

**Beobachtungen zur Tuberkelmorphologie bei
Attacus paraliae PEIGLER, 1985 von Pulau Peling,
Banggai-Archipel, Indonesien
(Lepidoptera: Saturniidae)**

Observations on the scoli morphology of *Attacus paraliae*
PEIGLER, 1985 of Peleng Island, Banggai Archipelago,
Indonesia (Lepidoptera: Saturniidae)

ULRICH PAUKSTADT & LAELA H. PAUKSTADT

Key Words: Lepidoptera, Saturniidae, wild silkmoth, *Attacus paraliae*, life history, Peleng Island, Banggai Archipelago, Indonesia.

**Systematics: Insecta-; Lepidoptera-; Glossata-; Heteroneura-;
Bombycoidea-; Saturniidae**

Saturniidae-; Saturniidae Boisduval, 1837 (“1834”)

Saturniidae-; Saturniinae Boisduval, 1837 (“1834”)

Saturniinae-; Attacini Blanchard, 1840

Attacini-; Attacus Linnaeus, 1767

Attacus-; *Bombyx Attacus atlas* Linnaeus, 1758; STATUS; type-species of the genus *Attacus* Linnaeus, 1767

Attacus-; *atlas* (Linnaeus, 1758) (*Phalaena Bombyx*)

Attacus-; *atlas simalurana* Jurriaanse & Lindemans, 1920 (*Attacus*)

Attacus-; *crameri* C. Felder in von Frauenfeld, 1861 (*Attacus*)

Attacus-; *lorquinii* C. & R. Felder, 1861 (*Attacus*)

Attacus-; *caesar* Maassen, 1873 (*Attacus*)

Attacus-; *taprobanis* Moore, 1883 (*Attacus*)

Attacus-; *dohertyi* W. Rothschild, 1895 (*Attacus*)

Attacus-; *aurantiacus* W. Rothschild, 1895 (*Attacus*)

Attacus-; *erebus* Fruhstorfer, 1904 (*Attacus*)

Attacus-; *wardi* W. Rothschild, 1910 (*Attacus*)

Attacus-; *mcmulleni* Watson in Packard, 1914 (*Attacus*)

Attacus-; *inopinatus* Jurriaanse & Lindemans, 1920 (*Attacus*)

Attacus-; *intermedius* Jurriaanse & Lindemans, 1920 (*Attacus*)

Attacus-; *soembanus* van Eecke, 1933 (*Attacus*)

Attacus-; *paraliae* Peigler, 1985 (*Attacus*)

Attacus-; *lemairei* Peigler, 1985 (*Attacus*)

Attacus-; *suparmani* Paukstadt & Paukstadt, 2002 (*Attacus*)

Attacus-; *paukstadtorum* Brechlin, 2010 (*Attacus*)

Attacus-; *selayarensis* Naumann & Peigler, 2012 (*Attacus*)

**Beobachtungen zur Tuberkelmorphologie bei
Attacus paraliae PEIGLER, 1985 von Pulau Peling,
Banggai-Archipel, Indonesien
(Lepidoptera: Saturniidae)**

Observations on the scoli morphology of *Attacus paraliae*
PEIGLER, 1985 of Peleng Island, Banggai Archipelago,
Indonesia (Lepidoptera: Saturniidae)

Abstract: *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985 (*Attacus*) is morphologically quite dissimilar to all other known species in the genus *Attacus* LINNAEUS, 1767 of the tribe Attacini BLANCHARD, 1840 (Lepidoptera: Saturniidae), although the close relationship to *A. erebus* FRUHSTORFER, 1904 (*Attacus*) of Sulawesi and the relationship to *A. crameri* C. FELDER in von Frauenfeld, 1861 (*Attacus*) of Ambon, Buru, and Seram is obvious, cf. L. H. & U. Paukstadt (2014). For the first time being L. H. & U. Paukstadt (2014) published the life history of *A. paraliae* based on a rearing of a single larva. With the previous rearing the immature stages of 12 of the presently 18 recognized species of the genus *Attacus* were described and illustrated. Those are *A. atlas* (LINNAEUS, 1758) (*Phalaena Bombyx*) from India, Thailand, Vietnam, Taiwan, West Malaysia, Sumatra, Simeulue, Java, and Bali, *A. crameri* C. FELDER in von Frauenfeld, 1861 (*Attacus*) from Ambon, *A. lorquinii* C. & R. FELDER, 1861 (*Attacus*) from the Philippines, *A. caesar* MAASSEN, 1873 (*Attacus*) from the Philippines, *A. taprobanis* MOORE, 1883 (*Attacus*) from (India? and) Sri Lanka, *A. dohertyi* W. ROTHSCILD, 1895 (*Attacus*) from Timor, *A. erebus* FRUHSTORFER, 1904 (*Attacus*) from Sulawesi, *A. wardi* W. ROTHSCILD, 1910 (*Attacus*) from northern Australia, *A. mcmulleni* WATSON in Packard, 1914 (*Attacus*) from the Andamans, *A. inopinatus* JURRIANSE & LINDEMANS, 1920 (*Attacus*) from Flores, *A. selayarensis* NAUMANN & PEIGLER, 2012 (*Attacus*) from Selayar, and finally *A. paraliae* PEIGLER, 1985 (*Attacus*) from Peleng. Gosse (1879) and Poujade (1880) described and illustrated specimens of the genus *Attacus* from SW India (Bangalore) under the name of *A. atlas* which most probably have to be placed under the name of *A. taprobanis*, cf. Peigler (1989). The immature stages of *A. paraliae* were compared with those of related taxa in the genus *Attacus*. The authors confirmed full species status of *A. paraliae* based on the larval morphology.

L. H. & U. Paukstadt (2014) remarked that in the 1st instar larva the fleshy extensions of body supporting the dorsal scoli of the 9th abdominal segment are much closer together at the bases than the remaining scoli of the 1st up to the 7th abdominal segments, which is distinct from 1st instar larvae of *A. atlas* (LINNAEUS, 1758) and other taxa in the genus *Attacus* so far known. Actually the lowermost portions of the bases were found being middorsally slightly fused. The scoli in question were figured in color (figs. 6, 8, 15, and 21). The same observation was made at the 4th

instar larva. The authors pointed out that this particular morphological character needs to be confirmed with more material.

In spring 2014 the authors received further eggs of *A. paraliae* which came to light on Peleng Island (Banggai Archipelago). A second rearing commenced with almost 30 larvae but all larvae which were kept on *Prunus laurocerasus* L. (Rosaceae) died at the end of the 1st instar. Other larvae which were offered common lilac, *Syringa vulgaris* L. (Oleaceae) from the beginning surprisingly survived. The following observations on the scoli morphology of larvae of *A. paraliae* were based on the second rearing. We herewith can confirm aberrations in the scoli morphology of larvae of *A. paraliae*. At several larvae the dorsal scoli of the 9th abdominal segment were found being fused to varying degree. The scoli in question can be fused at its bases only as already recorded for the first rearing or they can be completely fused as per the pictures attached. By analogy to the morphology of the scoli the appropriate defensive glands are fused to varying degree, too.

Einleitung

Attacus paraliae PEIGLER, 1985 (*Attacus*) ist eine morphologisch von anderen Arten der Gattung *Attacus* LINNAEUS, 1767 der Tribus Attacini BLANCHARD, 1840 (Lepidoptera: Saturniidae) gut zu unterscheidende Art, obwohl die sehr nahe Verwandtschaft zu *A. erebus* FRUHSTORFER, 1904 (*Attacus*) von Sulawesi und die Verwandtschaft zu *A. crameri* C. FELDER in von Frauenfeld, 1861 (*Attacus*) von Ambon, Buru und Seram offensichtlich ist, vgl. L. H. & U. Paukstadt (2014). L. H. & U. Paukstadt (2014) veröffentlichten erstmalig einen Zuchtbericht von *A. paraliae*, beschrieben die Präimaginalstadien und bildeten diese in Farbe ab. Die Beschreibung basierte auf eine einzige Raupe, die den Kuriertransport als Ei überlebte. Mit dieser letzten Raupenbeschreibung wurden die Präimaginalstadien von 12 der derzeit 18 anerkannten Arten der Gattung bekannt und abgebildet. Dieses sind *A. atlas* (LINNAEUS, 1758) (*Phalaena Bombyx*) von Indien, Thailand, Vietnam, Taiwan, Peninsular Malaysia, Sumatra, Simeulue, Java und Bali, *A. crameri* C. FELDER in von Frauenfeld, 1861 (*Attacus*) von Ambon, *A. lorquinii* C. & R. FELDER, 1861 (*Attacus*) von den Philippinen, *A. caesar* MAASSEN, 1873 (*Attacus*) von den Philippinen, *A. taprobanis* MOORE, 1883 (*Attacus*) von (Indien? und) Sri Lanka, *A. dohertyi* W. ROTHCHILD, 1895 (*Attacus*) von Timor, *A. erebus* FRUHSTORFER, 1904 (*Attacus*) von Sulawesi, *A. wardi* W. ROTHCHILD, 1910 (*Attacus*) vom Northern Territory, Australien, *A. mcmulleni* WATSON in Packard, 1914 (*Attacus*) von den Andamanen, *A. inopinatus* JURRIANSE & LINDEMANS, 1920 (*Attacus*) von Flores, *A. selayarensis* NAUMANN & PEIGLER, 2012 (*Attacus*) von Selayar (Provinz Süd Sulawesi) und schliesslich *A. paraliae* PEIGLER, 1985 (*Attacus*) von Pulau Peling (Provinz Zentral Sulawesi).

Gosse (1879) und Poujade (1880) beschrieben und illustrierten *A. atlas* von Südwestindien (Bangalore). Dabei handelte es sich höchstwahrscheinlich tatsächlich um *A. taprobanis*, vgl. Peigler (1989). Die Präimaginalstadien von *A. paraliae* wurden mit denen verwandter Taxa der Gattung *Attacus* verglichen. Die Autoren bestätigten den Artstatus von *A. paraliae* basierend auf die distinkten Raupenmorphologien.

L. H. & U. Paukstadt (2014) bemerkten in der Zuchtbeschreibung, dass die Ausstülpungen der Kutikula, die die dorsalen Tuberkel des 9. Abdominalsegments tragen, an ihren Basen deutlich angenähert sind, anders als bei den Abdominalsegmenten 1 bis 7. Sie unterscheiden sich deshalb morphologisch von L₁-Raupen von *A. atlas* (LINNAEUS, 1758) und soweit bekannt auch von allen anderen Arten der Gattung *Attacus*. Genau genommen waren die unteren Partien der beiden dorsalen Tuberkel an ihren Basen leicht fusioniert. Die entsprechenden Tuberkel wurden farbig abgebildet (Abb. 6, 8, 15 und 21). Diese Beobachtung wurde zuerst bei einer L₄-Raupe gemacht und dann an hand der vorhandenen Digitalbilder bis zur L₁-Raupe zurück verfolgt. Die Autoren bemerkten, dass diese spezielle morphologische Aberration durch weitere Beobachtungen an mehr Material bestätigt werden muss.

Im Frühjahr 2014 erhielten die Autoren 130 Eier von *A. paraliae* von Pulau Peling. Eine zweite Zucht begann mit fast 30 Jungräupchen von denen ein Teil auf Lorbeerkirsche *Prunus laurocerasus* L. (Rosaceae) und der andere auf Gemeiner Flieder *Syringa vulgaris* L. (Oleaceae) gehalten wurde. Die auf Lorbeerkirsche gehaltenen Räupchen überlebten das 1. Kleid nicht, während die Raupen auf Flieder trotz der klebrigen Säfte überlebten. Die folgenden Zuchtbeobachtungen zur Tuberkelmorphologie bei *A. paraliae* basieren auf die zweite Zucht. Wir bestätigen unsere bereits gemachten Beobachtungen zur Aberration in der Tuberkelmorphologie bei *A. paraliae*-Raupen. Weitere Raupen wurden gefunden, bei denen die beiden dorsalen Tuberkel des 9. Abdominalsegments unterschiedlich stark fusioniert sind. Diese reicht von einer partiellen Fusion beider Tuberkelbasen bis zu einer vollständigen Fusion beider Tuberkel, die Apices beider Tuberkel bleiben aber getrennt. Morphologisch sehen die entsprechenden Tuberkel somit dem unpaaren Scolus des 8. Abdominalsegments sehr ähnlich. Die Raupen besitzen somit gelegentlich zwei unpaare dorsale Tuberkel auf den 8. und 9. Abdominalsegmenten. Analog dazu sind natürlich später auch die dazugehörigen Wehrdrüsen fusioniert. Die Tuberkelmorphologien werden farbig abgebildet. Die zweite Zucht bestätigt auch eine gewisse Farbvariation bei den Raupen. Die Farben erschienen teilweise kräftiger als in der vorangegangenen Zucht, vgl. Färbung Nachschieberfleck (Abb. 1-2).

Material und Methoden

♀ am Licht in Indonesien, Provinz Zentral Sulawesi, Banggai-Archipel, Peling, Regierungsbezirk Peling Tengah (mittlere Halbinsel), Desa Patukuki, 52 m, GPS S 01°25'40,7" E 123°11'02,3". Die Zucht fand in Deutschland auf Lorbeerkirsche *Prunus laurocerasus* L. (Rosaceae) und Flieder *Syringa vulgaris* L. (Oleaceae) statt. Die Ersatzfutterpflanzen wurden ab dem 2. Tag eingewässert. Alle Räupchen auf Lorbeerkirsche verstarben im 1. Kleid; die Räupchen auf Flieder erreichten verlustfrei das letzte Kleid. Trockenpräparate der Eier, Raupenexuvien und Kopfschalen wurden in der Research Collection von U. und L. H. Paukstadt (Wilhelms-haven) für spätere Untersuchungen archiviert. Leere Kokons und Puppenexuvien werden in der gleichen Sammlung konserviert.

Die Digitalaufnahmen erfolgten mit der DSLR OLYMPUS® E-620, dem Makro-Objektiv OLYMPUS® ZUIKO DIGITAL ED 3.5/35mm und dem OLYMPUS® ZUIKO Extension Tube EX-25. Alle Aufnahmen entstanden mit dem OLYMPUS® Ringblitz bestehend aus Ringblitz RF-11, Adapterring FR-1 und Controller FC-1. Für eine genaue Fokussierung wurde die Kamera mit einem Einstellschlitten auf einer OLYMPUS® Einstellschiene und Bilora® Dreibeinstativ positioniert. Nach manueller Einstellung des Belichtungsfeldes, der Belichtungskorrektur und des Fokus wurde die Kamera über die elektronische Fernbedienung OLYMPUS® RM-1 erschütterungsfrei ausgelöst. Als Einstelllicht diente eine B.I.G. Helios Biglamp 501 Spot Studiobeleuchtung mit Spiral-Tageslichtlampe 26W und Helios Diffusorvorsatz. Die Belichtungskorrektur erfolgte am Macro Flash Controller FC-1, der im TTL Auto Modus eingestellt war. Kamera und Ringblitz wurden überwiegend im Automodus mit Belichtungskorrektur verwendet. Die folgenden Parameter wurden eingestellt: ISO-Wert 100, Weissabgleich Blitzlicht, Bildmodus wahlweise vivid oder natural, Blitzmodus Auto, Spiegelvorauslösung mit Verzögerung zwei Sekunden und mit elektronischer Fernbedienung, Messung wahlweise Mittelfeld oder Spot je nach Hintergrund, AF-Modus Manual Fokus, Farbraum sRGB, Speicherung gleichzeitig in JPG Large Fine (ca. 5 MB Bildgrösse) und RAW (ca. 12 MB Bildgrösse) (RAW = OLYMPUS® .ORF-Format). Digitalbilder im OLYMPUS® .ORF Format (RAW) wurden mit OLYMPUS® Master 2 in Digitalfotos mit dem Format .BMP „entwickelt“ und mit COREL® PaintShop Photo™ Pro X3 zu druckbaren Abbildungen im WINDOWS®-Bitmap (BMP) Format zusammen gestellt. Untersuchungen der lebenden Raupen und Abmessungen im Makrobereich wurden mit dem OLYMPUS® Stereo Zoom Mikroskop SZ40 mit Messokular GWH10X-CD und der Kaltlichtbeleuchtung OLYMPUS® Highlight 3001 durchgeführt.

Zuchtverlauf *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985

Fundort: Indonesien, Zentral Sulawesi Provinz, Banggai-Archipel, Insel Peling, Desa Patukuki, 52 m, GPS S 01°25'40,7" E 123°11'02,3".

Daten zum Zuchtverlauf werden nicht gegeben da nicht relevant. Die Grössen der Kopfschalen unterscheiden sich zur 1. Zucht. Sie werden nachfolgend zusammen mit dem Zuwachs der Kopfkapselbreite dokumentiert.

L₁ Kopfschale Durchmesser 1,42 mm, max. 1,45 mm.

L₂ Kopfschale Durchmesser 1,84 mm, max. 1,98 mm (+ 29,58 %).

L₃ Kopfschale Durchmesser 2,46 mm, max. 2,60 mm (+ 33,70 %).

L₄ Kopfschale Durchmesser 3,32 mm, max. 3,40 mm (+ 34,96 %).

L₅ Kopfschale Durchmesser 4,51 mm, max. 4,60 mm (+ 35,84 %).

L₆ Kopfschale Durchmesser 6,22 mm, max. 6,47 mm (+ 37,92 %).

Es wurden die gattungstypischen sechs Raupenstadien festgestellt.

Futter: Erfolgreiche Frühjahrs- / Sommerzucht der L₁- bis L₆-Raupen auf Gemeiner Flieder, *Syringa vulgaris* L. (Oleaceae). Die Zucht fand in Deutschland unter Laborverhältnissen auf der eingewässerten Ersatzfutterpflanze statt. Futterwechsel nur bei Bedarf, also in längeren Intervallen, um unnötige Störungen zu vermeiden. Eine parallel durchgeführte Zucht auf Lorbeerkirsche *Prunus laurocerasus* L. (Rosaceae) schlug fehl. Wie aus Diagramm 1 ersichtlich sind die Kopfschalen ab der L₄-Raupe durchschnittlich meist etwas kleiner als bei der Winterzucht mit nur einer Raupe. Die maximale Kopfkapselbreite war aber in allen Kleidern deutlich grösser als bei der vorausgegangenen Winterzucht.

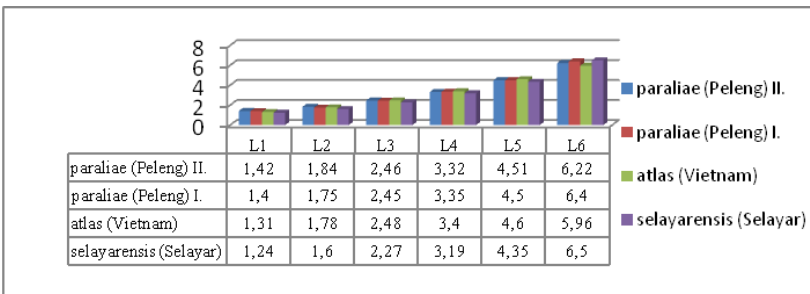
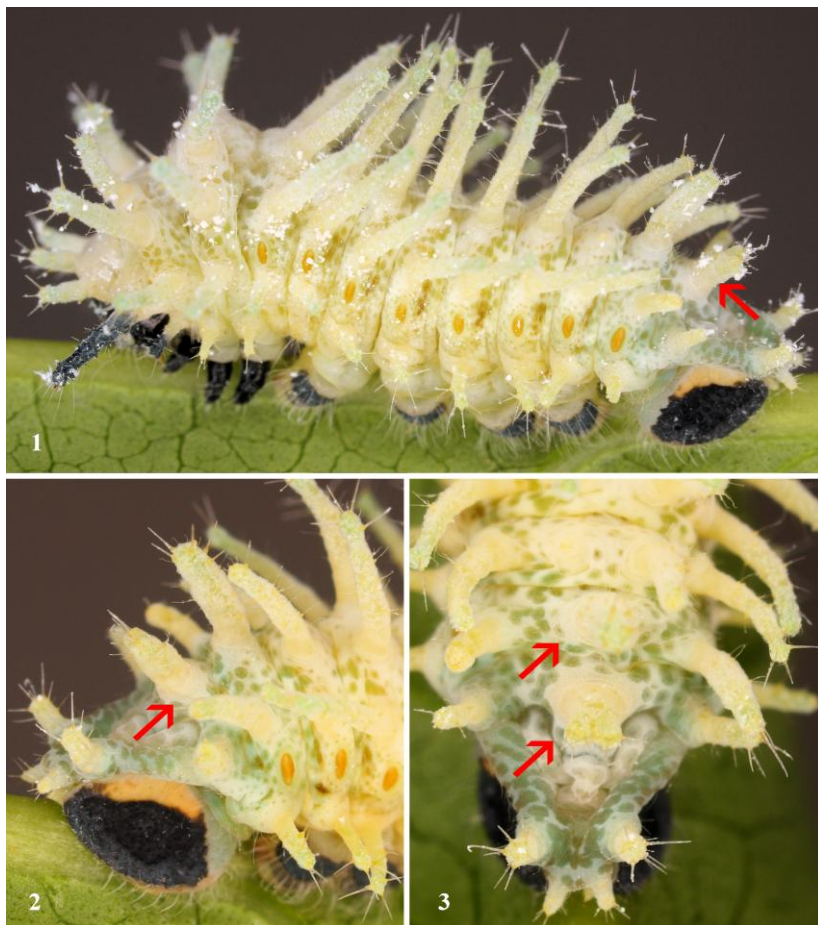


Diagram 1. *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985, Indonesia, Central Sulawesi Province, Banggai Archipelago, Peleng Island (rearing II., n = 10). Average diameter of the head capsule for each larval instar compared with those of *A. paraliae* (rearing I., n = 1, winter rearing 2013/14), *A. atlas* (LINNAEUS, 1758), northern Vietnam and *A. selayarensis* NAUMANN & PEIGLER, 2012, Indonesia, South Sulawesi Province, Selayar Archipelago, Selayar Island (all taxa ex ovo cult. by the authors).



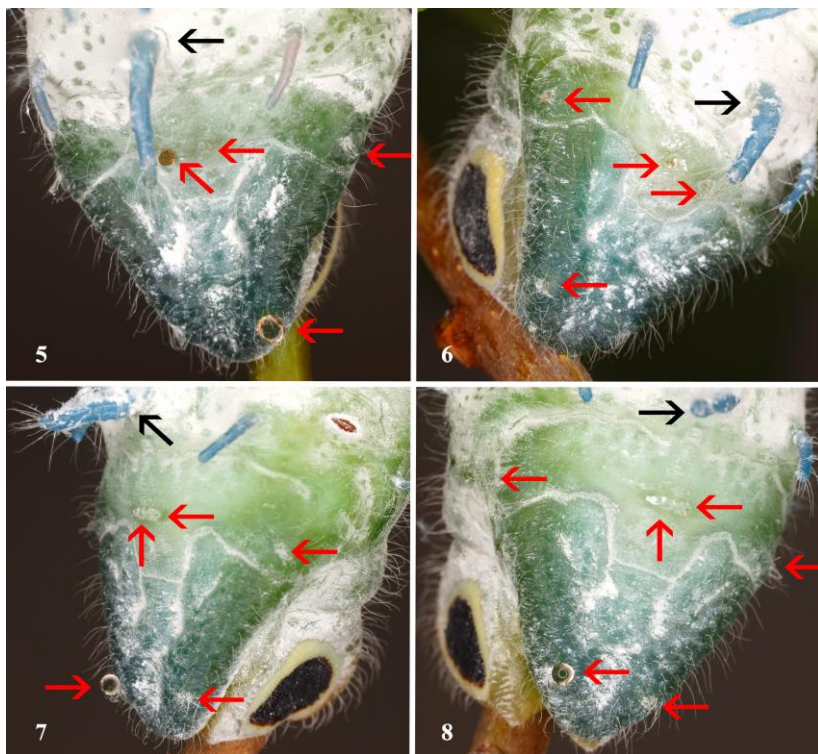
Figs. 1-3. *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985, Peleng Island, Banggai Archipelago, South Sulawesi Province, Indonesia. Aberration of the dorsal scoli of the 9th abdominal segment in the 4th instar larva. 1) 4th instar larva laterally, the two fused dorsal scoli are marked by a red arrow, 2) anal segments laterally, the fused dorsal scoli are marked by a red arrow, and 3) anal segments dorsally, the fused dorsal scoli of the 9th abdominal segment (bottom) and the middorsal scolus of the 8th abdominal segment (top, for reference only) are marked by red arrows.

Überlegungen zur Bedeutung

Es handelt sich bei der bei *A. paraliae* auf dem 9. Abdominalsegment beobachteten zusätzlichen Tuberkelverschmelzung um eine zufällige und bei der Tribus Attacini sehr seltene Aberration. Uns liegen aus der Literatur keine weiteren Beobachtungen vor, noch hatten wir diese während unserer zahlreichen Zuchten bei anderen Arten der Tribus gemacht. Bei Raupen von *A. paraliae* scheint diese Aberration offensichtlich häufiger aufzutreten und könnte somit bereits genetisch fixiert sein. Wie wird Aberration (lat. errare = irren) definiert? Die folgenden treffenden Definitionen wurden im WorldWideWeb gefunden: „Die vom Normalen abweichende Form einer Art, entstanden durch eine Modifikation oder Mutation“, vgl. <http://www.hansclassen.de/glossar.htm#T> oder "Abweichung von der physiologischen Form oder Funktion", vgl. <http://www.flexikon.doccheck.com/Aberration>. Eventuelle Abweichungen von einer „Normalform“ entstehen zuerst rein zufällig (Mutation), können sich aber unter bestimmten Voraussetzungen durch Auslese durchsetzen und genetisch fixieren. Bei den nächstverwandten Arten *A. erebus* und *A. crameri* fehlen diesbezügliche Beobachtungen, vgl. L. H. & U. Paukstadt (1997) und L. H. Paukstadt, U. Paukstadt, Naumann & Kohll (1996). Zur ökologischen Bedeutung liegen keine Beobachtungen vor. Ein biologischer Vorteil ist für die Raupe derzeit nicht erkennbar. Diese spezielle Aberration ist deshalb nach augenblicklicher Kenntnis eher auf eine „Fehlmutation“ basierend zu werten.



Fig. 4. *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985, Peleng Island, Banggai Archipelago, South Sulawesi Prov. Indonesia. Aberration of the dorsal scoli of the 9th abdominal segment in the 4th instar larva. The scoli are completely fused.



Figs. 5-8. *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985, Peleng Island, Banggai Archipelago, South Sulawesi Province, Indonesia. Aberration of the defensive glands of the 9th abdominal segment in the 6th instar larva. 5-6) The dorsal defensive glands of the 9th abdominal segment are clearly separated in larvae with separated scoli in previous instars, two defensive glands are with secretion droplets (5), and 7-8) the dorsal defensive glands of the 9th abdominal segment are fused to varying degree in larvae with fused scoli in previous instars, each one defensive gland is with a secretion droplet. Defensive glands are marked by red arrows. The middorsal scoli of the 8th abdominal segment is marked by a black arrow for reference only. The chemistry of the secretion and spraying ability of defensive glands of wild silkmoth larvae have been analyzed by Deml (2000) and Deml & Dettner (1994, 1995, 1997, and 2000). Nässig & Paukstadt (1985) noted that larvae might show a reduced spraying ability of defensive glands when reared under semi-dehydrating conditions. U. & L. H. Paukstadt (1991) described the morphology of the scoli and transformation to defensive glands of *A. atlas* in detail.

Literature

- Blanchard, E. (1840): Histoire naturelle des Insectes, Orthoptères, Névroptères, Hémiptères, Myménoptères, Lépidoptères et Diptères, III: 672 pp., [72] pls. [without pagination].
- Boisduval, J. B. A. d'E. (1834-1843): Icones historiques des Lépidoptères nouveaux ou peu connus. Collection, avec figures coloritées, des Papillons d'Europe nouvellement découverts, ouvrage format le complément de tous les Auteurs iconographes (Paris), Vol. 2: p. 170.
- Brechlin, R. (2010): Einige Anmerkungen zur Gattung *Attacus* LINNAEUS, 1767 von den Kleinen Sundainseln (Indonesien) mit Beschreibung einer neuen Art (Lepidoptera : Saturniidae). – Entomo-Satsphingia (Pasewalk), 3 (5): pp. 62-67; 2 col.-pls. (with 14 figs.).
- Deml, R. (2000): Morphological aspects of the horn-shaped scoli of the larva of *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758) (Lepidoptera: Saturniidae). – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo (Frankfurt am Main), N.F. 21 (3): pp. 177-180; 1 pl. (7 figs.).
- Deml, R. & Dettner, K. (1994): *Attacus atlas* caterpillars (Lep., Saturniidae) spray an irritant secretion from defensive glands. – Journal of Chemical Ecology (New York), 20 (8): pp. 2127–2138; 3 figs., 1 tab.
- Deml, R. & Dettner, K. (1995): Effects of emperor moth larval secretions, hemolymph, and components on microorganisms and predators. – Entomologia Experimentalis et Applicata, 76: pp. 287–293; 3 figs. 1 tab.
- Deml, R. & Dettner, K. (1997): Chemical Defence of Emperor Moths and Tussock Moths (Lepidoptera: Saturniidae, Lymantriidae). – Entomol Gener (Stuttgart), 21 (4): pp. 225–251; 8 figs., 2 tab.
- Deml, R. & Dettner, K. (2002): Morphology and classification of larval scoli of Saturniidae and Hemileucinae (Lepidoptera: Saturniidae). – J. Zool. Syst. Evol. Research, 40: pp. 82–91; 4 figs., 2 tab.
- Eecke van, R. (1933): Some new Malayan Lepidoptera. – Zoologische Mededeelingen (Leiden), 16: pp. 61-64.
- Felder, C. (1861) : Bericht über weitere Bearbeitung der Novara-Sammlungen und Fortsetzung der Diagnosen neuer Lepidopteren von Dr. C. Felder. Vorgelegt von Georg Ritter von Frauenfeld. Lepidopterorum Amboinensium a Dre. L. Doleschall . annis 1856-58 . species novae diagnosibus collustratae a Dre. C. Felder. II. Heterocera. A. – Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe. XLII. Band. I. Heft, 1861: pp. 26-44.
- Felder, C. & Felder, R. (1861) : Lepidoptera nova a D^{re}. Carolo Semper*) in insulis Philippinis collecta diagnosibus exposuerunt C. et R. Felder. Series prima. – Wiener Entomologische Monatschrift, V (10): pp. 295-306.

- Fruhstorfer, H. (1904): Neue *Attacus atlas* Formen. – Societas entomologica, XVIII (22): pp. [169]-170.
- Gosse, P. H. (1879): *Attacus atlas*: a life-history. – The Entomologist, 12: pp. 25-41, 67-75, pl. (with 6 figs.).
- Jurriaanse, J. H. & Lindemans, J. (1920): Indo-Australische *Attacus*-vormen. – Tijdschrift voor Entomologie (s'Gravehage, Amsterdam), 63: pp. 87-95, pl. 11-13.
- Linnaeus, C. (1758): Systema Naturae per Regna Tria naturae, secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus, Differentiis, Synonymis, Locis. Tomus I. – Editio Decima, Reformata (Holmiae); 822 pp. [+ 5 pp. unnumbered]
- Linnaeus, C. (1767): Systema Naturae, per Regna Tria Naturae, secundum Classes, Ordines, Genera, Species cum Characteribus, Differentiis, Synonymis, Locis. Tomus I. – Editio decima tertia, ad Editionem duodecimam reformatam Holmiae (Vindobonae); pp. 533-1327 + [16] pp.
- Maassen, J. P. (1873): Zweite Lieferung. Heterocera. – Beiträge zur Schmetterlingskunde (Elberfeld); 1 p.; 10 col.-pls.
- Moore, F. (1882-1883): The Lepidoptera of Ceylon, Vol. II. – L. Reeve (London); viii + 162 pp., 72 pls.
- Nässig, W. A. & Paukstadt, U. (1985): Diskussionsbeitrag zu den Beobachtungen über Wehrdrüsen bei *Attacus atlas*-Raupen (Lep.: Saturniidae). – Entomologische Zeitschrift (Essen), 95 (17): pp. 241-244.
- Naumann, S. & Peigler, R. S. (2012): A new species of *Attacus* (Lepidoptera: Saturniidae) from Selayar Island, Indonesia. – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo (Frankfurt am Main), N.F. 33 (1): pp. 45-48, 9 col.-figs.
- Packard, A. S. (1914): Monograph of the bombycine moths of North America, part 3 (edited by T. D. A. Cockerell). – Mem. Natl. Acad. Sci. 12: pp. ix + 1-276 + 503-516, 113 pls.
- Paukstadt, L. H. & Paukstadt, U. (1997): Die Präimaginalstadien von *Attacus crameri* C. FELDER 1861 von Ambon, Indonesien (Lepidoptera: Saturniidae). – Entomologische Zeitschrift (Essen), 107 (10): pp. 437-447; col.-pl. with 4 figs., 13 b/w figs.
- Paukstadt, L. H. & Paukstadt, U. (2014): Die Präimaginalstadien von *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985 von Pulau Peling, Banggai-Archipel, Indonesien (Lepidoptera: Saturniidae). – Beiträge zur Kenntnis der wilden Seidenspinner (Wilhelmshaven), 12 (3): pp. 102-140, 38 col.-figs, 2 line drawings, 2 diagrams.
- Paukstadt, L. H., Paukstadt, U., Naumann, S. & Kohll, S. (1996): Beschreibung der Präimaginalstadien von *Attacus erebus* FRUHSTORFER 1904 von Sulawesi, Indonesien, sowie Angaben zur Biologie und Ökologie (Lepidoptera: Saturniidae). – Entomologische Zeitschrift (Essen), 106 (8): pp. 297-305; 9 figs.
- Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1991): Über die Anordnung und Entwicklung von Tuberkeln, Borsten und Wehrdrüsen bei *Attacus atlas*-Populationen (Lepidoptera: Saturniidae). – Entomologische Zeitschrift (Essen), 101 (1/2): pp. 1-20; 14 figs.

- Paukstadt, U., & Paukstadt, L. H. (2002): *Attacus supermani* n. sp., eine neue Saturniide von der Insel Alor, Indonesien (Lepidoptera: Saturniidae). – Galathea – Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen eV (Nürnberg), Supplement 12: 17-25; col.-pl. (7 figs.), 1 text-fig.
- Peigler, R. S. (1985): Zwei neue Arten der Gattung *Attacus* (Lepidoptera, Saturniidae). – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo (Frankfurt am Main), N.F. 6 (2): pp. 53-60, 1 map, 1 col.-pl. (4 figs.).
- Peigler, R. S. (1989): A revision of the Indo-Australian genus *Attacus*. – The Lepidoptera Research Foundation, Inc. (Beverly Hills, Calif.); xi + 167 pp.; 3 col.-pls., 9 maps, 24 b/w.-figs., 10 tab.
- Poujade, G.-A. (1880): Observations sur les Métamorphoses de l'*Attacus atlas*. – Extrait des Annales de la Société Entomologique de France, 5e sér., 10: pp. [183]-188; plate 8 with 17 mostly col.-figs.
- Rothschild, W. (1895): Notes on Saturniidae, with a preliminary revision of the family down to the genus *Automeris*, and descriptions of some new species. – Novitates Zoologicae (Tring), II: pp. 35-51, pl. X.
- Rothschild, W. (1910): A new form of *Attacus*. – Novitates Zoologicae . A Journal of Zoology in Connection with the Tring Museum (Tring), 17: p. 507.

Internet references

- <http://www.hansclassen.de/glossar.htm#T>. (last accessed 2014-06-12)
- <http://www.flexikon.doccheck.com/Aberration>. (last accessed 2014-06-12)

Verfasser:

Ulrich PAUKSTADT & Laela Hayati PAUKSTADT
 Knud-Rasmussen-Strasse 5, 26389 Wilhelmshaven, Germany
 e-mail: ulrich.paukstadt@t-online.de <http://www.wildsilkmoth-indonesia.com>

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Kenntnis der wilden Seidenspinner](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Paukstadt Ulrich, Paukstadt Laela Hayati

Artikel/Article: [Beobachtungen zur Tuberkelmorphologie bei Attacus paraliae PEIGLER, 1985 von Pulau Peling, Banggai-Archipel, Indonesien \(Lepidoptera: Saturniidae\). Observations on the scoli morphology of Attacus paraliae PEIGLER, 1985 of Peleng Island, Banggai Archipelago, Indonesia \(Lepidoptera: Saturniidae\) 166-178](#)