigen Wege das Durchnagen einer Metallplatte ersparen könnten. So fand ich in der Saarauer Schwefelsäurefabrik Fluglöcher von Holzwespen,¹⁾ die

¹⁾ Die auf der beigefügten Tafel vereinigten Photographien verdanke ich der Geschicklichkeit des Herrn Oberpräparator L. Pohl und des Herrn cand. rer. nat. M. Schlott.

gerade an der Grenze einer Bleilasche mündeten und diese teilweise noch durchbohrten (Fig. 7).

Die meisten Holzwespen erwiesen sich als sogenannte Fichten- oder Riesenholzwespen (*Sirex gigas* L.). Daneben kommt aber auch, wie ich bei der Besichtigung der Schwefelsäurefabrik feststellte, die Kiefernholzwespe (*Paururus juvencus* L.) sowie eine dritte als *Paururus noctilio* F. bezeichnete Form vor, deren Artberechtigung neuerdings bestritten wird. Alle drei Holzwespenarten dürften gleich schädlich sein.

Um die Fabrik in Betrieb setzen zu können, mußten zunächst die Löcher in den Bodenplatten der Bleikammern beseitigt werden. Ihre Auffindung suchte man sich dadurch zu erleichtern, daß man den Boden der Kammern mit Wasser bedeckte. Dann machte sich sehr bald jedes Loch in den Bleiplatten durch eine feuchte Stelle auf der hölzernen Unterlage bemerkbar und konnte nach Ablassen des Wassers von innen zugelötet werden. Besondere Sorgfalt erforderte das Aufsuchen kleinerer Öffnungen. Nicht selten kommt es nämlich vor, daß eine Holzwespe zugrunde geht, bevor sie die Bleiplatte vollständig durchnagt hat. Die Kiefer des Insekts ragen dann bereits in das Innere der Kammer, während sein Körper noch in der Bleiplatte und der Holzunterlage steckt. Derartige oft nur 1—2 mm große Löcher sind für den Betrieb der Schwefelsäurefabrik besonders gefährlich, weil sie leicht der Aufmerksamkeit entgehen und später den Anlaß zum Ausfließen von Schwefelsäure bilden können. Möglicherweise ist das Absterben einzelner Holzwespen auf die Wasserbedeckung zurückzuführen, unter der die Tiere den letzten Teil ihrer Minierarbeit ausführen mußten. Sollte diese Vermutung zutreffen, dann würde die Füllung der Kammern mit Wasser zwar die Auffindung normaler Bohrlöcher wesentlich erleichtern, gleichzeitig aber die Entstehung der außerordentlich schwer auffindbaren kleinen Öffnungen begünstigen. Daß die Wasserbedeckung in vielen Fällen das Ausschlüpfen der Siriciden nicht verhindert, konnte in der Saarauer Schwefelsäurefabrik einwandfrei festgestellt werden.

Ebenso wichtig wie die Beseitigung der Löcher in den Bodenplatten der Bleikammern war die Sicherung des Betriebes gegen

weitere Störungen durch Holzwespen. Eine Erneuerung der ganzen Holzkonstruktion kam wegen der ungeheuren Kosten nicht in Frage. Der Bau der Fabrik hatte $3\frac{1}{2}$ Millionen Mark gekostet, und ein Ersatz des minderwertigen Materials durch sirexfreies Holz hätte die nochmalige Aufwendung eines wesentlichen Teiles dieser Summe erfordert. Unter diesen Umständen lag der Gedanke nahe, das Ausschlüpfen sämtlicher Holzwespen abzuwarten und erst zu diesem Zeitpunkte die Ausbesserung der Bleikammern vorzunehmen. Weitere Störungen des Fabrikbetriebes durch Holzwespen wären dann nicht zu befürchten, aber es hieße, die Schwefelsäurefabrik noch zwei Jahre stillzulegen. Die Entwicklungszeit der Siriciden ist nämlich erheblichen Schwankungen unterworfen, die von dem Zustande des befallenen Holzes, vielleicht auch von den klimatischen Bedingungen des Standortes abhängen. Die meisten Autoren stimmen darin überein, daß die Larvenzeit im Minimum zwei Jahre, im Maximum vier Jahre beträgt. Demnach ist die Infektion des in Saarau verwendeten Holzes spätestens im Sommer 1919 erfolgt, so daß mit der Möglichkeit des Auftretens neuer Bohrlöcher bis zum Ende der Flugzeit des Jahres 1923 zu rechnen ist. Als Flugzeit der Holzwespen wird von André Juli und August angegeben, und von Dittrich wird dies für Schlesien ausdrücklich bestätigt. Meine eigenen Beobachtungen in Schlesien stimmen hiermit durchaus überein. Freilich dürften die Monate Juli und August nur die Hauptflugzeit der Siriciden darstellen. Wie nach einer Mitteilung des Herrn Oberingenieur Pellar schon im Mai dieses Jahres Holzwespen in Saarau erschienen, so wird auch von verschiedenen Entomologen berichtet, daß Holzwespen noch im September ausschlüpfen. Demnach besteht die Möglichkeit, daß in der Saarauer Schwefelsäurefabrik Holzwespen bis Ende September 1923 auftreten. Daß es sich hierbei nicht nur um theoretische Erwägungen handelt, beweist die Auffindung je einer lebenden und toten, etwa halb erwachsenen Siricidenlarve in einer Bohle. Diese Larven hätten bei ungestörter Weiterentwicklung vermutlich im Sommer 1922 Imagines ergeben.

Eine Möglichkeit, die noch im Holze befindlichen Siriciden und ihre Entwicklungsstadien abzutöten, besteht meines Er-

achtens nicht. Das in neuerer Zeit im Kampfe gegen die verschiedensten tierischen Schädlinge so erfolgreich angewandte Blausäureverfahren kommt hier nicht in Frage. Wer die Konstruktion und die Dimensionen einer modernen Schwefelsäurefabrik kennt, weiß, daß man nicht ernstlich daran denken kann, ein derartiges Bauwerk mit einem gasdichten Mantel zu umgeben. Auch erscheint es ausgeschlossen, daß die Wirksamkeit der Blausäure sich auf das Innere der hölzernen Pfeiler und Balken erstrecken könnte. In dieser Beziehung haben wir im Breslauer zoologischen Museum im vorigen Winter recht lehrreiche Erfahrungen gemacht. Die Durchgasung dieses Gebäudes hat sich im allgemeinen ausgezeichnet bewährt, aber in einigen Insektenkästen, deren Deckel aus bestimmten Gründen nur so weit geöffnet worden war, daß die Blausäure durch einen etwa einen Finger breiten Spalt Zutritt hatte, sind Larven von Dermestiden, wie Herr Professor *Dittrich* festgestellt hat, nicht getötet worden.

Ein anderes Mittel, das sicher zur Abtötung der Holzwespen führen würde, nämlich das eingebaute Holz längere Zeit auf 50—60° C. zu erhitzen, erscheint praktisch nicht durchführbar. Eine gründliche Imprägnierung mit Karbolineum würde wohl die Siricidenweibchen abhalten, derartig präparierte Hölzer mit Eiern zu belegen, aber als Bekämpfungsmittel gegen die in der Holzkonstruktion schon vorhandenen Holzwespen kommt diese Methode gleichfalls nicht in Betracht. Allerdings fand ich in einer mit Karbolineum getränkten Bohle mehrere tote Holzwespen dicht unter der Oberfläche und gewann den Eindruck, daß die Tiere durch das Karbolineum getötet worden waren. Aber an anderen Stellen überzeugte ich mich davon, daß die Siriciden anscheinend, ohne selbst Schaden zu nehmen, die schmale, mit Karbolineum getränkte Außenzone durchnagt hatten. An der Bohle, in der mehrere Holzwespen dicht unter der Oberfläche abgestorben waren, scheint der Anstrich gerade vorgenommen worden zu sein, als die Tiere im Begriff waren, auszuschlüpfen, und erwies sich deswegen als besonders wirksam. Schon *Theobald* macht darauf aufmerksam, daß ein Anstrich von Kreosot keinen Schutz gegen die ausschlüpfenden Imagines von *Sirex gigas* und

Paururus juvencus biete, und Hart hat mit einem Teerüberzug auch keine günstigen Resultate erzielt.

So bleibt zur Vermeidung weiterer Betriebsstörungen eigentlich nichts anderes übrig, als zwischen das infizierte Holz und die Bodenplatten der Bleikammern eine Schicht einzuschalten, die von Siriciden nicht durchnagt werden kann. Hart hat in einem ähnlichen Falle vorgeschlagen, eine dickflüssige Mischung von Teer und Kreosot zu verwenden. Leider ist sein Vorschlag praktisch nicht erprobt worden, so daß sich über die Brauchbarkeit dieses Bekämpfungsmittels kein sicheres Urteil abgeben läßt. Außer zähflüssigen Medien, in denen die Holzwespen bei ihrer Nagetätigkeit keinen genügenden Widerstand finden, kämen Stoffe in Frage, die wegen ihrer Härte von Siriciden nicht durchbohrt werden können. Experimentelle Untersuchungen liegen auf diesem Gebiete meines Wissens nicht vor. Auch fehlen noch exakte Bestimmungen über den Härtegrad des Chitins in den Mundwerkzeugen der Holzwespen. Wir sind daher bei der Beurteilung dieser Frage lediglich auf die Berichte angewiesen, die in einer außerordentlich umfangreichen und zerstreuten Literatur¹⁾ niedergelegt sind. Soweit ich sie überblicke, handelt es sich bei der gelegentlich erwähnten Durchnagung von Blechen durch Insekten stets um Zinkblech. Die Verwendung dieses Materials ist also dringend zu widerraten. Dagegen schien mir der Vorschlag des Herrn Oberingenieur Pellar, zwischen die Holzunterlage und die Bodenplatten der Bleikammern eine Lage Eisenblech einzuschalten, eine genügende Sicherheit gegen weitere Durchbohrungen der Holzwespen zu bieten. Der beste Tenthredinidenkenner Deutschlands, Herr Dr. Enslin in Fürth, mit dem ich über diese Frage korrespondierte, schloß sich meiner Auffassung an, und so ließ die „Silesia“ mit einem Kostenaufwande von mehr als 100 000 Mark unter die Bleikammern eine Schutzschicht aus Eisenblech anbringen, die sich bisher durchaus bewährt hat. Allerdings wird

¹⁾ Bei der Besorgung der zum Teil außerordentlich schwer erhältlichen Literatur unterstützte mich in liebenswürdigster Weise Herr Dr. W. Arndt (Berlin), dem ich auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank ausspreche.

es vielleicht aus technischen Gründen notwendig sein, das Eisenblech wieder zu entfernen, sobald die Gefahr des Auftretens neuer Bohrlöcher vorüber ist. Dadurch gestaltet sich diese Schutzmaßregel recht kostspielig.

Beschädigungen von Bleikammern durch Holzwespen werden in der forstwirtschaftlichen, der entomologischen und der chemisch-technologischen Literatur wiederholt erwähnt, so von Kerl und Stohmann (1879), Judeich und Nitsche (1895), Enslin (1914), Lunge (1916) u. a. Wohl eine der ältesten Nachrichten stellt der oft zitierte Bericht dar, den Scheurer-Kestner (1862) der französischen Akademie der Wissenschaften erstattete. Weniger beachtet wurden die Mitteilungen von Dürre (1862) und Bode (1876). Ferner sind aus älterer Zeit zwei Fälle bekannt geworden, die sich auf die Schwefelsäurefabriken in Nußdorf bei Wien und in Freiberg in Sachsen beziehen. Sie liegen mehr als fünfzig Jahre zurück, und über den Umfang des Schadens wird nichts berichtet. Nach Hart wurden 1895 Schadwirkungen von Siriciden in einer Schwefelsäurefabrik in Baruthane am Marmarameer beobachtet. Ich selbst erinnere mich aus meiner Züricher Studienzeit lebhaft einer Vorlesung über Entomologie, in der uns mein inzwischen verstorbener Lehrer Max Standfuß von Holzwespen durchnagte Bleiplatten vorlegte. In Muldener Hütte erzeugten Siriciden nach Kerl und Stohmann an Stellen, wo Bleiplatten auf Brettern befestigt waren, bis 6,5 mm weite Löcher. Auch die Installationstechnik hatte schon mehrfach Veranlassung, sich mit Holzwespen zu beschäftigen. So beschreibt Hartmann (1891) einen Fall, in dem eine Siricidenlarve in der Wand eines Bleirohres eine Leckstelle verursachte. Die Fähigkeit, Blei anzugreifen, ist keineswegs auf die Holzwespen beschränkt. 1897 schildert Lunge spiralig gewundene Löcher von 3 mm Durchmesser, die ein Bockkäfer (*Tetropium castaneum*) erzeugt hat, und erwähnt in diesem Zusammenhange, daß sich in der Sammlung des Eidgenössischen Polytechnikums in Zürich Bleiplatten befinden, die von *Hylotrupes bajulus* durchbohrt sind. In vielen Fällen, wo der Techniker nicht die Hilfe eines Zoologen in Anspruch nahm, unterblieb die genaue Bestimmung des Schädling. So legte der damalige Oberingenieur der städtischen Wasserwerke

in Berlin in der Sitzung des Berliner Bezirksvereins vom 6. März 1889 ein Bleirohr vor, das von den Larven eines „Bohrkäfers“ angefressen war, und Kerl und Stohmann sprechen in der dritten Auflage ihres Handbuchs von einem zur Gruppe der Coleopteren gehörigen „Bleiwurm“.

Beschädigungen von Bleikammern durch Insekten sind also schon wiederholt beobachtet worden, aber der von ihnen angerichtete Schaden scheint noch niemals so bedeutend gewesen zu sein wie in der Saarauer Schwefelsäurefabrik. Nach einer Mitteilung des Herrn Direktor Dr. Klingenstein (Saarau) haben die Holzwespen einen Produktionsausfall von vielen Tausenden Tonnen Schwefelsäure und einen Kostenaufwand von Hunderttausenden verursacht. Ein weniger gut fundiertes Unternehmen hätte durch diese Insektenkalamität leicht in Schwierigkeiten geraten können. Angesichts derartiger Erfahrungen begreift man nicht die geringe Förderung, die die angewandte Zoologie in Deutschland noch immer erfährt. Schon vor dem Kriege schätzte Escherich den unserer Wirtschaft durch Insekten zugefügten Schaden in Deutschland auf jährlich $\frac{1}{2}$ Milliarde, heute beläuft er sich auf mehrere Milliarden Mark.

Die für die Praxis wichtigste Frage betrifft die Möglichkeit des Schutzes gegen die Wiederkehr einer derartigen Kalamität. Aus Schlesien berichtet schon v. Hagen 1818 über eine Massentwicklung von Siriciden im Peikersdorfer Revier bei Reichenbach, und Dittrich bezeichnet mit Recht Fichten- und Kiefernholzwespe in Schlesien als verbreitet und stellenweise häufig. Sein Verzeichnis der Fundorte habe ich nach dem im Breslauer zoologischen Museum vorhandenen Material, eigenen Beobachtungen sowie Angaben der Herren Seminarlehrer Buchs in Frankenstein, Lehrer Hedwig in Breslau und Rektor Scholz in Königshütte ergänzt. Danach ist *Sirex gigas* im schlesischen Flachlande von folgenden Fundorten nachgewiesen: Liegnitz, Breslau, Obernigk, Rodeland (Kr. Ohlau), Ratibor, Königshütte, Pleß. In den Sudeten und ihren Vorbergen kommt die Fichtenholzwespe bei Zobten, Nimptsch, Reichenbach, Striegau, Moisdorf bei Jauer, Seiffenau bei Goldberg, Schreiberhau, Kieselwald, Lomnitz (Kr. Waldenburg), am Hornschloß, bei Franken-

stein, Silberberg, Wartha, Reinerz, Landeck, Seitenberg, Klessen-
grund, Wölfelsgrund, am Glatzer Schneeberg, bei Ziegenhals und
auf der Bischofskoppe vor. *Paururus juvencus* wurde im Flachlande
bei Kohlfurt, Liegnitz, Krehlau (Kr. Wohlau), Deutsch-Lissa, Kraika
(Kr. Breslau), Rodeland (Kr. Ohlau) und Königshütte gesammelt.
Im Gebirge fliegt sie auf dem Geiersberge, bei Tampadel, Janno-
witz, Frankenstein, Rosenthal (Kr. Habelschwerdt), Giersdorf bei
Wartha und Reinerz. Beide Holzwespen sind also in Schlesien
weit verbreitet und kommen wahrscheinlich in allen Nadelwäldern
vor. Vermutlich liegen die Verhältnisse im ganzen Verbreitungs-
gebiet der beiden Arten ähnlich, daß also die Provenienz des
Holzes an sich keine Prognose bezüglich des Auftretens von
Siriciden gestattet.

Alle Autoren sind sich darüber einig, daß die Holzwespen
ihre Eier im allgemeinen nur in kränkeldes oder frisch gefälltes
Nadelholz legen. Zum Bau von Schwefelsäurefabriken sollte daher
nur völlig einwandfreies Holz genommen werden, das im Winter
gefällt und vor der Flugzeit der Siriciden abgefahren worden ist.
Gegen diese Forderung ist beim Bau der Saarauer Schwefelsäure-
fabrik offenbar verstoßen worden. Außer den Fluglöchern von
Holzwespen konnte ich nämlich in der Holzkonstruktion noch
zahlreiche Fraßspuren anderer Insekten nachweisen. Besonders
häufig sind große Fraßgänge von ovalem Querschnitt, die
von dem Hausbock (*Hylotrupes bajulus*) herrühren. Wie schon
oben erwähnt wurde, besitzt die Sammlung des Eidgenössischen
Polytechnikums in Zürich eine von Hausböcken durchnagte Blei-
platte. Obwohl ich in der Saarauer Schwefelsäurefabrik bisher
keine durch Bockkäfer erzeugte Durchbohrungen von Bleiplatten
festgestellt habe, besteht also die Möglichkeit, daß auch diese
Insekten sich an der Zerstörung der Bleikammern beteiligen.
Ferner fand ich außerordentlich zahlreiche, mit Nagespänen be-
deckte Puppenwiegen eines Rüsselkäfers. Nach der von Herrn
Rektor Kolbe in Liegnitz vorgenommenen Bestimmung handelt
es sich um den in Nadelwäldern weit verbreiteten *Pissodes*
piceae. An zwei Rundhölzern stellte ich die überaus charak-
teristischen Leitergänge von *Trypodendron lineatum* fest, eines zur
Gruppe der Holzbrüter gehörigen Ipsiden, der in seinen Gängen

neben anderen Pilzen auch den Erreger der Blaufäule des Nadelholzes (*Cerastomella pilifera*) züchtet. Schließlich sind an zahlreichen Rundhölzern noch weniger gut erhaltene Fraßfiguren anderer Borkenkäfer aus der Gruppe der Rindenbrüter vorhanden. Herr Rektor S c h o l z in Königshütte, dem ich sie zur Bestimmung vorlegte, war geneigt, eine der größeren *Hylastes*-Arten, vielleicht *Hylastes angustatus*, für den Urheber zu halten. Wenn die zuletzt erwähnten Insekten im allgemeinen auch von geringerer Bedeutung sind als die Siriciden, so unterstützt ihr Vorkommen doch das schon durch den Holzwespenbefall hinreichend begründete Urteil, daß das zum Bau der Saarauer Schwefelsäurefabrik verwendete Holz minderwertig ist. Der zoologische Befund deutet darauf hin, daß das Holz entweder kränkelnden Bäumen entstammt oder solchen, die nach dem Fällen lange im Walde gelegen haben. Auch durch Windbruch niedergeworfene Bestände, deren rasche Abfuhr nicht möglich ist, zeigen in entomologischer Hinsicht oft ein ähnliches Bild.

Die Gefahr, daß frisch geschnittene Balken und Bretter noch in der Sägemühle mit Holzwespen infiziert werden, ist zweifellos vorhanden, könnte aber durch einen rechtzeitigen Anstrich mit Karbolium, Kreosot oder dergleichen wohl beseitigt werden. Hierbei könnte man sich aus Sparsamkeitsgründen auf diejenigen Balken und Bohlen beschränken, die später mit den Bodenplatten der Bleikammern in Berührung kommen. In anderen Teilen der Holzkonstruktion sind die Siriciden, wenn sie nicht in solcher Menge auftreten, daß durch sie die Festigkeit des Holzes beeinträchtigt wird, durchaus unschädlich. Schließlich könnte man daran denken, für den Bau von Schwefelsäurefabriken ausländische Holzarten zu verwenden, die von Holzwespen nicht befallen werden. Nach einer Zusammenstellung von R e h lebt *Sirex gigas* hauptsächlich in Fichte und Tanne, aber auch in Kiefer und Lärche, *Paururus juvenicus* vorwiegend in Kiefer, seltener in Fichte und Tanne. Nach einer Mitteilung von Herrn Dr. K l i n g e n s t e i n ist man in südlichen Ländern bereits zum Bau von eisernen Kammergerüsten übergegangen.

Schon J u d e i c h und N i t s c h e betonen, daß eine Siricideninfektion für den Holzhändler beim Einkauf schwer zu erkennen

54 . Beobachtungen über Beschädigungen von Bleikammern.

sei. Bisweilen wird man auf die Anwesenheit von Holzwespen aus dem Auftreten kleiner, an der Oberfläche der Rinde klebender Harzperlen schließen können, die in manchen Gegenden als „Sterbepocken“ bezeichnet werden und die infolge des Stiches der weiblichen Holzwespe bei der Eiablage entstehen. Doch wird diese Erscheinung natürlich nur bei intensivem Befall bemerkt werden. In stark verseuchten Revieren kommen als weitere sichere Anzeichen der Anwesenheit von Siriciden die charakteristischen kreisrunden Fluglöcher hinzu. Soweit ich unterrichtet bin, beabsichtigt die „Silesia“ gegen den Erbauer der Schwefelsäurefabrik Schadenersatzansprüche geltend zu machen. Sie sind meines Erachtens zweifellos berechtigt, soweit sie sich auf die Beschaffenheit des gelieferten Holzes beziehen. Sowohl die zoologische wie die von Herrn Dozenten Dr. Lingelsheim vorgenommene botanische Untersuchung hat ergeben, daß es sich um minderwertiges Holz handelt, während erstklassige Qualität bestellt und in Rechnung gesetzt worden ist.

Von großem praktischen Interesse ist die Frage, zu welchem Zeitpunkte Holzhändler und Baumeister die Anwesenheit von Holzwespen mit Sicherheit hätten feststellen können. Nehmen wir an, daß die Infektion des in Saarau verwendeten Holzes zu dem spätestens möglichen Termin (S. 47), nämlich im Sommer 1919, erfolgt sei, so waren die Larven der heuer ausgeschlüpften Imagines im Sommer 1920 halb erwachsen. In diesem Entwicklungsstadium war bei der außerordentlich großen Zahl der Fraßgänge die Infektion zweifellos deutlich erkennbar, vorausgesetzt, daß die endgültige Bearbeitung des Holzes nicht schon wesentlich früher erfolgt ist. Ein absolut sicheres Urteil läßt sich über diese Fragen nicht abgeben, da die Biologie der Siriciden, wie so viele andere Probleme der angewandten Zoologie erst in groben Umrissen bekannt ist. Der Schaden, den die Holzwespen in der Saarauer Schwefelsäurefabrik angerichtet haben, beweist, daß wir allen Grund haben, uns auch mit der Lebensweise dieser wenig beachteten Insekten eingehender als bisher zu beschäftigen.

Breslau, den 17. September 1921.

Literatur.

- André, E., Species des Hymenoptères d'Europe et d'Algérie Vol. 1, Beaune 1879.
- Bode, F., Blei, von Insekten durchlöchert, in: Dinglers Polytechn. Journ. Vol. 221, 1876.
- Dittrich, R., Verzeichnis der bisher in Schlesien aufgefundenen Hymenopteren, II. Chalastogastra, in: Zeitschr. f. Entom. N. F. Heft 30, 1905.
- Dürre, M., Das Durchbohren des Bleies durch Insekten, in: Dinglers Polytechn. Journ. Vol. 166, 1862.
- Enslin, E., Die Blatt- und Holzwespen, in: Insekten Mitteleuropas Vol. 3, Stuttgart 1914.
- Escherich, K., Angewandte Entomologie, in: Aus der Natur Vol. 17, 1920.
- Fabre, J. H., Le problème du Sirex, in: Souvenirs entom. 4. sér. Études sur l'instinct et les moeurs des Insectes. Paris 1891.
- v. Hagen, A., Ist die Schwanzwespe dem Nadelholze nachteilig und schädlich? in: Forst- und Jagdarchiv für Preußen Vol. 3, 1818.
- Hart, B., The boring capabilities of a wood-Insect, with particular reference to its penetration of sheet lead, in: Journ. Soc. chem. Industry Vol. 25, 1906.
- Hartmann, K., Anfressen eines Bleirohres durch die Larve einer Holzwespe, in: Gesundheits-Ingenieur Vol. 14, 1891.
- Judeich, J. F. u. Nitsche, R., Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde Vol. 1, Berlin 1895.
- Kerl, B. u. Stohmann, F., Encyklopädisches Handbuch der technischen Chemie 3. Aufl. Vol. 6, Braunschweig 1879.
- Lunge, G., Durchbohrung von Bleikammern durch Käfer, in: Zeitschr. für angew. Chemie, 1897.
- , Handbuch der Schwefelsäurefabrikation und ihrer Nebenzweige Vol. 1, Braunschweig 1916.
- Pax, F., Die Tierwelt Schlesiens. Jena 1921.
- Reh, C., Die tierischen Feinde, in: Sorauer, Handb. d. Pflanzenkrankheiten Vol. 3, Berlin 1913.
- Scheurer-Kestner, Sur un nouveau cas d'érosion du plomb par un insecte hymenoptère, in: C. R. Acad. scienc. Paris Vol. 53, 1861.
- Theobald, F. V., Reports on Economic Zoology Vol. 1, London 1903.
-

Tafelerklärung.

- Fig. 1—2. Larvengänge, Puppenwiegen und Imagines von *Paururus juvencus* in einer gespaltenen Bohle. Verkleinert.
- Fig. 3. Bleiplatte mit zwei von Holzwespen erzeugten Löchern. Natürliche Größe.
- Fig. 4. Anfangsstadium der Nagetätigkeit einer Holzwespe im Blei. Natürliche Größe.
- Fig. 5. Skulptur eines Fraßganges im Blei. Stark vergrößert.
- Fig. 6. Kreisrunde Fluglöcher von Siriciden im Holz. Natürliche Größe.
- Fig. 7. Fluglöcher von Holzwespen in einer Bleilasche. Das unterste Flugloch schneidet gerade noch in den Rand der Bleilasche ein. Verkleinert.
-



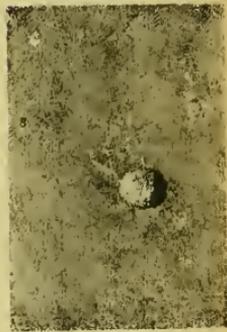
1



2



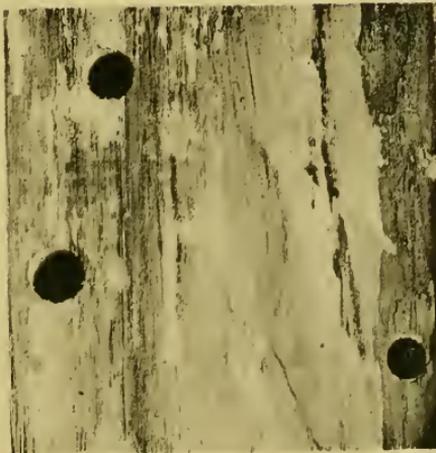
3



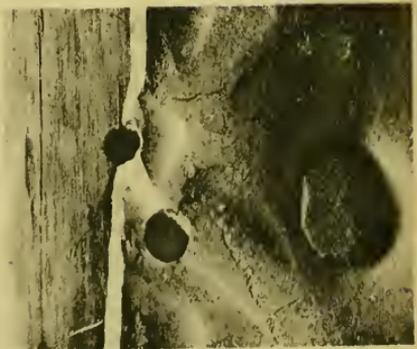
4



5



6



7

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für Entomologie Breslau](#)

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [JH_13](#)

Autor(en)/Author(s): Pax Ferdinand Albin

Artikel/Article: [Beobachtungen über Beschädigungen von Bleikammern durch Holzwespen. 43-56](#)