

Beitrag zur Morphologie und systematischen Stellung von *Aleurodes proletella* L.

(Homoptera: Aleurodidae)

ERNST STEIN

Laboratorium Prof. Dr. Dr. h. c. H. BLUNCK †, Pech bei Bad Godesberg/Rhein

(Mit 10 Textfiguren)

I. Morphologie

Bei einer Überprüfung der Identität der Arten *Aleurodes proletella* L. und *A. brassicae* Walk. zeigte sich, daß die in mehreren Arbeiten enthaltenen morphologischen Beschreibungen der Spezies unvollständig und z. T. auch ungenau sind. Da aber morphologischen Merkmalen eine wichtige systematische Bedeutung, so auch in Hinsicht auf mögliche Unterschiede zwischen *A. proletella* und *A. brassicae*, zukommt, wurden eigene Untersuchungen über die Gestalt der Art angestellt.

Das Ei ist blaßgelb und hat eine glänzende, glatte Oberfläche. Die Basis enthält ein orangefarbenes, durchschimmerndes Symbiontenorgan, das Mycetom, dessen Übertragung in das Ei BUCHNER (1918, 34—61) ausführlich beschrieben hat. Die Form des Eies ist länglich oval, an der Basis etwas mehr gerundet als an der Spitze (Fig. 1). In der Mitte des unteren Pols setzt ein leicht gekrümmter Stiel an, der in einer nur wenig erweiterten Blase endet. Oft sind die Eier mit weißem Wachs bepudert, den die Weibchen bei zufälligen Berührungen abgestreift haben. Die durchschnittlichen Maße sind: weiteste Breite 0,116 mm, Länge 0,277 mm, wovon 0,255 mm auf das Ei und

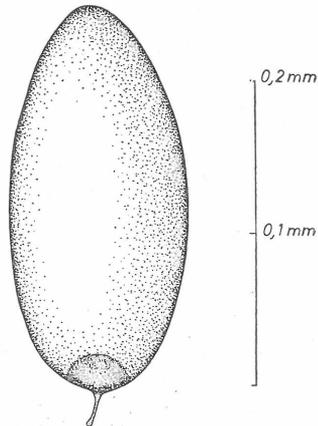


Fig. 1. Ei

0,022 mm auf den Stiel entfallen. Die bei der Ermittlung der Durchschnittswerte gemessenen Extreme betragen 0,276 mm und 0,213 mm für die Länge des Eies ohne Stiel und 0,124 mm und 0,102 mm für die weiteste Breite. Zu Beginn seiner Entwicklung steht das Ei fast immer geneigt zur Blattoberfläche. Später nimmt diese Neigung meist so zu, daß schlüpfreife Eier oft auf der Blattoberfläche zu liegen scheinen. Während der Entwicklung wandert das orangefarbene Mycetom von der Basis in die Eispitze hinauf und von da wieder bis etwa in die Mitte zurück. Dabei verliert das Ei seine Durch-

sichtigkeit, weil sich seine Farbe über graubraun nach einem metallisch glänzenden Dunkelbraun verändert. Auch der Stiel wird dunkel. Vor dem Schlüpfen ist das Ei durch die fertig ausgebildete Larve etwas abgeflacht und verbreitert. Bis auf diesen erst kurz vor dem Schlüpfen gegebenen Zustand verändert es während der Entwicklung seine Maße nicht.

Die Larve besitzt den typischen Bau der Aleurodiden-Larve. Artcharakteristisch ist vor allem die Beborstung. Über die Anzahl der Randborsten der Junglarve werden in der Literatur verschiedene, sich widersprechende Angaben gemacht. SIGNORET (1868, 379) beschreibt für *A. proletella* Linné einen den Kopf, den Thorax und das Abdomen umfassenden Kranz von 34—36 Haaren, dagegen soll *A. brassicae* Walker solche nur an den Segmenten des Abdomens tragen (S. 381). DESHPANDE (1933, 119) und BUTLER (1938, 292) finden bei *A. brassicae* 32 Randborsten, TREHAN (1940, 594) gibt für dieselbe Art 32 oder 34 an. Eigene Untersuchungen einer großen Anzahl von Larven ließen stets 34 oder doch deren Abbruchstellen erkennen (Fig. 2). Dies mag mit den drei zuletzt erwähnten Autoren in Einklang stehen, da es eine Frage des Ermessens ist, ob man das etwas vom Rand abgerückte vorderste Paar als marginal oder dorsal inseriert anspricht. Außer den vorgenannten sind noch 6 dorsale und 8 ventrale Borsten vorhanden, wenn auch nicht immer infolge der schwierigen Präparation aufzufinden. Je ein dorsales Paar ist zwischen den Augen, an der Grenze zwischen Thorax und Abdomen und neben dem Afterapparat, je ein ventrales am Ansatz des Clypeus, an den Mittel- und Hintercoxen und unterhalb des Afterapparates inseriert. Die Lage der stärkeren Borsten und Dornen an Antennen und Beinen geht aus Figur 2 hervor. Die Endglieder der Fühler zeigen außerdem bei stärkster Vergrößerung sehr feine einzeln stehende Härchen. Ein Beispiel für den Bau der weitgehend gleichen Beinpaare gibt Figur 3. Operculum und Lingula, zwischen denen sich der After befindet, besitzen eine feine Behaarung, die sich gegen ihr Ende zu verstärkt. Die Lingula trägt außerdem ein nur wenig hervortretendes und ein deutlich längeres Borstenpaar.

Die meisten der beschriebenen Borsten finden sich auch bei den folgenden Larvenstadien wieder (Fig. 4—8). Viele von ihnen sind aber bis auf winzige Stiftchen reduziert. Die stark rückgebildeten Beine tragen nur noch die auf den Coxen inserierten Borsten, die ebenfalls reduzierten Fühler nur einzelne Dörnchen (Fig. 6 und 7).

Form- und Größenverhältnisse der Larve lassen sich aus den Abbildungen entnehmen. Alle Stadien erzeugen mittels marginaler Drüsen einen Wachstrand. Frisch geschlüpfte oder gehäutete Larven sind zunächst noch etwas gewölbt, flachen sich aber unter Größenzunahme ab. Dabei geht die besonders im Bereich des Abdomens zu Beginn schlankere Form in eine fast regelmäßig ovale über. Das apikale Ende zeigt eine wenig stumpfere Rundung als das caudale. Eine allerdings nur geringfügige Größenzunahme

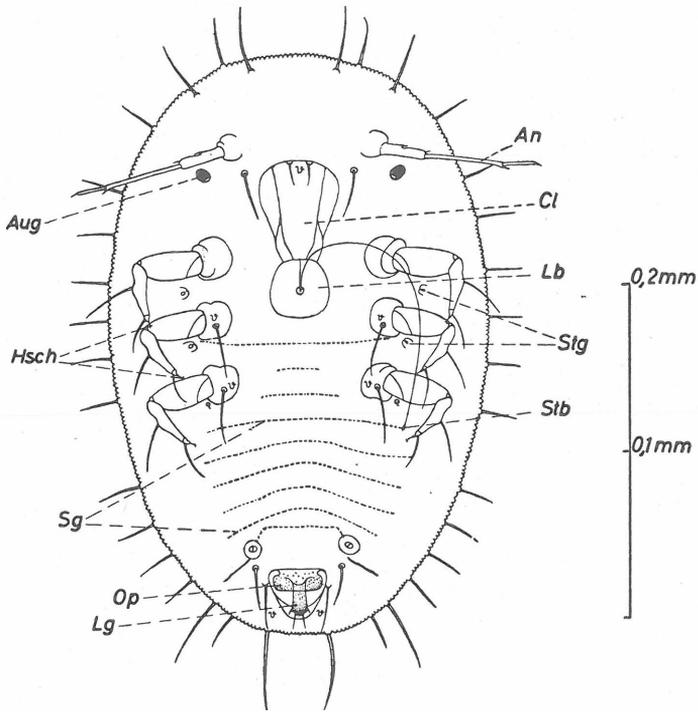


Fig. 2. 1. Larvenstadium. Ventral inserierte Borsten sind durch „v“ gekennzeichnet. An = Antenne, Aug = Auge, Cl = Clypeus, Hsch = Haftscheibe, Lb = Labellum, Lg = Lingula, Op = Operculum, Sg = dorsale Hautfalten (Segmentgrenzen), Stb = Stechborsten, Stg = Stigmen

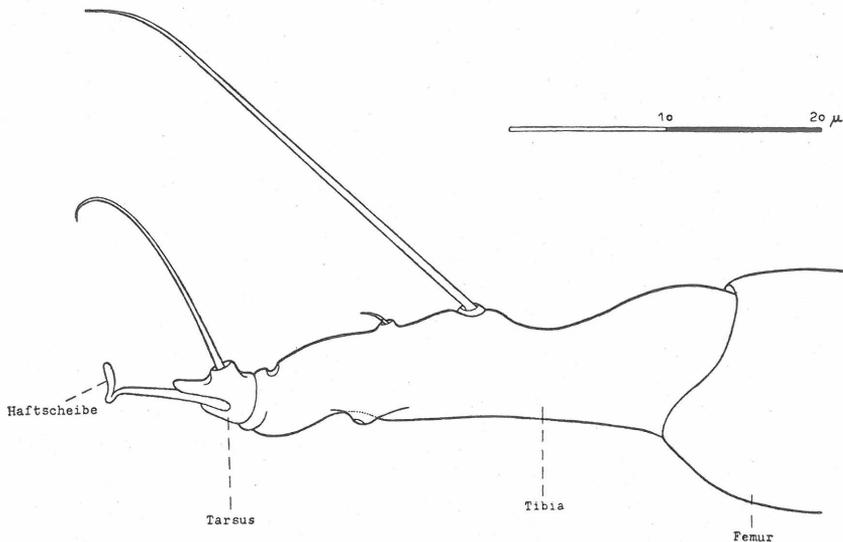


Fig. 3. Mittleres Bein der Junglarve

erfolgt meist auch dann noch, wenn sich das Tier bereits abgeflacht hat. Später nimmt bis zur nächsten Häutung nur mehr die Dicke zu. Dabei können unter Aufwölbung des Randes die Länge und besonders die Breite in geringem Maße wieder abnehmen. Kurz vor der Häutung wölbt sich die Larve stark auf, wobei sich der Rand vom Blatt abhebt. Männliche und weibliche Tiere sind im 4. Stadium durch ihre Größe unterschieden. Die

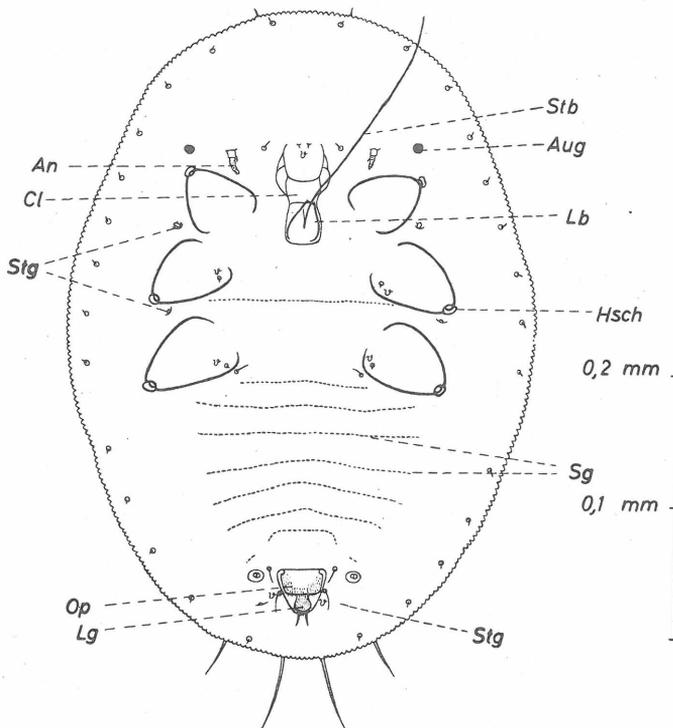


Fig. 4. 2. Larvenstadium (Erklärung der Abkürzungen s. Fig. 2)

durchschnittlichen Größenverhältnisse der Larve sind in den nachfolgenden Wachstumskurven wiedergegeben (Fig. 9 und 10).

Die Metamorphose vollzieht sich während des 4. Larvenstadiums. Die zunächst glasig durchsichtige Altlarve ist bereits wenige Stunden nach der Häutung, wohl durch Ausbildung der dorsalen Wachsschicht, milchig getrübt. Etwa 48—50 Stunden nach der Häutung (bei 21° C und 80% relativer Luftfeuchtigkeit) ergreift das Dickenwachstum die Randpartien, in denen sich ein milchiger Fettkörper bildet. Die Larve ist auch jetzt noch farblos, milchig trüb, doch scheint sie durch das durchschimmernde Blatt und das Mycetom farblich etwas getönt zu sein. 82 Stunden nach der Häutung treten die ersten Ansätze von Imaginal-Augenpigment auf, und etwa 150

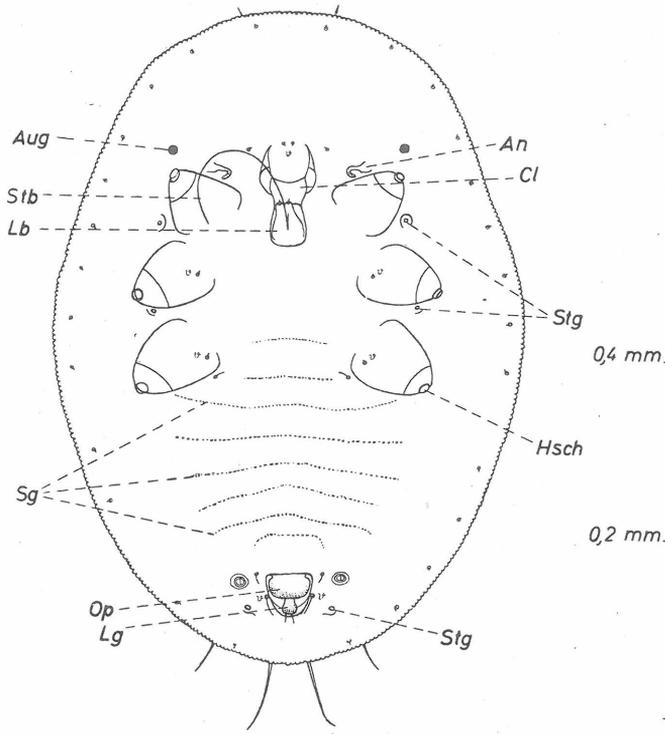


Fig. 5. 3. Larvenstadium (Abkürzungen wie in Fig. 2)

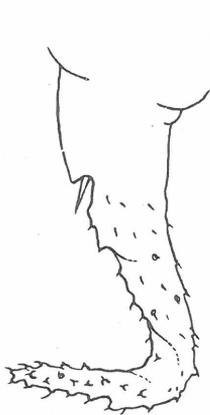


Fig. 6.
Antenne des 2. Larven-
stadiums

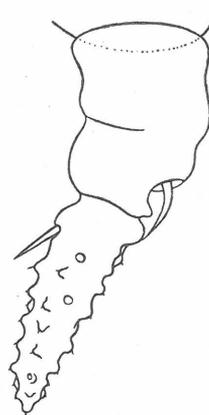


Fig. 7.
Antenne des 3. Larven-
stadiums

Stunden nach der Häutung werden durch die Larvenkutikula die weißlichen Flügelscheiden der Imago sichtbar (Die Werte gelten für die vorhin genannte Temperatur und Luftfeuchtigkeit). Verlassene Puparien zeigen im Bereich von Kopf und Thorax einen T-förmigen Spalt, durch den die Imago geschlüpft ist.

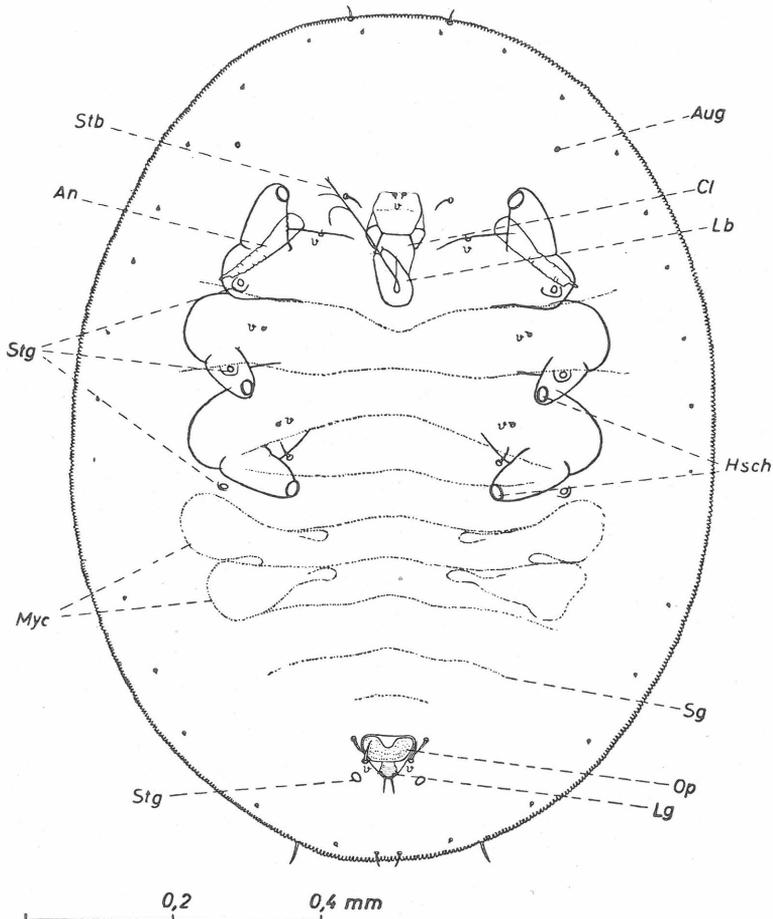


Fig. 8. 4. Larvenstadium. Myc = Lage des gelborangefarbenen Mycetoms

Abweichend vom vorstehend beschriebenen Aussehen der Larve zeigt diese im Freiland auffällige Farbveränderungen. Die meisten der hier gefundenen Larven sind etwas stärker gelblich oder gelbbraun gefärbt als unter Laborbedingungen gezogene. Sie unterscheiden sich manchmal nur noch wenig von braun verfärbten, abgestorbenen Individuen. Oft, besonders im Herbst und im Winter, finden sich dunkel bis schwarz aussehende Larven. Sie sitzen zuweilen nesterweise zwischen anders gefärbten.

Die dunkle Pigmentierung ist auf die Kutikula beschränkt. Es handelt sich wohl meist nicht um eine pathologische Verfärbung, weil Übertragungsversuche fehlschlagen und sich bei diesen Larven keine deutliche Zunahme der Mortalität feststellen ließ. Die auffallende schwarze Färbung ist aber

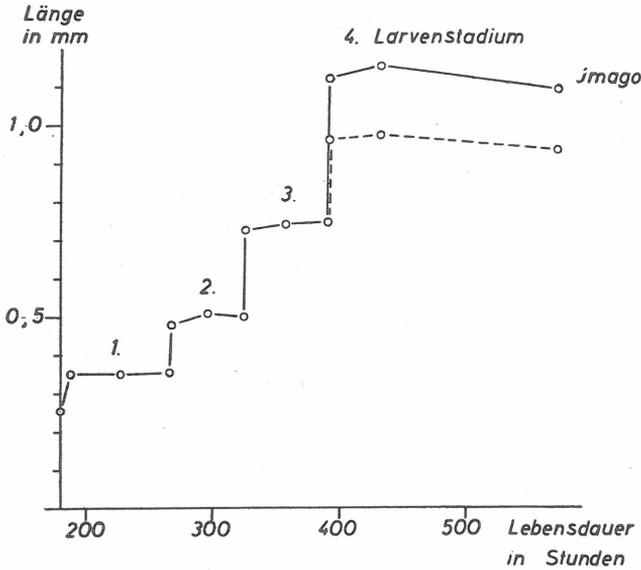


Fig. 9. Wachstumskurve. Länge der verschiedenen Stadien. Die gestrichelte Linie gibt vom Weibchen abweichende Maße des Männchens wieder

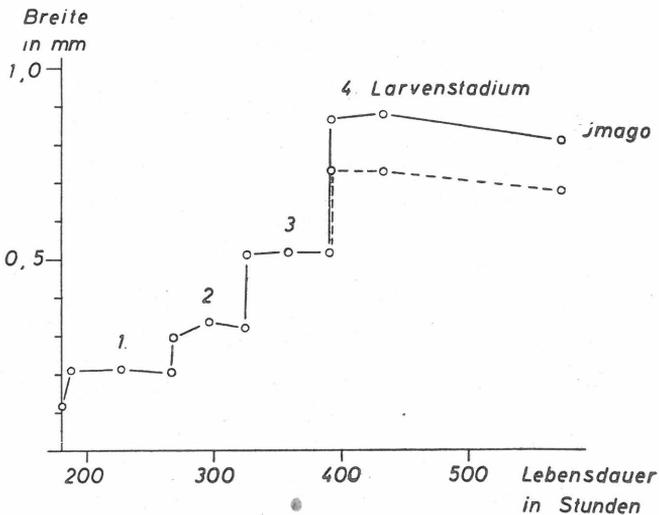


Fig. 10. Wachstumskurve. Breite der verschiedenen Stadien

auch nicht erblich, wie Zuchtversuche ergaben. Manchmal tritt die dunkle Pigmentierung der Larve fleckig auf, z. B. oft in Form paariger Flecken am dorsalen Vorderende der Altlarve. Viele parasitierte Individuen zeigten die gleiche schwarze Verfärbung.

Eine gute morphologische Beschreibung der Imago findet sich bei TULLGREN (1907, 5—8). Es wird daher auf eine eigene Darstellung verzichtet. Erwähnung verdient jedoch ein allerdings nur sehr selten beobachteter abweichender Bau einzelner weiblicher Imagines, die 6 anstelle der sonst vorhandenen 4 (♀) oder 8 (♂) ventralen abdominalen Wachsdrüsenplatten besaßen.

II. Systematische Stellung

Die erste Beschreibung der Art findet sich bei RÉAUMUR (1736), der als Wirtspflanze Schöllkraut angibt. Außerdem erwähnt er: „On trouve encore des Papillons très semblables à ceux de l'éclair sur une plante plus généralement connue, sur le dessous des feuilles de chou; mais je n'y en ai jamais autant vu que sur l'éclair.“ RÉAUMUR stellt die Spezies zu den Lepidopteren. Hier ordnet sie auch LINNÉ (1758, 537) ein. Im „Systema Naturae“ nennt er sie *Phalaena tineae proletella*. Als Wirtspflanzen gibt er Kohl und Schöllkraut an. Er hielt also die beiden von RÉAUMUR unterschiedenen Arten für identisch. LATREILLE (1795, 304) erkennt die verwandtschaftliche Zugehörigkeit der Spezies zu den Hemipteren und stellt sie als *Aleurodes chelidonii* zu den *Aphidina*. BURMEISTER (1835, 82—83) beschreibt sie unter den *Coccina*. 1840 stellt WESTWOOD (1840, 442) die neue Familie der Aleurodiden auf. Nach ihm lebt die Art auf Schöllkraut, Kohl und Eiche. Auch RURICOLA (1846, 836) betrachtet die auf Kohl und Schöllkraut lebenden Mottenschildläuse als eine Spezies. WALKER (1852, 1092) und KOCH (1857, 324—326) geben eine Beschreibung der Art, und WALKER äußert dabei die Vermutung, daß die auf Kohl lebende *Aleurodes brassicae* eine Varietät der auf Schöllkraut lebenden *Aleurodes chelidonii* Latreille ist. KOCH (1857) und FRAUENFELD (1867, 795) trennen dagegen die auf Kohl und die auf Schöllkraut lebenden Mottenschildläuse als zwei verschiedene Arten. Ebenso verfährt SIGNORET (1868, 378—381), der bei seiner Darstellung die beiden Arten unterscheidende Larvenmerkmale angibt. Auch DOUGLAS (1895, 68—69) beschreibt zwei Arten, *A. brassicae* Walk. und *A. proletella* L. Von SIGNORET angegebene, auf das erste Larvenstadium gegründete Unterschiede vermag er nicht nachzuprüfen, aber er führt Merkmale der älteren Larve an, nach denen sich die beiden Arten trennen lassen. Als erster vermutet TULLGREN (1907, 10—11) wieder eine Identität. Hierbei stützt er sich auf morphologische Untersuchungen, wobei er allerdings infolge Materialmangels die jüngsten Entwicklungsstadien unberücksichtigt läßt. Die von SIGNORET und DOUGLAS beschriebenen Unterschiede führt er auf natürliche Variation und ungenaue Beobachtung zurück. Einen ähnlichen Vorwurf („restricted observations or defective technique“) macht TREHAN (1940, 594) den Beobachtungen SIGNORETS. Er untersucht vor allem mögliche biologische Unterschiede. Aus dem Versuch „Adults bred from their respective foodplants were transferred to alternative plants, where the respective males and females from different plants mated and laid eggs. The immature stages flourished“ und aus dem Befund, daß Eier auf beiden Wirtspflanzen abgelegt werden, zieht er den Schluß, daß es sich um nur eine Spezies handelt. TREHANS Kreuzungsversuche sind jedoch nicht voll beweiskräftig, da *A. proletella* die Fähigkeit zu parthenogenetischer Fortpflanzung besitzt. Ebenso reicht die Tatsache, daß sowohl *Chelidonium majus* L. wie auch *Brassica oleracea* L. belegt wurden, nicht aus, die Identität von *A. brassicae* und *A. proletella* zu beweisen.

In eigenen Untersuchungen wurden isolierte Zuchten von Mottenschildläusen angesetzt, die sich auf Kohlpflanzen aus der näheren Umgebung Bonns und auf Schöllkraut aus dem gleichen Gebiet und aus Gimbsheim (Kreis Worms) bereits bis zur Altlarve entwickelt hatten. Ein morphologischer Vergleich der in diesen Zuchten erhaltenen Entwicklungsstadien ließ keine Unterschiede erkennen. Auch konnten keine Verschiedenheiten im Verhalten der Imagines festgestellt werden. Die Weibchen gleich welcher Herkunft belegten in der Gefangenschaft viele Pflanzenarten aus den Familien *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Papaveraceae*, *Cruciferae*, *Buxaceae*, *Primulaceae*, *Labiatae*, *Solanaceae*, *Plantaginaceae* und *Compositae*. In ihrer Verteilung auf den zur Verfügung gestellten Wirten reagierten die Imagines empfindlich auf den jeweiligen Zustand der verschiedenen Pflanzen, besonders, wenn diese infolge niedriger Luftfeuchtigkeit Turgeszenzverluste erlitten. Abgesehen von hierdurch bedingten Unterschieden ließen die von Kohl und Schöllkraut stammenden Tiere eine weitgehend ähnliche Wirtspflanzenwahl erkennen. Einige Compositen, Cruciferen, *Chelidonium majus* L. und *Fragaria* sp. wurden bevorzugt besiedelt.

Bei Kreuzungsversuchen wurden Weibchen, die gleich nach dem Schlüpfen isoliert worden waren, mit Männchen zusammengebracht, die sich auf der anderen Wirtspflanze entwickelt hatten. In diesen Zuchten wurden männliche und weibliche Nachkommen erhalten. Da *A. proletella* arrhenotok parthenogenetisch ist (THOMSEN, 1927, 68), wurde so der Beweis einer fertilen Kreuzung zwischen den früheren Arten *A. brassicae* Walk. und *A. proletella* L. erbracht.

Zusammenfassung

Die Morphologie der Entwicklungsstadien von *Aleurodes proletella* L. wird beschrieben. Von *Brassica oleracea* L. und von *Chelidonium majus* L. stammende Mottenschildläuse lassen sich gestaltlich nicht trennen. Ebenso stimmen sie in ihrer Wirtspflanzenwahl überein. Hierdurch und durch fertile Kreuzung wird die Identität der früher getrennten Arten *A. brassicae* Walk. und *A. proletella* L. nachgewiesen.

Summary

The morphology of the developmental stages of *Aleurodes proletella* L. is described. Specimens from *Brassica oleracea* L. and *Chelidonium majus* L. cannot be separated by means of their shape. They were also found to agree in selection of host plants. Thus and by fertile cross-breeding the identity of the hitherto separated species *A. brassicae* Walk. and *A. proletella* L. is indicated.

Резюме

Описывается морфология стадий развития *Aleurodes proletella* L. Молевые щитовки, происходящие от *Brassica oleracea* L. и от *Chelidonium majus* L. не различаются по внешнему виду. Они также совпадают в выборе растений-хозяев. Вышесказанным и при помощи фертильного скрщивания доказывается тождественность видов *A. brassicae* Walk. и *A. proletella* L., которых прежде считали различными видами.

Literatur

- BUCHNER, P., Studien an intrazellularen Symbionten, 2: Die Symbionten von *Aleurodes*, ihre Übertragung in das Ei und ihr Verhalten bei der Embryonalentwicklung. Arch. Protistenk., **39**, 34—61, 1918.
- BURMEISTER, H., *Aleurodes*. Handbuch der Entomologie, **2**, 82—83, Berlin, 1835.
- BUTLER, C. G., On the ecology of *Aleurodes brassicae* Walk. Trans. R. ent. Soc. London, **87**, 291—311, 1938.
- DESHPANDE, V. G., On the anatomy of some British Aleurodidae. Trans. R. ent. Soc. London, **81**, 117—132, 1933.
- DOUGLAS, J. W., *Aleurodes proletella*, Linn., and *A. brassicae*, Walk.: A comparison. Ent. mon. Mag., **31**, 68—69, 1895.
- ELTRINGHAM, H., On the structure of the compound eye of *Aleurodes brassicae* Walk. Trans. R. ent. Soc. London, **79**, 431—435, 1932.
- FRAUENFELD, G. R., Über *Aleurodes* und Thrips vorzüglich im Warmhaus. Verh. zool.-bot. Ges. Wien, **17**, 795, 1867.
- HAUPT, H., Neues über die Homoptera-Aleurodina. Dtsch. ent. Ztschr., 1934, p. 127—141, 1934.
- , Schmetterlings- oder Mottenläuse Aleurodina. Tierwelt Mitteleuropas, **4**, 253 bis 260, Leipzig 1935.
- KOCH, C. L., Die Pflanzenläuse, Aphiden, 324—326, Nürnberg, 1857.
- LATREILLE, Mag. Encycl., **2**, 304, 1795.
- LINNÉ, C. v., Systema Naturae, **1**, ed. 10, 537, Holmiae, 1758.
- RÉAUMUR, R. A. F., Mémoires pour servir à l'Histoire des insectes, **2**, 302—317, Amsterdam, 1736.
- RURICOLA, *A. proletella* of Linnaeus (the Cabbage powered wing) on cabbages. Gard. Chron., 836, 1846.
- SIGNORET, V., Essai monographique sur les *Aleurodes*. Ann. Soc. ent. France, (4) **8**, 378—381, 1868.
- THOMSEN, M., Studien über Parthenogenese bei einigen Cocciden und Aleurodiden. Ztschr. Zellforsch., **5**, 1—116, 1927.
- TREHAN, K. N., Studies on the British White-Flies (Homoptera, Aleyrodidae). Trans. R. ent. Soc. London, **90**, 151—182, 1940.
- TULLGREN, A., Über einige Arten der Familie *Aleurodidae*. Ark. Zool., **3**, No. 26, p. 1—18, Stockholm, 1907.
- WALKER, F., *Aleurodidae*. List of Homopterous Insects, British Museum, **4**, 1091—1093, London, 1852.
- WEBER, H., Der Bau der Imago der Aleurodinen. Zoologica, **33**, 1—71, Stuttgart, 1935.
- WESTWOOD, J. O., Introduction to the modern classification of insects, **2**, 442, London, 1840.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Entomologie = Contributions to Entomology](#)

Jahr/Year: 1959

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Stein Ernst

Artikel/Article: [Beitrag zur Morphologie und systematischen Stellung von Aleurodes proletella L. \(Homoptera: Aleurodidae\). 507-516](#)