

Untersuchungen an deutschen Austerschildläusen (*Aspidiotini*) im Vergleich mit der San José-Schildlaus (*Aspidiotus perniciosus* Comst.).

Von H. Thiem und R. Gernack, Biologische Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.
(I. Teil mit 1 Tafel und 3 Textfiguren.)

Inhaltsangabe.

Einleitung.

I. Vergleichend-morphologische Untersuchungen:

- a) Allgemeines.
- b) Technisches.
- c) Vergleichendes:
 1. Lappen,
 2. Einschnitte,
 3. Platten,
 4. Dornen (Borsten),
 5. Paraphysen (Densariae),
 6. Geschlechtsöffnung,
 7. Perivaginaldrüsen,
 8. Afteröffnung,
 9. Dorsaldrüsen,
 10. Gestalt des Pygidiums,
 11. Lage der Nebenlappen,
 12. Abstand der Lappen.

II. Stellung der untersuchten *Aspidiotus*-Arten (*Aspidiotini*) zueinander.

III. Zusammenfassung der Hauptergebnisse:

1. Systematische,
2. Vergleichend-morphologische,
3. Biologische.

IV. Schriftenverzeichnis.

V. Verzeichnis der Tafeln.

Einleitung.

Als um die Wende des 19. Jahrhunderts die San José-Schildlaus in schnellem Siegeszug Amerika eroberte und der Schädling erstmalig in Europa (Hamburg) auf eingeführten Äpfeln aus Amerika in lebensfähigem Zustande angetroffen wurde, erschienen auch in Deutschland in Ergänzung zur 1. Verordnung, betr. Einfuhrverbot lebender Pflanzen und frischen Obstes aus Amerika, vom 5. 2. 1898 (Noack 1926, 38), zahlreiche Veröffentlichungen, die unter Zugrundelegung ausländischer Forschungsergebnisse (Cockerell 1897, Berlese und Leonardi 1898, 330—352 und 1899, 252—260, Marlatt 1906) die verwandtschaftlichen Beziehungen zu den einheimischen Schildläusen darlegten und diese einem größeren Kreis von Sachverständigen bekannt machten. In diesem Sinne waren vor allem tätig Goethe, Frank, Krüger, Tubeuf, May, Meerwarth und Reh. Die Untersuchungen von Meerwarth (1899)

und Reh (1899) sind besonders bedeutungsvoll. Meerwarth zog die große Variabilität der Bestimmungsmerkmale von *Aspidiotus perniciosus* in Betracht, während Reh erstmalig die in Deutschland verbreiteten wichtigsten *Aspidiotus*-Arten auseinander hielt. Im übrigen aber war das Hauptziel dieser Fachmänner auf die zuverlässige Unterscheidung der San José-Schildlaus von anderen auf ausländischem Obst eingeführten Arten gerichtet.

Nachdem die San José-Schildlaus in Ungarn, Österreich, Portugal¹⁾ und Rumänien²⁾ heimisch geworden ist, steht nunmehr ihre zuverlässige Unterscheidung von einheimischen Schildlausarten im Vordergrund des Interesses. Die von Fulmek (1932) und Sachtleben (1933) erschienenen, praktischen Zwecken dienenden Veröffentlichungen haben die unterscheidenden Merkmale der 2. Larvenzustände nicht berücksichtigt und die bei uns verbreiteten gelben austernförmigen Schildlausarten (*A. piri* und *A. ostreaeformis*) nicht auseinander gehalten.

Die Lücke auszufüllen ist um so dringlicher, als die Hauptschwierigkeit der richtigen Erkennung des *A. perniciosus* nicht gegenüber den ausgewachsenen Weibchen der einheimischen *Aspidiotus*-Arten, sondern gegenüber den überwinterten Larven derselben besteht, was vor Jahren bereits Green (1916/29) hervorgehoben hat. Auf Grund einer offenbaren Fehldiagnose solcher Entwicklungszustände soll *A. perniciosus* schon vor Jahren an *Malus silvestris* aus Deutschland nach Nordamerika verschleppt worden sein³⁾. Ferner ist erstmalig in größerem Umfange den Variabilitätserscheinungen wichtiger Merkmale variationsstatistisch Rechnung getragen worden. In die Untersuchung wurden folgende bisher in Deutschland festgestellte *Aspidiotus*-Arten einbezogen:

1. *Aspidiotus (Euraspidiotus) ostreaeformis* Curt., zitronenfarbene Austernschildlaus,
2. *A. (Euraspidiotus) piri* (Licht.) Reh, apfelsinenfarbene Austernschildlaus,
3. *A. (Euraspidiotus) gigas* n. sp., Weiden-Austernschildlaus,
4. *A. (Euraspidiotus) labiatarum* March., Labiaten-Austernschildlaus,
5. *A. (Euraspidiotus) zonatus* Frf., Eichen-Austernschildlaus,
6. *A. (Euraspidiotus) bavarius* Ldgr., Heide-Austernschildlaus,
7. *A. (Dynaspidiotus) abietis* (Schränk) Löw, Nadel-Austernschildlaus,
8. *A. (Dynaspidiotus) hederæ* (Vall.), weiße Austernschildlaus,

¹⁾ Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst 12 (1932) 55, 63; 13 (1933) 64.

²⁾ Monit. Intern. Prot. Plants 7 (1933) 273.

³⁾ U. St. Dep. Agr., Fed. Hort. Board (Washington) Nr. 89 Suppl. (1927) 28, berichtigt im Jahresber. Inst. angew. Bot. Hamburg (1928) 81.

9. *A. (Dynaspidiotus) britannicus* Newst., braune Austernschildlaus,
10. *A. (Hemiberlesiella) alni* (March.) Ldgr., Erlen-Austernschildlaus,
11. *A. (Hemiberlesiana) perniciosus* Comst., San José-Schildlaus.

Ferner ist in die Studie *Epidiaspis betulae* (Bär.), rote Austernschildlaus, einbegriffen worden, weil diese schädliche Art häufig mit *Aspidiotus*-Arten verwechselt worden ist und im großen und ganzen ihre Wirtspflanzen auch von *A. perniciosus* besiedelt werden können. Eine Darstellung über Verbreitung und Entwicklung der genannten Arten erfolgt an anderer Stelle.

I. Vergleichend-morphologische Untersuchungen an deutschen *Aspidiotus*-Arten unter Einschluß der San José-Schildlaus.

a) Allgemeines.

Eine zuverlässige Erkennung der *Aspidiotus*-Arten ist ohne sorgfältige mikroskopische Untersuchung nicht möglich, da das weibliche Geschlecht der echten Schildläuse (*Diaspidae*) vom 2. Entwicklungszustand ab infolge der durch die parasitische Lebensweise bewirkten Neotenie zu einem gleichförmigen, der üblichen Gliedmaßen (Fühler, Beine, Flügel) entbehrenden „Fleischklümpechen“ wird. Nach dem Vorgang von Comstock (1880—1883) kommen für die Diagnose vor allem die im Dienste der Schildbildung stehenden letzten Hinterleibssegmente, das sogenannte Pygidium in Betracht. Die übrigen morphologischen Eigenschaften sind im Nachstehenden nur beiläufig berücksichtigt worden.

Die ziemlich komplizierten Strukturverhältnisse des Pygidiums, deren biologische Bedeutung noch nicht völlig geklärt ist, sind im Einzelnen auffällig variabel. Zwecks Herausarbeitung tragfähiger Grundlagen wurde die Untersuchung der Artcharaktere auf eine möglichst große Anzahl von Tieren bezogen.

Es sind am Pygidium der Diaspidinen zu unterscheiden

a) am Pygidiumrand:

1. Lappen,
2. Einschnitte,
3. Platten,
4. Borsten,

b) auf der Ventralseite:

5. Paraphysen (*Densariae*),
6. Geschlechtsöffnung,
7. Perivaginaldrüsengruppen,

c) auf der Dorsalseite:

8. Afteröffnung,
9. Dorsaldrüsengruppen,

d) allgemeine Lagebeziehungen:

10. Gestalt des Pygidiums, gemessen durch den Winkel, der entsteht durch die gradlinige Verbindung der Basis der 3. Dorsalborste mit der Außenkante des Hauptlappens und der Mitte des Afters mit derjenigen der Platten zwischen den Hauptlappen.
11. Lage der Nebenlappen zum Hauptlappen, gemessen wie unter 10.
12. Abstand der Lappen, gemessen durch Gerade, die die Basis der Borsten 1—3 verbinden.

Bezüglich des Pygidiumrandes ist noch zu bemerken, daß der Bereich der Lappen und der dazu gehörigen Einschnitte als Caudalabschnitt, die Entfernung zwischen dem letzten Einschnitt und etwa der 4. Dorsalborste als hinterer und die zwischen der 4. Dorsalborste und dem Präabdomen als vorderer Seitenabschnitt bezeichnet wird.

b) Technisches.

Die für die mikroskopische Untersuchung benötigten Dauerpräparate sind wie folgt angefertigt worden. Die der Pflanze entnommenen lebenden Tiere wurden in 78 % Alkohol getötet, nach etwa 10 Minuten in Uhrschildchen mit konzentrierter Milchsäure übergeführt und auf dem Wasserbad bis zur vollen Aufhellung erhitzt. Letzteres kann unter Umständen mehrere Stunden beanspruchen. Im Interesse der Beschleunigung des Verfahrens empfiehlt es sich, bei mit Eiern gefüllten Weibchen den Inhalt vorsichtig auszudrücken. Eintrocknete Tiere kamen direkt in Milchsäure und wurden darin so lange erhitzt, bis sie geweicht und aufgehellt waren. Ersteres ist notwendig, um das Präparat ausdrücken und in die gewünschte Lage bringen zu können. Längere Zeit in Alkohol oder Formol konserviertes Material kann ohne Nachteil ziemlich lange in Milchsäure gekocht werden.

Nach der Milchsäurebehandlung gelangten die Präparate, nachdem zuvor die Säure mittels Fließpapier entfernt wurde, sofort in das Berlese-Gemisch. Die Jungläuse können in Milchsäure auf dem Objektträger behandelt werden. Sind die Objekte genügend geklärt, so wird die Milchsäure unter dem Deckgläschen mittels Fließpapier ab- und das zuvor herangebrachte Berlese-Gemisch nachgezogen. Die Überführung der Läuse in ein Chloralhydrat-Phenol-Gemisch unterblieb (Roepke 1928), weil eine wesentliche Besserung des Präparates damit nicht erreicht wurde und in der braunen Flüssigkeit die Auffindung kleiner Tiere erschwert war.

Das untersuchte einheimische Schildlausmaterial entstammt meist langjähriger eigener Sammlung (Thiem). In Alkohol konservierte *Aspidiotus*

perniciosus erhielten wir in dankenswerter Weise aus Österreich (v. 16. 10. 1931) von Herrn Hofrat Dr. Wahl-Wien und aus Ungarn (Sombathely v. 1. 9. 1932) von Herrn Reg.-Rat Dr. Sachtleben-Berlin-Dahlem.

c) Vergleichende Betrachtung.

1. Lappen. Als Lappen (*lobes, palette, paleae, trullae* u. a.) werden die beiderseits der Längsmediane des Körpers in bestimmter Anordnung plattenförmig vorgezogenen paarigen Epidermisabscheidungen bezeichnet, die in der Grundform einem querhalbierten Oval (Spaten) ähnlich sehen. Ihre bräunlich-gelbe Farbe deutet auf eine chitinige Struktur hin. Die in der Mitte des Pygidiums befindlichen Gebilde werden als Anal-, Mittel- oder Haupt-, die seitlich davon liegenden als Neben-, Seiten- oder Laterallappen bezeichnet; man zählt sie indessen, von einem der Hauptlappen (l_1) ausgehend, fortlaufend (l_1, l_2, l_3).

Die Mittel- und Seitenlappen können bei den *Aspidiotus*-Arten entweder nahezu gleich (l_1, l_2) oder verschieden groß sein ($l_1, >l_2$). Sofern mehrere Seitenlappenpaare entwickelt sind, nimmt ihre Größe mit der Entfernung vom Mittellappen merklich ab, indem die äußeren stets kleiner als die nächstinneren sind ($>l_2, >l_3$). Es kann auch vorkommen, daß der 1. Nebenlappen bereits fehlt, bzw. sehr stark rückgebildet (») oder nur gelegentlich schwach entwickelt ist (). Dann ist gewöhnlich nur der nach den Mittellappen zu gelegene Teil der Nebenlappen \pm verstärkt chitiniert.

Zusammengefaßt sind bei den erwachsenen Weibchen (W) und den Zweitlarven (L_2) der in Betracht gezogenen Arten die einschlägigen Verhältnisse folgende:

abietis und *hederae* W: $l_1, l_2, >l_3$; L_2 : $l_1, >l_2, »l_3$ (Fig. 16, 33, 34),

britannicus W: l_1, l_2, l_3 ; L_2 : dasselbe (Fig. 31, 32),

gigas W: $l_1, >l_2, >l_3$; L_2 : dasselbe (Fig. 11, 24, 25),

piri und *zonatus* W: $l_1, >l_2, (l_3)$; L_2 : dass. (Fig. 9, 13),

ostreaeformis W: $l_1, »l_2, (l_3)$; L_2 : $l_1, (l_2)$ (Fig. 7, 22, 23),

perniciosus und *labiatarum* W: $l_1, >l_2$; L_2 : dass. (Fig. 10, 14),

bavaricus W: $l_1, (l_2)$; L_2 : l_1 (Fig. 12, 26, 27),

alni und *betulae* W: l_1 ; L_2 : dass. (Fig. 15, 37, 38).

Außer Zahl und Größe der Lappen wird ihre Gestalt beachtet, wobei \pm kräftige und regelmäßige Einschnitte, Einbuchtungen und Zackungen an der Innen-, Außen- und Randseite vermerkt werden. Am charakteristischsten sind die Verhältnisse bei noch nicht geschlechtsreifen erwachsenen Weibchen.

Die Innenseite der Hauptlappen ist bei *ostreaeformis* gewöhnlich ganzrandig, bei *piri* einmal eingebogen, die Außenseite dagegen bei

beiden 0 bis 2 mal gebuchtet. Der Hinterrand kann gleichmäßig, leicht bis grob gezähnt, mehr oder weniger symmetrisch gebuchtet und unregelmäßig brüchig sein. Bei *gigas*, *abietis* und *alni* zeigen die Lappen meist auf der distalen Außenseite eine Ausbuchtung, bei *zonatus*, *bavaricus*, *labiatarum*, *britannicus*, *hederae* und *perniciosus* gewöhnlich auf der distalen Innen- und Außenseite je eine. Bei *perniciosus*, *hederae* und *britannicus* liegen diese Einschnitte meist in verschiedener, bei den übrigen Arten auf gleicher oder fast gleicher Höhe. Bei ersteren stehen sie außen am tiefsten, auch sind sie im allgemeinen hier am kräftigsten, bei *zonatus* sehen sie rundlich, bei *bavaricus*, *hederae* und *britannicus* dagegen wie gestuft aus. *Britannicus* hat kopfartig gerundete Hauptlappen, *hederae* und *bavaricus* haben dagegen solche mit gleichlaufenden Außenseiten; bei *hederae* sind sie schmal, bei *bavaricus* verhältnismäßig breit.

Den Hauptlappen sehen die Nebenlappen nur bei kräftiger Entwicklung ähnlich (*perniciosus*, *zonatus*, *piri*, *gigas*, *abietis*, *britannicus*, *hederae*). In der Regel überwiegen die äußeren Einbuchtungen insofern, als sie auffälliger sind. Bei schwacher, wechselnder Ausbildung der Nebenlappen tritt die Grundform der Hauptlappen durchweg zurück; sie können dann keilförmig (*hederae* 1₃), ungleich- bis gleichseitig gerundet bis spitzkegelförmig (*bavaricus* 1₂, *gigas* 1₃, *labiatarum* 1₂), zitzenartig vorgezogen (*bavaricus* 1₂, *ostreaeformis* 1₂), abgeflacht (*piri* 1₃) und kurz warzenartig (*zonatus* 1₃) sein. Bei *perniciosus* hat sich der ehemalige 1₃ in besonderer Weise ausgebildet (s. S. 143).

Die Lappen der Zweitlarven sind denen der erwachsenen Weibchen ähnlich, vor allem stimmen die besprochenen Hauptmerkmale der Hauptlappen miteinander überein. Im übrigen ergibt sich aus der Zusammenstellung (S. 134), daß gegenüber den ausgebildeten Weibchen lediglich bei *abietis*, *ostreaeformis* und *bavaricus* geringe Unterschiede bestehen.

Für die Arterkennung sind die Lappen und ihre Eigenschaften ihrer großen Variabilität wegen nicht unbedingt verlässlich; sie vermögen aber für den weiteren Verlauf der Untersuchung wertvolle Hinweise abzugeben und sind für die Unterteilung der Arten unerlässlich. Beispielsweise geben an für *perniciosus* Mac Gillivray (1921/438) 2, Berlese und Leonardi (1898/341) 3, für *ostreaeformis* Mac Gillivray (410) 2, Leonardi (1899/38) 3, für *zonatus* ersterer (409) 3 und letzterer (1898/225) 2 Lappenpaare.

Die Bedeutung der Lappen liegt noch im Dunkeln. Sie sind nicht selten von einer meist den ganzen Hinterleib bedeckenden körnigen Masse umgeben und sehen bei älteren Weibchen wie abgenutzt aus. Im letzteren Falle entbehren sie insofern der typischen Form, als die Hinterseite unregelmäßig zackig oder brüchig ist. Vermutlich haben die Lappen die Aufgabe, den Schild zu heben, um den Anbau des neuen Teiles des

Schildes und die Begattung zu ermöglichen. Vielleicht verstreichen, bzw. glätten sie auch die frisch abgesonderte Wachsmasse.

2. Einschnitte. Der Hinterleibsrand der *Diaspiden* wird durch die Lappen gegliedert. Da, wie wir sahen, bei den *Aspidiotus*-Arten in der Regel mehrere Lappen vorhanden sind, kann die Lage der dadurch gegebenen Einschnitte (Ausbuchtungen, *incisurae*, *incisions*, *indentations*, *notches*, *échancrures*) genau bezeichnet werden. Man unterscheidet einen unpaaren Median-, After- oder mittleren Einschnitt (e_1), sowie paarige Lateral- oder seitliche Einschnitte, von denen im allgemeinen 2 deutlich zu erkennen sind (e_2 und e_3).

Der Medianeinschnitt (e_1) liegt zwischen den 2 Hauptlappen, der 1. Lateraleinschnitt (e_2) zwischen einem Haupt- und einem 1. Seitenlappen, der 2. Lateraleinschnitt (e_3) zwischen einem 1. und 2. Seitenlappen. Fehlen Seitenlappen, bzw. ermangeln sie einer auffälligen chitinen Verstärkung, so ist innerhalb dieses Teiles des Pygidiumrandes der Hinterleib etwas vorgezogen. Der Charakter der Ausbuchtung bleibt dadurch erhalten, er kann sich sogar lateralwärts mehr oder weniger deutlich fortsetzen (*abietis*). Die Weite der Einschnitte hängt in erster Linie von der Anzahl und Größe der darin befindlichen Anhangsgebilde des Pygidiums, den sogenannten Platten (s. unter 3), ab.

Bei den übrigen hier verzeichneten *Aspidiotus*-Arten sind stets 2 Seiteneinschnitte vorhanden. Lindinger (1909/223, Fig. 14 b) gibt für aus Italien stammende Individuen von *A. privignus* (= *labiatarum*) 3 an. Die von ihm vorgenommene Identifizierung dieser Stücke mit den nur 2 Einschnitte besitzenden Formen aus Griechenland (Fig. 14 c, d) ist zweifelhaft, sofern bei ersteren der 3. Einschnitt regelmäßig vorkommt, was wohl der Fall sein dürfte.

Bei *Epidiaspis betulae*, als Vertreter der *Diaspinae* mit nur einem Hauptlappenpaar, wird der übrige Hinterleibsrand durch nicht chitinig verdickte Körpereinschnitte, die Mac Gillivray (1921/226) als *latadentes* bezeichnet (Fig. 37), gegliedert. Diese kommen auch in dem breiten e_3 der erwachsenen Weibchen von *abietis*, *hederae* (Fig. 33) und *britannicus* (Fig. 31) vor.

3. Platten (Kämme). In den erörterten echten Einschnitten des Hinterleibsrandes und auch seitwärts von ihnen befinden sich jene merkwürdigen chitinen Körperanhänge, die man als Platten (p), Kämme, Drüsen- oder Fransenfortsätze (*plates*, *pettini*, *pectinae*, *squamae*, *glandular hairs*) bezeichnet. Seitdem Comstock (1880—1883) ihre Bedeutung für die Systematik erkannt hat, wird ihre Gestalt, ihre Anzahl und ihre Anordnung beachtet. Bei den *Aspidiotus*-Arten stehen in der Regel im Medianeinschnitt und im 1. Lateraleinschnitt je 2 ($2p_1$, $2p_2$), im 2. Lateral-

einschnitt 3 ($3p_3$), während seitwärts von diesem wechselnde Verhältnisse gegeben sind (xp_4).

Meerwarth (1899), auf Untersuchungen von Berlese (1896) und Cooley (1899) bezugnehmend, unterscheidet zwischen Drüsenhaaren und Wachsrohren. Erstere stehen in den Einschnitten und sollen im Gegensatz zu letzteren, die seitwärts vom 2. Lateraleinschnitt zu suchen sind, keine Ausfuhröffnungen, bzw. Ausfuhrkanäle von im Pygidium befindlichen Wachsdrüsen enthalten. Auf diesem Gegensatz fußend, werden die *Diaspidae* eingeteilt in je 1 Gruppe mit Wachsrohren (1), mit Drüsenhaaren (2) und mit beiden (3). Es sollen angehören der Gruppe 1) u. a. *Diaspis* und *Parlatoria*, 2) *A. hederæ* (= *limonii* und *nerii*), 3) *A. piri* (= *ostreaeformis*) und *A. perniciosus*.

Mac Gillivray (1921/229) unterscheidet zwischen *plates* (Platten) und *pectinae* (Kämme). Beide hätten als gleichartige Bildungen des Pygidiums distale Drüsenöffnungen (*oraceratubae*). Die *plates* seien Derivate der *pectinae*, die ihre seitlichen Verbreiterungen und Zähne verloren hätten. Der Autor unterscheidet *furcapectinae*, *latapectinae*, *distapectinae* und *unapectinae*.

Die von Meerwarth vorgenommene Einteilung ist ebensowenig haltbar wie die Behauptung von Mac Gillivray, daß alle plattenförmigen Gebilde distalwärts Drüsenöffnungen haben. Bei *A. hederæ* zeigt ein Teil der Platten in den Einschnitten ähnliche Verhältnisse wie *Parlatoria*, d. h. es sind sowohl „Drüsenhaare“ als auch „Wachsrohren“ vorhanden, wie andererseits die nach außen vom 2. Lateraleinschnitt stehenden Platten insofern deutliche Beziehung zu *A. piri* oder *A. perniciosus* besitzen, als sich die gleichen Grundzüge im Bau nachweisen lassen. Des besseren Verständnisses wegen sei hierzu folgendes ausgeführt.

Stammesgeschichtlich sind die „Platten“ aus gewöhnlichen bei Cocciden weit verbreiteten Hautdrüsen hervorgegangen, die ohne Ausstülpung mit einfacher Öffnung münden. Mit der Verflachung des Körpers setzten sich peripher die Drüsenmündungen als schornsteinartig vorgezogene „stummelförmige Gebilde“ ab, wie sie am hinteren Lateralabschnitt des Pygidiums noch bei mehreren *Aspidiotus*-Arten vorkommen (u. a. *gigas*, *ostreaeformis*, Fig. 1 u. Tab. 1). Eine Fortbildung dieser Drüsen stellen die vor allem bei *Diaspis*-Arten zur Ausbildung gelangten stachelförmigen Platten dar (Fig. 37, 38). Beiden Typen gemeinsam ist, daß sie ausschließlich im Dienste der sie durchziehenden Drüse stehen.

Die eigenartige Mannigfaltigkeit der übrigen Platten ist insofern mit einem Funktionswechsel verbunden, als sie neben ihrer ursprünglichen Aufgabe im Interesse der Schildbildung noch für die Ableitung und Verteilung der von den Drüsen des Pygidiumrandes produzierten Wachsmasse sorgen. Das wurde erreicht durch Verbreiterung der ausgestülpten

Öffnung zum Schaft (Fuß) und der Aufteilung der Spitze (Krone) in Träufelspitzen.

Tabelle 1.

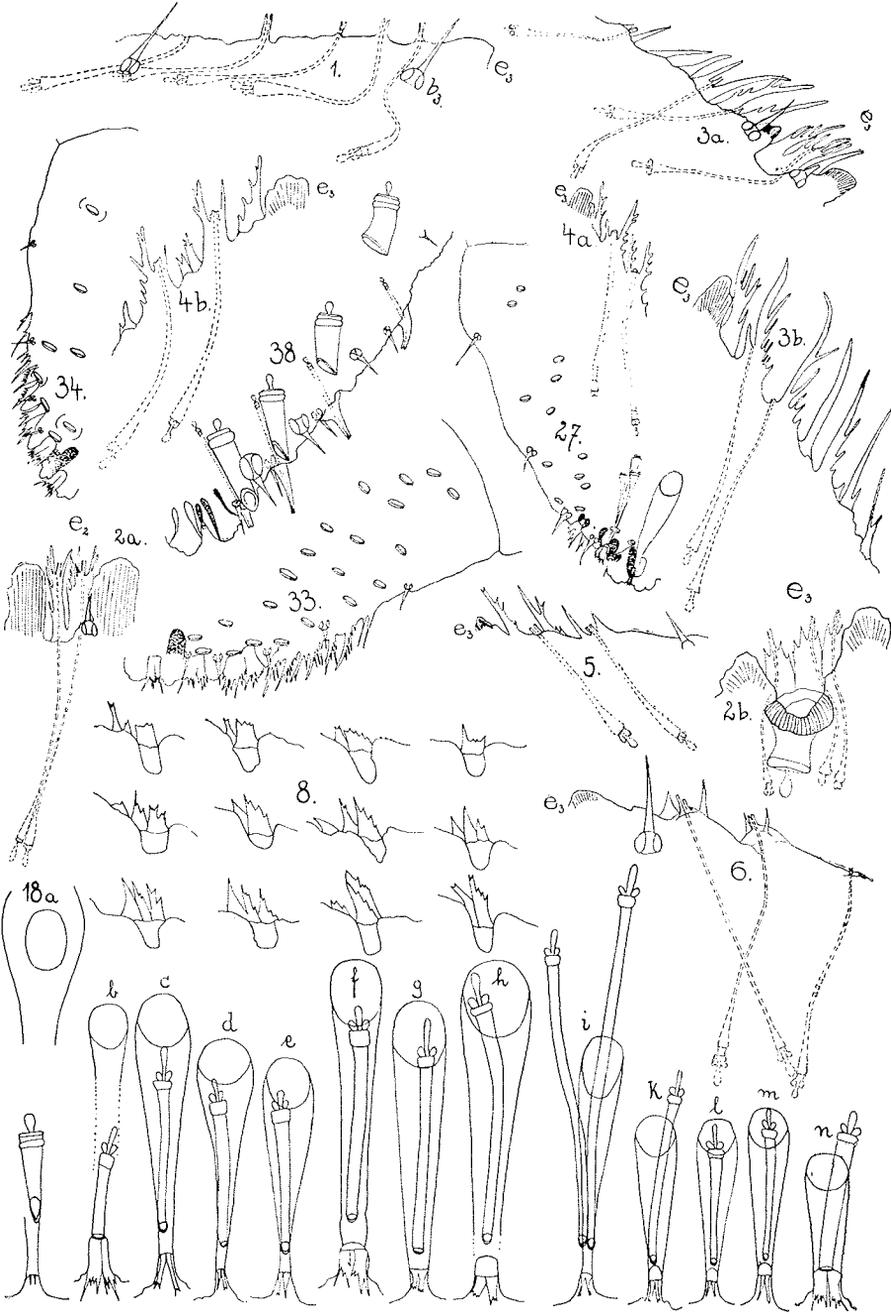
Anzahl und Verteilung der stummelförmigen (a) und der geflügelten (b) Platten am seitlichen Pygidiumrand.

	Erwachsene Weibchen			Zweitlarven		
	zw. 3. u. 4. Borste	nach 4. Borste	zusammen	zw. 3. u. 4. B.	nach 4. B.	zusammen
<i>ostreaeformis</i>	a 2 ¹ ; 1—4 ²)	1; 0—2	3; 1—6 (30) ³)	2;	0; 0—1	2; 2—3 (27)
<i>bavaricus</i>	a 3; 2—3	1; 0—2	4; 2—5 (14)	2; 0—2	1; 0—1	3; 0—3 (19)
<i>gigas</i>	a 4; 3—7	2, 3; 1—4	6, 7; 4—10 (18)	2; 0—3	0; 0—1	1, 2; 0—4 (29)
<i>labiatarum</i>	a 0—1		0—1 (1)			
<i>piri</i>	a 0; 0—2	1; 0—1	1; 0—2 (16)	0; 0—1	1; 0—2	1; 0—2 (13)
	b 2; 2—3 ⁴)		2; 2—3 (16)	2;		2; (13)
<i>perniciosus</i>	a	1; 0—2	1, 2; 0—2 (16)			
	b 3; 3—4		3; 2 4 (16)	2;		2; (4)

Ursprünglich scheint die Drüsenmündung in der Mitte solcher Platten gelegen zu haben, so daß letztere als symmetrisch bzw. als paarig gebaut angesprochen werden können. Dieser Charakter ist z. B. bei *Parlatorea* in allen Platten des Pygidiums nachweisbar, tritt teilweise auch noch bei *A. hederæ* und *A. britannicus* in den Platten der Einschnitte in Erscheinung, hat sich aber bei vielen Arten, mehrfach abgewandelt, in den Platten des hinteren Lateralabschnittes des Pygidiums erhalten. Bei *Parlatorea pergandei* liegt die Öffnung der fadenförmigen Deckeldrüsen als schräg abgestutzte Röhre zwischen den zackenförmigen Spitzen der Plattenkrone (Fig. 2b). Berlese (1896/226) und Leonardi (1920/142) haben von *Parlatorea zyziphi* eine ähnliche Abbildung gegeben, doch lassen sie zum Teil die Drüsen in der Tiefe der Einkerbungen der Krone münden, was wir bei *Parl. pergandei* nicht bestätigen können. Die Fig. 2b veranschaulicht des weiteren sehr deutlich die Zuordnung der Platten zu den stark gestutzten zylinderförmigen Deckeldrüsen (s. unt. 9.) zwecks Ableitung ihrer Sekrete. Im Prinzip die gleichen Verhältnisse zeigen die Zweitlarven und erwachsenen Weibchen des *A. hederæ* (Fig. 3) und *A. britannicus* (Fig. 4). Die Platten der Lateraleinschnitte 1 und 2 (Fig. 3b) haben röhrenförmig vorgezogene, selbständige Drüsenmündungen und reichlich gekämmte Kronen, bei den Platten außenseitig vom letzten Lateraleinschnitt (p_4) dagegen treten die Drüsenöffnungen deutlich zurück, während die Plattenkronen beiderseits vorgezogen bzw. geflügelt sind (Fig. 4). Die Flügel können beiderseits gebuchtet (grob gekämmt) oder einerseits gebuchtet (grob gekämmt) und andererseits stachelförmig oder

¹) häufigste Fälle. ²) Außenwerte. ³) Anzahl der untersuchten Tiere.

⁴) vor 3. Borste: 0; 0—1.



H. Thiem & R. Gerneck, Untersuchungen an deutschen Austernschildläusen.

beiderseits stachelförmig sein. Die gebuchtete (grob gekämmte) Seite ist stets nach außen, die stachelförmige (von Platten mit gebuchtetem Flügel) nach innen gerichtet. Bei Platten mit nur stachelförmigen Flügeln scheint der kleinere Stachel oft außenseitig zu liegen (Fig. 3 b, 5).

Daß die stachelförmigen Flügel als Rückbildungserscheinung zu deuten sind, zeigt der Vergleich der geflügelten Platten untereinander, der alle nur möglichen Übergänge erkennen läßt. Am Ende der Rückbildung stehen die gebuchteten Flügelplatten mit anliegender Drüsenöffnung und solche ohne Drüsenöffnung (Fig. 3 a).

Die Differenzierung der Platten mit Flügeln steht wie bei *Parlatoria* natürlich gleichfalls im Dienste der Verteilung der Ausscheidung der zylinderförmigen Deckeldrüsen des Pygidiumrandes. Das geht auch daraus hervor, daß die Drüsen bei den *Aspidiotus*-Arten (*hederae*) in der Nähe der stark geflügelten Platten häufiger und kräftiger entwickelt sind als bei denjenigen ohne solche (*zonatus*).

Gewissermaßen zur Ergänzung der Aufgabe der gebuchteten Flügel der Platten entstehen bei diesen Arten akzessorische oder Primitiv-Platten, d. s. solche, die nicht umgebildete Drüsenöffnungen, sondern einfache, nicht modifizierte Anhangsgebilde vorstellen. Bei der Zweitlarve von *britannicus* und *abietis* sind nur modifizierte Platten (Fig. 4 a, 5), bei den erwachsenen Weibchen dagegen auch gegabelte Primitivplatten (Fig. 4 b) vorhanden. *A. hederae* (Fig. 3) zeigt eine größere Anzahl solcher Primitivplatten. Das erwachsene Weibchen hat 2, die Zweitlarve noch 3 Drüsenöffnungen von fadenförmigen Deckeldrüsen, ein Verhältnis, das gleichfalls die Rückbildung der letzteren andeutet. Die Primitivplatten ähneln in der äußeren Form den modifizierten; bei Fehlen des Drüsenausführganges und des paarigen Charakters können beide nicht unterschieden werden.

Die paarigen Platten des hinteren Lateralabschnittes des Pygidiums, die bei den *Chrysomphalus*-Arten ähnlich wie bei den erörterten *Aspidiotus*-Arten stark geflügelt sind, treten in mäßiger Ausbildung auch bei *A. perniciosus* (Fig. 10) und *A. piri* (Fig. 6) auf. Sie können als einfach geflügelt bezeichnet werden, da die Flügel beiderseits des stets deutlichen Drüsenganges leicht zugespitzt oder zackenförmig sind. *Perniciosus* zeigt außer einfach geflügelten Platten nicht selten auch vereinzelte stummelförmige. Erstere sind indessen gleichförmiger als bei *piri*, bei dem die Flügel so stark verkümmert sein können, daß dieselben zuweilen wie (nicht immer in einer Ebene liegende) kurze Stacheln anliegen, unpaar sind oder sonstwie verzogen aussehen (Fig. 6). Diese Reste der modifizierten Platten sind bei *piri* bei normaler Lage des Präparates meist so zweifelsfrei und charakteristisch, daß ihre Feststellung schon allein genügt, um diese Art von *A. ostreaeformis* zu unterscheiden.

Über Anzahl und Verteilung der stummelförmigen und schwach ge-

flügelten Anhänge des seitlichen Pygidiumrandes siehe Tab. 1. Sie fehlen bei *zonatus* und *alni* (letzteres nach Lindinger). Bei den erwachsenen Weibchen von *labiatarum* sind nur vereinzelte, bei *ostreaeformis* und *bavaricus* am häufigsten jederseits 3—4 (Tab. 2), bei *gigas* hingegen jederseits 6 und 7 stummelförmige Platten vorhanden, bei *piri* und *perniciosus* überwiegen die geflügelten (Verh. 2 bzw. 3 : 1). Die Zweitlarven von *perniciosus* haben im Gegensatz zu *piri* mit stummelförmigen und geflügelten Platten (1 : 2) nur geflügelte. Auffällig unterschiedlich sind bei *gigas* die Zweitlarven (mit 0—4 Platten) von den erwachsenen Weibchen (mit 4—10 Platten). Die Zweitlarven von *ostreaeformis* zeigen jederseits stets 2—3 stummelförmige Platten. Die Zweitlarven von *piri* und die erwachsenen Weibchen von *perniciosus* haben überwiegend je nur eine stummelförmige Platte, während erstere noch 2 verkümmerte und letztere dagegen i. a. 3 einfach geflügelte Platten besitzen. Das sind deutliche Gegensätze (Tab. 2).

Tabelle 2.
Häufigkeit der Platten am seitlichen Pygidiumrand.

Anzahl der Platten:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Anz. d. Beob.
a) stummelförmige Platten:												
<i>ostreaeformis</i> ♀♀		1	3	12	10	3	1					30
<i>gigas</i> ♀♀					1	1	6	6	3	1	1	19
<i>piri</i> ♀♀	4	10	2									16
<i>perniciosus</i> ♀♀	3	7	6									16
<i>ostreaeformis</i> II			17	10								27
<i>gigas</i> II	4	10	9	5	1							29
<i>piri</i> II	1	11	1									13
b) geflügelte Platten:												
<i>piri</i> ♀♀			9	6								15
<i>perniciosus</i> ♀♀			1	14	1							16
<i>piri</i> II			12									12

Der Funktionswechsel der Platten innerhalb des Lappenabschnittes des Pygidiums ist, von *hederae* und *britannicus* abgesehen, bei allen hier in Betracht gezogenen *Aspidiotus*-Arten derart weit fortgeschritten, daß weder zwischen den Platten noch überhaupt direkt in den Pygidiumrand mündende Drüsenöffnungen der fadenförmigen Deckeldrüsen festgestellt werden können. Sie sind ausschließlich Einrichtungen zur Aufnahme und Verteilung der aus den in ihrer Nähe mündenden zylinderförmigen Deckeldrüsen fließenden Absonderung geworden. Die Platten färben sich in Methylenblau leicht bläulich, auch gehen von ihnen zuweilen breite Schleimstreifen von gleicher Farbe ab.

Die bisherigen Ausführungen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen.

I. Arten gekämmte Platten mit Drüsenöffnung im Caudalabschnitt; im hinteren Lateralabschnitt Drüsenöffnung in gebuchtet (grob gekämmt) geflügelten Platten:

- a) meist paarig geflügelte Platten mit Drüsenöffnung
britannicus (Fig. 4, 31, 32)
- b) meist unpaare Platten ohne Drüsenöffnung
hederae (Fig. 3, 33, 34)

II. Arten verschiedenartig gestaltete Platten ohne Drüsenöffnung im Caudalabschnitt;

im hinteren Lateralabschnitt:

- a) Drüsenöffnung in einfach geflügelten Platten
perniciosus (Fig. 10)
- b) Drüsenöffnung in kleinen verkümmert geflügelten und stummelförmigen Platten
piri (Fig. 6)
- c) stummelförmige Platten mit Drüsenöffnung neben kräftigen unpaaren Platten ohne Drüsenöffnung
abietis (Fig. 16)
- d) nur stummelförmig vorgezogene Platten mit Drüsenöffnung
labiatarum (Fig. 14 a), *bavaricus* (Fig. 12),
ostreaeformis (Fig. 1), *gigas* (Fig. 11)
- e) ohne stummelförmig vorgezogene Platten mit Drüsenöffnungen
zonatus (Fig. 13), *alni* (Fig. 15).

Für die weitere Charakterisierung der Arten ist außer der Größe vor allem die Gestalt der Platten von Bedeutung. Wie erwähnt, hat Mac Gillivray dafür besondere Namen eingeführt. Zweifellos sind bestimmten Arten gewisse immer wiederkehrende Typen eigen, z. B. die gekämmten Platten für *Parlatoria* und die stachel förmigen für *Diaspis*; andererseits ist ihre Variabilität eine derart auffällige, daß bei ein und derselben Art nahezu alle Formen vorkommen können. Trotzdem ist im Interesse der Verständigung eine möglichst einheitliche Bezeichnung der Grundformen erwünscht. Hierüber sei folgendes bemerkt:

Die nicht differenzierten Formen der einfachen Platten (plates) können sein stummelförmig (Fig. 1, 7, 11), zähnenförmig (Fig. 9 d, e, 16) und stachel förmig (Fig. 37).

Von den differenzierten Formen der gekämmten Platten (Kämme, pectinae) sind bereits die gebuchtet (grob gekämmt), einfach und verkümmert geflügelten namhaft gemacht worden (Fig. 3—6). Zwei weitere Gruppen davon sind die endständig und seitlich differenzierten Platten. Die ersteren können sein endständig gegabelt (*furcapectinae* nach Mac Gillivray) (Fig. 3, p₁), endständig gezähnt (Fig. 8: ob. Reihe), endständig gekämmt (*distapectinae* M. G.) (Fig. 16) und endständig verzweigt (Fig. 9 a, b, e, f: 3. p₃). Die seitlich differenzierten Platten können sein zweiseitig gekämmt (*latapectinae* M. G.) (Fig. 9 d: 3. p₃) sowie einseitig

(außen- oder innenseitig) gekämmt (*unapectinae* M. G.) (Fig. 7; 10 b u. c; 16: 4. p₃) (außen- und innenseitig) gebuchtet (Fig. 3).

Die Seiten des Schaftes der Platten verlaufen mehr oder weniger gleich oder sind nach der Basis zu kon- bzw. divergierend ausgeschweift, schmal oder breit. Die Krone (Spitze) kann überstehen oder nicht überstehen.

Im Hinblick auf die angedeutete große Variabilität der Platten und unter Bezugnahme auf ihre Bedeutung für die Systematik ist für die untersuchten Arten folgendes anzuführen:

ostreaeformis. Nach Reh (1899/264) i. a. kurz und wenig augenfällig, im einzelnen: 2 p₁: schmal, einfach, selten distal schwach verbreitert und gefranst; 2 p₂: größer, breiter, aber noch schlank; 3 p₃: nach innen erste kurz, undeutlich, spitz und einfach, zweite nach außen breit, mehr oder weniger kurz, distal stark gefranst und oft noch breiter als basal.

Im allgemeinen sind die 2 p₁ zutreffend charakterisiert (Fig. 7), doch kann schwach gegabelter bis deutlich gezählter Schaft zuweilen von ansehnlicher Breite sein sowie schwach bis steil konvergierend verlaufen, nicht länger als Hauptlappen; 2 p₂: basal meist am breitesten, können einheitlich und verschieden aussehen, Schaft gerade bis ausgeschweift zusammenlaufend, Krone gegabelt bis deutlich gezähnt; 3 p₃: Anzahl wechselt zwischen 1 bis 3, meist 3 (Fig. 8), im allgemeinen kurz gedrungen, Schaftbasis am breitesten, Krone selten breiter, endständig gegabelt, gezähnt und gekämmt sowie außenseitig gekämmt.

piri. Nach Reh (1899/271) „hirschgeweihähnlich verzweigt“, nach Lindinger (1912/261) 2 p₁: u. a. „schmal, dolchförmig“, 2 p₂: „innere meist ungeteilt, dolchförmig, äußere kräftiger, aus breiterem Grund am Außenrand in einige feine Zähne geteilt“; 3 p₃: „innere sehr klein, dolchförmig, seltener zweispitzig, mittlere aus breitem Grund 2—3spitzig, äußere am kräftigsten, aus ± breitem Grund in mehrere manchmal wieder geteilte Zähne aufgelöst, u. U. dolchförmig, mit feinzähnigem Außenrand, alle kürzer als l₂“.

Ein Vergleich mit Fig. 9 ergibt die Ungenauigkeit der beiden Beschreibungen. Im einzelnen variieren die Platten derart, daß es schwer fällt, übereinstimmende Formen zu finden. Den Grundzügen nach ist folgendes bemerkenswert: 2 p₁ i. a. kräftig, gedrungen, seltener schmal und gegabelt, meist gezähnt bis unregelmäßig gekämmt, ebenso lang oder länger als Lappen (charakteristisch), häufig divergierend; 2 p₂: kurz gedrungen bis schlank, endständig gezähnt, gekämmt oder (seltener) verzweigt sowie außenseitig gekämmt, Basis meist verbreitert, vereinzelt etwas schmaler, Außenplatte i. a. kräftiger als innere, beide ebenso lang oder länger als benachbarte Lappen; 3 p₃ (selten 2 p₃) von innen nach außen an Größe und Differenzierung zunehmend, meist benachbarte Lappen

überragend; vereinzelt einfach stachelförmig, meist außenseitig und endständig gekämmt; äußere, seltener mittlere häufig endständig verzweigt (charakteristisch), mit meist breiterem Grund und ausgeschweift zusammenlaufenden Schaftseiten.

perniciosus. Nach Sachtleben (1933/4) $2 p_1$ klein, kammförmig, $2 p_2$ und $3 p_3$ größer, kammförmig; Drüsenhaare schlanker, dolchartig, meist nur an der Außenseite gezähnt. Fulmek (1932/3) bildet ab von *piri* (den Sachtleben irrtümlich als *ostreaeformis* bezeichnet) die hirschgeweihartig verzweigten, mit breiter Basis aufsitzenden Kammzähne und von *perniciosus* die schlanken, mit nur enger Basis angehefteten und an der freien Außenkante einseitig kammzahnigen, glasigen Dolche.

Bereits Meerwarth (1899/12) hat darauf hingewiesen, daß bei den erwachsenen Weibchen und Zweitlarven $3 p_3$ glatt griffelförmig sowie fein und grob gesägt sein können (Fig. 10 a u. b). Hervorzuheben ist ferner: $2 p_1$ stets zart, spitz bis leicht gegabelt, nicht länger als anliegende Lappen; $2 p_2$ und $3 (4) p_3$ zuweilen endständig leicht gegabelt und beiderseits gezackt. Bei *piri* können vereinzelt ähnlich geformte Platten auftreten, indessen hat die Mehrzahl der Platten niemals *perniciosus*-Charakter. Kennzeichnend für *perniciosus* ist auch zwischen $3 p_3$ und p_4 (den geflügelten Platten) ein stachelförmiger, plattenähnlicher Fortsatz des zurückgebildeten Lappens, der außenseitig sogar gezackt sein kann (Fig. 10 d). Diese Bildung, von Meerwarth als zahnförmige Zacken an den Seitenlappen bezeichnet, kommt in dieser Form nicht bei den deutschen *Aspidiotus*-Arten, wohl aber bei dem amerikanischen *A. ancyllus* vor.

gigas (Fig. 11). $2 p_1$: mäßig kräftig, endständig gegabelt, kaum länger als Hauptlappen; $2 p_2$: kurz, innere zahnförmig spitz oder endständig gegabelt, schmal, meist schwächer als äußere, letztere auf breitem Grunde endständig und außenseitig unregelmäßig gezähnt, kürzer als Haupt- und kaum länger als 1. Nebenlappen; $2-4 p_3$: gedrungen, kurz, von wechselnder Gestalt (zahnförmig spitz, endständig und seitlich gekämmt), etwas länger als anliegende Nebenlappen.

bavaricus (Fig. 12). $2 p_1$: mäßig kräftig, endständig gegabelt, meist divergierend, oft ebensolang wie Hauptlappen; $2 p_2$: innere meist schwächer und schlanker als äußere, Schaft ausgeschweift, mit endständig gekämmt, meist übergreifender Krone, länger als Neben-, aber kürzer als Hauptlappen; $3 p_3$: von innen nach außen kräftiger, meist mit ausgeschweiftem Schaft (charakteristisch) und endständig gekämmt, innere p_3 unregelmäßig lang gegabelt, stets länger als Nebenlappen.

zonatus (Fig. 13). Von Newstead (1901/96) beschrieben; $2 p_1$: zart bis mäßig kräftig, zugespitzt bis gegabelt, kürzer als Hauptlappen; $2 p_2$: kurz gedrungen und schmal ausgeschweift, endständig unregelmäßig

gezähnt, auch spitz, meist kaum so lang oder wenig länger als anliegende Lappen, äußere p_2 meist kräftiger; 3 (2) p_3 : meist kurz gedrunge, nach außen verstärkt, ausgeschweift, mit überstehender, unregelmäßig gekämmter Krone, zuweilen innere p_3 schmal, spitz oder gegabelt, alle meist länger als anliegende Lappen.

labiatarum (Fig. 14). 2 p_1 : schmal, spitz und leicht gegabelt, kürzer und länger als Hauptlappen; 2 p_2 : innere meist schwächer, äußere gedrungener, schwach ausgeschweift, endständig gegabelt bis gekämmt, kürzer als Haupt-, länger als 1. Nebenlappen; 2 p_3 : innere zart, äußere zart bis untersetzt kräftig, außenseitig schwach bis zurt gekämmt, nach Lindinger auch zweiseitig gekämmt.

abietis (Fig. 16). 2 p_1 : breit, endständig gekämmt, vereinzelt gegabelt, etwa so lang wie Hauptlappen; 2 p_2 : breit, lang gekämmt, mit überstehender Krone, länger als anliegende Lappen; 3 (4) p_3 : wenn breit mit endständiger, wenn schlank mit außenseitig gekämmter Krone, deutlich länger als anliegende Nebenlappen; p_4 : innere am längsten, gegabelt oder außenseitig gekämmt, ferner nach außen 2—6, meist 4 schmal stachelförmige bis leicht gegabelte oder gestufte p.

alni (Fig. 15). Nach Lindinger 0 p_1 , 1 p_2 stachelförmig, 1—2 p_3 stachelförmig, auf breitem Grunde endständig oder außenseitig gekämmt.

hederae (Fig. 33, 34). 2 p_1 : kräftig, endständig gekämmt, äußere Zähnnchen i. a. am längsten und kräftigsten, länger als Hauptlappen; 2 p_2 : breiter als p_1 , leicht gespreizt gekämmt, länger als anstehende Lappen; 3 p_3 : etwas seitlich tief gekämmt, 3. Platte am kräftigsten; 4—9 p_4 (Fig. 3): Zweitlarven 3—6, ausgewachsene Weibchen bis 9 außenseitig ± grob gezähnte Platten; außenständige meist ± stachelförmig; paariger Charakter der (3.) Platte nur vereinzelt erhalten.

britannicus (Fig. 31, 32). 2 p_1 : Schaft meist kräftig und breit, endständig (überstehend) gespreizt gekämmt, seltener gegabelt, so lang wie Hauptlappen oder etwas länger; 2 p_2 : wie p_1 , Schaft meist etwas breiter, stets länger als anstehender Nebenlappen; 3 p_3 : außenseitig unregelmäßig kräftig gekämmt, 3. p_3 i. a. am kräftigsten; 3—6 p_4 : meist 2 Platten — bei Zweitlarven i. a. 2. und 3., bei erwachsenen Weibchen 2. und 4. (5.) (Fig. 4) — deutlich paarig geflügelt (mit zurückstehender mittelständiger Drüsenöffnung); Rest unpaar, unregelmäßig grob gekämmt und ± lang stachelförmig (S. 138/139). Im Gegensatz zu den Angaben von Lindinger (1912/196) und Leonardi (1920/38) verzeichnet in Anlehnung an Newstead (1901/118) Mac Gillivray (1921/402) für den 3. Einschnitt irrtümlicherweise 2 Kämme. Dasselbe gilt mit Bezug auf den Hinweis, daß die Platten der Einschnitte nur gegabelt seien.

betulae (Fig. 37, 38). 0 p_1 : nur 2 feine, haarförmige Gebilde. Am übrigen Pygidiumrand etwa 8—9 große, von je einem Drüsengang durch-

zogene stachelförmige Platten, die von der 3. Platte ab deutlich nach innen gekrümmt sind; Platten 2 und 3 mehr gestreckt und zuweilen leicht nach außen gekrümmt. An der Außenkante vom Hauptlappen liegt eine oft übersehene kleinere stumpfe Platte, Größe etwa $\frac{1}{3}$ der übrigen.

4. Borsten. In Betracht kommen lediglich die am Fuße der Lappen und am lateralen Pygidiumrand stehenden dornartigen Gebilde (*peli*, *simplices*, *setae*, *spines*, *épines*). Sie fallen wegen ihrer Gestalt und Größe auf. Ihr oberer, mehr oder weniger spitz ausgezogener konischer Teil sitzt innerhalb eines offenen, an den Enden kolbig verdickten Chitinringes. Die einem Bruchband ähnlich sehende chitinige Versteifung, die besonders bei den kaudalstehenden Borsten kräftig entwickelt ist, verleiht dem Ganzen einen sicheren Halt. Es scheint auch, daß die offenbar im Dienste der geringen Ortsveränderung stehenden Borsten vermittels an dem Chitinring sitzender Muskelzüge in Verbindung mit Stauungen der Körperflüssigkeit bewegt werden. Den Tieren muß schon im Hinblick auf die Anfertigung des meist viel größeren Schildes eine gewisse, sehr langsam vor sich gehende Beweglichkeit zugesprochen werden. Bei runden Schilden mit konzentrischen Zuwachsstreifen sind auch drehende Bewegungen erforderlich. Hierzu scheinen die Borsten insofern befähigt zu sein, als sie sowohl auf der Pflanze als auch auf der Unterseite des Dorsalschildes schiebend oder ziehend einzugreifen vermögen.

Die Stellung der Borsten ist, von *britannicus* abgesehen, bei den untersuchten *Aspidiotus*-Arten der deutschen Fauna eine gleichartige. In der Regel sind bei den erwachsenen Weibchen und den Zweitlarven jederseits 5 vorhanden, die bis auf Dorn 1, der auf dem Außenrand oder auf dem äußeren Teil des Hauptlappens sitzt und nur dorsal vorkommt, paarig, d. h. dorsal und ventral auftreten. Die letzteren liegen im Präparat etwas seitlich von ersteren. Das 2. und 3. Borstenpaar befindet sich auf dem äußeren Teil der 1. und 2. Nebenlappen auch dann, wenn letztere keine chitinige Anreicherung mehr erkennen lassen. Das 4. Borstenpaar liegt annähernd um die Strecke von Borste 1 bis 3 lateralwärts, diejenige des 5. Borstenpaares um die von 1. bis 4. Die Entfernung der 5. Borste von der letzten Segmentgrenze ist etwa $\frac{1}{4}$ kürzer als der Abstand zwischen Borste 4 und 5.

Betulae hat dorsalwärts ebenfalls 5 Borsten. Der unpaare 1. Dorn ist viel schwächer als die zwischen den stachelförmigen Platten liegenden Dornen 2—4. Die dorsalen b_2 — b_4 sind in beiden Entwicklungszuständen viel kräftiger als die entsprechenden der Ventralseite (Fig. 37, 38). Die Entfernung der Borsten von 1 bis 4, von 4 bis 5 und von 5 bis zur Segmentgrenze ist fast gleich groß.

Die erwachsenen Weibchen und die Zweitlarven von *perniciosus* und

britannicus haben dorsal nur 4 Pygidiumborsten. Die Stellung der Borsten 1 bis 3 weicht von den obigen Arten nicht ab, auch ist Dorn 1 unpaar. Hingegen sitzt die 4. Borste i. a. etwas weiter entfernt, als die Strecke von Borste 1 bis 3 beträgt; bei *perniciosus* ist die Entfernung der Borsten 1 bis 4 teilweise etwas kleiner als die von Borste 4 bis zur letzten Segmentgrenze, bei *britannicus* übertrifft erstere letztere unbedeutend. Die von *Leonardi* (1920/38) abgebildete 5. Borste gehört zum nächsten Segment.

Die dargelegten wichtigen Unterschiede zwischen *perniciosus* und den übrigen Arten stehen mit diesbezüglichen Angaben in der Literatur im Einklang. U. a. haben dieselben Verhältnisse *Comstock* (1880/312) von *hederae* und *Reh* (1899/265) von *ostreaeformis*, *Leonardi* (1920/57) von *piri* beschrieben bzw. abgebildet, andererseits sind von *Comstock* (1880/304), *Marlatt* (1906/54), *Frank* und *Krüger* (1900/65) und vor allem *Meerwarth* (1899/11) von *perniciosus* übereinstimmend 4 Dornen angegeben worden. *Sachtleben* (1933/8), der einen 5. Dorn erwähnt, scheint einen solchen des benachbarten Segmentes einbezogen zu haben. *Balachowsky* (1932/28), der gleichfalls eine 5. Pygidiumborste abbildet, hat die Verhältnisse nicht exakt beschrieben.

Die Borsten unterscheiden sich auch mit Bezug auf Länge und Stärke. Die von *perniciosus* sind im Hinblick auf die im allgemeinen zartere Struktur des Pygidiums etwas kleiner und schwächer als die der übrigen Arten. *Piri* hat etwas weniger kräftige Borsten als *ostreaeformis*, während die von *gigas* massiger und stumpfer als die der meisten übrigen Arten sind. Hierbei ist zu beachten, daß die Beschaffenheit der Borsten oft auch von ihrer zufälligen Lage im Präparat abhängt; außerdem kommen beträchtliche individuelle Schwankungen vor.

5. Paraphysen (*Densariae*.) Seit *Comstock* (1880/283) werden die chitinigen Versteifungen des Pygidiumrandes beachtet, die — in bester Ausprägung — in Fortsetzung der Lappen beiderseits der Pygidium-Einschnitte liegen. Auch bei völliger Rückbildung der Lappen können sie vorhanden sein. Nach *Comstock* befinden sie sich dorsal. *Leonardi* (1898/106) führt dafür den Namen Paraphyses (parafisi) ein; bei *Aspidiotus* seien sie äußerst kurz und nicht gut sichtbar, bei *Chrysomphalus* dagegen gut entwickelt und sehr deutlich (*Berlese* und *Leonardi* 1898/289). In der Monographie der Schildläuse Italiens (*Leonardi* 1920/26) wird demgegenüber behauptet, daß sie bei *Aspidiotus* fehlen und bei *Chrysomphalus* vorhanden seien. Während *Marlatt* (1908) diesem Autor folgte, weist *Mac Gillivray* (1921/227) darauf hin, daß die Paraphysen von den ventral gelegenen Verdickungen, den *Densariae*, zu unterscheiden sind. Diese letzteren seien identisch mit den „incisions with thickened edges“ von *Comstock* (1881/432). Die Furche

zwischen den Densarien, sofern je eine auf beiden Seiten der Einschnitte vorhanden sei, enthalte häufig eine Reihe von Drüsenöffnungen. Im systematischen Teil seines Buches (S. 387) zählt Mac Gillivray *abietis*, *labiatarum*, *hederae* und *britannicus* zu den *Aspidiotus*-Arten ohne Densarien und ohne Paraphysen, *zonatus*, *ostraceaformis*, *bavaricus*, *perniciosus* und *alni* zu denjenigen mit Densarien; die Paraphysen werden u. a. den *Chrysomphalus*-Arten zugesprochen.

Die Auffassung, die Paraphysen seien dorsale und die Densarien ventrale Chitinverdickungen, ist nicht aufrechtzuerhalten, da die Gebilde vergleichend-morphologisch gleichwertig sind und verschiedene Stufen ihrer Ausbildung vorstellen. Die Paraphysen sind lang-, die Densarien kurzkeulig; erstere, weiter kopfwärts liegend, sind von den Lappen getrennt oder mit ihnen nur durch den ausgezogenen „Griff“ verbunden (Fig. 17), letztere befinden sich meist seitlich oder rückwärts von den Lappen bzw. am Anfang der Einschnitte (Fig. 16). Für diese Auffassung spricht ihre gleiche ventrale Lage, ihre gleiche zahlenmäßige Anordnung und vermutlich auch ihre gleiche Funktion.

Daß die Paraphysen nicht, wie behauptet wird, auf der dorsalen Seite des Pygidiums liegen können, ist daraus zu schließen, daß im Präparat die erwähnten dorsal gelegenen Drüsenöffnungen zuweilen in ganzer Ausdehnung über ihnen liegen (Fig. 17), daß die feine Struktur des dorsalen Pygidiums durch die chitinige Versteifung nicht unterbrochen wird und bei feiner mikroskopischer Einstellung der Drüsenöffnungen die Umrisse der Kolben undeutlich werden. Auch scheint der angeblich gleichsinnige Verlauf der Paraphysen mit der Anhäufung der Drüsenmündungen am Pygidiumrand keine tiefere Bedeutung zu haben. Im anderen Fall müßte eine größere Abhängigkeit zwischen der Anzahl der Drüsenmündungen und der Größe der Paraphysen zu erkennen sein. Letztere sind auch im mittleren Einschnitt und in den ersten Seiteneinschnitten, die bei den *Chrysomphalus*-Arten gleichfalls die geringste Anzahl von Drüsenöffnungen haben, nahezu gleich groß. Außerdem ist darauf hinzuweisen, daß bei diesen Arten die lateralen Reihen von Drüsenmündungen jeder Stütze von Paraphysen entbehren, und daß die randwärts liegenden Drüsenöffnungen besonders chitinig versteift sind. Auch in dieser Hinsicht besteht kein Unterschied gegenüber den kurzkeuligen Verdickungen vieler *Aspidiotus*-Arten; so fehlen sie z. B. bei *gigas* in der Nähe des größten Dorsaldrüsenfeldes.

Die übereinstimmende Anordnung der Paraphysen bei den *Chrysomphalus*- und *Aspidiotus*-Arten ist ohne weiteres den Fig. 17, 9 a, i, 10, 11 a, d, 12 a, b, 13 a, d, 14 a, 19 zu entnehmen. Es sind i. a. insgesamt 5 Paare vorhanden, ein mittleres und jederseits zweimal 2 seitliche, entsprechend der Anzahl der vorhandenen Einschnitte. Ihre Um-

risse sind bei den *Aspidiotus*-Arten nicht in allen Fällen gleich deutlich zu erkennen; man benötigt dazu zuweilen mehrere Präparate. Manchmal hat man den Eindruck, als mündeten sie auf den Lappen aus, zumal ihre Tinktion wechselt. In den meisten Fällen sind auf der Außenseite der Mittellappen je 1 bis 2 schlanke, beutelartige Chitinverstärkungen zu erkennen (Fig. 7 a, d, 9 a, i, 10 a, c, d, f, g, 11 a, d, 12 a, b, 13 a, d). Auf den Seitenlappen werden sie selten, und zwar nur bei kräftiger Ausbildung wahrgenommen. Bei den erwachsenen Weibchen und Zweitlarven von *ostreaeformis*, *piri*, *perniciosus*, *zonatus*, *gigas*, *bavarius* und *labiatarum* bestehen hinsichtlich der kurzkolbigen Versteifungen keine Unterschiede von Belang. Die äußeren des 2. und 3. Einschnittes sind bei *perniciosus* stets kleiner als die dazugehörigen inneren Paraphysen. Bei den übrigen Arten, z. B. *piri*, *ostreaeformis*, *zonatus*, scheinen solche Gegensätze individuellen Schwankungen zu unterliegen, da bei den erwachsenen Weibchen von *piri* und *ostreaeformis* zuweilen die inneren, bei den Zweitlarven die äußeren kleiner gewesen sind; bei *zonatus* lagen die Verhältnisse umgekehrt.

Bei *abietis*, *britannicus* und *hederae* sind nur die chitinigen Verdickungen der Hauptlappen deutlich; die der Nebenlappen treten wegen ihrer unscheinbaren Entwicklung völlig zurück (Fig. 16, 31). Bei *hederae* haben sich die Wülste der Hauptlappen zu einem einzigen vereinigt (Fig. 33). Gleich wie bei den *Chrysomphalus*-Arten zeigen sich an der Mündung der Drüsen häufig kleine längliche Chitinversteifungen. Solche sind häufig auch zwischen den Hauptlappen zu sehen.

Über die Bedeutung der Chitinversteifungen (Paraphysen) bestehen offenbar Unklarheiten. Von Leonard (1920) wurden sie auf den meisten seiner Zeichnungen als wulstige, abgerundet endende Fortsätze der Lappen angegeben. Für letztere dürften sie, was auch aus ihrer getrennten Lage bei den *Chrysomphalus*-Arten hervorgeht, kaum von direkter Bedeutung sein. Daß die Paraphysen auch nicht im Dienste der Dorsaldrüsen des Pygidiums stehen können, ist bereits erörtert worden. Ebenso wenig sind sie drüsiger Natur; sie bleiben in Methylenblau farblos. Unseres Erachtens tragen sie als Chitinverdickungen zur Versteifung des Pygidiums bei. Des weiteren dürfte daraus, daß sie diesem ventral etwa wie Leisten anhaften und kopfwärts an Dicke zunehmen, hervorgehen, daß sie das Aufliegen des Pygidiums in voller Breite verhindern. Dadurch wird das Abfließen des aus den peripher mündenden Drüsen zum Bau des Bauchschildes benötigten Bildungsmaterials und dessen Glättung, bzw. Verstreichung ermöglicht. Des weiteren dürften sie vor allem auch zum Anheben des Schildes zwecks Vergrößerung durch Anfügung neuer Wachsmasse dienen, was dadurch erreicht wird, daß die Lappen, die an der inneren Seite des Schildes ansetzen, mittels der kopfwärts scharf

abgesetzten Paraphysen als Drehpunkt aufwärts bewegt werden können. Derselbe Mechanismus steht wohl auch im Dienste der Begattung der Weibchen.

Mit der Deutung der lang- und kurzkolbigen Versteifungen des ventralen Pygidiums als verschiedene Stufen der Entwicklung eines einheitlichen Gebildes kehren wir zu der erwähnten älteren Ansicht von *Leonardi* zurück. Seine spätere Auffassung ist berechtigt, wenn man den Begriff der Paraphysen auf die langkolbigen Verdickungen beschränkt. Nur unter dieser Voraussetzung ist die Behauptung, daß sie bei den *Aspidiotus*-Arten nicht vorkommen, zulässig. Die Gebilde der letzteren sind dann als primitive, bzw. kurzkolbige (beutel- oder schinkenförmige) Paraphysen zu bezeichnen bzw. als *Densariae* nach Mac Gillivray. Bei dieser Auffassung der Sachlage ist die erwähnte Unterscheidung der *Aspidiotus*-Arten von Mac Gillivray zu rechtfertigen; lediglich gegenüber *abietis*, *hederae* und *britannicus* sind Richtigstellungen erforderlich.

6. Geschlechtsöffnung. Nach Reh (1899/271) soll die nur bei erwachsenen Weibchen vorhandene Scheidenspalte (Vulva) von *ostreaeformis* „fast geradlinig“, die von *piri* „meist nach hinten stark konvex“ und die von *perniciosus* „fast geradlinig, Enden stark nach hinten umgebogen“ verlaufen. Diese Merkmale, die bei den genannten Arten niemals eindeutig bestätigt werden konnten, sind wenig charakteristisch; insbesondere war zwischen *ostreaeformis* und *piri* kein diesbezüglicher Unterschied zu ermitteln. Die Scheidenspalte erschien bei den erwachsenen Weibchen aller Arten, sofern noch keine Eier abgestoßen worden waren, strichartig, leicht wellig.

Wertvoller ist die Kennzeichnung der Lage der Vulva zur dorsal gelegenen Afteröffnung. Diese liegt bei allen *Aspidiotus*-Arten zwischen Pygidiumrand und Vulva. Die genaueren Verhältnisse erhält man durch Vergleich der Abstände der Afteröffnung vom Pygidiumrand (zwischen den Medianlappen) und der Afteröffnung von der Scheidenspalte. Es können dazu nur junge Weibchen mit normaler (nicht verzerrter) Lage im Präparat Verwendung finden.

Von je 5 kontrollierten Tieren verhielt sich die mittlere Länge der Entfernung vom Pygidiumrand zum vordersten Punkt der Afteröffnung und die von letzterer zur Geschlechtsöffnung wie 1 : 1 bei *zonatus* und *bavarius*, wie 1 : 1,2 bei *piri*, wie 1 : 1,3 bei *ostreaeformis* und wie 1 : 1,7 bei *gigas* und *perniciosus*. Die Unterschiede zwischen *piri* und *ostreaeformis* sind belanglos; dagegen sind sie zwischen *piri* und *perniciosus* derart, daß sie im Rahmen der übrigen Merkmale Bedeutung haben. Bei *piri* schwankte das Verhältnis zwischen 1 : 1,1 und 1 : 1,4, bei *perniciosus* zwischen 1 : 1,6 und 1 : 2,0. Mit anderen Worten: Bei *perniciosus* liegt die Scheidenspalte von der Afteröffnung fast doppelt so weit ent-

fernt, bei *piri* nur wenig entfernter als letztere vom Pygidiumrand. Dieselben Unterschiede bestehen zwischen *ostreaeformis* und *gigas*. (Höchstwerte 1:1,4 bzw. 1:2,2).

Bei *betulae* liegt die Scheidenspalte in der Nähe der Afteröffnung. Die mittlere Entfernung des Afters zum Pygidiumrand und des Afters zur Vulva verhält sich wie 7:1.

7. Perivaginaldrüsen. Die in der Umgebung der Scheide befindlichen Drüsengruppen werden als wichtige systematische Merkmale angesehen. Man findet ihre zahlenmäßige Verteilung und Anordnung in fast allen Beschreibungen verzeichnet. Meist beziehen sie sich auf einige wenige Tiere, obwohl ihre beträchtlich schwankenden Zahlenverhältnisse seit langem bekannt sind und man die Zuverlässigkeit ihrer artdiagnostischen Auswertung wiederholt in Zweifel gezogen hat. Es ist deshalb nicht überraschend, daß ein großer Teil der in der Literatur verzeichneten Angaben höheren Ansprüchen nicht genügt. So sollen nach Reh (1899/271) die unpaare mittlere Drüsengruppe bei *ostreaeformis* 4—6, bei *piri* 0—4 (meist 0—2) Einzeldrüsen aufweisen und von den seitlichen die hinteren bei *ostreaeformis* größer, bei *piri* kleiner als die vorderen sein. Lindinger (1912/213) zitiert für *ostreaeformis* die Angaben von Reh, nämlich 4—6 (6—10) 6—12¹⁾, für *piri* gibt er an 0—8 (8—11) 5—8. Die Feststellungen von Leonardi (1920/53 u. 58) lauten für *ostreaeformis* 0—7 (6—13) 7—12 (5 Tiere), für *piri* 2—4 (8—14) 9—11 (3 Tiere). Nach Newstead (1901/100) schwanken die Drüsengruppen von 12 Stück *ostreaeformis* zwischen 5—8 (6—12) 5—16; am häufigsten waren vertreten 5 (9) 11.

Um die Unklarheit dieser sich überschneidenden Ergebnisse zu überwinden, war es notwendig, an einer größerer Anzahl von Tieren Zählungen durchzuführen. Dabei wurden von den paarigen Seitendrüsengruppen die vorderen (Nr. 2 und 4) und die hinteren (Nr. 1 und 5) als einander gleichwertig betrachtet. Eine gewisse Unsicherheit erhält die Untersuchung dadurch, daß die Drüsengruppen nicht immer gegeneinander scharf abgegrenzt sind. Es können die benachbarten ohne erkennbare Grenze (Chitinversteifung) durch Dazwischenliegen einiger weniger Einzeldrüsen ineinander übergehen. Dieses verstreute Auftreten von Drüsen kommt bei allen Gruppen vor, kann aber bei gewissen Arten vorherrschend an eine bestimmte Gruppe, z. B. die mediane (Nr. 3), geknüpft sein.

Angesichts dieser nicht zu vermeidenden Ungleichheiten war es notwendig, auch die Gesamtzahl der Drüsen aller Gruppen in die

¹⁾ Die Zahlen vor der Klammer beziehen sich stets auf die festgestellten Außenwerte der mittleren, die in der Klammer auf solche der seitlichen vorderen und die dahinter auf die der seitlichen hinteren Drüsengruppen (Schreibart der Formel nach Mac Gillivray 1921/237).

Betrachtung einzubeziehen und zu untersuchen, inwieweit sie für die verschiedenen Arten charakteristisch und für deren Abgrenzung brauchbar ist. Bei der Annahme, daß für die Aufgabe der Drüsen — sie sollen die abgelegten Eier mit feinkörniger Wachsmasse einpudern (Green 1896) — ihre Gesamtzahl ausschlaggebend ist, erschien ein gewisser Ausgleich zwischen den einzelnen Drüsengruppen, besonders den paarigen, nicht unwahrscheinlich.

ostreaeformis. Die von verschiedenen Wirtspflanzen verschiedener Herkunft durchgeführten Zählungen ¹⁾ (Tab. 3) stimmen befriedigend über-

Tabelle 3.

Verteilung der Perivaginaldrüsen bei *Aspidiotus ostreaeformis*.

Die fett gedruckten Zahlen geben die am häufigsten gefundene Anzahl von Einzeldrüsen an; die nächstniedrigere oder höhere Zahl ist nur angeführt worden, wenn diese nur wenig verschieden war. Die Zahlen rechts vom Semikolon beziehen sich auf die jeweils ermittelten Außenwerte.

Wirtspflanze	Herkunft	Anzahl der unters. Tiere	Anzahl der Einzeldrüsen bei		
			mittlerer Drüsengruppe	seitlichen Drüsengruppen	
				vorn	hinten
Apfel 1	Eulau b.	50	5, 6; 3-8	8; 5-12	10; 6-15
" 2	Naumburg/S.	47	5; 2-9	8, 7; 5-13	8, 9; 6-15
" 3		24	5, 4; 2-7	9; 6-12	8, 10; 6-12
Apfel	Meuselwitz (Thür.)	24	5, 6; 3-9	8, 10, 11; 6-13	10; 5-15
Birne	Gleina b. Zeitz	14	5, 4; 2-6	8; 5-10	9; 6-12
Zwetsche	Eulau b.	14	5, 4; 0-7	7, 8; 5-10	8; 6-12
"	Naumburg/S.				
"	Henne b.	15	5; 3-8	9; 5-13	7, 9, 11; 5-14
"	Naumburg/S.				
Traubenkirsche	Naumburg/S. (Kirschberg)	50	6; 0-8	9; 3-13	9, 7; 4-13
Rotdorn	"	50	6, 5; 2-9	8, 9; 5-15	10; 4-15
"	Meuselwitz (Thür.)	49	5, 4; 2-10	6, 8; 4-12	9; 3-16
"	Halle/S.	66	6; 1-8	8; 4-13	8, 9; 2-15
	zusammen	403	5; 0-10	8; 3-15	9; 2-16
	% (Opt.)		29,0	23,6	20,5

ein. Erhebliche Gegensätze in dem Umfang der einzelnen Drüsengruppen, wie das z. B. bei *Lepidosaphes rubri*²⁾ festgestellt worden ist, konnten nicht beobachtet werden. Auch aus anderen Gegenden Deutschlands erhaltene und untersuchte Funde ergaben keinerlei Abweichungen. Da das Gesamt-

¹⁾ Die Untersuchung ist im Laufe der Jahre 1926/27 von Herrn Dipl. landwirt Blume, z. Zt. in Jever (Oldenburg) durchgeführt worden. Dafür sei ihm auch an dieser Stelle bestens gedankt.

²⁾ Gartenbauwissenschaft 5 (1931) 563.

ergebnis auch die zitierten Einzelangaben der Autoren einschließt, darf angenommen werden, daß es die ziemlich große Variabilität der Art weitgehend umfaßt.

Die Häufigkeit der einzelnen Klassenwerte ist aus Text-Fig. 1 zu ersehen. Dieser ist auch zu entnehmen, daß sich die Kurven der paarigen Drüsengruppen derart überschneiden, daß die an sich richtige Behauptung Reh's, die hinteren seien größer als die vorderen, ohne praktische Bedeutung ist. Im Einzelfall können die Verhältnisse umgekehrt liegen.

Die Gesamtzahl der Drüsen aller Gruppen schwankt zwischen 24 und 56 Einzeldrüsen (Tab. 4). Der Unterschied, der das $2\frac{1}{3}$ fache des Mindestbetrages ausmacht, ist also gleichfalls ein sehr beträchtlicher. Am häufigsten sind mit 34,2 vom Hundert die Weibchen mit 41/45 Einzeldrüsen gewesen. Summen-Formel (S_{403}): **41/45**; 24—56.

Tabelle 4.
Gesamtzahl der Drüsen der Perivaginaldrüsengruppen
(in %).

Gesamtzahl:	16/20	21/25	26/30	31/35	36/40	41/45	46/50	51/55	56/60	Beobachtete		Anz. d. unters. Tiere
										Mindest-	Höchst-	
<i>ostreaeformis</i>		0,5	4,2	13,6	29,8	34,2	14,4	3,5	0,2	24	56	403
<i>piri</i>			11,9	11,9	21,4	26,2	19,0	7,1	2,4	27	58	84
<i>zonatus</i>	3,6	16,4	12,7	23,5	20,0	14,5	9,1			16	50	55
<i>bavaricus</i>	12,5	47,5	32,5	7,5						16	35	40
<i>britannicus</i>	16,2	56,7	24,3	2,7						18	34	37
Gesamtzahl:	61,65	66/70	71/75	76/80	81,85	86/90	91/95	96/100				
<i>gigas</i>	4,0	16,0	24,0	28,0	12,0	8,0	4,0	4,0		61	100	25

piri. Auf eine tabellarische Zusammenstellung der Einzelzählungen wurde verzichtet. Es gelangte aus Westdeutschland (Rhein, Nahe, Mosel) erhaltenes Material von Äpfeln, Birnen und Zwetschen zur Untersuchung. Unterschiede von Belang traten nicht auf, obwohl trotz Einbeziehung von 85 Individuen der Verlauf der Kurvenwerte (Text-Fig. 1) wiederholt unterbrochen ist. Die mit 29,4% häufigste Anzahl von Einzeldrüsen der mittleren Gruppe dürfte bei weiterer Ausdehnung der Zählung vielleicht 4 und nicht 3 betragen. Es würde das eine Annäherung an die entsprechenden Verhältnisse von *ostreaeformis* (mit 5 Einzeldrüsen) bedeuten. Von den seitlichen Gruppen liegt das Optimum mit 11 Drüsen ($= 18,2\%$) bei der vorderen, mit 9 ($= 22,9\%$) bei der hinteren. Formel: **3**; 0—7 (**11**; 4—17), **9**; 4—14¹⁾). Sie umfaßt befriedigend die oben mitgeteilten

¹⁾ Die fettgedruckten Zahlen vor dem Semikolon geben die jeweils ermittelte häufigste Anzahl von Einzeldrüsen der Drüsengruppen an.

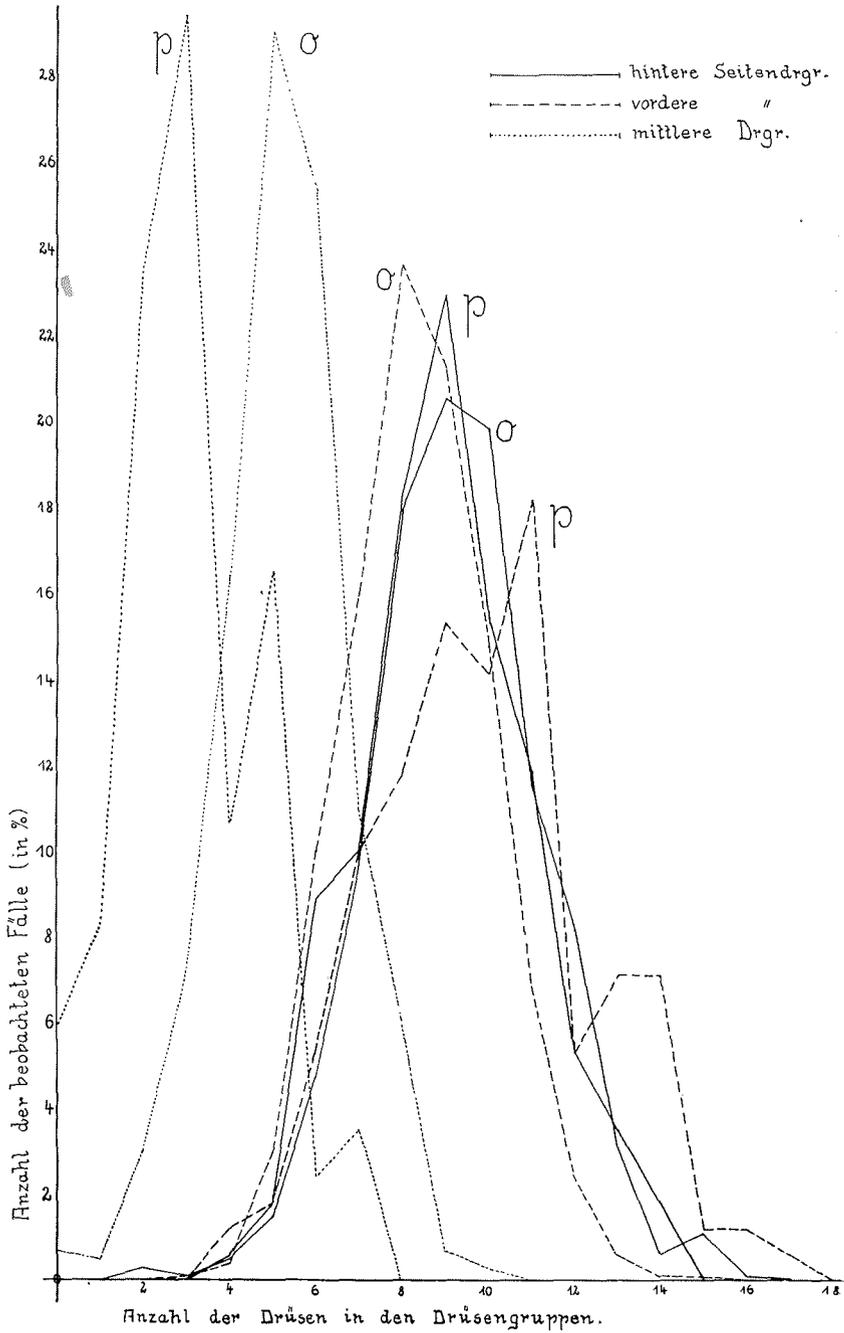


Fig. 1. *Aspidiotus ostreaeformis* (o) und *A. piri* (p):
Darstellung der Schwankung bei den Perivaginaldrüsengruppen.

Angaben der Autoren; nur Lindinger gibt für die mittlere Gruppe bis 8 Drüsen an. Gegenüber *ostreaeformis* (Text-Fig. 1) ergibt sich, daß die Mittel- und Außenwerte der Gruppen derart nahe beieinanderliegen, daß eine Trennung der beiden Arten auf Grund der Zahlenverhältnisse bei den Gruppen der Perivaginaldrüsen nicht möglich ist. Man kann nur sagen, daß die mittlere Drüsengruppe bei *piri* kleiner ist als bei *ostreaeformis*: 0 Drüsen bei *piri* 5,9%, bei *ostreaeformis* 0,7%; 1 Drüse 8,2% bzw. 0,5%, 2 Drüsen 23,5 bzw. 3,0%. Bei den seitlichen Gruppen bestehen überhaupt keine belangreichen Unterschiede; hintere Gruppe: 4 Dr. 0,6% bzw. 0,5%, 5 Dr. 1,8% bzw. 1,5%, 6 Dr. 8,9% bzw. 4,7%;

Fig. 2. *Aspidiotus gigas*:

Darstellung der Schwankung bei den Perivaginaldrüsengruppen.

7 Dr. 10,0% bzw. 9,7%; 8 Dr. 18,2% bzw. 17,9%; vordere Gruppe: 3 Dr. 0% bzw. 0,1%; 4 Dr. 1,2% bzw. 0,4%; 5 Dr. 1,8% bzw. 3,0%; 6 Dr. 5,3% bzw. 10,0%; 7 Dr. 10,0% bzw. 16,0%.

Eine ähnliche Sachlage ist bei der Betrachtung der Summe aller Drüsen gegeben. Das Optimum liegt wie bei *ostreaeformis* bei 41/45 Drüsen (26,2%), die Außenwerte (27 und 58) schwanken um etwas mehr als das zweifache.

gigas. Diese Art unterscheidet sich von den vorstehend besprochenen Arten durch die bedeutend größere Anzahl der Drüsen in den einzelnen Gruppen (Text-Fig. 2). Die Mindestwerte liegen bei *gigas* nur wenig unterhalb der Höchstwerte von *ostreaeformis* und *piri*, während die Höchstwerte von *gigas* weit darüber hinausgreifen; zum Teil ist das sogar schon bei den häufigsten Werten der Fall. Formel: 10/12; 5—14 (19/21; 13—25) 13/15; 10—21.

Die in Tab. 4 eingetragene Gesamtzahl aller Drüsen von *gigas* liegt gleichfalls außerhalb derjenigen von *ostreaeformis* und *piri*. Die von 25 Tieren ermittelte Höchstzahl (100) ist nur $\frac{2}{3}$ mal so hoch wie die niedrigste (61).

zonatus. Bei dieser Art kann die mittlere Gruppe der Perivaginaldrüsen fehlen. Unter Einschuß der Angaben von Newstead (1901/95) und Leonardi (1920/55)¹⁾, die insgesamt 55 Individuen umfassen, ist das bei 62% der Fälle gewesen. Der Rest hatte 1—4 Drüsen (Text-Fig. 3). Da

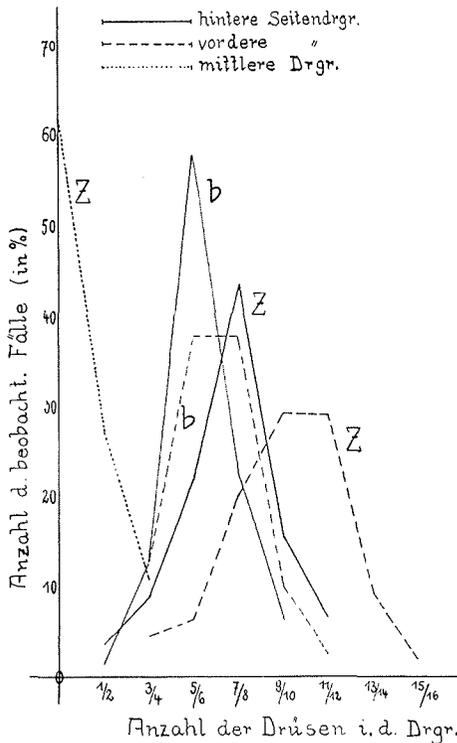


Fig. 3. *Aspidiotus zonatus* (z) und *Asp. bavaricus* (b): Darstellung der Schwankung bei den Perivaginaldrüsen Gruppen.

sie getrennt oft in der Nähe der vorderen Seitengruppen liegen, ist ihre Stellung zuweilen zweifelhaft. Die vordere Seitengruppe enthält die meisten Drüsen, bei über 10 vom Hundert sind 8—11 gezählt worden. Bei der

¹⁾ In 4 von 8 Fällen stimmen die Angaben mit solchen von Newstead, der 12 Weibchen untersucht hat, überein.

hinteren Seitengruppe waren am häufigsten mit 16 % 6, 23 % 7 und 21 % 8 Drüsen.

Die Summe aller Drüsen schwankte um das Vierfache. Formel S_{55} : **31/35**; 16—50 (Tab. 4). Es hatten 4 Drüsengruppen bei einer Gesamtzahl von 16—25 Drüsen 73 %, von 26—35 85 %, von 36—45 47 %, über 45 0,0 %. Bei einer geringeren Gesamtzahl von Drüsen sind also Tiere mit 4, bei einer größeren solche mit 5 Perivaginaldrüsengruppen häufiger.

bavaricus. Mittlere Drüsengruppe fehlt ausnahmslos. Unter Ein- schluß der Angaben Lindingers (1912) hatten die 2 Seitendrüsengruppen am häufigsten je 6 Drüsen, die vorderen mit 26,3, die hinteren mit 36,3 % (Text-Fig. 3). Formel für Drüsengruppen: (**6**; 2—9) **6**; 3—11; Formel für gesamte Drüsenanzahl (S_{40}): **21/25**, 16—35 (Tab. 4). Die Schwankung beträgt etwas mehr als das Zweifache.

labiatarum. Lindinger (1912/315) gibt für diese Art an 2—3 (3—4) 3—4, Leonardi (1920/60) 2—6 (2—4) 2—3 und Mac Gillivray (1921/398) (3—4) 2—3. Bei letzterer Angabe scheint ein Schreibfehler vorzuliegen. Lindinger (1909/151) hält die Art für synonym mit *A. privignus*, für die er nur 4 Drüsengruppen angibt, jedoch hervor- hebt, daß „einzelne Drüsen der oberen Gruppen von diesen getrennt stehen“. Faßt man diese entgegen der Auffassung von Lindinger als zur mittleren Gruppe gehörig auf, so ergeben sich übereinstimmende Verhältnisse. Für das Material aus Griechenland lautet die Formel 1—3 (1—5) 2—4, für solches aus Italien 3 (4—6) 0—3. Zwei von *Prunus spinosa* erhaltene Weibchen zählten 1 (3—4) 3—3 und 4 (6—6) 4—6. Bei Beachtung aller Außenwerte ergibt sich für die Gruppen 1—6 (1—6) 0—6, für die gesamte Drüsenzahl (S_{11}): 9—26.

britannicus. Mac Gillivray (1921/402) hat die Angaben von Newstead (1901/117) übernommen: 0—3 (7—10) 7—8. Die von Leonardi (1920/38) an 2 Stück ermittelten Werte: 0—2 (4—11) 4—7 stimmen gut überein mit der von Lindinger (1912/196) mit- geteilten (schematisierten) Formel: 0—3 (4—10) 3—8.

Die Zählung der Drüsengruppen bereitet bei dieser Art insofern größere Schwierigkeit, als besonders bei älteren Tieren die einzelnen Drüsenscheibchen zusammengeschrumpft, miteinander verklumpt oder wie in Auflösung begriffen sind. Von 37 Stücken (Text-Figur 4) hatten 62 % keine mittlere Drüsengruppe, 19 % je 1, 8 % je 2 Einzeldrüsen; 3—7 Drüsen sind nur je 1—2 mal vorhanden gewesen. Einzeldrüsen wurden der Mediengruppe nur dann zugezählt, wenn sie von den benachbarten Gruppen beträchtlich entfernt lagen. Die vorderen Seitengruppen um- faßten am häufigsten mit 30 % 7 und die hinteren mit 42 % 5 einzelne Drüsen. Formel a) für Drüsengruppen: **0**; 0—7 (**7**; 4—11) **5**; 3—8, b) für gesamte Anzahl (S_{37}): **21/25**; 18—34 (Tab. 4).

hederae. Die Angaben in der Literatur weichen nur wenig voneinander ab. Berlese (1896/245) hat, die Verhältnisse von 12 auf *Agrumen* gesammelten Weibchen wiedergebend, nur 1-mal die Mediangruppe mit 1 Drüse festgestellt. Die übrigen Autoren erwähnen sie überhaupt nicht und verzeichnen deshalb nur 4 Drüsengruppen. Newstead (1901/122), dessen Angaben von Lindinger (1912/176) übernommen wurden, fand gegenüber Berlese etwas höhere Außenwerte. Die höchsten verzeichnet Mac Gillivray (1921/400) mit 15 in der vorderen Seitendrüsengruppe. Zusammengefaßt sind festgestellt worden: 0—1 (8—15) 4—10.

Tabelle 5.

Aspidiotus hederae, Umfang der Perivaginaldrüsen auf verschiedenen Wirtspflanzen.

	Gesamte Anzahl der Drüsen (%)								Anz. d. Beob.	Beobachtete	
	11/15	16/20	21/25	26/30	31/35	36/40	41/45	Mindest-		Höchst-	
Aloë		11,9	22,4	37,3	23,9	4,5			67	18	39
Zitrone			1,6	12,7	36,5	38,1	11,1		63	21	43
and. Wirtspfl. 1)	0,6	2,6	2,6	28,9	31,6	28,9	2,6		38	11	43
zusammen	0,6	5,4	10,1	26,2	30,4	22,6	4,8	168		11	43

	Mittlere Drüse (%)							Anz. d. Beob.
	0	1	2	3	4	5		
Aloë	92,5	4,5	3,0				67	
Zitrone	44,4	23,8	23,8	6,4		1,6	63	
and. Wirtspfl.	84,2	7,9	5,3	2,6			38	
zusammen	72,6	12,5	11,3	3,0		0,6	168	

	Vordere Seitendrüsen (%)													Anz. d. Beob.
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Aloë		0,8		3,7	11,2	17,2	19,4	23,1	14,9	6,7	1,5	0,8	0,8	134
Zitrone		0,8		0,8		9,5	8,7	25,4	26,2	13,5	8,7	6,4		126
and. Wirtspfl.	1,3			2,6	2,6	4,0	15,8	25,0	13,2	18,4	7,9	7,9	1,3	76
zusammen	0,3	0,6		2,4	5,0	11,3	14,6	24,4	18,8	11,9	5,7	4,5	0,6	336

	Hintere Seitendrüsen (%)													Anz. d. Beob.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Aloë		8,2	24,6	27,6	20,9	13,4	4,5							134
Zitrone	0,8	1,6	1,6	2,4	19,8	29,4	27,0	11,9	2,4	3,2				126
and. Wirtspfl.	2,6	1,3	6,6	14,5	31,6	15,8	13,4	5,3	2,6	1,3				76
zusammen	0,9	4,2	11,9	15,2	22,9	19,9	16,1	5,7	1,8	1,5				336

1) *Aucuba*, *Nerium*, *Kentia*, *Chamaerops* sowie Zählungen von Berlese (1896) und Leonardi (1920).

Die eigenen Untersuchungen verliefen zunächst insofern wenig einheitlich, als die von Zitronen des freien Handels und von im Zimmer stehenden Aloëpflanzen entnommenen Weibchen Drüsengruppen mit verschiedenen Häufigkeitswerten zeigten. Nachdem sich mit der Heranziehung weiterer Zitronen die Häufigkeitswerte der Drüsen denjenigen von Aloë näherten und die Summe der Drüsengruppen aller untersuchten Wirtspflanzen einwandfreie Zufallskurven ergaben (Tab. 5), scheinen die beobachteten Unterschiede lediglich Ernährungs-Modifikationen vorzustellen, wie sie allerdings bei *ostreaeformis* nicht ermittelt werden konnten. In der Tab. 5 sind solche Gegensätze zwischen Weibchen von Zitrone und Aloë bei der gesamten Anzahl der Drüsen, der mittleren Drüse und den hinteren Seitendrüsen, deutlich zu erkennen. Mit Bezug auf Aloë fehlte z. B. die mediane Drüsengruppe ebenso häufig wie in den erwähnten Zählungen von Berlese (91,7 %); bei den Weibchen von Zitrone war sie dagegen in der Mehrzahl der Fälle vorhanden. Wären die einzelnen Drüsen, die dicht, jedoch deutlich getrennt neben den vorderen Seitendrüsen liegen, der mittleren Drüsengruppe zugezählt worden, so würden sie bei beiden Pflanzen häufig vertreten sein. *A. hederæ* hat mithin 4—5 Drüsengruppen. Formel a) für die einzelnen Gruppen: 0; 0—5 (9; 2—14), 6; 2—11; b) für gesamte Anzahl (S_{168}): 31/35; 11—43.

alni und *perniciosus*. Ohne Perivaginaldrüsen.

(II. Teil mit Rest der Tafeln und Textfiguren im nächsten Heft).

Beobachtungen über die Larve von *Phyllotreta vittula* Redtb.

Von Eckart Meyer.

(Aus der Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.)

(Mit 11 Textfiguren.)

Über Beschädigungen des Getreides durch Flohkäfer und deren Larven ist in der Literatur oft berichtet worden. Bei den Untersuchungen spielt der kleine Getreideerdflöhen *Ph. vittula* Redtb. eine besondere Rolle. Die Tatsache, daß er als Vollkerf oft der bei weitem auffallendste Getreidebewohner aus dieser Gruppe ist, während seine Larve durch ihre versteckte Lebensweise neben anderen leichter auffindbaren (*Chaetocnema aridula* Gyllh., *Chaetocnema aridella* Payk. [*hortensis* Weise], *Crepidodera ferruginea* Scop.) lange Zeit übersehen wurde, hat zu einer Reihe von Verwechslungen geführt. Die diesbezügliche Literatur ist bereits 1932 im hiesigen Institut kritisch zusammengefaßt worden (Blunck [1]), so daß ich mich hier mit einem kurzen Hinweis begnügen kann. Die ersten Untersucher, die die *vittula*-Larve mit Sicherheit auffanden und beschrieben, waren Kurdjumow und Znamenskij (5, 6, 10). Sie