Beschreibung eines Mosaikgynanders von *Aglia tau* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Saturniidae: Agliinae)

Dominic Wanke[1,2] und Klaus Nimmerfroh[3]

[1]Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Abteilung Entomologie
Rosenstein 1, 70191 Stuttgart, Deutschland, E-Mail: dominic.wanke@smns-bw.de

[2]Universität Hohenheim, Schloss Hohenheim 1, D-70599 Stuttgart, Deutschland

[3]Sickstraße 57, 70190 Stuttgart, Deutschland, E-Mail: klausnimmerfroh@alice-dsl.de

Abstract

A remarkable mosaic gynandromorph of *Aglia tau* (Linnaeus, 1758) is described and illustrated. The specimen shows an almost complete separation of male and female genitalia structures. The wing pattern, anomalies of the antennae as well as genitalia structures are presented and compared with those of both sexes of this species.

Zusammenfassung

Ein bemerkenswerter Mosaikgynander von *Aglia tau* (Linnaeus, 1758) wird beschrieben und abgebildet. Dieses Exemplar weist eine fast vollständige Trennung männlicher und weiblicher Genitalstrukturen auf. Flügelmuster, Fühleranomalien und Genitalstrukturen sind dargestellt und mit denen beider Geschlechter verglichen.

Einleitung

Gynander sind Individuen, deren Körper teilweise weibliche (gyn-) und männliche (-andro) phänotypische Merkmale aufweisen (Eritja 1996, Werner 2012). Dabei lassen sich die drei grundlegenden Formen, Bilateral, Polar und Mosaik, unterscheiden (Werner 2012). Bei bilateralen Gynandern erfolgt eine Trennung entlang der Längsachse, wodurch jeweils eine Seite des anderen Geschlechts entsteht. Polare Gynander (anterior/posterior) hingegen weisen diese Trennung senkrecht zur Längsachse auf. In Mosaiken kreuzen die Merkmale des jeweils anderen Geschlechtes die bilaterale Ebene (Hall 1988, Werner 2012).

Gynander treten am häufigsten bei Wirbellosen auf (Seven & Özdemir 2017), für die innerhalb der Arthropoden schon zahlreiche Formen beschrieben wurden (Narita et al. 2010). Bei Insekten überwiegen bilaterale Gynander (Mayr & Ashlock 1991). Grobe Schätzungen gehen davon aus, dass natürlich vorkommende Gynander etwa 0,01%-0,05% einer Insektenpopulation ausmachen (White 1973). Hall (1988) beobachtete das Auftreten eines Gynanders in *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) in einem von 7000 Tieren. Ein ähnliches Verhältnis (1:8000; 0.000125%) konnte für *Helicoverpa armigera* (Hübner, [1808]) festgestellt werden (Josephrajkumar et al. 1998). In *Nasonia vitripennis* (Walker 1836) begünstigte das Aussetzen gravider Weibchen und Embryonen in frühen Entwicklungsstadien bei erhöhten Temperaturen eine Zunahme von Gynandern (Kamping et al. 2007).

In Schmetterlingen (Lepidoptera) wurden Gynander, innerhalb der verschiedensten Familien, schon mehrfach beschrieben (Cockayne 1915, Scriber et al. 2009). Vermehrt jedoch in sexualdimorphen Arten bei denen sich Männchen, aufgrund von Farbe und Musterung, typischerweise von den Weibchen unterscheiden (Josephrajkumar et al. 1998). Demgegenüber sind Belege über Gynander in den Larvenstadien von Schmetterlingen selten (Adamski et al. 2019). Einige wenige dokumentierte Nachweise finden sich für die Larve und Puppe von *Papilio glaucus* Linnaeus, 1758 (Scriber & Hagen 1990) und einer Hybride von *Citheronia regalis* (Fabricius, 1793) und *C. splendens* (Druce, 1886) (Adamski et al. 2019).

Auch für den Nagelfleck (*Aglia tau*) wurden Gynander schon häufiger beschrieben, meist je-

Abb.1–3: Flügelmuster von *Aglia tau*. 1: Männchen (Deutschland, Hegnach, g.prep. 0499/2019 D. Wanke); 2: Weibchen (Deutschland, Laupheim, 1.v.1967, leg. F. Hohensteiner, g.prep. 0500/2019 D. Wanke;); 3: Mosaikgynander (Deutschland, Musberg, g.prep. 0498/2019 D. Wanke); a: dorsal, b: ventral. Maßstab: 1 cm.

doch anhand äußerer Merkmale, wie Größe, Flügelmuster oder Antennen (Dewitz 1880, Krancher 1884, Cockayne 1915, Witt 1967). Interessanterweise zeigen letztere bei Mosaikgynandern dieser Art verschiedenste Anomalien, welche unter anderem von der Basis an weiblich entwickelt sind, während die letzten Glieder denen männlicher Tiere ähneln (Dietze 1872, Jammerath 1903). Witt (1967) veranschaulichte eine Reihe dieser kuriosen Fühleranomalien. Neben diesen auffälligen Merkmalen wurde teilweise auch das äußere Erscheinungsbild der Genitalstrukturen beschrieben (Jammerath 1903, Witt 1967).

Da die Präparation der Genitalstrukturen für *A. tau*-Gynander vernachlässigt wurde, möchten wir diese hier veranschaulichen und mit denen beider Geschlechter vergleichen.

Methoden

Die Fotografie der untersuchten Exemplare erfolgte mittels eines Visionary Digital Fotographie-Systems (LK Imaging System, Dun. Inc., ausgestattet mit einer Canon EOS 5DSR). De-

tailaufnahmen der Fühler wurden mit einem Leica (Z16 APO) Digitalmikroskop angefertigt. Zur Erstellung der Genitalpräparate wurden Standardmethoden herangezogen (Robinson 1976). Die Genitalstrukturen wurden in Euparal eingebettet und anschließend mit einem Keyence VHX-5000 fotografiert.

Untersuchtes Material

1 ♂, Hegnach, Württemberg, 13.iv.1952, leg. F. Heller, g.prep. 0499/2019 D. Wanke; 1 ♀, Württemberg-Oberland, Umgebung Laupheim, 1.v.1967, leg. F. Hohensteiner, g.prep. 0500/2019 D. Wanke; 1 ♀, Laacher See, Eifel, e.o., H. Rösner, g.prep. 0505/2019 D. Wanke; alle Exemplare befinden sich in der Sammlung des Naturkundemuseums Stuttgart.

1 ♂♀, Musberg, N.-Württemberg, 9.iv.1976, 300–450 m, e.o., K. Nimmerfroh, g.prep. 0498/2019 D. Wanke; Exemplar befindet sich in der privaten Sammlung von Klaus Nimmerfroh.

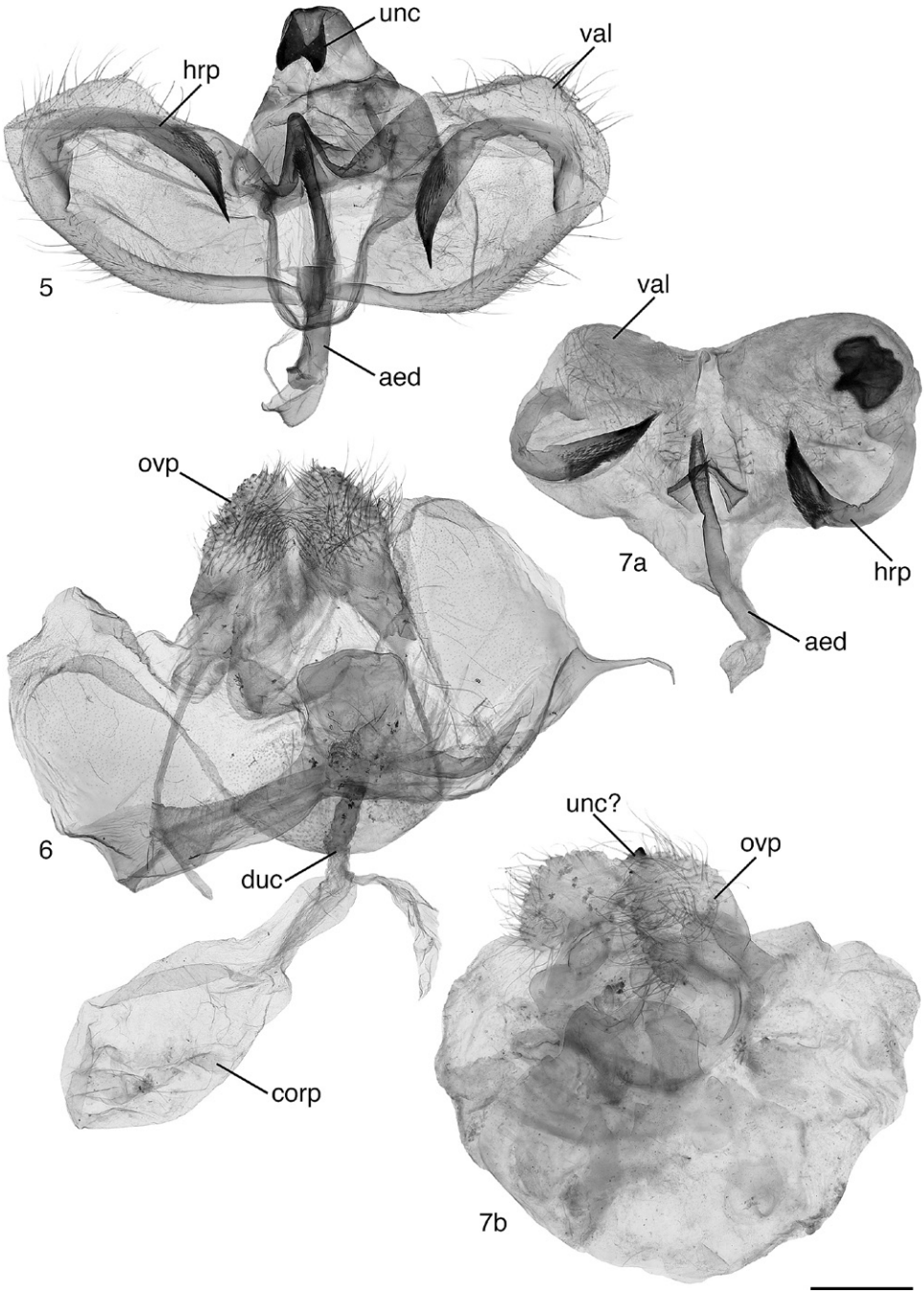
Ergebnisse und Diskussion

Das Exemplar weist eine Vorderflügellänge von 34 mm (Spannweite 67,7 mm) auf und liegt somit innerhalb des Bereichs männlicher Exemplare deren Länge etwa 30–36 mm aufweisen (vgl. ♀ 36–49 mm) (Naumann et al. 2003).

In den Flügeln dominiert leicht die kräftig ocker-orangene Färbung männlicher Tiere gegenüber den blasseren Anteilen weiblicher Tiere (Abb. 1–3). So weisen der rechte Vorderflügel sowie der linke Hinterflügel eine kräftige Färbung mit vereinzelten fahlen Stellen auf, während im linken Vorderflügel beide Anteile etwa im Verhältnis von 1:1 vorliegen. Der rechte Hinterflügel ist fast vollständig blass ocker-orange.

Wie schon bei Witt (1967) zeigen sich auch in diesem Exemplar Anomalien in den Fühlern (Abb. 4). Der linke Fühler ist auf einer Seite in den oberen zwei Dritteln stärker gekämmt (Abb. 4A), während der rechten Fühler nur im oberen Drittel ein wenig stärker gekämmt ist (Abb. 4B).

Abb. 4: Fühleranomalien des *Aglia tau* Gynanders. A: Linker Fühler; B: Rechter Fühler. Maßstab: 1 mm.


unc
val
hrp
5
aed
val
7a
hrp
aed
ovp
6
duc
corp
unc?
ovp
7b

◄ **Abb. 5–7:** Genitalapparate von *Aglia tau*. 5: Männchen, Genitalkapsel mit Aedeagus (Deutschland, Hegnach, g.prep. 0499/2019 D. Wanke); 6: Weibchen (Deutschland, Laacher See, g.prep. 0505/2019 D. Wanke); 7a: Gynander, teilweise entwickelte männliche Strukturen, Genitalkapsel mit Aedeagus (Deutschland, Musberg, g.prep. 0498/2019 D. Wanke); 7b: Gynander, teilweise entwickelte weibliche Strukturen (Deutschland, Musberg, g.prep. 0498/2019 D. Wanke). Abkürzungen: *aed* – aedeagus; *corp* – corpus bursae; *duc* – ductus bursae; *hrp* – harpe; *ovp* – ovipositor; *unc* – uncus; *val* – valve. Maßstab: 1 mm.

Somit ist auch hier eine Kombination männlicher und weiblicher Strukturen zu sehen. Anders sieht dies beim Genital des Gynanders aus. Männliche und weibliche Strukturen sind unvollständig und nahezu unabhängig voneinander entwickelt (Abb. 5–7). Während der Präparation befand sich die männliche Genitalkapsel in der anterioren Hälfte des Abdomens, der weibliche Ovipositor hingegen regulär am posterioren Ende des Abdomens. Leider war es, aufgrund massiven Fettgewebes, nicht möglich herauszufinden ob und vor allem wie diese Strukturen miteinander verbunden waren. Der Ovipositor ist gut entwickelt und besitzt zentral eine kleine stark sklerotisierte Struktur, welche möglicherweise ein Teil des männlichen Uncus darstellt (Abb. 7b). Eine solche Verschmelzung, der Analpapillen des weiblichen Ovipositors mit dem männlichen Uncus konnte bereits in Mosaikgynandern der Gattung *Enolmis* Duponchel, 1845 beobachtet werden (Passerin D`Entrèves & Roggero 2013).

Ductus bursae und Corpus bursae konnten, sofern diese vorhanden waren, aufgrund des Fettgewebes nicht erhalten werden. In der männlichen Genitalkapsel fehlt der Uncus vollständig, die Valven sind schwach ausgeprägt. Lediglich die Harpen und der Aedeagus scheinen gut entwickelt zu sein (Abb. 7a).

Danksagung

Unser besonderer Dank gilt Kathrin Hess (Waiblingen), Hossein Rajaei (SMNS) und Daniel Whitmore (SMNS) für ihre hilfreichen Kommentare und Anregungen.

Literatur

Adamski, D., Marques, D., Mayo, K. G., & Mayo, R. (2019): Description of Larval and Pupal Stages of a Bilateral Gynandromorph Reared from a Cross between *Citheronia regalis* (Fabr.) and *C. splendens* (Druce) (Lepidoptera: Saturniidae). The Journal of the Lepidopterists' Society, 73 (3): 135–144.

Cockayne, E. A. (1915): 'Gynandrommorphism' and kindred problems. Journal of Genetics, Vol. 5, 75–131.

Dewitz, H. (1880): Ein Zwitter von *Aglia tau*. Ein männlicher Geschlechtscharakter bei *Catocala*. Berliner Entomologische Zeitschrift 25, 297.

Dietze, K. (1872): Beschreibung eines Hermaphroditen von *Aglia tau* L. Entomologische Zeitung Stettin 33, 331-333.

Eritja, R. (1996): Wing Biometry and Statistical Discriminant Analysis as a Technique to Determine Sex of a *Culex pipiens* (Dipters: Culicidae) Gynandromorph. Journal of Economic Entomology 89 (5), 1338–1341.

Hall, D. W. (1988): Three *Culex salinarius* gynandromorphs. Journal of the American Mosquito Control Association 4, 196–197.

Jammerath, H. (1903): Ein Zwitter von *Aglia tau*. Entomologische Zeitschrift 17, 4.

Josephrajkumar, A., Subrahmanyam, A.A. & Ramamurthy, V.V., (1998): Gynandromorph of *Helicoverpa armigera* [Lepidoptera: Noctuidae]. Entomological News, 109 (4), 288–292.

Kamping, A., Katju, V., Beukeboom, L.W., & Werren, J.H. (2007): Inheritance of gynandromorphism in the parasitic wasp *Nasonia vitripennis*. Genetics Society of America 175, 1321−1333.

Krancher, O.P. (1884): Want of Symmetry among Insects. Psyche, A Journal of Entomology, Vol. 4, 200–203.

Mayr, E. & Ashlock, D.P. (1991): Principles of Systematic Zoology. McGraw-Hill, New York. 1–476.

Narita, S., Pereira, R., Kageyama, D. & Kjellberg, F. (2010): Gynandromorphs and intersexes: potential to understand the mechanism of sex determination in arthropods. Terrestrial Arthropod Reviews 3, 63–96.

Naumann, S., Brosch, U. & Nässig, W.A. (2003): A catalogue an annotated checklist of the subfamily Agliinae Packard, 1893 (Lepidoptera: Saturniidae) – 1. Review of the *Aglia* species with description of a new taxon from Sichuan, China. Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F. 24 (4), 161–165.

Passerin D`Entrèves, D. & Roggero, A. (2013): The first case of gynandromorphism in *Enolmis* (Lepidoptera: Gelechioidea: Scythrididae). Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, 53, 369–380.

Robinson, G.S. (1976): The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to the Microlepidoptera. Entomologist's Gazette, 27, 127–132.

Scriber, J. M., & Hagen, R.H. (1990): Bilateral differentiation of color and morphology in the larval and pupal stages of *Papilio glaucus* (Lepidoptera: Papilionidae). Great Lakes Entomologist 23, 139−143.

Scriber, M., Mercader, R., Romack, H. & Dering, M. (2009): Not all bilateral gynandromorph butterflies are interspecific hybrids: new *Papilio* specimens from field populations. Journal of the Lepidopterists' Society 63 (1), 37–47.

Seven, S. & Özdemir, M. (2017): Morphological analyses to two gynandromorphy individuals of Geometridae (Lepidoptera: Geometridae). Shilap Revista de lepidopterologia 45, 37–46.

Werner, E. (2012): A Developmental Network Theory of Gynandromorphs, Sexual Dimorphism and Species Formation. https://arxiv.org/pdf/1212.5439.pdf

White, M. J. D. (1973): The Chromosomes. 6th ed. Chapman and Hall, London. 214

Witt, T. (1967): Einige bemerkenswerte Mosaikzwitter von *Aglia tau* (Lep., Saturniidae). Entomologische Zeitschrift 77 (6), 66–69.

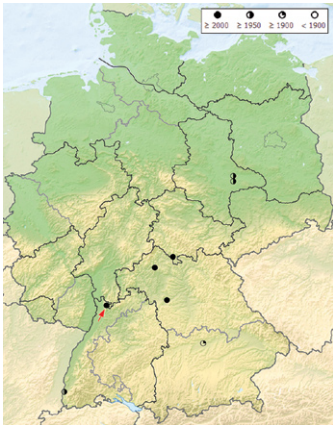
Kleine Mitteilungen

Rusticoclytus pantherinus Savenius 1825 (Col., Cerambycidae) – aktueller Fund in Baden-Württemberg

Am 10. Mai 2020 ist unserem Sohn Stefan ein Exemplar dieser Art um die Mittagszeit auf einem Parkplatz im Heidelberger Stadtteil Bahnstadt aufs Hemd geflogen. Der Fundort, der von Firmen- und Wohngebäuden umgeben ist, kann als sonnig, heiß und trocken charakterisiert werden. Ganz in der Nähe befinden sich auch einige landwirtschaftliche Nutzflächen mit Obstbäumen und eine Schrebergartenanlage mit zahlreichen alten Baum- und Strauchbeständen, in denen auch Salweiden vorkommen. Vermutlich hat sich das Tier in diesem Bereich entwickelt.

Da ich in meiner Sammlung ähnlich gefärbte Stücke von *R. rusticus* L. aus dem Geschriebenstein-Gebiet im östlichen Burgenland habe, ist mir das Tier aus Heidelberg zunächst nicht aufgefallen. Erst bei der Präparation zeigte sich der deutliche Unterschied in der Halsschildform.

Rusticoclytus pantherinus: leg. Dr. S. Kutscheidt, 10.5.2020, det. G. Kutscheidt, vid. G. Hofmann und Dr. F. Lange.



Karte: Bleich O., Gürlich S. & Köhler F. (2020): Verzeichnis und Verbreitungsatlas der Käfer Deutschlands. – World Wide Web electronic publication www.coleokat.de [13.11.2020]

Literatur

Bense, U. (1995): Bockkäfer – Illustrierter Schlüssel zu den Cerambyciden und Vesperiden Europas. Margraf Verlag, Seite 274–276.

Gerhard Kutscheidt, Gemünden am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: 55_1_2020

Autor(en)/Author(s): Wanke Dominic, Nimmerfroh Klaus

Artikel/Article: Beschreibung eines Mosaikgynanders von Aglia tau (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Saturniidae: Agliinae) 31-36