

**Die Präimaginalstadien von *Attacus paraliae*
PEIGLER, 1985 von Pulau Peling, Banggai-
Archipel, Indonesien (Lepidoptera: Saturniidae)**

The life history of *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985
of Peleng Island, Banggai Archipelago, Indonesia
(Lepidoptera: Saturniidae)

LAELA H. PAUKSTADT & ULRICH 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*); **FIRST-TIME-DESCRIBED**;
life history; **FIRST-TIME-FIGURED**; immature stages

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

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

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

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

Die Präimaginalstadien von *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985 von Pulau Peling, Banggai- Archipel, Indonesien (Lepidoptera: Saturniidae)

The life history of *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985
of Peleng Island, Banggai Archipelago, Indonesia
(Lepidoptera: Saturniidae)

Abstract: *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985 (*Attacus*) is a remarkable species of the genus *Attacus* LINNAEUS, 1767 of the tribe Attacini BLANCHARD, 1840 (Lepidoptera: Saturniidae). *A. paraliae* is quite dissimilar to all other known species in this genus though the close relationship to *A. erebus* FRUHSTORFER, 1904 (*Attacus*) of Sulawesi is obvious. Male and female specimens of *A. paraliae* have a noteworthy large wingspan, similar those of *Attacus caesar* MAASSEN, 1873 (*Attacus*) of the Philippines and the morphology of the preimaginal instars is so far unique within the genus *Attacus*. Eggs of *A. paraliae* were collected from a female which came to light on Peleng Island, Banggai Archipelago, Central Sulawesi Province, Indonesia. Because of the New Year holidays the courier mail arrived in Germany with a considerable delay and only one larva hatched successfully on arrival. Other larvae died inside the egg before or during hatching. The following description of the life history therefore based on a singleton only. The winter rearing was carried out by the authors in Germany under laboratory conditions using *Ligustrum ovalifolium* HASSK. (Oleaceae) and *Prunus laurocerasus* L. (Rosaceae) as host plants.

The immature stages of 12 of the presently 18 recognized species of the genus *Attacus* are known and were described so far. Those are *A. atlas* (LINNAEUS, 1758) (*Phalaena Bombyx*) from India, Thailand, Vietnam, Taiwan, West Malaysia, Sumatra, Simeulue, *A. crameri* C. FELDER, 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. ROTHSCCHILD, 1895 (*Attacus*) from Timor, *A. erebus* FRUHSTORFER, 1904 (*Attacus*) from Sulawesi, *A. wardi* W. ROTHSCCHILD, 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 Southwest India (Bangalore) under the name of *A. atlas* which most probably have to be placed under the name of *A. taprobanis*, cf. Peigler (1989). L. H. & U. Paukstadt (2013) provided with a list of the so far described immature stages of taxa of the genus *Attacus* and the appropriate authors of the publications.

For the first time being the life history of *A. paraliae* from Peleng Island, Banggai Archipelago, Indonesia is described and figured. This species also ranges east of the

Banggai Islands in the Sula Archipelago, Moluccas, cf. Paukstadt & Naumann (1996). The preimaginal instars of *A. paraliae* are compared with those of related taxa in the genus *Attacus*. Comparisons based on literature, color slides and larvae preserved in isopropyl alcohol in the Research Collection of Ulrich and Laela H. Paukstadt (Wilhelmshaven, Germany). The systematics of taxa mentioned herein follows Peigler (1996) and selected new literature. The distinctive life history of *A. paraliae* described herein confirms its full species status.

Descriptions of the preimaginal instars:

Ovum (figs. 1-5): Chorion slightly eggshaped but dorsoventrally flattened, mostly pale ocher colored and occasionally covered with a light reddish or brownish secretion for affixing the egg to the substrate. Sizes, length 2.63-2.73 mm (average 2.67 mm), width 2.33-2.43 mm (average 2.37 mm), and height 2.10-2.17 mm (average 2.13 mm) (each n = 5). Surface structure tiny reticular, mostly slightly irregular honeycomb shaped each with a crater like center with “perforation”. The outer diameter of a single surface structure is approximately 0.04 mm, distances of each “perforation” about 0.03-0.05 mm, mostly 0.04 mm. Microphyle at one end of the egg. The surface structure is more elongated and star-like around the microphyle. The interior coloration of the egg is glossy whitish (mother-of-pearl-like) with a dark “perforation”.

1st larval instar (figs. 6-7): The 1st instar larva is quite dissimilar from other larvae in this genus so far known. Ground coloration off-white but all scoli are yellow and the cuticle is yellow colored between dorsal and subdorsal scoli and between subdorsal and subspiracular scoli of the pro- and mesothorax. The 8th abdominal segment and the anal plate are dorsally yellow colored. Except at the prothorax all other segments are laterally with a conspicuous transverse black stripe. The stripes (zebra-like stripes) are connected posterior and anterior of the yellow subdorsal and dorsal markings but are less intensive and often interrupted dorsally. Compared to *A. crameri* (Ambon), *A. erebus* (Sulawesi), *A. inopinatus* (Flores), *A. caesar* (Philippines), and *A. lorquini* (Philippines) the black pattern is reduced but compared to *A. selayarensis* (Selayar) the black pattern is increased considerably. *A. atlas* (Java) has got a similar black pattern laterally but not at all dorsally or subdorsally. Only in *A. selayarensis* a yellowish coloration of the 1st instar larva was observed at some scoli of the thoracic segments but not at all as intensive as in *A. paraliae*. So far known the coloration of the 1st instar larva of *A. paraliae* is unique in the genus *Attacus*. The head capsule (diameter 1.40 mm) and the legs are glossy black and the head capsule is with brownish setae. The prolegs are off-white as the larva laterally and ventrally but with a weak brownish-gray transverse stripe. A weak brownish-gray blotch is present on the outside of each anal proleg. The prothoracic plate is yellow colored. The spiracles are yellowish-orange and gray bordered. Scoli are mostly in 6 longitudinal rows, but thoracic scoli in 8 rows. The dorsal scoli of the prothorax are much reduced in length. Scoli of the 1st and 2nd abdominal segments are in 6 rows of larger scoli plus two small nipple-shaped elevations (reduced scoli?) supporting bristles ventrally each segment. The 3rd up to 6th abdominal segments are with 6 rows of scoli plus each segment with 2 abdominal

prolegs (black bristles at prolegs 0.3 mm long, the crotches are reddish-brown). 7th abdominal segment with 6 larger scoli plus ventrally each side with a strong bristle (reduced scolus?) and the 8th abdominal segment is with 5 scoli, both dorsal scoli are fully fused. The 9th abdominal segment is with 4 scoli and the anal plate with 4 scoli of which each two large scoli are proximally and much reduced scoli are distally. The anal prolegs are dorsally with each one tiny scolus facing aft. 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 segment, which is distinct from the 1st instar larva of *A. atlas* and other taxa in the genus *Attacus* so far known. Actually the lowermost portion of the bases are middorsally slightly fused, cf. figs. 6, 8, 15, and 21. Most of the thoracic scoli, the subspiracular scoli of the abdominal segments, the middorsal scolus of the 8th abdominal segment and two proximal scoli of the anal plate are more conspicuous due to longer fleshy extensions of body and a partly higher number of bristles. Scoli bear a varying number of black strong bristles (approximately 0.6 mm long) at the apex. Subspiracular scoli and some conspicuous scoli at the thoracic segments and near the anal segments bear a higher number of bristles. The 1st instar larva is not covered with any white wax-like powder and in this instar 5 – 11 mm long.

2nd larval instar (figs. 8-11): No major transformation in the color and pattern morphology as known for other taxa of the genus *Attacus* took place. The morphology of the 2nd instar larva is almost similar as in the previous instar. The ground coloration is off-white, the integument is gray mottled. The scoli are yellow as in the previous instar, except the subspiracular scoli of the prothorax which are black and the apices of the dorsal and subdorsal scoli of the mesothorax which are black, too. The prothorax has dorsally a small longitudinal black stripe. The black pattern is almost as in the previous instar but more conspicuous laterally. The larva is not orange mottled and without orange blotches as in many other taxa of this genus. For comparison *A. lorquinii*, *A. erebus*, and *A. crameri* are still with some black pattern mostly laterally but much less conspicuous as in *A. paraliae*. While 2nd instar larvae of *A. lorquinii* and *A. erebus* also show orange or reddish pattern, no orange or reddish pattern was observed at *crameri*. The ground coloration of the 2nd instar larva of *A. crameri* is very weak yellowish laterally which is distinct from *A. paraliae*. The head capsule (diameter 1.75 mm) is glossy black including the frons, the clypeus is off-white and the head capsule right and left of the frons is white. The legs are glossy black the prolegs are yellowish with a black transverse band laterally. A black blotch is present at the outside of each yellow colored anal proleg. The width of the head capsule increased only 25.0 % from 1st to 2nd instar. No obvious changes in the length of scoli were observed. The strong bristles at the scoli are reduced to tiny short spines which are dark gray or black at the apex, almost transparent in the middle section and yellowish at the base. The late instar larva is medium densely covered with wax-like powder in particular at the scoli. The yellow colored scoli are still well visible at the thoracic segments, the middorsal scolus of the 8th abdominal segment, and the bases of dorsal and subdorsal abdominal scoli. The spiracles are orange colored. The morphology of the 2nd instar larva is quite dissimilar to all other known 2nd instar larvae of the genus *Attacus*.

3rd larval instar (figs. 12-15): The morphology of the 3rd instar larva is again almost similar as in the previous instar. The ground coloration is off-white, the integument is weak and irregular olive-green (thoracic segments) or yellowish (abdominal segments) mottled. The black pattern is totally reduced dorsally and subdorsally. Large black elongated blotches are still present laterally mostly at the 2nd up to 8th abdominal segments and smaller black blotches at the meso- and metathorax and the 1st and 9th abdominal segments. Each abdominal segment is with two blotches. Normally a conspicuous large elongated blotch is located posterior and a smaller one is anterior at each segment. Conspicuous black more or less elongated blotches are also present ventrolaterally from the 1st up to the 8th abdominal segments, the biggest are at the 2nd, 3rd, and 4th abdominal segments. The head capsule (diameter 2.45 mm), the subspiracular scoli of the prothorax, and the legs are black, a black blotch is present on the outside of each anal proleg. The head capsule is with black frons but with an off-white clypeus and off-white capsule right and left of the frons. Smaller black blotches of various sizes (also occasionally missing) are present on the outside of each proleg. The width of the head capsule increased 40.00 % from the 2nd to 3rd instar. All scoli are yellow colored as in the previous instar with whitish spines at apex and with thin and short spines at the extensions of body. No reduction of scoli and/or transformation to defensive glands were observed, cf. Deml (2000), Deml & Dettner (1994, 1995, 1997, and 2002), Nässig (1983), Nässig & Paukstadt (1985), and U. & L. H. Paukstadt (1991) on the morphology of scoli and chemical defence of larvae of the wild silkmoths (Saturniidae). About one day after the molt the larva is already covered with thin wax-like powder which increased quickly. From the second day after the molt the larva is covered with wax-like powder to varying degree. At the dorsal and subdorsal scoli the wax-like powder is flakier than at the remaining body. The middorsal scoli of the 8th abdominal segment is slightly bent backwards. The spiracles are dark-yellow in the early instar and more orange in the late instar larva. In the late instar larva at least the uppermost part of the dorsal scoli are more yellowish-green colored. No observations in this case are available of other scoli due to the cover with wax-like powder. The black pattern and the spiracles are hardly covered with wax-like powder. The yellow coloration is occasionally visible below the wax-like powder particularly when the wax-like cover is missing. The larva often not rests on the leaf which she eats or intends to eat but on the midrib of a leaf nearby (opposite leaf of *Ligustrum*). The head of the resting larva faces towards the substrat and the head is protected by the scoli of the thoracic segments. The morphology of the 3rd instar larva is quite dissimilar to all other known 3rd instar larvae of the genus *Attacus*.

4th larval instar (figs. 16-21): The color and pattern morphology is clearly distinct from the previous instar. The larva is generally much less yellowish colored than in the previous instars. The ground coloration of the freshly molted larva is greenish-yellow. The body is subspiracularly more yellowish, dorsally and subdorsally whitish and yellowish mottled, dorsally with a dark band (probably visible intestinal tract) connecting the metathorax and 8th abdominal segment, with transverse yellowish bands dorsally connecting the transverse rows of scoli, the scoli are yellowish at the bases and more greenish-yellow at the upper parts. The lateral black

pattern as already described for the previous instars is completely reduced. The head capsule (diameter 3.35 mm) is still black and white, with black frons and an off-white clypeus and a white capsule right and left of the frons. The width of the head capsule increased 36.73 % from the 3rd to the 4th instar. The subspiracular scoli of the prothorax, the apex of the subspiracular scoli of the mesothorax, the legs, the transverse broad band at the outside of each abdominal proleg, and the patch on the outside of each anal proleg are glossy black colored. The scoli are densely covered with tiny transparent hairs supported by tiny elongated yellow nipple-shaped elevations. Scoli with star-like arranged transparent spines at apex also supported by elongated yellow nipple-shaped elevations. The middorsal scolus of the 8th abdominal segment and the dorsal scoli of the metathorax are facing backwards. A few hours after the molt, the cuticle is covered with white wax-like powder to varying degree. No reduction of the fleshy extensions of body supporting the scoli was observed and no defensive glands are present in the 4th instar larva. Remarkable is that both dorsal scoli of the 9th abdominal segment are middorsally slightly fused at the lowermost bases. This morphological character needs to be confirmed with more material. The late instar larva is more or less densely covered with whitish (off-white) wax-like powder to varying degree. The spiracles are at the early instar larva yellowish and later dark orange colored and remain without any wax-like cover. Most of the wax-like powder is produced at the dorsal and the subdorsal abdominal scoli. The yellowish ground coloration is reduced. The late instar larva is more greenish and greenish mottled except ventrally and ventrolaterally.

5th larval instar (figs. 22-28): The ground coloration of the early instar larva is light green laterally and whitish dorsally, the pro- and mesothorax are dorsally and subdorsally mostly yellowish. The abdominal segments are middorsally with a broad dark line as in the previous instar. Head capsule mostly yellowish green, brown irregular patches are present subdorsally and the head capsule is reddish-brown colored around the eyes. The diameter of the head capsule is 4.50 mm, the width of the head capsule increased 34.33 % from the 4th to the 5th instar. The legs are black colored with light green bases, the subspiracular scoli of the prothorax are black. The abdominal legs are light green with a transverse black band on each outside and long white bristles. The anal prolegs are proximal green, with a black patch on each outside which is yellowish-orange bordered. The anal plate including its knobby edge is blue colored. The cuticle is mostly greenish mottled but the mottling of the thoracic segments is more olive-green and of the anal plate blue. The mottling is more conspicuous dorsally and laterally but less ventrolaterally and ventrally. Each tiny dot bears a whitish hair in center supported by a yellowish nipple-shaped elevation. The dorsal and subdorsal scoli of the thoracic segments are reduced to varying degree, the scoli are mostly bluish-green colored and densely covered with hairs on elongated hair bases. The dorsal and subdorsal scoli of the prothorax are much more reduced than of the remaining thoracic segments. The dorsal scoli of the meso- and metathorax are more reduced than the subdorsal scoli of the same segments. The middorsal scolus and the subdorsal scoli of the 8th abdominal segment are facing aft, other dorsal scoli of the abdominal segments are slightly bent backwards at the bases. The subspiracular scoli of the prothorax are facing horn-like

ahead as in the closely related *A. erebus* (Sulawesi). The length of the scoli is reduced but the number of hairs is not. The spines at the apices of the scoli are reduced in number and size; the hairs at the scoli are longer and more conspicuous than in the previous instar. The dorsal and subdorsal scoli of the 1st up to the 8th abdominal segments are pale blue at the upper part and yellowish-white at the lower part. The scoli of the anal plate are reduced to varying degree. The four dorsal and subdorsal proximal scoli of the 9th abdominal segment are less reduced than the remaining scoli of the anal segments. The reduced middle scoli at the knobby edges of the anal plate are transformed to defensive glands. The function was tested successfully. Other scoli are still without defensive glands / complexes. With regard to the defensive glands / complexes the 5th instar larva of *A. paraliae* is similar to the 5th instar larva of *A. erebus* (Sulawesi), cf. Paukstadt, L. H., Paukstadt, U., Naumann & Kohll (1996) and the 5th instar larva of *A. crameri* (Ambon), cf. L. H. & U. Paukstadt (1997). Important contributions on the defensive glands and the wax-like production of Attacini-larvae are by Deml (2000), Deml & Dettner (1994, 1995, 1997, and 2002), Nässig (1983), Nässig & Paukstadt (1985), and U. & L. H. Paukstadt (1991). The spiracles are mostly orange colored and yellow at either end of the spiracle. The late instar larva is covered with whitish wax-like powder to varying degree. The mottling is without wax-like cover and therefore more conspicuous at the late instar larva. The spiracles are crimson colored and the border of the patch on each anal proleg is yellowish-orange dorsally and proximally and pale purple ventrally. The morphology of the 5th instar larva of *A. paraliae* is nearly similar those of *A. erebus* of Sulawesi. In particular the patch and its border on the outside of each anal proleg and the position and function of the defensive glands / complexes are nearly similar in *A. paraliae* and *A. erebus*. With reference to the reduction of scoli and transformation to defensive glands *A. crameri* (Ambon) fits well into this trio, though the color morphology of *A. crameri* is dissimilar.

6th larval instar (figs. 29-33): The ground coloration of the early instar larva is light green ventrally and ventrolaterally and whitish dorsally, the whitish colored cuticle is more or less densely covered with a light green mottling, the pro-, meso-, and metathorax are dorsally and subdorsally mostly light green or bluish-green. The head capsule is light green, the frons is green and the eyes are tan colored. The diameter of the head capsule is 6.40 mm, the width of the head capsule increased 42.22 % from the 5th to the 6th instar. The legs are bluish-green and the abdominal prolegs are green colored. The patch on the outside of each anal proleg is pale blue colored and proximal whitish bordered. The anal plate including its knobby edge is bluish-green colored. The cuticle is mostly greenish mottled except the mottling of the anal plate which is blue. The mottling is more conspicuous laterally due to the contrast to the whitish ground coloration but less conspicuous ventrolaterally and ventrally. Each tiny dot of the mottling bears a whitish hair in the center. The dorsal and subdorsal scoli of the meso- and metathorax are cone-like reduced to varying degree, those of the prothorax are almost fully reduced. The scoli of the prothorax are green and those of the meso- and metathorax are blue colored and densely covered with soft white hairs. The subspiracular scoli of the prothorax are facing forward. The dorsal and subdorsal scoli of the meso- and metathorax are bearing

defensive glands / complexes. An unknown number of glands each scoli is present but no dome-like gland complexes as known for *A. atlas* or *A. caesar*. The function was tested successfully. Eight defensive glands / complexes are present at the thoracic segments. The former spines at the apices of the scoli are completely transformed to white soft hairs; conspicuous hairs cover the fleshy extensions of body bearing the scoli. Most of the scoli are turquoise colored except the scoli of the prothorax which are pale green. The scoli of the anal plate are much reduced. The reduced four scoli of the 9th abdominal segment and the middle scoli at the knobby edges of the anal plate are bearing defensive glands / complexes. Only six defensive glands / complexes are present at the anal segments. The function was tested successfully. Two scoli at the anterior end of the anal plate remain without defensive glands. With regard to the number of defensive glands / complexes the 6th instar larva of *A. paraliae* is not similar to the 6th instar larva of *A. erebus* (Sulawesi) and the 6th instar larva of *A. crameri* (Ambon). Only four defensive glands / complexes were observed at the anal segments (error in observation?) and eight defensive glands / complexes at the meso- and metathorax of *A. erebus* (Sulawesi). Six defensive glands / complexes are present at *A. crameri* (Ambon) at the anal segments but the dorsal and subdorsal scoli of the meso- and metathorax are not reduced and are therefore without any defensive glands. Based on this observation we suppose *A. crameri* being the plesiomorph taxon of this trio of closely related taxa (*A. crameri*, *A. paraliae*, and *A. erebus*). The spiracles are mostly light orange colored, yellow at either end of the spiracle and in its center and pale blue bordered. Six hours after the molt the patch on the outside of each anal proleg is dark brown colored and ivory-like bordered. The subspiracular scoli are slightly reduced in *A. paraliae* but mostly absent in *A. erebus* (Sulawesi). The middorsal and both subdorsal scoli of the 8th abdominal segment are clearly bent to the back. The dorsal and subdorsal scoli of the remaining abdominal segments are bent to the back to varying degree, less at the 1st abdominal segment and maximum at the 7th abdominal segment. All scoli bear plenty of conspicuous soft long white hairs which are also present at the reduced scoli, prolegs and anal prolegs, as well as at the mottling of the cuticle, cf. Ver Huell (1836) and Paukstadt, L. H. Paukstadt, U., Naumann & Kohll (1996) for comparison with *A. erebus* of Sulawesi. The late instar larva is covered with whitish wax-like powder to varying degree. The mottling is without wax-like cover and therefore more conspicuous at the late instar larva. The spiracles are dark-red colored and white bordered. The border of the patch on each anal proleg is yellowish but ventrally pink and the patch is almost black. The morphology of the 6th instar larva of *A. paraliae* is in a few aspects similar those of *A. erebus* (Sulawesi) and also of *A. crameri* (Ambon). In particular the patch and its border on the outside of each anal proleg, the function of most of the defensive glands, and the white hairs are nearly similar in *A. paraliae* and *A. erebus* but the mature larva of *A. erebus* is with totally reduced subspiracular scoli except at the prothorax and without conspicuous spiracles. The spiracles are white, the scoli are mostly blue and the patch on the outside of each anal proleg is pale pink colored in *A. crameri* (Ambon). The subspiracular scoli are present in *A. crameri*. With reference to the reduction of anal scoli and transformation to defensive glands *A. crameri* (Ambon) fits well into

this trio, though the color morphology, reduction of thoracic scoli and the hairiness at *A. crameri* are dissimilar.

Cocoon and pre-pupa (figs. 34-38): Fresh cocoon white colored but later variable tan and reddish-brown. The genus specific cocoon (double wall with opening at the upper side) is attached and partly wrapped into a large single leaf of the food plant. The inner wall is egg-shaped while the shape of the outer wall is slightly irregular because the wall follows the structures of the substrate. The inner dark brown colored wall consists of at least two or three thin layer of silk which can be easily separated from each other. The following description of the pre-pupa based on a larva 55 days after commencement of spinning the cocoon. Unfortunately no pupation took place so far. The thoracic and anal segments are yellowish-green and the remaining abdominal segments are yellowish colored. All dorsal and subdorsal scoli are turquoise and the remaining scoli are greenish-blue colored. The anal prolegs are colored as the body but the ring on the outside of each anal proleg is slightly paler. The spiracles are dark red and occasionally contaminated with waxy powder at the border. The pupa remains unknown so far. The description follows as soon as we successfully receive pupae during a further rearing.

Einleitung

Attacus paraliae PEIGLER, 1985 (*Attacus*) ist eine aussergewöhnliche Art der Gattung *Attacus* LINNAEUS, 1767 der Tribus Attacini BLANCHARD, 1840 (Lepidoptera: Saturniidae). Die ♂ und ♀ von *A. paraliae* haben eine bemerkenswerte Flügelspannweite ähnlich wie sie von *Attacus caesar* MAASSEN, 1873 (*Attacus*) von den Philippinen erreicht wird, und die Morphologien der einzelnen Raupenstadien sind einmalig in der Gattung *Attacus*, jedenfalls soweit diese bis heute bekannt sind. Nur 30 Eier von *A. paraliae* wurden von einem auf Pulau Peling, Banggai-Archipel, Provinz Zentral Sulawesi, Indonesien, am Licht angeflogenen ♀ erhalten. Die Sendung traf aber wegen der Feiertage zum Jahresende mit erheblicher Verspätung in Deutschland ein. Nur ein einziges Räumchen überlebte den Transport und schlüpfte noch bei Ankunft. Die folgende Beschreibung der Präimaginalstadien basiert deshalb auf ein Einzeltier. Die Zucht wurde von den Autoren in Deutschland unter Laborverhältnissen auf Ovalblättriger Liguster (*Ligustrum ovalifolium* HASSK.) (Oleaceae) durchgeführt, die L₆-Raupe verweigerte aber dieses Futter und wurde deshalb erfolgreich auf Kirschlorbeere, *Prunus laurocerasus* L. (Rosaceae) umgesetzt. Der Zuchtverlauf zeigte bereits zu Beginn, dass *Ligustrum* eventuell nicht die geeignetste Ersatzfutterpflanze für Raupen von *A. erebus* sein könnte. Mit dem Einzeltier konnten diesbezüglich leider keine weiteren Zuchtversuche unternommen werden. Die Zuchtdokumentation hatte Priorität.

Zusammen mit dieser Art sind die Präimaginalstadien von bisher 12 der insgesamt derzeit anerkannten 18 Arten der Gattung *Attacus* vollständig beschrieben. Dieses sind *A. atlas* (LINNAEUS, 1758) (*Phalaena Bombyx*) von Indien, Thailand, Vietnam, Taiwan, West Malaysia, Sumatra und Simeulue, *A. crameri* C. FELDER, 1861 (*Attacus*) von Ambon, *A. lorquini* 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. ROTHSCHILD, 1895 (*Attacus*) von Timor, *A. erebus* FRUHSTORFER, 1904 (*Attacus*) von Sulawesi, *A. wardi* W. ROTHSCHILD, 1910 (*Attacus*) von 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 und schliesslich *A. paraliae* PEIGLER, 1985 (*Attacus*) von Pulau Peling. Gosse (1879) und Poujade (1880) hatten Material der Gattung *Attacus* von Südwest Indien (Bangalore) unter den Namen *A. atlas* beschrieben und abgebildet, welches höchstwahrscheinlich zu *A. taprobanis* gestellt werden muss, vgl. Peigler (1989). Eine Liste der Raupenbeschreibungen aus der Gattung *Attacus* mit den dazugehörigen Autoren ist bei L. H. Paukstadt & U. Paukstadt (2013) zu finden.

Zum ersten Mal werden hier die Präimaginalstadien von *A. paraliae* von Pulau Peling (Pulau = Insel), Banggai-Archipel, Indonesien, beschrieben und farbig abgebildet. Neben dem Banggai-Archipel ist diese Art auch im benachbarten Sula-Archipel, Provinz Molukken, verbreitet, vgl. Paukstadt & Naumann (1996). Beide Archipele bilden bei den Saturniiden entwicklungs geschichtlich bedingt offensichtlich eine zoogeographische Einheit. Der Banggai-Sula Mikrokontinent löste sich im späten Mesozoikum (Erdmittelalter) vom papuanisch-australischen Kontinent und in der Epoche des mittleren Miozän bis Pliozän (Tertiär), also vor etwa 5-12 Millionen Jahre, kollidierte der Mikrokontinent mit der asiatischen Platte, vgl. L. H. & U. Paukstadt (2014). Während der letzten Eiszeiten und in den folgenden Postglazialen waren der Banggai-Archipel und der Sula-Archipel wegen des deutlich tiefer liegenden Meeresspiegels praktisch miteinander verbunden aber von Sulawesi getrennt. Die geologische Geschichte der Region hatte sicher einen Einfluss auf die Entstehung neuer Arten und die Verbreitung insbesondere derer Vorfahren. Die Präimaginalstadien von *A. paraliae* werden mit denen anderer Taxa der Gattung *Attacus* verglichen. Die Vergleiche beziehen sich auf Angaben in der Literatur, Farbdias und in Alkohol konserviertes Material in der Research Collection von Ulrich und Laela H. Paukstadt (Wilhelmshaven, Germany). Die in dieser Arbeit verwendete Systematik basiert überwiegend auf die Gattungsrevision durch Peigler (1996) und ausgewählte neuere Literatur. Die bei *A. paraliae* von

anderen Arten abweichenden Präimaginalmorphologien bestätigen eindeutig den Artstatus von *A. paraliae*.

Material und Methoden

Die Eier stammten von einem Freiland-♀ das am Licht anflug. Fundort Indonesien, Provinz Zentral Sulawesi, Banggai-Archipel, Insel Peling (englisch = Peleng), mittlere Halbinsel, Kecamatan Peling Tengah (mittlere Halbinsel), Desa Patukuki, 52 m, GPS S 01°25'40,7" E 123°11'02,3". Die Zucht fand in Deutschland unter Laborverhältnissen zuerst in einem geschlossenen Terrarium, später in einem Tomatengewächshaus der Grösse 100/50/100 cm (L/B/H) auf Ovalblättriger Liguster, *Ligustrum ovalifolium* HASSK. (Oleaceae) statt. Das Terrarium wurde mit Haushaltspapier abgedeckt, um überschüssige Feuchtigkeit zu binden. Die Zuchtbehälter wurden zur besseren Reinigung und zur Feuchtigkeitsaufnahme mit Haushaltspapier oder Zeitungspapier ausgelegt. Die Jungraupe wurde bei täglichem Futterwechsel auf lose Blätter / Zweige der Futterpflanze gehalten. Am 11. Tag wurde die L₂-Raupe auf eingewässertes Futter umgesetzt und nur bei Bedarf neu gefüttert. Frische Futterzweige wurden dazu gesteckt, damit die Raupe auf das neue Futter überlaufen konnte. Die Zucht fand bei Zimmertemperatur (etwa 18 bis 23 Grad Celsius) und wegen Permabelüftung unter normalen Feuchtigkeitsverhältnissen statt. Da die L₆-Raupe gleich nach der Häutung zum 6. Kleid *Ligustrum* als Futterpflanze verweigerte, wurde die Zucht auf *Prunus laurocerasus* L. (Rosaceae) bis zum Kokonbau fortgesetzt.

Die Digitalaufnahmen erfolgten mit den DSLR OLYMPUS® E-620 und OLYMPUS® E-5 und den Makro-Objektiven OLYMPUS® ZUIKO DIGITAL ED 3.5/35mm und OLYMPUS® ZUIKO DIGITAL 2/50mm. Bei kleineren Objekten wurde zusätzlich der OLYMPUS® ZUIKO Extension Tube EX-25 verwendet. Die Makroaufnahmen entstanden mit dem OLYMPUS® Ringblitz, der aus dem Ringblitz RF-11, dem Blitz-Adapterring FR-1 und dem Blitz-Controller FC-1 besteht. Für extreme Makroaufnahmen in Verbindung mit dem 35mm Makroobjektiv und dem Verlängerungstubus EX-25 wurde ein in der Länge modifizierter Blitzadapter OLYMPUS® FR-1 verwendet, vgl. Paukstadt & Paukstadt (2011). Die Kamera wurde über die OLYMPUS® Einstellschiene (für Balgengerät) mit Einstellschlitten mit einem schweren Dreibeinstativ verbunden. Extreme Makroaufnahmen erfolgten erschütterungsfrei direkt am OLYMPUS® Makrofotostativ VST-1 mit Extension Bar VST-E und Adapter B mit Kaltlichtbeleuchtung OLYMPUS® Highlight 3001 oder mit 2 Stück B.I.G. Helios Biglamp 501 Maxi Studiobeleuchtung mit Spiral-Tageslichtlampe je 26W (= 2 x 150W) und Helios Diffusorvorsätze. Nach teilweise manueller Einstellung (Belichtungsfeld, Belichtungskorrektur und 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. Einige Probeaufnahmen zur Belichtungskontrolle waren eventuell notwendig. Die Belichtungskorrektur erfolgte am Macro Flash Controller FC-1, der im TTL Auto Modus eingestellt war.

Kamera und Ringblitz wurden überwiegend im Automodus verwendet. Die folgenden Parameter wurden für die Blitzlichtfotografie 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). Bei Aufnahmen mit Helios Studiolampen wurde ein manueller Weissabgleich durchgeführt. Die “unentwickelten” Digitalbilder im OLYMPUS® .ORF Format (RAW) wurden mit OLYMPUS® Master 2, OLYMPUS® Viewer 2 oder OLYMPUS® Studio 2 in Digitalfotos mit den Formaten .TIFF oder .BMP „entwickelt“ und mit COREL® PaintShop Photo™ Pro X3 zu druckbaren Abbildungen im WINDOWS®-Bitmap (BMP) Format zusammen gestellt. Alle Abmessungen im Makrobereich wurden mit dem OLYMPUS® Stereo Zoom Mikroskop SZ40 mit dem Messokular GWH10X-CD durchgeführt.

Neben Zuchtnotizen wurden Trockenpräparate der Eier, Raupenexuvien (soweit vorhanden) und Kopfschalen in der Research Collection von Ulrich und Laela H. Paukstadt (Wilhelmshaven) für spätere Untersuchungen und Vergleiche archiviert. Der leere Kokon und soweit vorhanden die Puppenexuvie werden nach eventuellem Schlupf des Falters ebenfalls in der gleichen Sammlung konserviert.

Zuchtverlauf *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985

Fundort: Indonesien, Zentral Sulawesi Provinz, Banggai-Archipel, Insel Peling, Desa Patukuki.

Eiablage am 22/23.XII.2013.

Schlupf des Eiräupchens am: 06.I.2014.

Häutung L₁ zu L₂: 14.I.2014; L₁ Kopfschale Durchmesser 1,40 mm.

Häutung L₂ zu L₃: 20.I.2014; L₂ Kopfschale Durchmesser 1,75 mm.

Häutung L₃ zu L₄: 27.I.2014; L₃ Kopfschale Durchmesser 2,45 mm.

Häutung L₄ zu L₅: 04.II.2014; L₄ Kopfschale Durchmesser 3,35 mm.

Häutung L₅ zu L₆: 14.II.2014; L₅ Kopfschale Durchmesser 4,50 mm.

Es wurden die gattungstypischen sechs Raupenstadien festgestellt.

Kokonbau (Spinnbeginn) der einzigen Raupe am: 10.III.2014.

Häutung L₆ zur Puppe: verzögert; L₆ Kopfschale Durchmesser 6,40 mm.

Futter: Winterzucht der L₁- bis L₅-Raupe auf Ovalblättriger Liguster, *Ligustrum ovalifolium* HASSK. (Oleaceae); die L₆-Raupe wurde auf *Prunus laurocerasus* L. (Rosaceae) gehalten. Die Zucht wurde in Deutschland unter Laborverhältnissen durchgeführt. Vom 07.I.2014 bis zum 17.I.2014 fand ein täglicher Futterwechsel statt. Anschliessend wurde die einzige Raupe auf eingewässertem Futter im Terrarium und später in einem Tomatenge-

wächshaus gehalten. Das Futter wurde nur bei Bedarf, also in längeren Intervallen gewechselt, um unnötige Störungen zu vermeiden.

Wachstum der Kopfschale (Zunahme des grössten Durchmessers nach jeder Häutung, gemessen in % zum vorherigen Kleid): L₂ 25,00 %, L₃ 40,00 %, L₄ 36,73 %, L₅ 34,33 % und L₆ ca. 42,22 %. Der Durchmesser der Kopfschale (grösster Durchmesser) wird in Diagramm 1 dargestellt. Die Kopfschalengrößen werden mit der Zucht von *A. atlas* (Vietnam) und *A. selayarensis* (Selayar) verglichen, vgl. Diagramm 2. Basierend auf Diagramm 2 könnte man vermuten, dass entweder *Ligustrum* nicht das optimale Ersatzfutter darstellt, die Einzelraupe transportgeschädigt war, oder aber häufige Störungen der Raupe (Fotografie, Messungen, Test der Wehrdrüsenfunktionen) letztlich zum „Kleinwuchs“ führten. Diese Frage sollte später über eine Vergleichszucht noch geklärt werden.

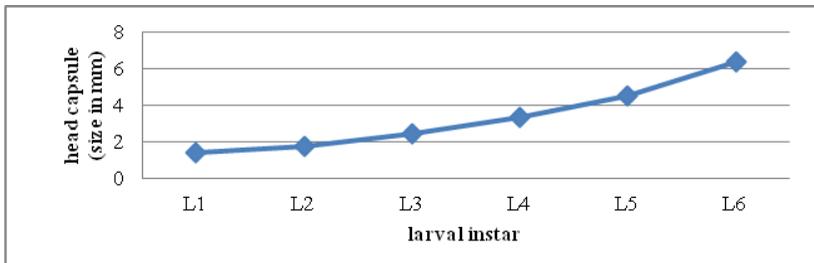


Diagram 1. *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985, Indonesia, Central Sulawesi Province, Banggai Archipelago, Peleng Island. Average diameter of the head capsule for each larval instar.

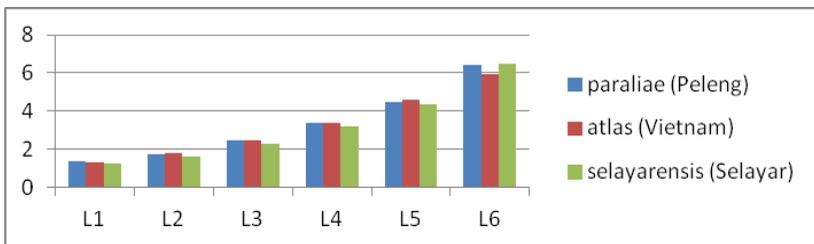
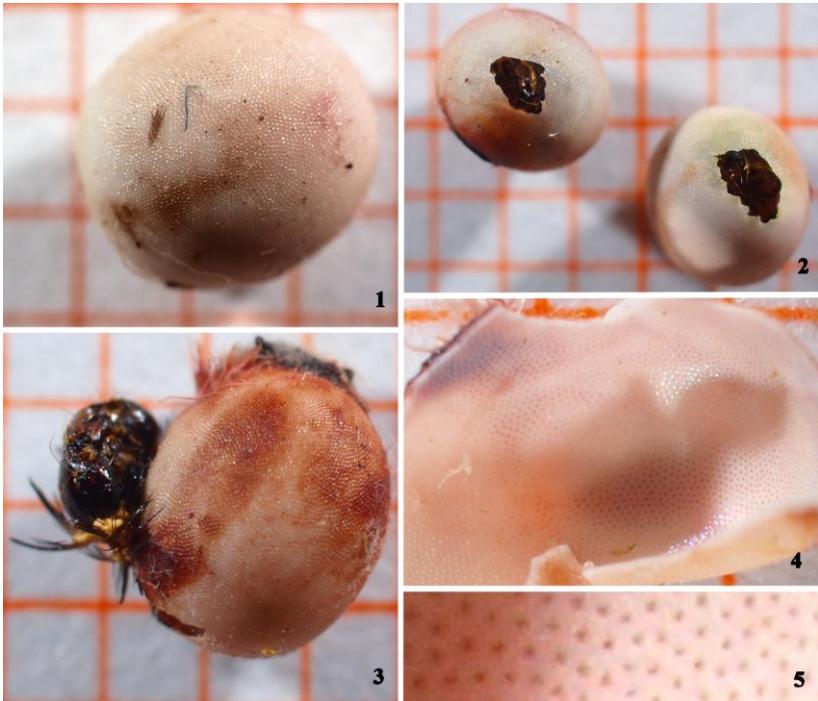


Diagram 2. *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985, Indonesia, Central Sulawesi Province, Banggai Archipelago, Peleng Island. Average diameter of the head capsule for each larval instar compared with those of *A. atlas* (LINNAEUS, 1758), northern Vietnam and *A. selayarensis* NAUMANN & PEIGLER, 2012, Indonesia, South Sulawesi Province, Selayar Archipelago, Selayar Island (all taxa ex ovo cult. by the authors).

Beschreibung der Präimaginalstadien

Ei (Abb. 1-5): Form eiförmig, dorsoventral aber etwas abgeflacht, Grundfarbe einfarbig hellockergelb und gelegentlich etwas von hellbraunem bis hellrötlichbraunem Klebesekret bedeckt mit dem das Ei an das Blatt oder die Unterlage geheftet wird. Grösse: Länge 2,63 bis 2,73 mm (durchschnittlich 2,67 mm), Breite 2,33 bis 2,43 mm (durchschnittlich 2,37 mm) und Höhe 2,10 bis 2,17 mm (durchschnittlich 2,13 mm) bei jeweils $n = 5$. Oberflächenstruktur klein netzartig, in der Regel etwas unregelmässig wabenförmig, jeweils mit einer kraterähnlichen Vertiefung (ähnlich einer Perforation) im Zentrum. Äusserer Durchmesser der einzelnen Oberflächenstrukturen etwa 0,04 mm, Distanz zwischen der „Perforation“ etwa 0,03 bis 0,05 mm, meist 0,04 mm. An einem Ende ist eine Mikrophyle. Die Ober-



Figs. 1-5. *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985, Indonesia, Central Sulawesi Province, Peleng Island, eggs collected from a female which came to light (scale of plotting paper 1 mm). 1) Egg, 2) eggs with small openings prepared by the larvae inside, the larvae died before they completed and hatched, 3) larva newly hatching from egg, 4) inner surface of the chorion, and 5) inner surface of the chorion (much enlarged).

flächenstruktur ist mehr langgezogen und sternförmig um die Mikrophyle herum angeordnet. Grundfarbe der Eiinnenseite glänzendweiss (perlmutterartig) mit einer etwas unregelmässigen, dunklen „Perforation“.

1. Raupenstadium (Abb. 6-7): Die L₁-Raupe ist deutlich verschieden von allen anderen L₁-Raupen der Gattung *Attacus*, soweit sie bis heute bekannt sind (Auflistung in der Einleitung). Grundfarbe schmutzig-weiss, auch ventral, aber alle Scoli gelb und auch die Kutikula zwischen allen dorsalen und subdorsalen Scoli; zwischen den subdorsalen und substigmalen Scoli des Prothorax und des Mesothorax ist die Kutikula ebenfalls gelb gefärbt. Das 8. Abdominalsegment und die Analklappe sind dorsal gelb gefärbt. Mit Ausnahme des Prothorax zeigen alle anderen Segmente lateral einen auffälligen schwarzen Streifen am hinteren Ende des Segments; am vorderen Ende sind gelegentlich Fragmente in der Segmentfalte verborgen. Dorsal und subdorsal sind diese langgezogenen Flecken posterior und anterior der segmentalen Scolireihen deutlich schmaler und unterbrochen. Verglichen mit *A. crameri* (Ambon), *A. erebus* (Sulawesi), *A. inopinatus* (Flores), *A. caesar* und *A. lorquini* (beide Philippinen) ist die schwarze „Zebra“-Zeichnung reduziert, aber im Vergleich mit *A. selayarensis* (Selayar) ist sie erheblich intensiver vorhanden. *A. atlas* (Java) zeigt eine ähnliche schwarze Zeichnung, die aber dorsal und subdorsal komplett fehlt; auch ist die *atlas*-Raupe ventral grauschwarz gefärbt. Nur bei *A. selayarensis* wurde bei der L₁-Raupe auch eine gelbliche Färbung einiger Scoli der Thorakalsegmente beobachtet, aber bei weitem nicht so intensiv wie bei *A. paraliae*. Soweit bis heute bekannt ist, ist die Färbung von *A. paraliae* bisher einzigartig bei L₁-Raupen der Gattung *Attacus*. Die Kopfschale (Durchmesser 1,40 mm) und die Brustfüsse sind glänzend schwarz; die Kopfkapsel trägt bräunliche Setae. Die Bauchfüsse sind schmutzig-weiss ebenso wie die Raupe lateral und ventral. Sie tragen am unteren Ende je einen schwachen braungrauen Querstreifen. Die Nachschieber haben an ihren Aussenseiten je einen schwachen braungrauen „Attacini-Fleck“ und im oberen Bereich je einen sehr kleinen Scolus der nach hinten gerichtet ist. Das Prothorakalschild ist gelb gefärbt und die Stigmen sind gelborange gefüllt und grau umrandet. Die Scoli sind meist in sechs Längsreihen angeordnet, die Thorakalsegmente haben acht Reihen. Die dorsalen Scoli des Prothorax sind in ihrer Länge stark reduziert. Die Scoli der 1. und 2. Abdominalsegmente sind in sechs Längsreihen angeordnet plus ventral zwei kleine Warzen (reduzierte Scoli?) die auch Stechborsten tragen wie die übrigen Scoli. Die 3. bis 6. Abdominalsegmente haben sechs Reihen Scoli plus ventral je zwei Bauchfüsse. Die schwarzen Borsten an den Bauchfüssen sind 0,3 mm lang, die Chitinhäkchen der

Klammerfüsse (pedes semicoronati) sind auffällig rötlichbraun gefärbt. Das 7. Abdominalsegment hat sechs Scoli und ventral an jeder Seite einen starken Borsten (ehemals reduzierter Scolus?). Das 8. Abdominalsegment hat fünf Scoli, die ansonsten zwei dorsalen Scoli sind zu einem unpaaren dorsalen Scolus vollständig fusioniert. Das 9. Abdominalsegment hat vier Scoli und die Analklappe hat ebenfalls vier Scoli von denen die beiden proximalen gross und die beiden distalen stark reduziert sind. Die dorsalen Ausstülpungen der Kutikula des 9. Abdominalsegments sind mittig-dorsal an ihren Basen leicht fusioniert (Abb. 6, 8, 15 und 21). Diesbezüglich unterscheidet sich die Raupe morphologisch von anderen Taxa des Genus *Attacus*, soweit diese gezüchtet und beschrieben wurden. Die meisten der Thorakalscoli und der substigmalen Scoli der Abdominalsegmente, der unpaare Scolus und die beiden proximalen Scoli der Analklappe sind auffälliger wegen der grösseren Ausstülpungen der Kutikula und einer teilweise grösseren Anzahl schwarzer Stechborsten. Die Scoli tragen eine unterschiedliche Anzahl schwarzer Stechborsten an ihren Apices (Borstenlänge etwa 0,6 mm). Die substigmalen Scoli und einige auffällige Scoli der Thorakal- und Analsegmente tragen eine grössere Anzahl Borsten. Die zwischen 5 und 11 mm lange L₁-Raupe ist gattungstypisch ohne weisse wachsähnliche Bedeckung. Sie sitzt meist mit zum Hinterende umgeschlagenen Thorakalsegmenten auf der Blattunterseite und läuft nur zur Futteraufnahme zum Blattrand.



Figs. 6-7. *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985, Indonesia, Central Sulawesi Province, Peleng Island, 1st instar larva. 6) Larva dorsally in resting position, and 7) larva laterally.

2. Raupenstadium (Abb. 8-11): Die Raupenexuvie wurde nicht gefressen. Es fanden nach der Häutung keine erheblichen Veränderungen in der Zeichnungs- und Färbungsmorphologie wie vergleichsweise bei anderen Taxa der Gattung *Attacus* üblich statt. Die L₂-Raupe entspricht zeichnungs- und färbungsmorphologisch weitgehend der Raupe des vorherigen Kleides. Die Grundfarbe ist schmutzig-weiss mit grauer Sprenkelung. Die Scoli sind gelb wie im vorherigen Kleid, mit Ausnahme der substigmalen Scoli des Prothorax, die schwarz gefärbt sind und die Apices der dorsalen und subdorsalen Scoli des Mesothorax die ebenfalls schwarz sind. Der Prothorax trägt dorsal eine schmale schwarze Längslinie. Die schwarze Zeichnung ist ähnlich wie im vorherigen Kleid aber lateral ausgeprägter und somit auffälliger. Es fehlt der Raupe die orange Sprenkelung und die orangen Flecke wie bei anderen Taxa dieser Gattung. Zum Vergleich, bei *A. lorquinii*, *A. erebus* und *A. crameri* sind lateral stark reduzierte schwarze Zeichnungselemente in unterschiedlicher Intensität vorhanden, aber deutlich weniger auffällig als bei *A. paraliae*. Während aber die L₂-Raupen von *A. lorquinii* und *A. erebus* auch eine orange oder rötliche Warn-Zeichnung zeigen, fehlt diese bei *A. crameri*. Dafür ist aber die L₂-Raupe von *A. crameri* lateral schwach gelblich gefärbt, also deutlich verschieden von *A. paraliae*. Die Kopfschale (Durchmesser 1,75 mm und Breitenzunahme 25% gegenüber der L₁-Raupe) und die Brustfüsse sind glänzend schwarz gefärbt. Die Kopfschale hat eine glänzend schwarze Frons und ein schmutzig-weisses Clypeus; ausserhalb der Frontalnaht (ausserhalb der Frons) ist die Kopfschale weiss abgesetzt. Die Bauchfüsse sind gelblich mit einem schwarzen lateralen Querband. Die Nachschieber sind gelb gefärbt mit je einem auffälligen schwarzen Fleck an jeder Aussenseite. Die Breite der Kopfschale vergrösserte sich um nur 25,00 % von der L₁- zur L₂-Raupe. Die Scolilängen haben sich offensichtlich nicht verändert. Allerdings sind die starken Stechborsten an ihren Apices in diesem Kleid durch weniger lange Stechborsten ersetzt worden. Diese sind an ihren Apices dunkelgrau oder schwarz gefärbt, im mittleren Teil eher transparent und an den Basen gelblich. Die ältere Raupe ist in diesem Kleid vergleichsweise mittelstark mit einer flockigen, weissen, wachsähnlichen Substanz bedeckt, hauptsächlich aber an ihren Scoli. Durch das Wachs hindurch ist die Sprenkelung der Kutikula, die Gelbfärbung der Thorakalscoli, des unpaaren Scolus des 8. Abdominalsegments und der Basen der dorsalen und subdorsalen Abdominalscoli noch gut zu erkennen. Bei Beschädigung der Bewachsung werden weitere gelbe Färbungselemente sichtbar. Die Stigmen sind orange gefärbt. Die Raupe sitzt in der Ruhephase meist mit zum Hinterende umgeschlagenen Thorakalsegmenten. Die Vorhäutungszeit ist mit mehr als zwei vollen Tagen relativ lang. Die Raupe unterscheidet sich in diesem

Kleid morphologisch eindeutig von den soweit bekannten L₂-Raupen weiterer Arten der Gattung *Attacus*.



Figs. 8-11. *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985, Indonesia, Central Sulawesi Province, Peleng Island, 2nd instar larva. 8-9) Early instar larva subdorsally in resting position (8) and laterally (9), and 10-11) late instar larva laterally (10) thoracic segments dorsally (11).

3. Raupenstadium (Abb. 12-15): Die Raupenexuvie wurde gefressen. Die Morphologie der L₃-Raupen unterscheidet sich nicht wesentlich von der im vorherigen Kleid. Die Grundfarbe bleibt schmutzig-weiß, die Kutikula ist unregelmässig schwach-oliv (Thorakalsegmente) oder gelblich (Abdominalsegmente) gesprenkelt. Die schwarze Zeichnung ist dorsal und subdorsal vollständig reduziert. Lateral sind noch langegezogene schwarze Flecken an den 2. bis 8. Abdominalsegmenten vorhanden und kleinere schwarze Flecken am Meso- und Metathorax und an den 1. und 9. Abdominalsegmenten. Jedes Abdominalsegment hat lateral zwei Flecke. In der Regel



Figs. 12-14.

Attacus paraliae PEIGLER, 1985, Indonesia, Central Sulawesi Province, Peleng Island, 3rd instar larva. 12) Early instar larva subdorsally (one hour after the molt), 13) early instar larva laterally (11 hours after the molt), and 14) still early instar larva laterally (36 hours after the molt), the larva is covered with wax-like powder.

liegen ein auffälliger, langgezogener Fleck am Hinterende und ein kleinerer Fleck am Vorderende eines jeden Segments. Auffällige mehr oder weniger langgezogene schwarze Flecken sind ventrolateral auf den 1. bis 8. Abdominalsegmenten vorhanden; die grössten liegen, nach hinten kleiner werdend, auf den 2., 3. und 4. Abdominalsegmenten. Die Kopfschale (Durchmesser 2,45 mm, Breitenzunahme 40,00 % gegenüber der L₂-Raupe), die substigmale Scoli des Prothorax und die Brustfüsse sind schwarz. Die Kopfschale hat eine glänzend schwarze Frons, einen schmutzig-weißen Clypeus und ausserhalb der Frontalnaht (ausserhalb der Frons) ist die Kopfschale zum Frons hin schmutzig-weiß abgesetzt. Die Nachschieber haben seitlich je einen auffälligen schwarzen Fleck. Alle Scoli sind wie im vorherigen Kleid gelb gefärbt und tragen weisse Stechborsten an ihren Apices und kleinere,

dünnere Borstenhaare an ihren Ausstülpungen der Kutikula. Der unpaare Scolus des 7. Abdominalsegments ist leicht analwärts gebogen. Es wurden keine Reduktionen von Scoli oder Umwandlungen zu Wehrdrüsen beobachtet, vgl. Deml (2000), Deml & Dettner (1994, 1995, 1997 und 2002), Nässig (1983), Nässig & Paukstadt (1985) und U. & L. H. Paukstadt (1991) zur Morphologie der Scoli und chemischen Verteidigung bei Raupen der wilden Seidenspinner (Saturniidae). Bereits etwa einen Tag nach der Häutung ist die Raupe dünn mit Wachs bedeckt; die Intensität der Wachsbedeckung nimmt schnell zu. Etwa zwei Tage nach der Häutung ist die Raupe unterschiedlich stark mit teilweise flockigem Wachs bedeckt. Das flockige Wachs ist an den dorsalen und subdorsalen Scoli ausgeprägter als am übrigen Körper der Raupe. Nach der Häutung sind die Stigmen zuerst dunkelgelb, später mehr orange gefärbt. Bei älteren Raupen sind auch die oberen Hälften der dorsalen Scoli mehr gelblich-grün gefärbt. Beobachtungen bei anderen Scoli fehlen wegen der Wachsbedeckung. Die schwarzen Zeichnungselemente und die Stigmen sind kaum von Wachs bedeckt. Die gelbe Färbung scheint gelegentlich durch die Wachsschicht durch, insbesondere wenn diese an einigen Stellen wegen mechanischer „Beschädigungen“ fehlt. Die Raupe ruht nicht auf ihrem Frassblatt sondern



auf der Mittelrippe eines anderen Blattes nahebei (gegenständiges Blatt bei *Ligustrum*). In Ruhestellung wird der Vorderkörper nur unwesentlich umgeschlagen, sondern die Raupe legt den Kopf flach gegen das Blatt und schützt diesen durch die Scoli ihrer Thorakalsegmente. Die Raupe unterscheidet sich in diesem Kleid morphologisch eindeutig von den soweit bekannten anderen L₃-Raupen der Gattung *Attacus*.

Fig. 15. *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985, Indonesia, Central Sulawesi Province, Peleng Island, 3rd instar larva. Anal prolegs of an early instar larva (1 hour after the molt). Both dorsal scoli of the 9th abdominal segment are middorsalle slightly fused at their bases. This particular morphological character needs to be confirmed with more material.

4. Raupenstadium (Abb. 16-21): Die Raupenexuvie wurde versucht zu fressen, ging der Raupe aber während des Frassvorgangs verloren. Die Farb- und Zeichnungsmorphologie unterscheidet sich wesentlich von der in den vorherigen Kleidern. Insgesamt erscheint die Raupe weniger intensiv gelb gefärbt. Die Grundfarbe der Raupe ist grünlich-gelb. Der Körper ist substigmal mehr gelblich, dorsal weisslich mit gelblicher Sprenkelung, mittig-dorsal mit einem dunklen Band (erkennbarer Darmtrakt) das vom Metathorax bis zum 8. Abdominalsegment reicht und mit quer verlaufenden gelblichen Bändern die die Querreihen der Scoli an ihren Basen verbinden.



Figs. 16-18.

Attacus paraliae
PEIGLER, 1985,
Indonesia, Central
Sulawesi Province,
Peleng Island, 4th
instar larva. 16)
Freshly molted
larva dorsally (1
hour after the
molt), 17) early
instar larva sub-
dorsally (8 hours
after the molt), and
18) early instar
larva subdorsally
(16 hours after the
molt), the larva is
wax-like covered.

Die Ausstülpungen der Kutikula sind an ihren Basen gelblich und mehr grün-gelb an der oberen Hälfte. Die schwarzen Zeichnungselemente der Kutikula, wie sie für die vorherigen Kleider beschrieben wurden, sind vollständig reduziert. Die Kopfschale ist schwarz-weiss gefärbt wie im vorherigen Kleid (Durchmesser der Kopfschale 3,35 mm), die Frons ist schwarz und der Clypeus schmutzig-weiss; die Kopfkapsel ist rechts und links der Frons weiss gefärbt. Die Breitenzunahme der Kopfkapsel beträgt 36,73 % zum vorherigen Kleid. Die substigmalen Scoli des Prothorax, der Apex der substigmalen Scoli des Mesothorax, die Brustfüsse, das Querband an der Aussenseite eines jeden Bauchfusses und der Nachschieber-Fleck sind glänzend schwarz gefärbt. Die Scoli sind mit kleinen transparenten Härchen übersät, die auf kleinen verlängerten gelben Warzen stehen. Die Scoli tragen an ihren Apices sternförmig angeordnet transparente Stechborsten, die ebenfalls auf verlängerten kleinen gelben Warzen stehen. Bereits wenige Stunden nach der Häutung ist die Kutikula der Raupe unterschiedlich stark mit einer weissen wachsähnlichen Substanz bedeckt. Es wurde bei der L₄-Raupe keine Reduzierung von Scoli beobachtet und somit auch keine Umwandlung und Funktion als Wehrdrüsen. Der unpaare Scolus des 8. Abdominalsegments und die dorsalen Scoli des Metathorax sind auffällig nach hinten gebogen. Die substigmalen Scoli des Prothorax sind nach vorne gerichtet. Bemerkenswert ist, dass die beiden dorsalen Scoli des 9. Abdominalsegments mittig-dorsal an ihren Basen leicht fusioniert sind. Ältere Raupen sind mehr oder weniger dicht von schmutzig-weissem Wachs bedeckt. Die Sprenkelung und die Stigmen bleiben ohne wesentliche Wachsbedeckung; der Nachschieberfleck ist vom Wachs weiss bereift und erscheint deshalb leicht bläulich. Die stärkste Wachsproduktion und -bedeckung wurde an den dorsalen und subdorsalen Abdominalscoli festgestellt. Die bei Kleidbeginn gelbliche Grundfärbung ist unter der Wachsicht der älteren Raupe nicht erkennbar. Die Raupe ist jetzt mehr grünlich gefärbt und trägt dorsal, subdorsal und lateral eine auffällige grünliche Sprenkelung.

Wegen der deutlichen Annäherung der Basen der beiden dorsalen Scoli des 9. Abdominalsegments unterscheidet sich die Raupe in allen Kleidern morphologisch von Raupen aller anderen Taxa der Gattung *Attacus*, jedenfalls soweit sie bisher bekannt sind und von uns untersucht werden konnten. Es wurden die Raupen folgender Arten aus eigener Zucht verglichen: *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758) (*Phalaena Bombyx*) von Java, Sumatra, Malaysia, Thailand, Vietnam und Taiwan, *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

Sri Lanka, *A. doherlyi* W. ROTHSCHILD, 1895 (*Attacus*) von Timor, *A. erebus* FRUHSTORFER, 1904 (*Attacus*) von Sulawesi, *A. inopinatus* JURRIAANSE & LINDEMANS, 1920 (*Attacus*) von Flores, *A. paraliae* PEIGLER, 1985 (*Attacus*) von Pulau Peling, *A. selayarensis* NAUMANN & PEIGLER, 2012 (*Attacus*) von Pulau Selayar. Darüber hinaus fanden auch Vergleiche mit Literaturabbildungen von *A. wardi* W. ROTHSCHILD, 1910 (*Attacus*) von Australien, vgl. Lane, Martin & Weir (2010) und *A. mcmulleni* WATSON in Packard, 1914 (*Attacus*) von den Andamanen, vgl. Veenakumari, Prashanth Mohanraj & Peigler (1995) statt, die diesbezüglich aber keine detaillierten Abbildungen vorwiesen. Die angenäherte Position der dorsalen Scoli des 9. Abdominalsegments war zuerst bei der L₄-Raupe von *A. paraliae* sehr gut zu erkennen und wurde deshalb bis zur L₁-Raupe zurück überprüft und schliesslich auch für alle jüngeren Kleider bestätigt. Wegen der bei anderen Arten der Gattung *Attacus* zeitlich unterschiedlich einsetzender Reduktion von Scoli und/oder Umwandlung zu Wehrdrüsen wurden Abbildungen unterschiedlicher Raupenkleider für Vergleiche herangezogen.

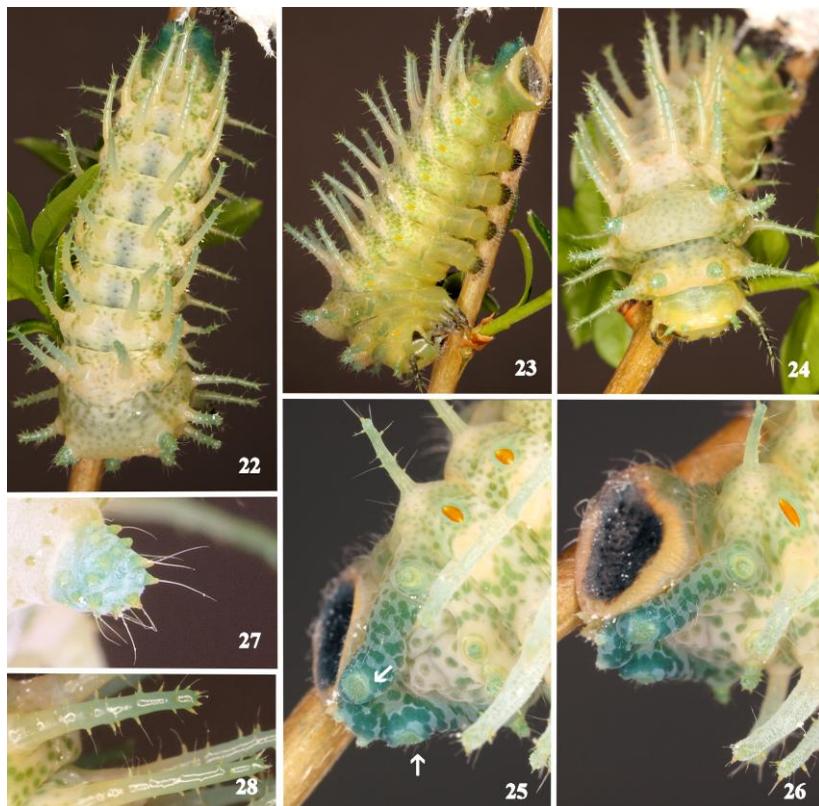


Figs. 19-21. *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985, Indonesia, Central Sulawesi Province, Peleng Island, 4th instar larva, freshly molted (1 hour after the molt). 19) Scoli of the prothorax, subspiracular black scolus marked, 20) scoli of the 7th up to 9th abdominal segments laterally showing tiny hairs and spines supported by elongated hair bases, subdorsal scolus of the 8th abdominal segment marked, and 21) scoli of the 7th up to 9th abdominal segments subdorsally, the slightly fused dorsal scoli of the 9th abdominal segment are marked.

5. Raupenstadium (Abb. 22-28): Grundfarbe der frisch gehäuteten Raupe lateral hellgrün und dorsal mehr schmutzig-weiss; der Prothorax und der Mesothorax sind dorsal und subdorsal überwiegend gelblich gefärbt. Ein breiter, dunkler Streifen verläuft mittig-dorsal auf den Abdominalsegmenten (sichtbarer Verdauungstrakt?). Die Kopfkapsel ist überwiegend gelblich-

grün gefärbt und hat subdorsal beidseitig je einen unregelmässigen braunen Fleck; im Bereich der Augen ist die Kopfkapsel rötlichbraun gefärbt. Durchmesser der Kopfkapsel 4,50 mm, das bedeutet eine Grössenzunahme um 34,33 % gegenüber der L₄-Raupe. Die Brustfüsse sind schwarz mit hellgrünen Basen und nur die substigmalen Scoli des Prothorax sind ebenfalls schwarz. Die Bauchfüsse sind hellgrün und haben an ihren Aussenseiten ein breites, schwarzes Band. Die Nachschieber sind proximal grün gefärbt und tragen an ihren Aussenseiten einen schwarzen Fleck der gelblich-orange umrandet ist. Die Analklappe ist einschliesslich ihres wulstigen Randes dunkelblau gefärbt. Die Kutikula ist überwiegend grünlich gesprenkelt; die Sprengelung der Thorakalsegmente ist mehr olivgrün und die der Analklappe auffällig blau. Die Sprengelung ist wegen der grösseren farblichen Kontraste dorsal und subdorsal auffälliger als ventrolateral und ventral. Jedes kleine Fleckchen der Sprengelung trägt ein weisses Härchen in seinem Zentrum, das von einer gelblichen warzenähnlichen Erhebung getragen wird. Die dorsalen und subdorsalen Scoli der Thorakalsegmente sind unterschiedlich stark reduziert. Sie sind meist bläulich-grün gefärbt und dicht mit weissen Härchen auf länglich vergrösserten Haarbasen besetzt. Die dorsalen und subdorsalen Scoli des Prothorax sind deutlich stärker reduziert als die der übrigen Thorakalsegmente. Die dorsalen Scoli des Meso- und Metathorax sind stärker reduziert als die subdorsalen Scoli der gleichen Segmente. Die dichtere Behaarung an den reduzierten Scoli ergibt sich aus der Reduzierung der Scolilänge ohne gleichzeitige Reduzierung der ursprünglichen Anzahl Härchen und deren Haarbasen. Die Stechborsten an oder nahe der Apices der Scoli sind in Anzahl und Grösse reduziert; die weisse Behaarung an den Ausstülpungen der Kutikula ist aber länger und auffälliger als im letzten Kleid. Die dorsalen und subdorsalen Scoli der 1. bis 8. Abdominalsegmente sind im oberen Teil schwach blau und im unteren Teil gelblich-weiss gefärbt. Die Scoli der Analklappe sind unterschiedlich stark reduziert. Die vier dorsalen und subdorsalen proximalen Scoli des 9. Abdominalsegments sind weniger stark und unregelmässiger reduziert als die übrigen Scoli der Analklappe. Die mittleren Scoli des wulstigen Analklappenrandes sind zu funktionsfähigen Wehrdrüsen ausgebildet. Obwohl nur eine einzige Raupe zur Verfügung stand, wurde die Wehrdrüsenfunktion unter dem Binokular erfolgreich getestet. Alle anderen Scoli sind bei *A. paraliae* ohne Wehrdrüsenkomplexe. Die Raupe unterscheidet sich diesbezüglich morphologisch nicht von der L₅-Raupe von *A. erebus* (Sulawesi), vgl. Paukstadt, L. H., Paukstadt, U., Naumann & Kohll (1996) und der L₅-Raupe von *A. crameri* (Ambon), vgl. L. H. & U. Paukstadt (1997). Zu wichtigen Beiträgen über die Morphologie der Scoli, Wehrdrüsen und die Wachsp-

duktion bei Attacini-Raupen siehe Deml (2000), Deml & Dettner (1994, 1995, 1997 und 2002), Nässig (1983), Nässig & Paukstadt (1985) und U. & L. H. Paukstadt (1991). Die Stigmen sind meist orange. Die ältere Raupe ist in diesem Kleid unterschiedlich intensiv von einer weissen, wachsähnlichen Substanz bedeckt. Die Sprengelung ist ohne Wachsbedeckung und deshalb bei der älteren Raupe auffälliger als bei der frisch gehäuteten Raupe. Zur ökologischen Bedeutung der Sprengelung liegen keine Beobachtungen vor.

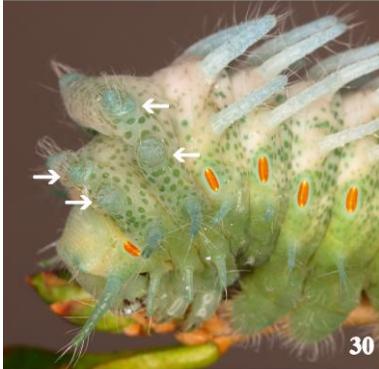


Figs. 22-28. *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985, Indonesia, Central Sulawesi Province, Peleng Island, 5th instar larva, early instar larva (figs. 22-24, 27 and 28 one hour after the molt and figs. 25 and 26 six hours after the molt). 22) Larva dorsally, 23) larva laterally in defense position, 24) front view of the thoracic and abdominal segments, 25) anal segments subdorsally, both defensive glands / complexes are marked, 26) anal segments laterally, 27) right dorsal scoli of the metathorax, and 28) left subdorsal scoli of the 1st and 2nd abdominal segments (from top).

Die Stigmen sind jetzt mehr karminrot und der Rand des „Attacini-Flecks“ ist dorsal und proximal gelblich-orange und ventral schwach violett gefärbt. Morphologisch ähnelt die L₅-Raupen von *A. paraliae* sehr stark der gleichaltrigen von *A. erebus* (Sulawesi). Insbesondere der „Attacini-Fleck“, also der Fleck an den Aussenseiten der Nachschieber und seine gelbliche Umrandung sind bei beiden Arten sehr ähnlich, und die Position und Funktion der Wehrdrüsen sind bei *A. paraliae* und *A. erebus* gleich. *A. crameri* (Ambon) ist färbungsmorphologisch verschieden von *A. paraliae* und *A. erebus* aber passt in Bezug auf die Wehrdrüsen sehr gut in diese (geographische und biologische) Dreiergruppe.

6. Raupenstadium (Abb. 29-33): Die Grundfarbe ist gleich nach der Häutung vom 5. zum 6. Kleid ventral und ventrolateral hellgrün und dorsal schmutzig-weiss. Die weissliche Kutikula ist mehr oder weniger dicht mit einer hellgrünen Sprenkelung übersät. Die Thorakalsegmente sind dorsal und subdorsal überwiegend hellgrün oder blaugrün. Die Kopfkapsel ist hellgrün, die Frons ist grün und die Augen sind hellbraun gefärbt. Der Durchmesser der Kopfschale beträgt 6,40 mm; das entspricht einer Breitenzunahme um 42,22 % vom 5. zum 6. Kleid. Die Brustbeine sind blaugrün und die Bauchfüsse grün gefärbt. Der Fleck an den Aussenseiten der Nachschieber ist schwachblau und proximal weisslich gerändert. Die Analklappe einschliesslich des wulstigen Analklappenrandes ist blaugrün gefärbt. Die Kutikula ist überwiegend grünlich gesprenkelt; die Sprenkelung auf der Analklappe ist blau. Wegen des grösseren Kontrastes ist die Sprenkelung lateral auffälliger als ventral und ventrolateral. Jeder kleine Fleck der Sprenkelung trägt ein weiches, langes Zentralhärchen. Die dorsalen und subdorsalen Scoli des Meso- und Metathorax sind unterschiedlich stark zapfenförmig reduziert; die des Prothorax sind fast vollständig reduziert. Die Scoli des Prothorax sind grün und die des Meso- und Metathorax blau gefärbt und dicht von weichen, langen, weissen Haaren bedeckt. Die dorsalen und subdorsalen Scoli des Meso- und Metathorax sind zu Wehrdrüsen umgebildet. Jeder Scolus trägt eine noch unbekannt Anzahl Einzeldrüsen aber keine Wehrdrüsenkomplexe als Kuppeldrüsen wie zum Beispiel bei *A. atlas* oder *A. caesar*. Die Wehrdrüsenfunktion wurde erfolgreich getestet. Die Thorakalsegmente tragen insgesamt acht Wehrdrüsen / Drüsenkomplexe auf dem Meso- und Metathorax. Alle früheren Stechborsten an den Apices der Scoli sind zu weichen, längeren, weissen Härchen umgebildet. Diese Härchen bedecken auch die Ausstülpungen der Kutikula. Die Scoli sind überwiegend türkis bis hellblau gefärbt, mit Ausnahme der Scoli des Prothorax, die hellgrün sind. Die Scoli der Analklappe sind stark reduziert. Die vier reduzierten Scoli des 9.

Abdominalsegmenten und die mittleren Scoli am wulstigen Analklappenrand sind zu funktionsfähigen Wehrdrüsen / Drüsenkomplexe umgebildet. Es befinden sich also sechs funktionsfähige Wehrdrüsen / Drüsenkomplexe auf den Analsegmenten deren Funktion erfolgreich getestet wurde. Zwei Scoli am hinteren Ende der Analklappe sind ohne Wehrdrüsen. Unter Berücksichtigung der Anzahl der Wehrdrüsenkomplexe ist die L₆-Raupe von *A. paraliae* distinkt zu *A. erebus* (Sulawesi) und *A. crameri* (Ambon). Bei *A. erebus* (Sulawesi) wurden nur vier Wehrdrüsen / Drüsenkomplexe an den Analsegmenten festgestellt (fehlerhafte Beobachtung?) und acht Wehrdrüsen / Drüsenkomplexe auf dem Meso- und Metathorax. Ebenfalls sechs Wehrdrüsen / Drüsenkomplexe befinden sich bei *A. crameri* (Ambon) an den Analsegmenten. Die dorsalen und subdorsalen Scoli des Meso- und Metathorax sind bei *A. crameri* dagegen nicht reduziert und tragen somit auch keine Wehrdrüsen. Basierend auf diese Beobachtungen und Vergleiche vermuten wir, dass *A. crameri* die plesiomorphe Art dieses Trios aus ähnlichen Taxa ist (*A. crameri*, *A. paraliae* und *A. erebus*). Die Stigmen sind bei *A. paraliae* überwiegend hellorange gefärbt und gelb an ihren oberen und unteren spitzen Enden; sie sind hellblau umrandet. Sechs Stunden nach der Häutung ist der Nachschieber-Fleck dunkelbraun gefärbt mit einer elfenbeinfarbenen Umrandung. Die sub-stigmalen Scoli sind etwas reduziert.



Figs. 29-31. *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985, Indonesia, Central Sulawesi Province, Peleng Island, 6th instar larva, early instar larva, (fig. 29 one hour after the molt and figs. 30 and 31 six hours after the molt). 29) Anal prolegs laterally, 30) thoracic segments laterally, and 31) thoracic segments dorsally (the defensive glands / complexes are marked).

Bei *A. erebus* sind diese meist vollständig reduziert. Alle Scoli tragen zahlreiche weiche, weisse Härchen, die sich auch an den reduzierten Scoli, den Bauchfüßen, den Nachschiebern und auf der Sprengelung der Kutikula befinden, vgl. Ver Huell (1836) und Paukstadt, L. H. Paukstadt, U., Naumann & Kohll (1996) für Vergleiche mit *A. erebus* (Sulawesi). Die Altraupe ist unterschiedlich intensiv von wachsähnlichem „Puder“ bedeckt. Insbesondere zeigen die verbliebenen dorsalen und subdorsalen Scoli fadenförmige wachsähnliche Ausscheidungen. Die Wachsbedeckung fehlt auf der Sprengelung; diese ist deshalb bei der Altraupe noch auffälliger. Die Stigmen sind dunkelrot gefärbt und weiss umrandet. Der Nachschieberfleck ist fast schwarz mit leicht gelblichem, ventral aber schwach rosa gefärbtem Rand.

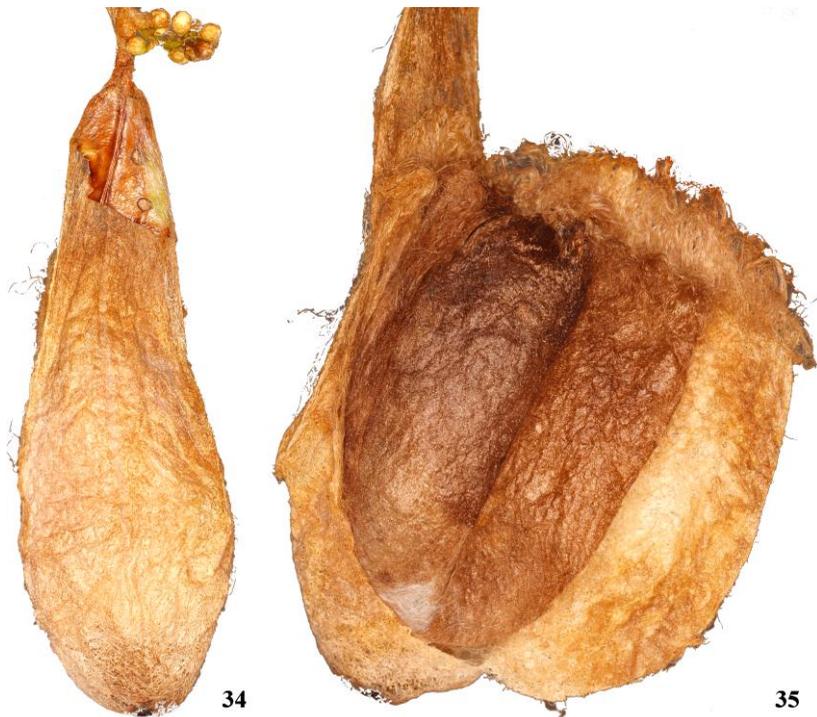


Figs. 32-33. *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985, Indonesia, Central Sulawesi Province, Peleng Island, 6th instar larva. 32) Mature larva 52 hours after the molt covered with wax-like powder laterally, and 33) mature larva 6 hours after the molt laterally.

Die Morphologie der L₆-Raupe von *A. paraliae* ist sehr ähnlich der von *A. erebus* (Sulawesi). Insbesondere der Nachschieberfleck, Funktion der Wehrdrüsen und die weisse Behaarung sind bei *A. paraliae* und *A. erebus* ähnlich, obwohl die Analsegmente bei *A. erebus* vermutlich zwei Wehrdrüsen / -komplexe weniger haben als bei *A. paraliae*. Auch fehlen bei *A. erebus* die substigmalen Scoli mit Ausnahme die des Prothorax und die Stigmen sind unauffälliger gefärbt. In Bezug auf die Wehrdrüsen der Analsegmente passt auch *A. crameri* (Ambon) gut in dieses Trio sehr ähnlicher Arten, obwohl die Färbungsmorphologie, Morphologie der Thorakalscoli und die Behaarung bei *A. crameri* deutlich verschieden sind und die Thorakalsegmente keine Wehrdrüsen besitzen. Der Nachschieberfleck ist bei *A. crameri* (Ambon) schwach rosa, und mit *A. paraliae* hat *A. crameri* die substigmalen Scoli und die blau gefärbten Scoli gemeinsam.

Vergleich mit *A. erebus* von Sulawesi: Die Raupen beider Taxa sind in einigen Details zwar sehr ähnlich aber in allen Kleidern morphologisch deutlich unterscheidbar. Der Artstatus beider Taxa wird bestätigt. Die Raupen unterscheiden sich in den 2. und 3. Raupenkleidern wesentlich in der Grundfärbung und Zeichnung. Die Raupen von *A. paraliae* verbleiben mit der typischen, aber nicht gattungstypischen schwarzweissen segmentalen Strichzeichnung, während bei *A. erebus* die segmentale Strichzeichnung wie bei vielen anderen Taxa dieser Gattung üblich ab dem 2. Kleid durch orangerote Warnfleckchen abgelöst wird. Interessant ist, dass die älteren Raupen beider Arten eine intensive lange und dadurch auch auffällige Beborstung der Scoli zeigen; auch die Umrandung des Nachschieberflecks ist mit Ausnahme deren Färbungsintensivität nahezu identisch. Ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal zwischen *A. paraliae* und *A. erebus* könnte in der Anzahl der Wehrdrüsen / -komplexe vorhanden sein. Hier müsste aber in einer weiteren Vergleichszucht mit *A. erebus* noch einmal überprüft werden, ob über die Wehrdrüsen bei *A. erebus* entweder ungenaue Beobachtungen vorliegen könnten, oder die Ausprägung beziehungsweise Funktionsfähigkeit der Wehrdrüsen eventuell doch stark variiert. Als ein weiterer wichtiger morphologischer Unterschied zwischen den Altraupen von *A. erebus* und *A. paraliae* wurden unterschiedliche Scolilängen bei den substigmalen Scoli festgestellt. Bei *A. erebus* sind die substigmalen Scoli der Abdominalsegmente mehr oder weniger stark reduziert bis nahezu fehlend.

Kokon (Abb. 34-35): Die frische Seide ist zuerst weiss; sie verfärbt sich aber später nach ockerbraun bis rötlichbraun. Der Kokon ist gattungsspezifisch aus zwei deutlichen Hüllen mit einer Schlupfreuse am oberen Ende konstruiert. Die äussere Hülle ist unregelmässig tropfenförmig und passt sich zusammen mit seiner Spinnversicherung den Strukturen des Hüllblattes und Zweiges an. Die innere dunkelbraune Hülle ist eiförmig und besteht aus mindestens zwei bis drei sicher zu trennenden Seidenschichten.



Figs. 34-35. *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985, Indonesia, Central Sulawesi Province, Peleng Island, cocoon. 34) side view, leaf partly removed, and 35) open cocoon to demonstrate the different layer of silk (three layer of silk clearly visible).

Vorpuppe (Abb. 36-38): Beschreibung der lebenden Vorpuppe 55 Tage nach Spinnbeginn. Aus uns unbekanntem Gründen fand keine Verpuppung der Raupe im Anschluss an die übliche Vorpuppendauer statt. Die Thorakal- und Analsegmente sind schwach grünlich, die weiteren Abdominalsegmente sind gelblich gefärbt. Die dorsalen und subdorsalen Abdominalscoli sind türkis gefärbt, alle anderen sind schwach grünlichblau. Ventral ist die Raupe zwischen den Bauchfüßen grün. Die Nachschieber sind wie bei der Altraupe gefärbt, allerdings ist der Ring am Nachschieberfleck hellere. Die Stigmen sind dunkelrot; in einigen hat sich wachsartiges weißes Pulver an den Rändern gesammelt.



Figs. 36-38. *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985, Indonesia, Central Sulawesi Province, Peleng Island, living pre-pupa (55 days after the larva commenced spinning its cocoon, the pupation is overdue). 36) dorsally, 37) laterally, and 38) ventrally.

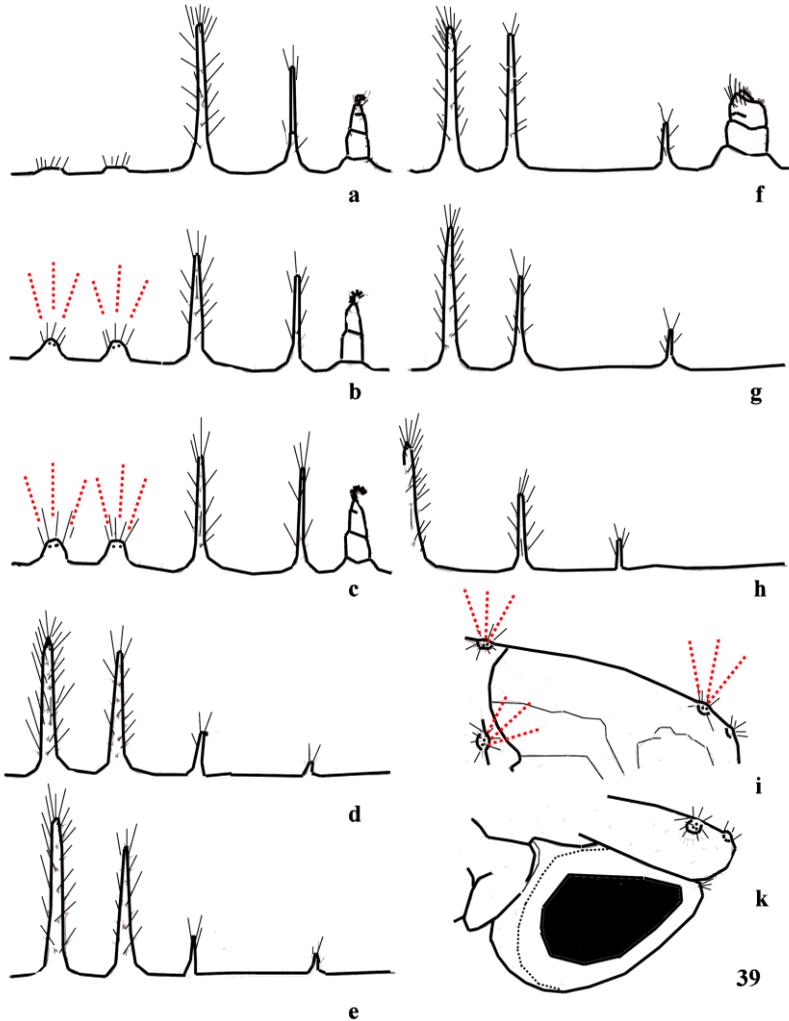


Fig. 39. *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985, Indonesia, Central Sulawesi Province, Peleng Island, 6th instar (mature) larva, cuticle unrolled, showing the approximate length of scoli and the position of the defensive glands (marked by dotted red lines). a) prothorax, b) mesothorax, c) metathorax, d) 1st abdominal segment, e) 2nd abdominal segment, f) 3rd, 4th, 5th, and 6th abdominal segments, g) 7th abdominal segment, h) 8th abdominal segment, i) 9th abdominal segment / anal plate dorsally, and k) anal prolegs laterally (line drawings by U. Paukstadt 5/2014).

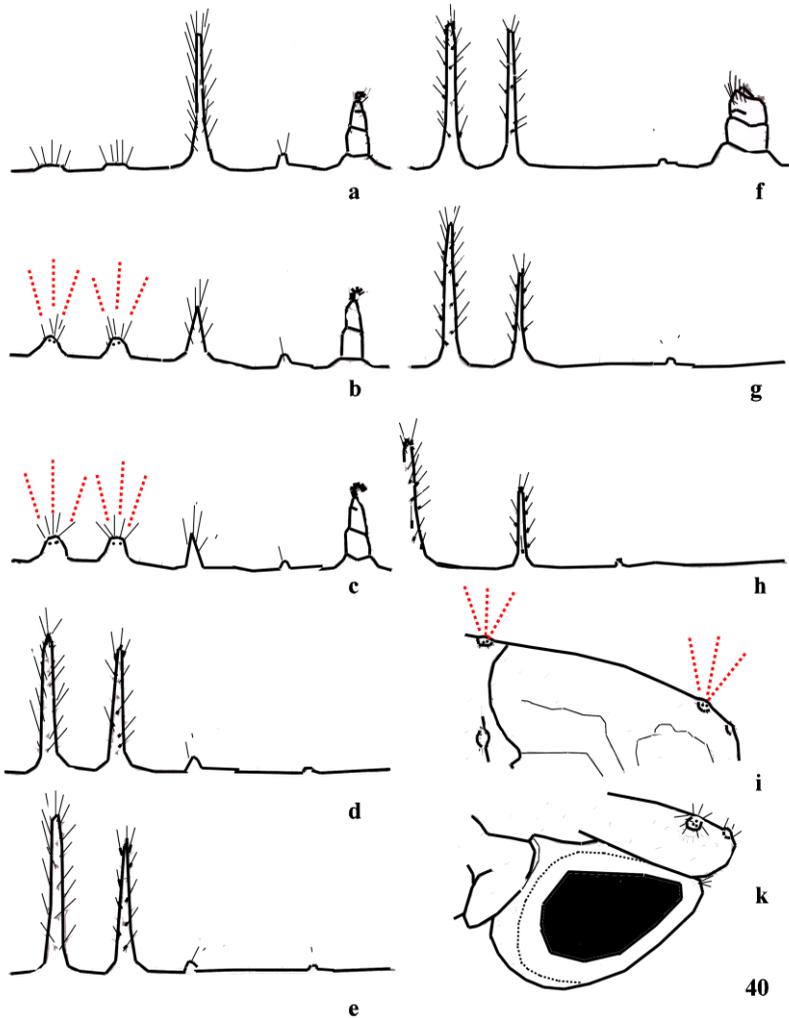


Fig. 40. *Attacus erebus* FRUHSTORFER, 1904, Indonesia, Central Sulawesi Province, Sulawesi Island, 6th instar (mature) larva, cuticle unrolled, showing the approximate length of scoli and the position of the defensive glands (marked by dotted red lines). a) prothorax, b) mesothorax, c) metathorax, d) 1st abdominal segment, e) 2nd abdominal segment, f) 3rd, 4th, 5th, and 6th abdominal segments, g) 7th abdominal segment, h) 8th abdominal segment, i) 9th abdominal segment / anal plate dorsally, and k) anal prolegs laterally (line drawings by U. Paukstadt 5/2014).

Taxonomische Bemerkungen

Während der Zucht und der Beschreibung der Präimaginalstadien von *A. paraliae* von der Insel Peleng im Banggai Archipel wurde durch Vergleiche der Raupenmorphologien mit geographisch nahen Arten erkannt, dass eine enge Verwandtschaft von *A. paraliae* mit *A. crameri* von Seram, Ambon und Buru und eine sehr enge Verwandtschaft von *A. paraliae* mit *A. erebus* von Sulawesi vorhanden ist. Der Artstatus von *A. paraliae* wird hier wegen unterschiedlicher Raupenmorphologien bestätigt. Bereits Peigler (1989) hatte in seiner Gattungsrevision im Abschnitt „Phylogeny and speciation“ auf eben diese nahe Verwandtschaft hingewiesen. Seine Überlegungen stützten sich hauptsächlich auf morphologische Vergleiche von Zeichnungs- und Färbungsmorphologien bei den Imagines, da die Präimaginalstadien bei vielen Arten der Gattung *Attacus* zum Zeitpunkt der Revision entweder überhaupt nicht oder nur sehr unvollständig bekannt waren. Nach Kenntnis der Präimaginalstadien aller drei Arten gehen wir davon aus, dass *A. erebus* höchstwahrscheinlich ein direkter Nachfahre von *A. paraliae* ist und beide Arten Nachfahren von *A. crameri* sein sollten. Es ist auch wahrscheinlich, dass *A. paraliae* und *A. crameri* einen gemeinsamen Vorfahren hatten. Bei *A. paraliae* und *A. erebus* sind die morphologischen Unterschiede zwischen ihren jeweiligen Raupenstadien relativ klein. Wenn wir zugrunde legen, dass die schwarze segmentale Strichzeichnung, diese Grundzeichnung tritt bei *A. paraliae* in den drei ersten Raupenstadien auf, bei *Attacus*-Raupen die plesiomorphe Grundzeichnung ist, müsste folglich *A. paraliae* die plesiomorphe Art in dieser Artengruppe sein, weil sie bei anderen Arten der Gattung in der Regel im 2. Raupenkleid bereits fehlt oder zumindest stark reduziert ist. Bei *A. erebus* und *A. crameri* ist bei L₁-Raupen die segmentale schwarze Strichzeichnung, ebenso wie bei vielen anderen Arten der Gattung *Attacus*, noch vorhanden, aber im 2. und 3. Raupenkleid ist sie bereits deutlich, aber noch nicht vollständig reduziert. Die Zeichnungselemente der L₁-Raupe von *A. lorquini* zeigen einen grossen Schwarzanteil, die Scoli bleiben aber hell gefärbt. Bei der L₁-Raupe von *A. wardi* (nördliches Australien) sind sogar die Scoli dunkel (fast schwarz) gefärbt. Bei beiden Arten sind aber die schwarzen Zeichnungselemente nach dem 1. Kleid bereits vollständig reduziert und es sind lateral orange Flecken vorhanden. Wir halten die Reduktion der schwarzen segmentalen Strichzeichnung und die Entstehung orangeroter lateraler Flecken bei *Attacus*-Raupen ab dem 2. Kleid deshalb für ein apomorphes Merkmal. Eine abschreckende Wirkung durch eine orange Fleckenzeichnung (Wartracht) könnte in einigen Regionen einen besseren Schutz gegen artspezifische Fressfeinde bedeuten, als nur eine Tarnung ohne Warnung durch eine schwarze „Zebra“-

Zeichnung. Deshalb hatten sich bei verschiedenen Arten durch Druck der artspezifischen Fressfeinde sehr unterschiedliche Zeichnungsmuster und Färbungen genetisch genetisch fixiert. Ein weiteres Indiz für die nahe Verwandtschaft von *A. paraliae* und *A. erebus* ist die Tuberkelmorphologie in den verschiedenen Raupenstadien, insbesondere die Entwicklungsphase mit der einmal die Reduzierung bestimmter Scoli beginnt und dann aber auch nur auf ganz bestimmten Scoli Wehrdrüsen gebildet werden. Unbekannt bleibt, ob die Bildung von Wehrdrüsen ein apomorphes Merkmal darstellt, oder, was eher unwahrscheinlich ist, ob die Wehrdrüsen ein plesiomorphes Merkmal sind. Die plesiomorphste *Attacus*- Raupe sollte die höchste gattungsspezifische Tuberkelanzahl ohne eine während der Raupenentwicklung stattgefundene Reduzierung der Tuberkel vorweisen. Arten mit reduzierten Scoli oder in weiteren Entwicklungsphasen mit Wehrdrüsen versehenen Scoli oder komplett zu Wehrdrüsen umgewandelten Scoli zeigen bei dieser Lesrichtung folglich die apomorphen Merkmale. Die Reduzierung der substigmalen Scoli bei der Altraupe von *A. erebus* lässt auch darauf schliessen, dass *A. erebus* eher von *A. paraliae* abstammt und nicht umgekehrt. Mit *A. crameri* (Ambon) hat *A. paraliae* die bei beiden Arten vorhandenen substigmalen Scoli, die Wehrdrüsen der Analklappe und die blau gefärbten Scoli gemeinsam. *A. paraliae* könnte somit sehr wohl von *A. crameri* (Ambon) abstammen, oder beide Arten hatten den gleichen Vorfahren. Leider sind bis heute die Raupenstadien von *A. aurantiacus* (Kai-Inseln), *A. intermedius* (Tanimbar- und Babar-Inseln) und *A. suparmani* (Insel Alor) noch nicht oder nicht ausreichend bekannt, um auch diese Arten in die Überlegungen mit einbeziehen zu können. Es wäre auch wichtig, die Präimaginalstadien von *A. crameri* von Seram und Buru kennen zu lernen. Die hier vorgestellten taxonomischen Bemerkungen basieren auf unseren augenblicklichen Kenntnisstand. Sie sollten als vorläufige taxonomische Beurteilung gesehen werden. Weitere Studien könnten diese Überlegungen bestätigen oder aber natürlich auch zu ganz anderen (neuen) Erkenntnissen führen.

Literatur

- 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.
- Lane, D. A., Martin, G. & Weir, R. P. (2010): The Life History of *Attacus wardi* ROTHSCHILD (Lepidoptera: Saturniidae) from the Northern Territory, Australia. – Australian Entomologist, 37 (3), 2010: pp. 115-127; 19 col.-figs.

- 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. (1983): *Die Präimaginalstadien von *Attacus casesar* [sic] MAASSEN im Vergleich mit einigen verwandten Arten sowie deren Wehrdrüsen (Lep.: Saturniidae). – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo (Frankfurt am Main), N.F. 3 (4): pp. 129-152; 25 phot. h.-t., 2 line drawings, 1 col.-pl. (6 figs.).*
- 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. (2013): *Die Präimaginalstadien von *Attacus selayarensis* NAUMANN & PEIGLER, 2012 von Selayar, Indonesien (Lepidoptera: Saturniidae). – Beiträge zur Kenntnis der wilden Seidenspinner (Wilhelmshaven), 11 (5): pp. 179-214; 40 col.-figs., 1 map, 1 diagram.*
- Paukstadt, L. H. & Paukstadt, U. (2014): *Entomologische Expeditionen nach Pulau Peling, Banggai-Archipel, Indonesien. – Beiträge zur Kenntnis der wilden Seidenspinner (Wilhelmshaven), 12 (1): pp. 13-29; 6 col.-figs., 2 map, 9 diagrams.*
- Paukstadt, L. H., Paukstadt, U., Naumann, S. & Köhll, 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. & Naumann, S. (1996): *Entomologische Eindrücke von den Molukken, Indonesien. – Entomologische Zeitschrift (Essen), 106 (2): pp. 41-57; 6 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 suparmani* 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.
- Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (2011): Methoden (4) – Ein modifizierter Blitzadapter OLYMPUS® FR-1. – Beiträge zur Kenntnis der wilden Seidenspinner (Wilhelmshaven), 9 (5): pp. 202-205, 3 b/w-figs.
- 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.
- Veenakumari, K., Prashanth Mohanraj & Peigler, R. S. (1995): Life History of *Attacus mcmulleni* (Saturniidae) from the Andaman Islands, India. – Journal of Research on the Lepidoptera, 31 (3-4), 1992: pp. 169-179; 6 col.-figs., 2 tables, 1 map.
- ver Huell, Q. M. R. (1836): De Rups van den *Bombyx atlas*. – Tijdschrift voor Natuurlijke Geschiedenes en Physiologie, 3: pp. 29-30, col.-pl. 3 (3 figs.).

Verfasser:

Laela Hayati PAUKSTADT & Ulrich 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 Laela Hayati, Paukstadt Ulrich

Artikel/Article: [Die Präimaginalstadien von *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985 von Pulau Peling, Banggai- Archipel, Indonesien \(Lepidoptera: Saturniidae\). The life history of *Attacus paraliae* PEIGLER, 1985 of Peleng Island, Banggai Archipelago, Indonesia \(Lepidoptera: Saturniidae\) 102-140](#)