

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft =  
Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss  
Entomological Society

**Band:** 40 (1967-1968)

**Heft:** 3-4

**Artikel:** Luftschlucken : ein wirksamer Schutz vor dem Ertrinkungstod bei  
Larven von *Epistrophe balteata* (Syrphidae Dipt.)

**Autor:** Schneider, F.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-401545>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Luftschlucken

## — ein wirksamer Schutz vor dem Ertrinkungstod bei Larven von *Epistrophe balteata* (Syrphidae Dipt.)

von

F. SCHNEIDER

Eidg. Versuchsanstalt Wädenswil (Zürich)

595.773 11  
591.34 11a

In Syrphiden-Zuchten kann man immer wieder beobachten, dass Larven des 2. und 3. Stadiums von *Epistrophe balteata* DEG., in eigenartiger Weise reagieren, sobald sie mit Wasser in Berührung kommen. Sie geraten in Erregung, richten den vordersten Körperabschnitt mit der Mundöffnung steil in die Höhe und schlucken Luft. Dank der Durchsichtigkeit der Larven sieht man, wie sich die aufgenommene Luft anfänglich in Form grosser Schaummassen, später als auffällige Luftblase, im vorderen Darmabschnitt ansammelt und den ganzen Körper stark aufbläht. Die Reaktion kann auftreten, wenn die Larven mit Wasser besprüht werden, wenn sie auf einer Unterlage feststehend allmählich im Wasser untertauchen oder wenn sie auf ihren Wanderungen nach unten auf eine Wasserfläche stossen. Larven, welche vor dem Luftschlucken ins Wasser geworfen werden, sinken auf den Grund. Nach der Luftaufnahme schwimmen sie an der Oberfläche. Es ist deshalb anzunehmen, dass dieses eigentümliche Verhalten die Aussicht zu überleben wesentlich vergrössert, sobald die Larven bei heftigen Regenfällen, Überschwemmungen oder infolge anderer Ursachen ins tiefe Wasser gelangen.

### Versuche

1. Am 7. Februar 1958 werden 29 Larven des 2. Stadiums aus einer Laboratoriumszucht in eine Petrischale gesetzt, und es wird soviel Wasser zugegossen, bis bei allen die untere Körperhälfte im Wasser liegt. Bei den meisten Larven beginnt nach kurzer Zeit die Luftaufnahme. Nach 15 Minuten wird die Petrischale mit Wasser gefüllt. 7 Larven ohne Luft bleiben am Grund sitzen. Larven mit einer kleinen Blase im vordersten Darmabschnitt hängen im Wasser, ohne dass die Atemöffnungen an die Luft gelangen. Aufgeblähte Larven schwimmen jedoch an der Oberfläche; einigen gelingt es, durch Abkrümmung

des Körpers Hinter- und (oder) Vorderstigmen in die Luft zu heben. Allmählich fallen untergetauchte und schwimmende (unter diesen vor allem die stark aufgeblähten) Larven in Starre mit Herzstillstand. Es wird dafür gesorgt, dass die schwimmenden Tiere sich nicht am Rand der Schale festsetzen können. Nach 48 Stunden haben alle schwimmenden Larven ihre Luft ausgestossen und liegen wie die Tiere, welche keine Luft aufgenommen haben, tot am Grund. Diese Beobachtung zeigt, dass die Luftaufnahme keinen absoluten Schutz vor dem Ertrinkungstod bietet und die Larven nur kurzfristig über Wasser und damit am Leben erhalten kann.

**2.** Am 26. Juli 1967 wird der Erfolg des Luftschluckens in einem weiteren Versuch geprüft. Es stehen 20 Larven des 3. Stadiums, welche ihr Wachstum noch nicht abgeschlossen haben, zur Verfügung. In eine Glasschale von 18 cm Durchmesser werden 8 Steine gelegt und soviel Wasser zugegossen, dass der Schalenboden 15 mm unter Wasser liegt und die Steine aus dem Wasser herausragen. 10 Larven werden mit Wasser übersprüht. Sie beginnen sofort, Luft zu schlucken und werden dann in die Schale geworfen. Ihre Kopfpartie bleibt infolge der Luftblasen im vorderen Darmabschnitt an der Wasseroberfläche. Die Tiere winden sich und sind imstande, schwimmend weiter Luft zu schlucken. Andere finden Halt an den Steinen, verankern sich hier mit Hilfe ihres klebrigen, zähflüssigen Speichels, nehmen weiter Luft auf, schalten eine Ruhepause ein oder kriechen sofort an die Luft. Auch nasse, senkrechte Stein- oder Glasflächen können mit Hilfe der Schleimunterlage überwunden werden. Nach 4 Minuten befinden sich alle 10 Larven am Trockenen und setzen z.T. das Luftschlucken fort.

Die andern 10 Larven werden ins Wasser geworfen, ohne dass sie vorher Gelegenheit gehabt haben, Luft aufzunehmen. Die Kopfpartie wird sofort nach oben gerichtet; sie scheint nicht so leicht benetzbar zu sein wie der übrige Körper. Die Larven versuchen, vor dem Absinken Luft aufzunehmen. Alle Tiere werden sofort untergetaucht und sinken auf den Grund. 6 Larven gelingt es auch ohne Luft im Darm, auf der sauberen Oberfläche der Glasschale oder der Steine mit Hilfe eines Schleimpolsters die Wasserhöhe von 15 mm zu überwinden und die Wasseroberfläche zu erreichen. Hier wird in der Regel eine Pause eingeschaltet und Luft geschluckt. Dann kriechen die Larven ans Trockene. 4 Larven bleiben am Grund oder sinken zurück und fallen in Starre. Auch dieser Versuch zeigt, dass Altlarven bei Kontakt mit Wasser den vordern Darmabschnitt mit Luft füllen, dass diese Luftaufnahme die Überlebenschancen erhöht, dass aber unter diesen sehr speziellen Bedingungen auch Larven ohne Luft im Darm geringe Wassertiefen überwinden können.

**3.** Am 27. Juli 1967 folgt ein weiterer Versuch mit grossen Larven des 3. Stadiums. 32 Tiere werden in eine Schale mit Wasser von 23°C geworfen, bevor sie Gelegenheit hatten, Luft zu schlucken. Sie bleiben am Grund und beruhigen sich nach 10 bis 15 Minuten. Nach 30 Minu-

ten sind alle in Starre. Alle 30 Minuten werden Proben herausgenommen und in eine trockene Schale gesetzt, um zu prüfen, bis zu welcher Tauchdauer die Tiere noch überleben. Tiere, welche ihre Nahrungsaufnahme noch nicht abgeschlossen und den Darm noch nicht definitiv entleert haben, sind sehr empfindlich. Die nach einer halben Stunde herausgenommene Probe überlebt, während alle übrigen 21 Tiere nach 1–7 Stunden Tauchdauer tot sind, bis auf ein einziges, nach  $2\frac{1}{2}$  Stunden herausgenommenes Individuum. Tiere, welche den Darm bereits entleert haben, sind etwas widerstandsfähiger.

Eine zweite Serie von 33 gleichwertigen Larven wird zuerst mit Wasser besprüht. Die Tiere schlucken Luft und werden dann in einen Wasserbehälter von  $38 \times 48$  cm übertragen. Sie schwimmen alle und blähen sich noch weiter mit Luft auf. Es wird dafür gesorgt, dass sie nicht an den Rand des Behälters gelangen können, sondern immer frei auf der Wasseroberfläche schwimmen. Viele Tiere strecken sich unter der Wasseroberfläche oder versuchen, unter Abkrümmung des Körpers die Hinter- oder Vorderstigmen an die Luft zu bringen. Bei allen Larven wird der Körper allmählich stark aufgebläht. Die Darmwand ist schliesslich an die Körperwand gepresst, und der vordere Drittel oder die Hälfte des ausgestreckten Körpers mit grossen Luftblasen gefüllt. Die Tiere bleiben länger aktiv als in der ersten Serie ( $\frac{1}{2}$ –1 Stunde). Nach  $1\frac{1}{2}$  Stunden winden sich immer noch 17 Tiere und setzen z.T. die Luftaufnahme fort. Da sie in der obersten Wasserschicht schweben, werden sie beim schwächsten Wind fortbewegt. Auch nach 3 Stunden sind noch 6–7 Tiere sehr aktiv. Eine normale Atmung ist in der Regel nicht möglich, weil die Hinterstigmen nur ausnahmsweise über den Wasserspiegel gehoben werden können. Da die Kopfpertie oft windende Bewegungen ausführt und die vordere Körperhälfte infolge der Luftaufnahme höher zu liegen kommt als die hintere, gelangen die Vorderstigmen häufiger an die Luft.

Alle während der ersten  $2\frac{1}{2}$  Stunden entnommenen Proben überleben. Von 15 Larven, welche 7–8 Stunden frei im Wasser schwammen, überleben noch 5. Die Luftaufnahme schützt die Tiere während der achtstündigen Versuchsdauer wohl vor dem Absinken, jedoch nicht immer vor sekundären Schädigungen. Die Atmung ist wahrscheinlich auch bei diesen schwimmenden Larven erschwert. Daneben dürfte die extreme Blähung des Darmes für die zunehmende Mortalität direkt verantwortlich sein; denn in manchen geschädigten Larven ist dunkler Darminhalt in die Körperhöhle übergetreten. Der lebenserhaltende Effekt des Luftschluckens ist wohl dann gewährleistet, wenn die schwimmenden Larven bereits nach 2–3 Stunden oder auf alle Fälle vor Eintritt dieser sekundären Schädigungen aus dem Wasser kriechen können.

4. Am 2. August 1967 wird am Ufer des Hüttnersees in einem Schilf- und Binsenbestand bei einer Wassertiefe von etwa 25 cm ein Versuch unter annähernd natürlichen Bedingungen ausgeführt. Es stehen wieder Altlarven aus Laboratoriums-Zuchten zur Verfügung.

Alle Larven, welche, ohne vorher Luft geschluckt zu haben, ins Wasser geworfen werden, sind verloren. Sie sinken auf den Grund und sind nicht imstande, sich im Schlamm oder an den mit Algen besetzten Schilf- und Binsenstengeln fortzubewegen. Werden die Larven jedoch an einen Stengel gesetzt und in Nachahmung natürlicher Niederschläge mit Wasser besprüht, schlucken sie sofort Luft; sie schwimmen an der Wasseroberfläche, sobald sie von ihrer Unterlage abgeschwemmt werden. Durch Wind und Wellenbewegung werden sie zwischen den Pflanzenstengeln dahingetrieben und früher oder später infolge der Krümmung des Wasserhäutchens an einen Stengel gepresst. Es gelingt allen, mit Hilfe des bereits erwähnten Schleimpolsters an die Luft zu kriechen. Schwierigkeiten traten erst auf, als infolge eines aufziehenden Gewitters die Wellenbewegung heftiger wurde. In diesem Fall besteht aber immer noch die Möglichkeit für die an der Oberfläche schwimmenden Larven, durch Wellenschlag und Wind ans Ufer gespült zu werden.

### Diskussion

Das Luftschlucken als Reaktion auf Wasserkontakt ist bei Larven von *Epistrophe balteata* DEG. leicht nachzuweisen. Dieses eigentümliche Verhalten fehlt bei den meisten andern räuberischen Syrphidenarten. Unter speziellen Verhältnissen bewahrt es die Tiere vor dem Ertrinkungstod und erhöht damit die Überlebensaussicht. Dagegen ist es fraglich, ob dieses Verhaltensmuster heute in Mitteleuropa noch Selektionswert besitzt. Die Art ist polyvoltin und polyphag. Gelegentlich trifft man sie im September-Oktober massenhaft über Wasser an Schilf (*Phragmites*) als Räuber der Blattlaus *Hyalopterus pruni*<sup>1</sup>; doch stehen zu dieser Jahreszeit zweifellos noch andere Wirte zur Verfügung. Die Frage, ob das Leben auf Schilf im Herbst — mit der latenten Gefahr, ins Wasser gespült zu werden — populationsdynamisch von grosser Bedeutung sei, wäre einer weiteren Prüfung wert. In Gebieten der Tropen und Subtropen, wo während der Regenzeit mit heftigen Regenfällen und gelegentlich auch Überschwemmungen zu rechnen ist, wäre dieses Luftschlucken besonders sinnvoll. Gerade *E. balteata* ist dadurch ausgezeichnet, dass sich ihr Verbreitungsgebiet von Skandinavien bis nach Südostasien (Indonesien) erstreckt. Auch der Umstand, dass im Gegensatz zu der Mehrzahl anderer mitteleuropäischer Syrphiden *E. balteata* im Altlarvenstadium nie in Diapause tritt, deutet auf eine ursprünglich kontinuierliche Generationsfolge unter tropischen oder subtropischen Verhältnissen. Vielleicht ist das Luftschlucken der *balteata*-Larven ein Verhaltensrelikt, welches unter den klimatischen und pflanzensoziologischen Bedingungen der Tertiärzeit auch in Mitteleuropa Selektionswert besass, heute aber in unseren Regionen die Überlebenschancen der Art nicht mehr wesentlich vergrössert.

<sup>1</sup> SCHNEIDER, F., 1948. Beitrag zur Kenntnis der Generationsverhältnisse und Diapause räuberischer Schwebfliegen. *Mitteil. Schweiz. Ent. Ges.*, **21**, 249–285.