Coccidenstudien IV.
Das Tracheensystem der Schildläuse.

Von Dr. **Martin Herberg**, Potsdam, Waldemarstrafse 2.

Nach einem Lichtbildervortrage in der Deutschen Entomologischen Gesellschaft zu Berlin am 11. April 1921.

Das Tracheensystem der Schildläuse.

(Mit 1 Abbildung.)

Überblickt man die sich auf Insekten beziehende Literatur, so wird man in den meisten Fällen auch Untersuchungen über das Tracheensystem der einzelnen Familien antreffen. In der Coccidenliteratur sind solche Untersuchungen jedoch nicht veröffentlicht, wenn man von wenigen Einzelhinweisen absieht, die sich verstreut finden. Soweit es mir möglich war, die Literatur durchzuarbeiten, habe ich wohl nicht mehr als fünf Abbildungen festgestellt. Diese bezogen sich sämtlich auf Tiere ersten Stadiums, können also nicht als genügend bezeichnet werden, ganz abgesehen davon, dafs zwei der Abbildungen grofse Fehler aufweisen. Die ersten eingehenden Untersuchungen stellte ich 1916 an, als ich das Tracheensystem von *Eriopeltis lichtensteini* darzustellen versuchte [1]). Ich sah mich ganz unerwarteten Tatsachen gegenüber, denn ich erkannte, dafs das Tracheensystem bei den Schildläusen sehr gut dazu verwandt werden kann, das Entwicklungsstadium jedes Tieres genau zu bestimmen. Dazu ist es durch die ständige Wiederkehr des gleichen Verzweigungszustandes bei den verschiedenen Stadien sehr gut geeignet. Ehe ich jedoch hierauf näher eingehe, sei es mir gestattet, in kurzen Zügen einige Einzelheiten über den anatomischen Bau des Tracheensystems zu sagen.

Mit wenigen Ausnahmen haben alle Cocciden 2 Paar Stigmen, ein Paar Vorderstigmen und ein Paar Hinterstigmen. Für die Gattung *Orthesia* gibt Handlirsch an, dafs zwei thorakale und sieben abdominale Stigmenpaare vorhanden seien.

Die Stigmen der Cocciden sind einfach gebaut. Jedes Stigma besitzt einen nach aufsen ragenden Kegel, der aus zwei Lippen gebildet wird. Dieser Kegel ist in die äufsere Haut so eingesenkt, dafs er nicht über die Körperoberfläche hervorsteht. Die beiden Verschlufslippen können durch Muskelzug gegeneinander bewegt werden. Die Einrichtung ist vielleicht sehr nützlich, wenn bei langanhaltender Befeuchtung der Wirtspflanze Flüfsigkeitsmengen

---

[1]) „Die Schildlaus *Eriopeltis lichtensteini Sign.*“ Arch. f. Naturg. 1916, H. 10.

versuchen sollten, in die Tracheen einzudringen. Es können dann die Stigmen leicht wasserdicht verschlossen werden. Einer Verschmutzung durch Staub ist wohl kaum vorzubeugen, da die Stigmen infolge der ventralen Lage dem Einstauben nicht ausgesetzt sind. Mit jeder Häutung, die das Tier durchmacht, werden die Stigmen gröfser und die Tracheen dicker und verzweigter, so dafs schliefslich eine ausgewachsene Schildlaus im Gegensatze zu einem Tiere ersten Stadiums ein weitverzweigtes, alle Organe durchdringendes Tracheensystem aufzuweisen hat.

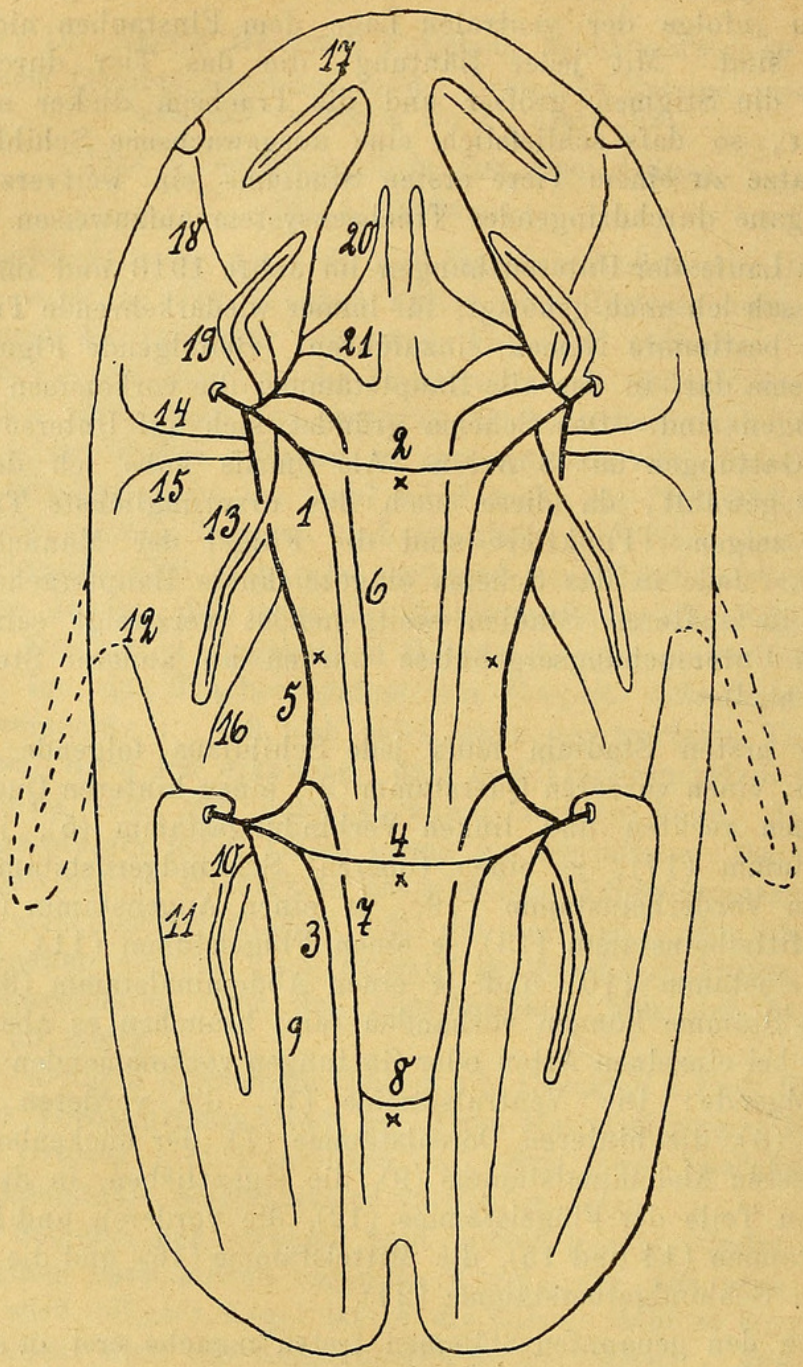
Im Laufe der Untersuchungen im Jahre 1916 und im letzten Winter sah ich mich genötigt, für immer wiederkehrende Tracheenstämme bestimmte Namen einzuführen. Beifolgende Figur stellt ein Schema dar, in das alle Hauptstämme, die vorkommen können, eingetragen sind. Das Schema gründet sich auf Untersuchungen von 5 Gattungen mit 8 Arten. Als Umrifs habe ich den einer *Lecanine* gewählt, da diese noch das ursprünglichste Tracheensystem zeigen. Punktiert sind die Flügel der Männchen angegeben. Jede in das Schema eingezeichnete Haupttrachee kann wieder in späteren Stadien weitgehendst verzweigt sein. (Die genauen Untersuchungsergebnisse werden an anderer Stelle veröffentlicht. [1])

Im ersten Stadium mufs jede Schildlaus folgende Stämme besitzen: einen vorderen Querstamm (2), einen hinteren Querstamm (4), einen rechten und linken Verbindungsstamm (5), je einen Fühlerstamm (17), je einen (oberen) Schlundgerüststamm (20), je einen Vorderbeinstamm (19), je einen Augenstamm (18), je einen Mittelbeinstamm (13), je einen Flügelstamm (11), je einen Hinterbeinstamm (10) und je einen Abdominalstamm (3). Alle anderen Stämme können vorhanden sein, brauchen es aber nicht. Die nur bei einzelnen Arten oder Gattungen vorkommenden Stämme sind folgende: Die Ventralstämme (1), die vorderen Dorsalstämme (6), die hinteren Dorsalstämme (7), der Rückenbogen (8), die äufseren Abdominalstämme (9), die eigentlichen, in die Flügel gehenden Teile der Flügelstämme (12), die vorderen und hinteren Seitenstämme (14 und 15), die Mittelstämme (16) und die unteren hinteren Schlundgerüststämme (21).

Von den genannten Stämmen treten manche erst in späteren Stadien auf, wie die beiden Seitenstämme oder der Abzweig des Flügelstammes. Ebenfalls später erst entsteht der Mittelstamm, der nur dann zu finden ist, wenn es sich um langgestreckte Tiere handelt, bei denen die Durchlüftung der langen Seitenteile zu un-

[1]) Coccidenstudien 1—3. Arch. f. Naturg. 1921, H. 10.

genügend wäre, wenn sie nur durch den Mittelbeinstamm erfolgen sollte.



Schematische Übersicht
über die bei Schildläusen auftretenden Tracheenstämme.

Besonderes Interesse beanspruchen der Ventralstamm und der innere Abdominalstamm, die beide wohl gleichwertig sind.

Beide werden durch einen Querstamm verbunden. Man kann z. B. bei *Lepidosaphes gloveri* sehr gut erkennen, dafs der Querstamm hier nur eine ganz unbedeutende Rolle spielt. Er ist sicher ein entwicklungsgeschichtlich viel jüngerer Bestandteil als die Ventral- und Abdominalstämme. Bei anderen Gattungen sind nun im Laufe der Entwicklung die beiden Ventralstämme schon in Fortfall gekommen, so dafs allein der Querstamm übrig geblieben ist. Ähnliche Reduktionen sind auch am Abdomen zu erkennen. Bei den *Lecaninen* ist noch der äufsere Abdominalstamm erhalten. Bei anderen Gattungen fehlt er gänzlich. Nur einmal wurde er noch beobachtet. Er fand sich in einem männlichen Stadium von *Lepidosaphes pinniformis*.

Wie auf der Bauchseite, so erleidet das Tracheensystem auch auf der Rückenseite Rückbildungen. Bei *Lecaninen* sind die beiden hinteren Dorsalstämme noch durch den Rückenbogen verbunden. Bei den anderen untersuchten Gattungen ist diese Verbindung nicht mehr vorhanden. Der vordere Dorsalstamm kann häufig fehlen. Ebensooft fehlt der untere Schlundgerüststamm, wenigstens in den ersten Stadien.

Die Seitenstämme sind nur dann vorhanden, wenn die seitlichen Teile so grofs sind, dafs die Mittelbeinstämme für die Versorgung nicht mehr genügen. Das gleiche gilt für den Mittelstamm.

Für alle Gattungen, die in späteren Stadien die Fühler und Beine verlieren, gilt, dafs die zu den Extremitäten gehörigen Stämme die Versorgung der in ihrer Gegend gelegenen Rumpfteile übernehmen. Ein gänzlicher Fortfall wurde bisher nur bei den Vorderbeinstämmen bei einzelnen Arten beobachtet.

Im Anschlusse sei noch auf eine Merkwürdigkeit der Ausbildung des Tracheensystems hingewiesen, die ich bei *Lecanium hesperidum* fand. Die Tracheenstämme sind hier sehr stark, so dafs sich Schwierigkeiten bei der Häutung ergeben würden. Es ist nämlich dann, wenn die Tracheen gleichmäfsig dick sind, nicht möglich, eine Häutung vorzunehmen, ohne dafs die Querstämme oder der Rückenstamm oder die Verbindungsstämme beim Herausziehen der Tracheen das Körpergewebe durchschneiden, denn die genannten Stämme sind die stärksten des Schildlauskörpers. Bei anderen Gattungen ist die Gefahr nicht so grofs, denn hier sind die einzelnen Stämme so dünn, dafs sie bequem an irgendeiner Stelle reifsen können und die Enden nun zu den zugehörigen Stigmen herausgezogen werden können. Bei *Lecanium* fand ich vorgebildete Reifsstellen in Gestalt besonderer ringförmiger Einschnürungen. Sie lagen an den Stellen, an denen sich im Schemabilde die fünf Kreuze befinden. Ich gedenke

demnächst nähere Einzelheiten über die Entwicklung dieser Reifsstellen mitzuteilen.

Im folgenden will ich versuchen, die Ergebnisse zusammenzufassen. Die Übersicht gibt die verschiedenen zur Untersuchung gelangten Stadien von 8 Arten an. Ein einfaches Kreuz bedeutet, dafs das Tier noch nicht geschlechtsreif ist. Das Doppelkreuz bedeutet das geschlechtsreife Stadium.

Art:		Stadium:							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	[VIII]
Eriopeltis lichtensteini . .	♂	+	+	+	+	+	+	+? ← ‡	
	♀				+	‡			
Lecanium hesperidum . .	♂	+							
	♀				+	‡			
Chrysomphalus ficus . . .	♂	+	+	+	+	+	+	‡	
	♀				+	‡			
Chrysomphalus dictyospermi	♂	+	+	+	+	+	+	‡	
	♀				‡				
Lepidosaphes pinniformis .	♂	+	+		+	+	+	‡	
	♀				‡				
Lepidosaphes gloveri . .	♂	+	+		+	+	+	‡	
	♀				‡				
Parlatorea zizyphi . . .	♂	+	+						
	♀				‡				
Parlatorea pergandei . .	♂	+	+						
	♀				‡				

Mit Ausnahme von *Lecanium hesperidum*, deren Untersuchung noch nicht abgeschlossen ist, sind die Reihen vollständig. Bei den beiden *Parlatorea*-Arten fehlen die Männchen. In meiner Dissertation über *Eriopeltis* gab ich für die Weibchen 5 und für die Männchen bestimmt 7, vielleicht 8 Stadien an. Nach den jetzigen Untersuchungen sehe ich mich veranlafst, das Stadium 8 als ungültig zurückzuziehen, so dafs auch hier das Männchen mit dem 7. Stadium geschlechtsreif ist. Die drei letzten Stadien der

Männchen der untersuchten Arten sind alle sehr ähnlich, so daſs man die *Imagines* nur in die Gruppe 7 stellen kann. Diese Einstellung stimmt sehr gut mit dem Befunde bei *Chrysomphalus dictyospermi* und *ficus* überein. Bei den beiden Arten *Lepidosaphes* würde sich schon eine Lücke ergeben. Diese wäre an die Stelle des dritten Stadiums zu setzen, weil bei Vergleichung der Komplikationshöhe der gleichen Stadien der einzelnen Arten sich für Stadium 3 der anderen hier kein Analogon findet. Die gleiche Lücke findet sich ebenfalls bei den *Parlatorea*-Arten, denn hier ist das Tracheensystem des geschlechtsreifen Weibchens so stark entwickelt, daſs es dem vierten Stadium von *Eriopeltis* und *Chrysomphalus dictyospermi* und dem der geschlechtsreifen Weibchen von beiden *Lepidosaphes*-Arten entspricht. Im fünften Stadium werden *Eriopeltis* und *Chrysomphalus ficus* geschlechtsreif, desgleichen *Lecanium hesperidum*.

Je weiter wir also in der Übersicht nach unten kommen, um so gröſser ist der Grad der Reduktion. *Eriopeltis* hat noch alle Stadien lückenlos. Das gleiche wird wohl auch bei *Lecanium hesperidum* der Fall sein. Bei *Chrysomphalus ficus* ist das gleiche der Fall, doch sind hier schon Unregelmäſsigkeiten zu beobachten, denn es wurden ebensooft Fälle festgestellt, bei denen das Weibchen schon im vierten Stadium geschlechtsreif wurde. Dann fehlte das fünfte Stadium. In anderen Fällen entsprach das Tracheensystem dem eines fünften Stadiums, so daſs dann wahrscheinlich das vierte Stadium übersprungen war. Bei *Chrysomphalus dictyospermi* konnte nie ein 5. Stadium beobachtet werden. Bei den beiden *Lepidosaphes*-Arten war nie ein dem dritten Stadium entsprechendes zu finden, sondern es folgte auf ein sehr wenig entwickeltes zweites gleich ein hochentwickeltes Stadium, das auf Stufe 4 zu stellen ist. Das gleiche gilt für die Weibchen von *Parlatorea zizyphi* und *parlatorea pergandei*. Weiter als in den beiden letztgenannten Gattungen kann aber auch die Reduktion wohl schwerlich gehen, denn drei Stadien werden immer vorhanden sein müssen. Im ersten bewegt sich das Tier bis zu seinem Wohnort, im zweiten wächst es durch eifriges Saugen heran und im dritten hat es die Aufgabe, die Art fortzupflanzen. Hiermit haben wir die angepaſstesten Bildungen erreicht. Weitere Untersuchungen, auch anderer Organe, sollen dazu dienen, das Gesagte zu erhärten.

Herberg, Martin. 1922. "Coccidenstudien IV. Das Tracheensystem der Schildläuse." *Deutsche entomologische Zeitschrift* 1922(1), 152–157. https://doi.org/10.1002/mmnd.48019220114.

View This Item Online: https://www.biodiversitylibrary.org/item/103380
DOI: https://doi.org/10.1002/mmnd.48019220114
Permalink: https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/236286

Holding Institution
Harvard University, Museum of Comparative Zoology, Ernst Mayr Library

Sponsored by
Biodiversity Heritage Library

Copyright & Reuse
Copyright Status: Public domain. The BHL considers that this work is no longer under copyright protection.

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at https://www.biodiversitylibrary.org.

This file was generated 11 April 2024 at 20:01 UTC